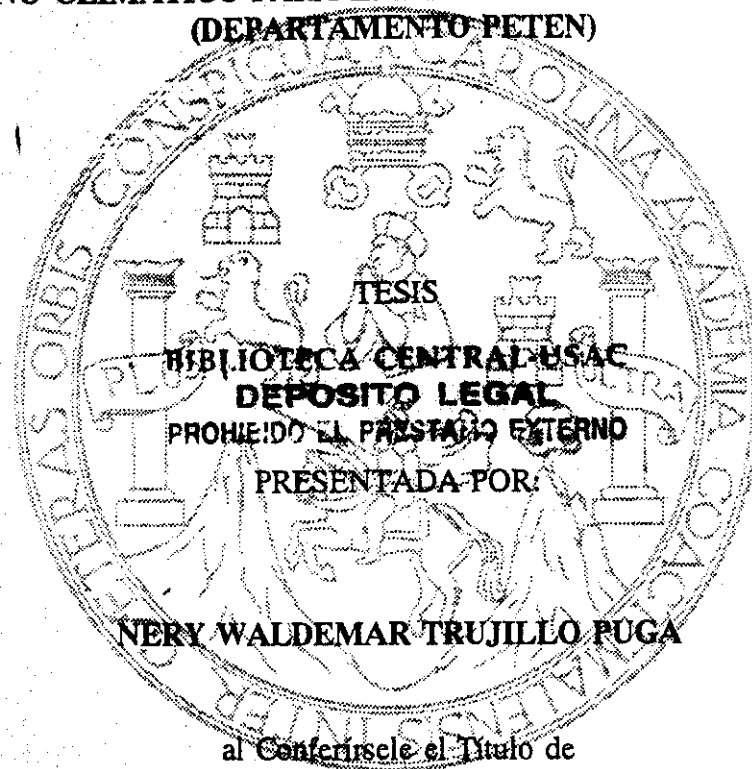


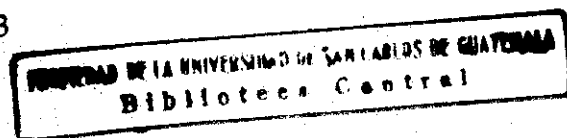
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA

DISEÑO CLIMATICO PARA EDIFICACION EN SUBSECTOR 6d  
(DEPARTAMENTO PETEN)



ARQUITECTO

Guatemala, octubre de 1993



DL  
02  
T(576)

## ACTO QUE DEDICO

A DIOS.

A MIS PADRES:

Manuel R. Trujillo Contreras (QEPD)  
Belizaria Dolores Puga de Trujillo (QEPD)

A MIS HERMANOS:

Francisca Teresa, Manuel Ramón, Luis Alberto, Tulio Romeo  
y Roderico Bernabé.

A MI ESPOSA:

Alba Celia.

A MIS HIJOS.

A MIS AMIGOS Y DEMAS FAMILIA.

## DEDICO ESTA TESIS

Al departamento de Petén.

A la Universidad de San Carlos de Guatemala.

## AGRADECIMIENTO

A mis compañeros del Departamento de Planificación de UCEE.

## AGRADECIMIENTO ESPECIAL A

Arq. José Luis Gándara Gaborit  
por su valiosa asesoría

## **JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA**

Decano: Arq. Francisco Chavarría Smeaton

Vocal Primero: Arq. Marco Antonio Rivera

Vocal Segundo: Arq. Miguel Angel Zea Sandoval

Vocal Tercero: Arq. Silvia Morales Castañeda

Vocal Cuarto: Br. Estuardo Wong Gonzales

Vocal Quinto: Profa. Irayda Ruiz Bode

Secretario: Arq. Sergio Veliz Rizzo

## **TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN PRIVADO**

Decano: Arq. Francisco Chavarría Smeaton

Examinador: Arq. Marco Antonio To

Examinador: Arq. Osmar Velasco

Examinador: Arq. Rafael Morán Masaya

Secretario: Arq. Sergio Veliz Rizzo



# INDICE

CONTENIDO	
INTRODUCCION	1
ANTECEDENTES	1
OBJETIVOS	2
JUSTIFICACION	2
PROBLEMATICA	3
PREMISA	3
METODO DE TRABAJO	4
CAPITULO UNO: CARACTERISTICAS CLIMATICAS Y GENERALES DE LA EDIFICACION DE LA ZONA NORTE DEL PAIS Y SUBSECTOR 6 d "PLATAFORMA DE YUCATAN"	5
1.1 DELIMITACION	6
1.2 SUBSECTOR 6d "PLATAFORMA DE YUCATAN"	7
1.3 CLASIFICACION CLIMATOLOGICA	8
1.4 ZONAS DE VIDA O FORMACIONES ECOLOGICAS	9
1.5 CARACTERISTICAS GENERALES DE LA EDIFICACION EN SUBSECTOR 6d "PLATAFORMA DE YUCATAN"	10

CAPITULO DOS:	
ANALISIS CLIMATICO DE LAS PRINCIPALES LOCALIDADES DEL SUBSECTOR	14
2.1 VARIACIONES CLIMATICAS	15
2.2 NECESIDADES FISIOLÓGICAS Y TÉRMICAS	15
2.3 ZONA DE CONFORT	15
2.4 APLICACION DE LOS CUADROS DE MAHONEY	15
2.5 ZONA DE CONFORT PARA EL SUBSECTOR 6d "PLATAFORMA DE YUCATAN"	16
2.6 CONCLUSIONES A RESULTADOS DE CUADROS DE MAHONEY	16
CAPITULO TRES:	
CRITERIOS DE DISEÑO CONFORME EL CLIMA	24
3.1 ADECUACION AL ENTORNO	25
3.1.1 DISTRIBUCION Y TRAZO	25
3.1.2 SEPARACION ENTRE EDIFICACIONES	26
3.1.3 MOVIMIENTO DE AIRE	26
3.2 ABERTURAS	26
3.2.1 TAMAÑO DE ABERTURAS	26
3.2.2 POSICION DE ABERTURAS	26
3.2.3 PROTECCION DE ABERTURAS	27
3.3 CUBIERTAS	27
3.3.1 ABERTURAS EN CUBIERTAS	27
3.4 MUROS Y SUELOS	27
3.5 CARACTERISTICAS EXTERNAS	28

	III
3.6 ESPECIFICACIONES DE MATERIALES DE CONSTRUCCION	28
3.6.1 CUBIERTAS	32
3.6.2 MUROS	32
 CAPITULO CUATRO: ANALISIS Y EVALUACION DE LAS EDIFICACIONES DEL SUBSECTOR 6d	 33
4.1 FORMA DE SELECCION, EVALUACION Y PRESENTACION DE MUESTRAS DE EDIFICACIONES REPRESENTATIVAS	34
4.2 ANALISIS DE LA ADECUACION AMBIENTAL DE LAS EDIFICACIONES EN EL SUBSECTOR 6d	119
 CONCLUSIONES	
1. CONCLUSIONES GENERALES	121
 RECOMENDACIONES	
1. RECOMENDACIONES ESPECIFICAS (REQUERIMIENTOS DE DISEÑO)	123
2. RECOMENDACIONES GENERALES	146
 APENDICE	148
1. CONCEPTOS FUNDAMENTALES	149
1.1 EL CONFORT	149
1.2 ASPECTOS GENERALES DEL SISTEMA TIERRA-SOL	149
1.2.1 EL SOL	149
1.2.2 MOVIMIENTOS DE LA TIERRA	149
1.3 CARACTERISTICAS CLIMATICAS DE GUATEMALA	150
1.3.1 VIENTOS	151
1.3.2 PRESION ATMOSFERICA	151
1.3.3 HUMEDAD DEL AIRE	151
1.3.4 TEMPERATURA	151

	IV
1.3.5 RADIACION SOLAR	151
1.3.6 LLUVIA	152
1.3.7 INCIDENCIA SOLAR	152
1.4 LA CARTA SOLAR Y EL TRANSPORTADOR DE ANGULOS	152
1.4.1 LA CARTA SOLAR	152
1.4.2 TRANSPORTADOR DE ANGULOS DE SOMBRA	153
1.5 LOS CUADROS DE MAHONEY	157
1.6 HORAS DE PROVISION DE SOMBRA	163
1.7 TRANSMISION TERMICA DE MATERIALES DE CONSTRUCCION	164
1.7.1 CALOR	164
1.7.2 VARIABLES TERMICAS	165
GLOSARIO DE TERMINOS	181
BIBLIOGRAFIA	182

## **INTRODUCCION**

El clima, con todos sus elementos y factores, es determinante en las actividades que realiza el ser humano. Uno de los objetivos principales de la edificación es brindar protección y confort al habitante, ante las inclemencias del mismo.

Con base a lo expresado, el presente trabajo está orientado a desarrollar una investigación sobre los criterios de diseño climático que el profesional, o constructor, debe considerar para obtener un diseño arquitectónico adecuado a su medio ambiente, brindando bienestar a sus ocupantes.

El subsector que se estudiará es el 6d (plataforma de Yucatán), el cual forma parte del sector norte, de acuerdo a la sectorización del país; comprendiendo el mismo, la parte norte y central del departamento del Petén.

La estructura del presente trabajo es la siguiente: en el capítulo 1 se estudian las características climáticas y de edificación del subsector; en el capítulo 2, se analizan los cuadros de Mahoney, según las estaciones meteorológicas existentes. En el capítulo 3, se especifican algunos criterios de diseño, así como materiales adecuados al subsector. Luego, en base a lo anterior, en el capítulo 4 se procede al análisis y evaluación de las edificaciones del subsector. Finalizando el trabajo con las recomendaciones particulares (criterios de diseño conforme el clima) y generales, del estudio.

Como apéndice, se presentan algunos conceptos básicos que se manejarán en el estudio.

## **ANTECEDENTES**

Se observa frecuentemente que, instituciones, o personas particulares, se dedican a construir, sin tomar en cuenta aspectos del clima (factores o elementos), ello proporciona resultados nefastos al bienestar de los habitantes de esas construcciones.

De ello se deriva que, el Centro de Investigaciones de Arquitectura esté promoviendo un estudio, a nivel nacional, sobre diseño climático, por medio de una serie de tesis de grado. Actualmente, se ha realizado estudios en el sector 1 (central), sector 3 (altiplano oriental), sector 4 (costa del Pacífico), sector 5 (seca oriental) y subsectores 6a (cuenca del Polochic) y 6b (del Lacandón). El presente estudio comprende el subsector 6d (plataforma de Yucatán), localizado en la parte norte y central del Petén.

En la arquitectura, tiene vital importancia el control climático, ya que el arquitecto, como diseñador o planificador de espacios habitables, debe satisfacer las necesidades de confort, requerido por el ser humano. En casos particulares, se observa que esas necesidades de confort, se brindan con el uso de sistemas mecánicos, que resulta alejado, y fuera de contexto, de la gran mayoría de la población del país, por factores de índole económica y de servicios.

## OBJETIVOS: GENERALES Y PARTICULARES

### OBJETIVOS GENERALES

Continuar los estudios sobre diseño climático de edificaciones, que se está realizando a nivel nacional, a efecto de aportar conocimientos científicos y específicos que, posteriormente, puedan servir de base para brindar un mejor confort biológico a los usuarios, dentro de las edificaciones del subsector 6d "Plataforma de Yucatán", por quienes se dedican al campo del diseño arquitectónico.

### OBJETIVOS PARTICULARES

1. Contribuir al conocimiento de las condiciones climáticas de las diferentes localidades de la zona investigada.
2. Analizar y evaluar la adecuación climática de las edificaciones de la zona, para conocer el grado de confort que presentan.
3. Explicar las características térmicas que presentan algunos materiales de construcción que se usan en la zona, para luego proponer los más adecuados.
4. Proponer criterios específicos de diseño climático para el subsector, para mejorar el confort en las edificaciones.

### JUSTIFICACION

Si definimos a la arquitectura como una disciplina al servicio de las necesidades psicobiosociales del ser humano, que a través de la prefiguración y concepción de espacios físicos y por medio de estructuras materiales, busca dar satisfacción a las necesidades humanas.<sup>(1)</sup> Nos daremos cuenta que, en esa búsqueda, el arquitecto afronta, simultáneamente, múltiples problemas de tipo estructural, económico, social, urbano y regional, para citar algunos de los más importantes, y el que nos ocupa, principalmente, es el clima, y la forma de controlarlo.

De ahí, que el Centro de Investigaciones de Arquitectura le ha brindado importancia significativa a los estudios que se llevan a cabo, a este respecto, ya que el arquitecto, como diseñador y planificador, debe brindar comodidad en los espacios diseñados, a sus habitantes.

El subsector 6d, que estudiaremos en el presente trabajo, es uno de los subsectores pendientes de estudio que el Centro de Investigaciones de Arquitectura realiza, para completar el sector norte y una de los que reviste mayor importancia, debido a que en la misma se encuentran ubicadas las poblaciones principales del departamento del Petén.

---

<sup>(1)</sup> Autor de esta tesis.

## **PROBLEMATICA**

La ausencia de conocimiento técnico por parte de las personas dedicadas a la construcción, en el área, y la inaccesibilidad de una asesoría profesional local, han dado como resultado una alta deficiencia en el confort que ofrecen los espacios edificados.

Ha sido la experiencia y la necesidad urgente de techo, la que ha empujado a esta población, a tratar de solucionar sus necesidades. En muchos casos, se observan modelos de solución que, en esta localidad, frustran sus condiciones de confort.

En la zona del Petén, las condiciones críticas de calor y lluvia, exigen una solución con materiales térmicos, que les permita solucionar estas inclemencias.

Si se parte del supuesto de que las edificaciones no cumplen con el mínimo de requerimientos para el control climático, se hace necesario obtener el conocimiento de los fenómenos naturales, que provocan la variación del clima. Es imprescindible lo apuntado, para lograr, así, buscar los medios adecuados que permitan mitigar el rigor climático.

De otra manera, es difícil que el ser humano varíe el sistema y forma de construir edificaciones, y siempre estarán sin control las múltiples variables que entran en juego en el diseño arquitectónico.

## **PREMISA**

**POR MEDIO DEL ESTUDIO DE LAS CONDICIONES CLIMATICAS DEL LUGAR SE PLANTEARAN PROPUESTAS ARQUITECTONICAS, QUE SEAN UTILES PARA MEJORAR EL CONFORT, USO DEL ESPACIO HUMANO Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS EN EL AREA ESPECIFICA DE SUBSECTOR 6D (PLATAFORMA DE YUCATAN).**

## METODO DE TRABAJO

Definición de método: Es un procedimiento para alcanzar un objetivo. Es decir, un proceso que permita ordenar una actividad determinada. Para la investigación, se utilizará el método científico.

- a) Primero, se realizará la base del estudio, que consiste en el análisis de confort y bienestar. Se definirán los principios básicos del clima y los aspectos climáticos de la república de Guatemala, en general. Además, se hará una explicación de los instrumentos gráficos, de gran utilidad para poder tener en cuenta datos físicos relativos al sol: la carta solar y el transportador de ángulos de sombra; luego se procederá a la explicación del método de diseño a utilizar, y del procedimiento de análisis de la transmisión de calor en los materiales de construcción. La etapa anterior se presentará como un anexo de trabajo de tesis, por considerarse como aspectos teóricos de apoyo y de referencia al lector.
- b) Luego, se hará una descripción de las características climáticas y ecológicas del área de estudio, para concretar las condiciones ambientales en las que se efectuará el análisis. Además, se realizará una breve exposición sobre las características de la vivienda en la zona.
- c) Posteriormente, se llegará a una exposición de las variables climáticas que caracterizan el área, y los cuadros de Mahoney correspondientes. Se procederá al análisis climático de la zona.
- d) Se pormenorizará y explicará, posteriormente, los resultados del análisis climático. También se determinará las características térmicas de algunos materiales de construcción, lo que vendrá a constituir la base para efectuar la evaluación de las muestras de edificaciones.
- e) Se procederá a la obtención de muestras representativas del área de estudio, se hará un muestreo entre las construcciones formales existentes y se determinarán las construcciones típicas. Dicho muestreo se hará tomando las construcciones de los centros poblados principales, o los que tengan importancia significativa en lo que a arquitectura se refiere, o las que sean representativas, según las características de construcción de la zona. Luego, se procederá a sintetizar la información obtenida en la zona de estudio, por medio de gráficas y cuadros, para luego recomendar los requerimientos de diseño, indispensables para mejorar el confort en las edificaciones de la zona.



## CAPITULO 1

### CARACTERISTICAS CLIMATICAS Y GENERALES DE LA EDIFICACION DE LA ZONA NORTE DEL PAIS Y SUBSECTOR 6d "PLATAFORMA DE YUCATAN"

Para determinar las características climáticas (microclimas) y ecológicas (zonas de vida), de las diferentes localidades que conforman la zona investigada, con el objeto de visualizar el sector a tratar, y concretar las condiciones climáticas que serán objeto de análisis en el capítulo siguiente, se delimitará el campo de estudio físicamente. Además, se brindará al final del presente capítulo, una idea sobre las características generales de la vivienda en el subsector.

## 1.1 DELIMITACION

La siguiente delimitación está basada en la sectorización del país para la clasificación de la vivienda tradicional, que se efectuó analizando e integrando dos tipos de componentes: primarios (clima, altitud, calidad de suelo, aspectos culturales y población) y secundarios (zonas de vida, tipo de cultivo, tenencia y uso de la tierra y relaciones de producción). Esta sectorización divide al país en 6 sectores principales.<sup>(1)</sup>

1. Sector central.
2. Sector del altiplano occidental.
3. Sector del altiplano oriental.
4. Sector costero del Pacífico.
5. Sector seco oriental.
6. Sector norte.

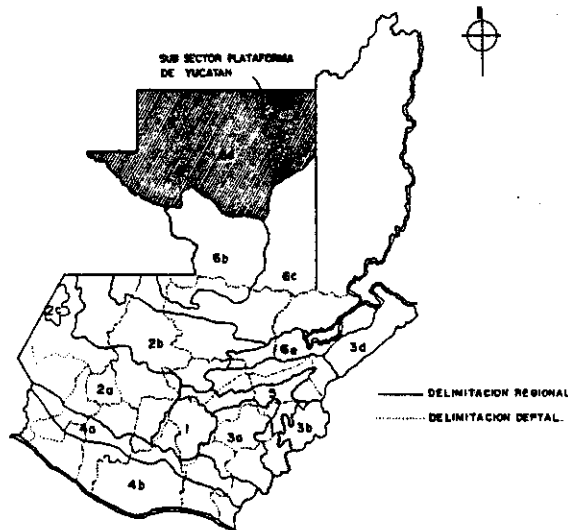
El sector norte está dividido en 4 subsectores, siendo éstos: cuenca del Polochic, subsector del Lacandón, planicie baja y plataforma de Yucatán. Para el presente trabajo, se tomará en cuenta únicamente uno de ellos, el subsector "plataforma de Yucatán" (ver gráfica No. 1); los otros tres subsectores se estudiaron por separado en otros trabajos.

En los cuadros numero 1, 2 y 3 se brinda la información sobre las características generales del subsector, en relación al total del país.

### CARACTERISTICAS GENERALES DEL SECTOR NORTE ( EN RELACION AL TOTAL DEL PAIS )

CUADRO 1

AREA DEL SECTOR					
SECTOR	SUBSECTOR	AREA DEL SECTOR (Km.²)	% CON RELACION AL AREA DEL PAIS	AREA DEL SUBSECTOR	% CON RELACION AL SECTOR
NORTE	PLATAFORMA DE YUCATAN	49,237.20	45.21%	20,384.19 Km <sup>2</sup>	41.40%
TOTAL DEL PAIS		108,900.00	100.00%	108,900.00 Km <sup>2</sup>	



Gráfica No. 1

### DISTRIBUCION DE SECTORES CLIMATICOS Y LOCALIZACION DE SUBSECTOR 6d (PLATAFORMA DE YUCATAN)

FUENTE: CONVENIO OEA-CRN-USAC, LA VIVIENDA POPULAR EN GUATEMALA, ANTES Y DESPUES DEL TERREMOTO DE 1976, OI CI

CUADRO 2

POBLACION URBANO - RURAL DEL SECTOR							AREA DENSIDAD		
SUBSECTOR	POBLACION TOTAL	% EN FUNCION DEL PAIS	POBLACION URBANA	% en función del país pob. urbana	POBLACION RURAL	% en función del país pob. rural	AREA Kms <sup>2</sup>	% en función del área del país	DENSIDAD Hab/kms <sup>2</sup>
PLATAFORMA DE YUCATAN	78,652	0.78	37,248	0.97	41,224	0.67	20,384.19	18.72%	3.86
TOTAL PAIS	10,029,414		3,853,089		6,176,325		108,900		

CUADRO 3

SITUACION HABITACIONAL URBANO - RURAL								
SUBSECTOR	No. de VIVIENDAS	% con relación al país	VIVIENDAS URBANAS	% con relación a viv urbanas	VIVIENDAS RURALES	% con relación a viv rurales	Habit. por viv urbanas	Habit. por viv rural
PLATAFORMA DE YUCATAN	18,232	0.78	8,370	0.97	9,862	0.67	4.45	4.18
TOTAL PAIS	2,243,452		865,862		1,477,590			

Fuente: Cuadro 1. CONVENIO CRN - USAC. LA VIVIENDA POPULAR EN GUATEMALA ANTES Y DESPUES DEL TERREMOTO DE 1976  
Cuadros 2 y 3. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA en base a datos proyectados al año 1993  
Tomando como base los municipios que comprende el Subsector

(1) LA VIVIENDA POPULAR EN GUATEMALA, ANTES Y DESPUES DEL TERREMOTO DE 1976, Tomo I. Coordinadores del Estudio: Arq. Hermes Marroquin, Arq. José Luis Gándara, Editorial Universitaria, Guatemala 1982.

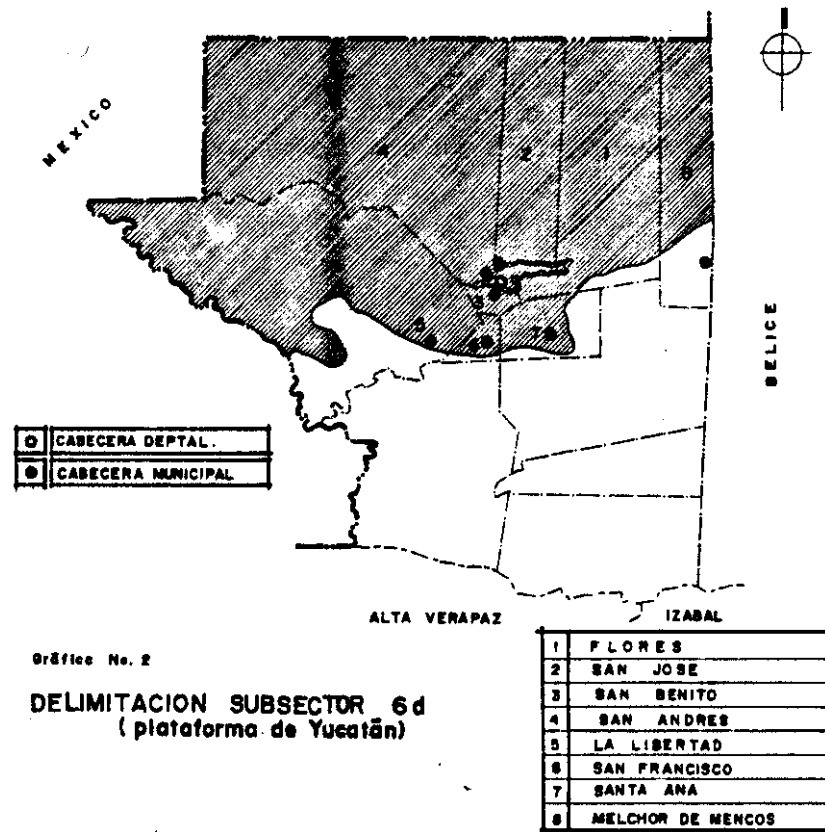
### 1.2 SUBSECTOR 6d "PLATAFORMA DE YUCATAN"

El área que comprende el subsector que estudiaremos es el norte y centro del departamento del Petén; en el cuadro No. 4 y gráfica No. 2 se presentan las localidades más importantes (cabecera departamental, cabeceras municipales, aldeas) que pertenecen al subsector. El subsector se caracteriza por poseer un clima cálido húmedo, las temperaturas varían entre 25 y 30 grados centígrados, con una precipitación pluvial entre 2,000 y 2,500 mm, con una humedad variante entre 60% y 80% y con una insolación media anual de 6 horas.<sup>(1)</sup>

**CUADRO No. 4**  
**LOCALIDADES IMPORTANTES PERTENECIENTES AL SUBSECTOR 6d**  
**PLATAFORMA DE YUCATAN**

DEPTO.	MUNICIPIO	LOCALIDAD	CATEGORIA DE LOCALIDAD		
			CAB. DEPTAL.	CAB. M. PAL.	ALDEA
PETEN	FLORES	FLORES	X		
		LA REFORMA			X
		SANTA ELENA			X
		SAN MIGUEL			X
		TRES NACIONES			X
		UAXACTUN			X
	SAN BENITO	SAN BENITO		X	
		SAN ANTONIO		X	
	SAN JOSE	SAN JOSE		X	
	LA LIBERTAD	LA LIBERTAD		X	
		LA ESPERANZA		X	
		EL PORVENIR		X	
		LAS CRUCES		X	
	SAN ANDRES	SAN ANDRES		X	
		CARMELITA		X	
		PASO CABALLOS		X	
	SAN FRANCISCO	SAN FRANCISCO		X	
		SAN JUAN DE DIOS		X	
	SANTA ANA	SANTA ANA		X	

FUENTE: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA Y CHEQUEO EN MAPAS DE DELIMITACION DEL SECTOR.



Gráfica No. 2

**DELIMITACION SUBSECTOR 6d**  
**(plataforma de Yucatán)**

FUENTE: CONVENIO OEA-CRN-USAC, LA VIVIENDA POPULAR EN GUATEMALA ANTES Y DESPUES DEL TERREMOTO DE 1976 OP. CIT.

<sup>(1)</sup> LA VIVIENDA POPULAR EN GUATEMALA ANTES Y DESPUES DEL TERREMOTO DE 1976. Op. cit.

### 1.3 CLASIFICACION CLIMATOLOGICA

Con el fin de conocer el tipo de clima, que caracteriza al subsector para la clasificación climatológica, se utilizará el sistema Thornwaite, el cual se basa en cuatro índices: jerarquías de temperatura, tipo de variación de la temperatura, jerarquías de la humedad y tipo de distribución de la lluvia y, es por el cual, se obtienen los diferentes microclimas existentes dentro del subsector.

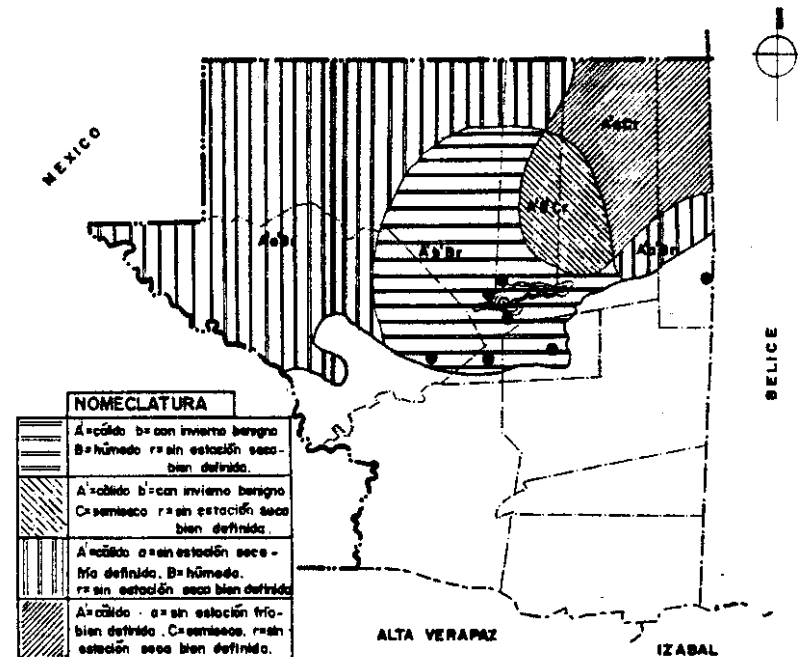
El cuadro número 5 contiene la simbología utilizada para la clasificación climatológica.

En la gráfica número 3 se observa que el subsector es afectado por cuatro tipos de microclimas, predominando el cálido completamente; en el cuadro número 6 se hace un resumen de las localidades afectadas por los distintos microclimas en el subsector. Observando la gráfica No. 2 se puede resumir que el área más poblada por asentamientos humanos, posee un clima cálido con invierno benigno.

CUADRO No. 5.

CARACTERISTICAS CLIMATICAS EXISTENTES EN GUATEMALA, SEGUN CLASIFICACION DE THORNTWHAITE			
<b>JERARQUIAS DE TEMPERATURA</b>			
INDICE I'	SIMBOLO	CARACTER DEL CLIMA	
128 O MAYOR	A'	CALIDO	
101 A 127	B'	SEMICALIDO	
80 A 100	B'	TEMPLADO	
64 A 79	B' <sup>2</sup>	SEMFRIO	
32 A 63	C' <sup>3</sup>	FRIO	
16 A 31	D'	DE TAIGA	
1 A 15	E'	DE TUNDRA	
<b>TIPO DE VARIACION DE LA TEMPERATURA</b>			
%	SIMBOLO	CARACTER DEL CLIMA	
25 A 34	a'	SIN ESTACION FRIA BIEN DEFINIDA	
35 A 49	b'	CON INVIERNO BENIGNO	
50 A 69	c'	EXTREMOSO	
70 A 99	d'	MUY EXTREMOSO	
100	e'	EXTREMOSISIMO	
<b>JERARQUIAS DE HUMEDAD</b>			
INDICE I'	SIMBOLO	CARACTER	VEGETACION
128 O MAYOR	A	MUY HUMEDO	SELVA
64 A 63	B	HUMEDO	BOSQUE
32 A 31	C	SEMSECO	PASTIZAL
16 A 31	D	SECO	ESTEPA
MENOS DE 16	E	MUY SECO	DESERTO
<b>TIPO DE DISTRIBUCION DE LA LLUVIA</b>			
E; ESTACIONAL	SIMBOLO	CARACTER DEL CLIMA	
TODOS > 4	f	SIN ESTACION SECA BIEN DEFINIDA	
1 < 4	i	CON INVIERNO SECO	
P < 4	p	CON PRIMAVERA SECA	

FUENTE: OBIOLS DEL CID, RICARDO; MAPA CLIMATOLOGICO PRELIMINAR DE LA REPUBLICA DE GUATEMALA, IGN 1,966.



Gráfica No. 3

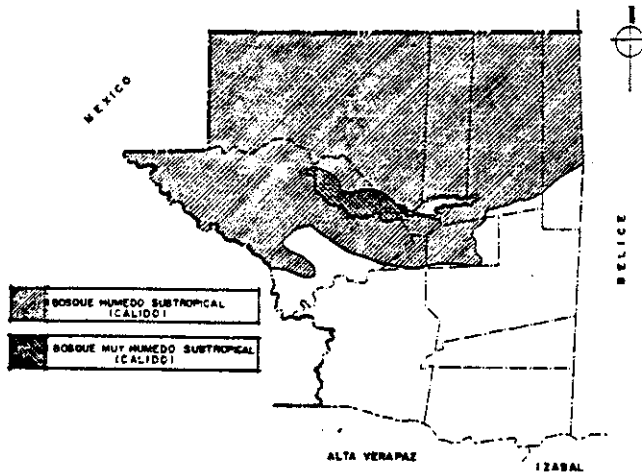
### CLASIFICACION CLIMATOLOGICA DEL SUBSECTOR 6d (plataforma de Yucatán)

FUENTE: INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL (IGN) 1966 MAPA CLIMATOLOGICO PRELIMINAR DE LA REPUBLICA DE GUATEMALA

**CUADRO No. 6**  
**PRINCIPALES LOCALIDADES AFECTADAS POR MICROCLIMAS EN SUBSECTOR 6d**  
**(PLATAFORMA DE YUCATÁN)**

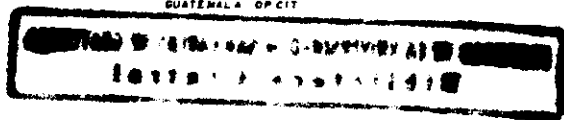
MICROCLIMA	LOCALIDADES	DEPTO.
A' = CALIDO B' = CON INVIERNO SEÑERO B = HUMEDO F = SIN ESTACION SECA BIEN DEFINIDA	FLONES, LA REFORMA, SIO. ELENA, SAN MIGUEL, TRES NACIONES, SAN BENITO, SAN ANTONIO, SAN JOSE, SAN ANDRES, CARMELITA, PASO CABALLOS, LA LIBERTAD, LA ESPERANZA, EL PORVENIR, LAS CRUCES, SAN FRANCISCO, SAN JUAN DE DIOS, SANTA ANA	PETEN
A' = CALIDO B' = CON INVIERNO SEÑERO C = SEMISECO F = SIN ESTACION SECA BIEN DEFINIDA	UAXACTUN Y PARTE DE LOS MUNICIPIOS DE SAN JOSE Y FLORES	
A' = CALIDO A' = SIN ESTACION FRIA BIEN DEFINIDA B = HUMEDO F = SIN ESTACION SECA BIEN DEFINIDA	PARTE DE LOS MUNICIPIOS DE LA LIBERTAD, SAN ANDRES, SAN JOSE, MELCHOR DE MENCOS Y FLORES	
A' = CALIDO A' = SIN ESTACION FRIA BIEN DEFINIDA C = SEMISECO F = SIN ESTACION SECA BIEN DEFINIDA	PARTE TERRITORIAL DE LOS MUNICIPIOS DE MELCHOR DE MENCOS Y FLORES	

FUENTE: LOCALIZACION PROPIA EN BASE A DATOS DE CUADRO N° 3 Y UBICACION APROXIMADO EN MAPAS, Y GRAFICA N° 3



Gráfica No. 4  
**CLASIFICACION DE ZONAS DE VIDA DEL SUBSECTOR 6d**  
**(plataforma de Yucatán)**

FUENTE: DE LA CRUZ RENE CLASIFICACION DE ZONAS DE VIDA DE GUATEMALA O.P.C.I.T



### 1.4 ZONAS DE VIDA O FORMACIONES ECOLOGICAS

Al referirse a zonas de vida, o formaciones ecológicas, no es más que "la división del ambiente climático, donde los factores: temperatura, precipitación pluvial y humedad, ejercen influencia en un área territorial del suelo específico y, donde se han desarrollado, y adaptado, a agrupaciones particulares de vegetación y fauna".<sup>(1)</sup>

Las zonas de vida constituyen zonas ecológicas, de índole natural, con características específicas y tipos de vegetación, también específica. El Ministerio de Agricultura elaboró un mapa de zonas de vida del país, el cual se divide en 14 zonas de vida, siendo las siguientes:<sup>(2)</sup>

1. Monte espinoso subtropical.
2. Bosque seco tropical.
3. Bosque seco subtropical.
4. Bosque húmedo subtropical (templado).
5. Bosque húmedo subtropical (cálido).
6. Bosque muy húmedo subtropical (cálido).
7. Bosque muy húmedo subtropical (frío).
8. Bosque pluvial subtropical.
9. Bosque muy húmedo tropical.
10. Bosque húmedo montano bajo subtropical.
11. Bosque muy húmedo montano bajo subtropical.
12. Bosque pluvial montano bajo subtropical.
13. Bosque húmedo montano subtropical.
14. Bosque muy húmedo montano subtropical.

El subsector estudiado presenta los tipos de zonas de vida, indicados en la gráfica No. 4 y cuyas características se explican en cuadro No. 7.

<sup>(1)</sup> Dirección General de Servicios Agrícolas, CLIMA Y VEGETACION, Sub-programa II, estudios integrados de áreas rurales. Guatemala, septiembre 1981.

<sup>(2)</sup> De la Cruz, René, CLASIFICACION DE ZONAS DE VIDA DE GUATEMALA. Basada en el sistema Holdridge. Sector Público Agrícola, INAFOR. Guatemala junio 1976.

Cuadro numero 7 CUADRO CARACTERISTICAS DE ZONA DE VIDA									
Zona de vida	Localización	Extensión kms <sup>2</sup>	Precipitación anual	Elevación M.S.N.M.	tempe. C°	Evapotranspiración	Días claros en el sector	tipos de vegetación (solo Petén)	Tipo y dirección del viento
BOSQUE HUMEDO SUB-TROPICAL (CALIDO)	Una faja de 10 a 22 Kms. de ancho que va desde el Salvador a México en la Costa Sur también comprende parte norte de Petén - que limita de Este a Oeste con una línea que va desde el Norte de Melchor de Mencos pasando por el Ramate (lago Petén Itzá) y luego se dirige hacia el sur, hasta la laguna Ija, para luego seguir al Oeste y border la montaña Chiquibul hasta el río Usumacinta, frontera con México.	27,000.00 Representan do el 24.81 % del total del país.	Costa Sur 1200 a 2000  Zona Norte de Petén 1150 a 1700 mm	Costa Sur o hasta 80  Norte de Petén 50 a 275	Costa Sur 27°C  Zona Norte Petén 22°C	95 %	60 %	Byrsonima Crassifolia, Curatella americana, Xylopia frutescens Bombax ellipticum, Metropium Browneil y Quercus Oleoides mas al norte de Tikal: Sabal Morisiana, Manicaria Zapota Pimienta dioica aspidodermma megalocarpon, al seis Yuca-tenensis.	Ne ↓ So 80 % ↓ Ne 20 % Fuerte
Esto significa que el sector es muy caluroso, lluvioso y que la evaporación de la humedad es igual a la lluvia que cae, por lo que el ambiente es húmedo									
BOSQUE MUY HUMEDO SUB-TROPICAL (CALIDO)	Costa Sur en una franja de 40 a 50 Kms. de ancho que desde México hasta Oratorio y Santa María Ixtahuatán en Santa Rosa. En el Norte del país abarca el depto. de Izabal, Norte de Alta Verapaz, Quiché y una parte del de Huehuetenango asimismo la parte sur del Petén (Sayaxché, San Luis, Poptún, Dolores)	40,700 Representa 37.41% del total del país	Costa Sur 2136 a 4327  Zona Sur de Petén 1587 a 2066	de 80 a 1600	de 21 a 25 °C	45 %	45 %	Orbignia, Cohune, Terminalia Amazonia, Brosimum Alioastrus, Lonchocarpus, Viruliacecropia, Ceiba Pentandra Yochisia Hondurensis y Pinus Caribaea.	NE ↓ SO 80 % ↓ NE 20 % Fuerte
Esto significa que el sector es caluroso, muy lluvioso, con una evaporación de la humedad igual a la cantidad de lluvia que cae, o sea que es húmedo.									

FUENTE: Clasificación de zonas de vida de Guatemala. Resumen realizado por Dr. Luis Ferraté, Basado en el Sistema Holdridge. J. René de la Cruz S. Guatemala, Junio, 1975. LA VIVIENDA POPULAR EN GUATEMALA. op. cit.

### 1.5 CARACTERISTICAS GENERALES DE LA EDIFICACION EN SUBSECTOR "PLATAFORMA DE YUCATAN"

A continuación se presentan los cuadros Nos. 8, 9, 10, 11, 12, 13 y 14, y la gráfica número 5 en donde se describen algunas propiedades de la construcción en el subsector Plataforma de Yucatán, presentándose al final, las conclusiones relativas a los mismos.

## USO DE MATERIALES EN LA VIVIENDA.

( EN RELACION AL PAIS )

CUADRO N. 8

M U R O S		
SUBSECTOR	PLATA-FORMA DE YUCATAN	TOTAL DEL PAIS
LADRILLO O BLOCK	1,911	425,008
% en función de la vivienda del país de ladrillo o block.	0.42	
MADERA	2,718	494,493
% en función de la vivienda del país de madera.	0.55	
BAHAREQUE	4,748	181,900
% en función de la vivienda del país de bahareque.	2.61	
LEPA, PALO DE CAÑA	7,791	403,873
% en función de la vivienda del país de lepa, palo de caña	1.93	
ADOBE	622	717,466
% en función de la vivienda del país de adobe.	0.09	
LAMINA METALICA	126	34,146
% en función de la vivienda del país de lamina metálica.	0.37	
OTROS	36	59,566
% en función de la vivienda del país de otros.	0.53	

CUADRO N. 9

C U B I E R T A		
SUBSECTOR	PLATA-FORMA DE YUCATAN	TOTAL DEL PAIS
CONCRETO	131	115,621
% en función de la vivienda del país con concreto	0.11	
LAMINA METALICA	7033	1163,521
% en función de la vivienda del país con lamina metálica	0.60	
ASBESTO CEMENTO	100	66,676
% en función de la vivienda del país con asbesto cemento	0.15	
TEJ A	23	499,366
% en función de la vivienda del país con tela	0.005	
PALMA, GUANO o SIMILAR	10,866	455,538
% en función de la vivienda del país con palma, guano o similar.	2.39	
OTROS	79	42,730
% en función de la vivienda del país con otros materiales en cubierta	0.18	

## USO DE MATERIALES EN LA VIVIENDA

( EN RELACION A SUBSECTOR )

CUADRO N. 10

M U R O S	
SUBSECTOR	PLATA-FORMA YUCATAN
TOTAL DE CONSTRUCCIONES	18,232 100 %
LADRILLO O BLOCK	1,911
% en función de construcciones de subsector.	10.48
MADERA	2,718
% en función de construcciones de subsector.	14.91
BAHAREQUE	4,748
% en función de construcciones de subsector	26.04
LEPA o PALO	7,791
% en función de construcciones de subsector	42.73
ADOBE	623
% en función de construcciones de subsector	3.42
LAMINA METALICA	126
% en función de construcciones de subsector	0.69
OTROS	315
% en función de construcciones de subsector	1.73

CUADRO N. 11

C U B I E R T A	
SUBSECTOR	PLATA-FORMA YUCATAN
TOTAL DE CONSTRUCCIONES	18,232 100 %
LADRILLO O BLOCK	1,911
% en función de construcciones de subsector	10.48
MADERA	2,718
% en función de construcciones de subsector	14.91
BAHAREQUE	4,748
% en función de construcciones de subsector	26.04
LEPA o PALO	7,791
% en función de construcciones de subsector	42.73
ADOBE	623
% en función de construcciones de subsector	3.42
LAMINA METALICA	126
% en función de construcciones de subsector	0.69
OTROS	315
% en función de construcciones de subsector	1.73

Fuente: Cuadros 8 y 9: INSTITUTO NACIONAL en base a datos proyectados a 1993 Tomando como base los municipios que comprende el subsector.

Fuente: Cuadros 10 y 11: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA en base a datos proyectados al año 1993 Tomando como base a los municipios que comprende el subsector.

CUADRO No. 12

MATERIALES Y SISTEMAS DE CERRAMIENTO VERTICAL EN SUBSECTOR 6d							
SISTEMA MATERIAL	ESQUEMATI- ZACION DEL SISTEMA	TIPO DE SISTEMA			TIPO DE CIMIENTO (SI USA)	ADECUACION DEL SISTEMA A ESFUERZOS DINAMICOS	ADECUACION CLIMATICA
		A MURO DE CAR- GA SIN RE- FUERZO	B MURO DE CAR- GA REFORZA- DO	C TABIQUE DE CE- RRAMIENTO Y ESTRUC. INDIV.			
TABLAS VERTICALES (TAMBIEN LEPA)				SI	NO	BUENO	APROPIADO PARA CLIMA TEMPLADO
TABLAS HORIZONTALES (TAMBIEN LEPA)				SI	NO	BUENO	APROPIADO
MURO DE BLOCK		SI				DE CONCRETO CICLOPEO	REGULAR PARA CLIMA CALIDO REGU- LAR EN CLI- MAS FRIOS
BLOCK REFORZADO			SI horizontal y vertical			DE CONCRETO ARMADO	BUENO IGUAL AL ANTERIOR

FUENTE: LA VIVIENDA POPULAR EN GUATEMALA ANTES Y DESPUES DEL TERREMOTO DE 1976 OP. CIT.

CARACTERISTICAS GENERALES DE LA VIVIENDA  
EN SUBSECTOR 6 d.

CUADRO No. 13

SUBSECTOR	SISTEMA CONSTRUCTIVO				ESTRUCTURA DE TECNO				TIPO DE CUBIERTA	A N E X O					
	CIMIENTO	PISO	MUROS	CUBIERTAS	VIGA	TIJERA	MADERA ROLLIZA	MADERA ASERRADA		HORNO	COCINA	GALLINERO	TROJE	TEMASCAL	LETRINA
PLATAFORMA DE YUCATAN	SIN CIMIENTO PIEDRA	TIERRA	ADOBE BAMARE- QUE. CAÑA- LOOD	LAMINA GALVANI- ZADA. PALMA			X	X	X	4 AGUAS	X	X	X	X	X

FUENTE: LA VIVIENDA POPULAR EN GUATEMALA ANTES Y DESPUES DEL TERREMOTO DE 1976 OP. CIT.

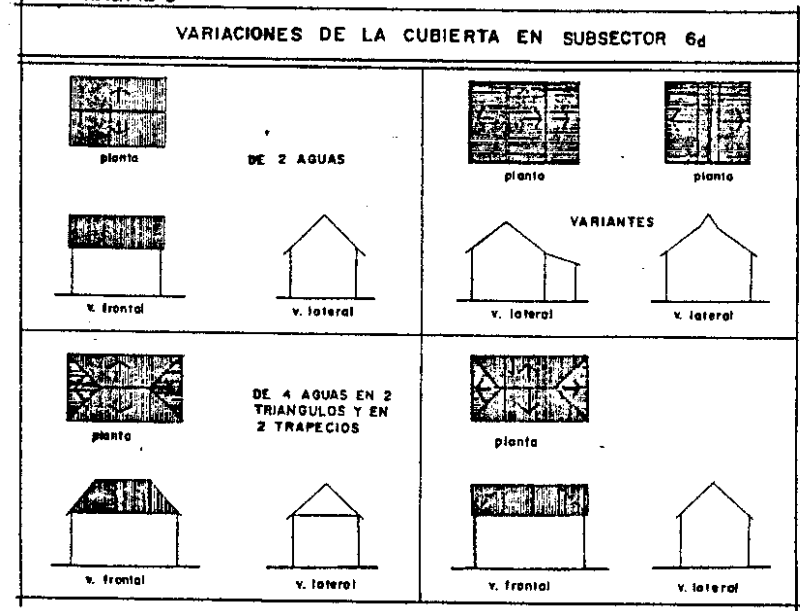
CARACTERISTICAS DE LAS CUBIERTAS MAS COMUNES  
EN SUBSECTOR 6 d.

CUADRO No. 14

SUBSECTOR	LAMINA GALVANIZADA			PALMA			PRECIPITACION		TEMPERATURA	
	MAX	MIN.	PROMED	MAX.	MIN.	PROMED	MAX / AÑO	MIN / AÑO	MAXIMO	MINIMO
PLATAFORMA DE YUCATAN	70%	40%	60%	70%	40%	60%	2.100 mm	1.100 mm	27°c	22°c

FUENTE: LA VIVIENDA POPULAR EN GUATEMALA ANTES Y DESPUES DEL TERREMOTO DE 1976 OP. CIT.

GRAFICA No 5



FUENTE: LA VIVIENDA POPULAR EN GUATEMALA, ANTES Y DESPUES DE TERREMOTO DE 1976 OP. CIT.



## CONCLUSIONES A CUADROS Y GRAFICAS PRESENTADAS DE CARACTERISTICAS GENERALES DE EDIFICACION

Del análisis anterior se concluye que el Subsector 6d "Plataforma de Yucatán" es relativamente poco poblado. Su área representa el 18.72% del territorio del país, y su densidad es de 3.86 personas por kilómetro cuadrado (ver cuadro No. 2); en la actualidad el subsector tendrá una cantidad mayor de 18,232 viviendas, representando el 0.78%, aproximadamente, en relación al total de viviendas en el país, según el cuadro No. 3.

Las características en general que presentan las edificaciones del subsector son las siguientes:

Cimientos : No tienen, o utilizan de piedra.

Muros: Predominan los de bahareque, lepa, palo o caña.

Estructura techo: Utilizan madera rolliza o aserrada.

Cubiertas: Predominan los de palma o similar, y lámina metálica de 4 aguas, en dos triángulos y en dos trapecios, con pendientes promedio del 60%, debido a las altas precipitaciones y altas temperaturas existentes en el subsector.

En los cuadros número 10 y 11 del análisis presentado, se puede observar otros materiales utilizados en el subsector.

## CAPITULO 2

### ANALISIS CLIMATICO DE LAS PRINCIPALES LOCALIDADES DEL SUBSECTOR

Habiendo conocido los tipos de climas existentes en el subsector, así como la delimitación de la misma, a continuación se hará el análisis climático para dicha zona, con la utilización de los Cuadros de Mahoney, en base a la información proporcionada por el INSIVUMEH. Con ello conoceremos las zonas de confort del subsector y las recomendaciones relativas al comportamiento térmico.

## 2.1 VARIACIONES CLIMATICAS

En un clima cálido húmedo como la zona del Petén, las temperaturas son elevadas, según Miller,<sup>(1)</sup> y siguen un patrón diurno, constante durante todo el año. La temperatura media anual es cerca de 27° C, y la variación de la temperatura promedio mensual de 1°C a 3°C. Las temperaturas máximas son, regularmente, 30°C, con temperaturas extremas alrededor de 38° C.

La humedad y la lluvia son altas, la mayor parte del año, ocurriendo regularmente por la tarde.

## 2.2 NECESIDADES FISIOLÓGICAS Y TERMICAS

Las variaciones climáticas en los sectores cálidos húmedos son insignificantes, las características de construcción, necesarias para satisfacer las necesidades fisiológicas son similares todo el año.<sup>(2)</sup> En los sectores cálidos húmedos, en donde la alta humedad predomina, se necesita mayor ventilación para favorecer la evaporación del sudor y evitar la falta de confort debido a la humedad en la piel y vestuario. Por lo tanto, la necesidad primaria de confort es la ventilación, y afecta a todos los aspectos de diseño de edificaciones, como: la orientación, el tamaño y posición de aberturas y características externas de diseño de alrededores, etc.

La intensa radiación solar, se alterna frecuentemente con lluvias intensas en las zonas cálidas húmedas, mientras la humedad se mantiene alta, de manera que se deberán tomar medidas en el diseño de elementos que protejan de la lluvia, y de los rayos solares, sin perjudicar las condiciones de ventilación.

## 2.3 ZONAS DE CONFORT

Investigadores han tratado de expresar los efectos climáticos sobre el confort humano, tratándose de trabajos en base a índices que comprenden dos o más agentes climáticos; pero la forma de obtener los índices es, hasta ahora, empírica y arbitraria, y se basa en las sensaciones de una gran cantidad de personas, o similares reacciones frente al ambiente y de similar cultura; esto hace necesario que se haga una aplicación para cada tipo de clima y cultura.

Es posible calcular los límites aproximados de confort para cada mes en un sector, siempre que se conozca la temperatura media anual y las cifras de humedad del mes correspondiente.

De ahí que la zona de confort se define como: "la escala que combina los efectos de las principales características, en el cual un 80% de las personas de un mismo sector, experimentan bienestar, que se establece a través del análisis de los elementos climáticos y las relaciones con las preferencias de los habitantes".

En el presente capítulo, al final del análisis de cada estación meteorológica, se graficará la zona de confort para cada una de ellas.

## 2.4 APLICACION DE LOS CUADROS DE MAHONEY

Tomando como referencia las explicaciones para el uso de los cuadros de Mahoney, que se encuentran en el apéndice de este trabajo, al final del presente capítulo de las páginas 18 a la 23 se efectúa el análisis de las tres localidades distribuidas en el Subsector donde existen estaciones meteorológicas: Flores, Urrutia y San Pedro Mactún (ver gráfica No. 6).

Después del análisis de cada estación meteorológica, con la utilización de los cuadros de Mahoney, se encontrarán los cuadros Nos. 19, 21 y 23 de recomendaciones relativas al comportamiento térmico, así como las gráficas de confort Nos. 7, 8 y 9, para cada una de las estaciones.

<sup>(1)</sup> Givoni B. Man, *CLIMATE AND ARCHITECTURE*, Elsevier Publishing Company England. 1969.

<sup>(2)</sup> Guerra Puga, Gustavo, *DISEÑO CLIMATICO PARA EDIFICACIONES EN LA ZONA DEL ALTIPLANO ORIENTAL DEL PAIS, TIERRAS ALTAS Y SUBREGION DEL MOTAGUA*. Guatemala 1984.

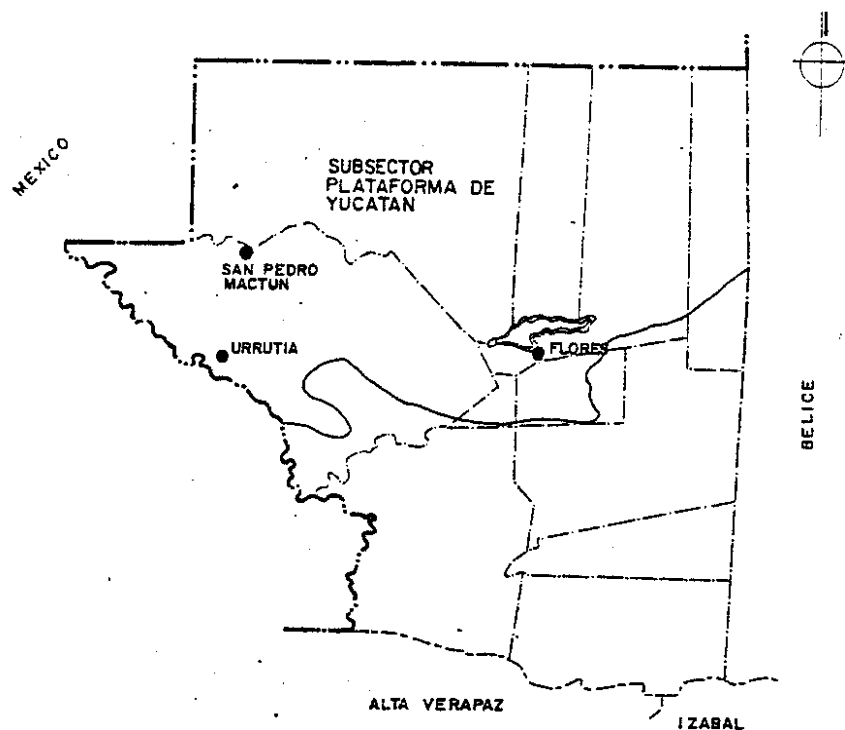


Gráfico No. 6

### LOCALIZACION DE ESTACIONES METEOROLOGICAS EN SUBSECTOR (plataforma de Yucatán)

FUENTE: INSTITUTO DE SISMOLOGIA, VULCANOLOGIA Y METEOROLOGIA (INSIVUMEH)

CUADRO No. 15

CARACTERISTICA DE MUROS Y CUBIERTAS REQUERIDAS EN SUBSECTOR 6d.

(PLATAFORMA DE YUCATAN)

	CONSTRUCCION	VALOR "U" MAXIMO W/m <sup>2</sup> °C	FACTOR DE CALOR SOLAR %	TIEMPO DE TRANS. TERMICA HORAS
MUROS	LIGEROS	2.8	4	MAX. 3 HORAS
CUBIERTAS	LIGERAS	1.1	4	MAX. 3 HORAS

W/m<sup>2</sup> °C = VATIOS POR METRO CUADRADO POR GRADO CENTIGRADO

FUENTE: ELABORACION PROPIA EN BASE A CUADROS 19, 21 y 23

## 2.5 ZONA DE CONFORT PARA EL SUBSECTOR 6d "PLATAFORMA DE YUCATAN"

En las gráficas de confort Nos. 7, 8 y 9 que se hayan al final del análisis de cada estación meteorológica, en las páginas 19, 21 y 23; se registraron las medias mensuales de las temperaturas máximas y mínimas diarias de las distintas localidades, graficándose las zonas de confort para el día y la noche, separadamente. En las mismas, se observa que, el subsector en estudio, tiene una zona de confort predominante entre 22° C y 27° C durante el día, y entre 17° C y 21° C durante la noche (con excepción de Flores durante los meses de abril y mayo, con temperatura de 23° C a 29° C durante el día, y entre 17° C a 23° C durante la noche). Concluyéndose que, las temperaturas máximas son críticas, y el 100% del año existe incomfortabilidad debido al calor durante el día, acentuándose más durante los meses de marzo a octubre; y, no obstante el descenso de la temperatura por las noches, la confortabilidad se logra en un 55% únicamente.

## 2.6 CONCLUSIONES A RESULTADOS DE CUADROS DE MAHONEY

Se obtuvieron datos metereológicos de las tres únicas estaciones existentes en el subsector; considerándose que, por la forma en que están distribuidas y el área que se tomó, el análisis resulta ser representativo.

Debido al rigor térmico (caluroso) existente en el subsector, el problema básico es la falta de confort, por lo que se requiere circulación constante de aire, protección contra rayos solares y no se necesita almacenamiento térmico, de ahí que los muros y cubiertas deberán ser ligeros tal como se especifican en los cuadros No. 19, 21 y 23 que se encuentran en las páginas 19, 21 y 23, y cuyo resumen se presenta en el cuadro No. 15. Además, debido a la alta pluviosidad en la zona, se requiere protección eficaz contra la lluvia y la humedad. En los cuadros Nos. 16 y 17 se presentan las recomendaciones para el croquis y diseño de elementos (5 y 6 de Mahoney, respectivamente), para las estaciones metereológicas analizadas, observando en los mismos que no existen diferencias en las recomendaciones para el subsector 6d "plataforma de Yucatán", y las mismas pueden ser tomadas como válidas para toda el área, ya que existe similitud en cuanto a características climáticas.

Cuadro No. 16 RECOMENDACIONES PARA EL DISEÑO DE ELEMENTOS

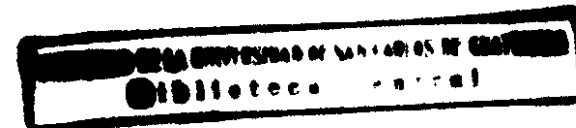
LOCALIDAD				
URRUTIA	MACTUN	FLORES		
			Aberturas Grandes 40.80% de muros Norte-Sur	1
			Aberturas medianas de 40% de superficie del muro	2
			Aberturas Medianas: 20 - 35% de superficies del muro	3
			Aberturas Pequeñas: 15.25% de superficie del muro	4
			Aberturas Medianas: Del 25 - 40% de superficie del muro	5
			Abertura en paredes N y S a la altura del cuerpo en lado expuesto al viento	6
			Como anterior y aberturas también en paredes interiores	7
			Exclusión de luz directa del sol en aberturas	8
			Proteger las aberturas de la lluvia	9
			Muros ligeros baja capacidad térmica	10
			Muros pesados, retardo térmico más de 8 horas	11
			Cubiertas ligeras, superficie reflectora y cándida	12
			Cubiertas ligeras y bien aisladas	13
			Cubiertas pesadas: Tiempo de retardo de 8 horas	14
			Espacio para dormir al aire libre	15
			Drenaje adecuado para agua de lluvia.	16

FUENTE: Elaboración propia en base a Cuadro 5 de Mahoney.

Cuadro No. 17 RECOMENDACIONES PARA EL CROQUIS

LOCALIDAD				
URRUTIA	MACTUN	FLORES		
			Orientación Norte-Sur para reducir exposición al sol	1
			Planificación Compacta con patio	2
			Separación amplia para penetración del aire	3
			Como el 3, pero protegido del viento cálido o frío	4
			Distribución Compacta	5
			Habitaciones en una fila previsión permanente movimiento de aire	6
			Habitaciones en fila doble previsión temporal Movimiento de aire	7
			No se necesita movimiento de aire	8
			Aberturas Grandes: 40-80% muros N y S	9
			Aberturas muy pequeñas: 10-20%	10
			Aberturas medianas: 20- 40%	11
			Muros ligeros Tiempo corto de retardo térmico	12
			Muros internos y externos pesados	13
			Cubiertas aisladas ligeras.	14
			Cubiertas pesadas mas de 8hrs. de retardo térmico	15
			Se necesita espacio para dormir al aire libre	16
			Necesaria protección contra lluvia	17

FUENTE: Elaboración propia en base a Cuadro 6 de Mahoney.

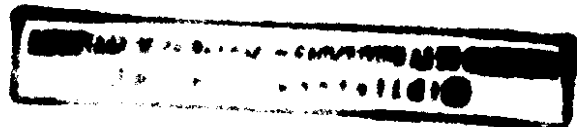


## ANALISIS DE ESTACION FLORES

CUADRO No. 18

ESTACION No. 11.5 NOMBRE Flores DEPTO. PETEN					
LATITUD 16° 25' 44" LONGITUD 82° 25' 22" ALTITUD 15 M.S.N.M.					
MES	TEMPERATURAS C°		PRECIPITACION TOTAL (m.m.)	HUMEDAD REL. MEDIA %	
	MEDIA	PROMEDIOS DE MAX. MIN.			
ENERO	22.3	27.80 17.40	63.2	83	
FEBRERO	23.3	28.80 18.40	74.1	81	
MARZO	25.6	32.40 18.80	39.3	70	
ABRIL	27.3	34.5 20.20	13.70	66	
MAYO	28.8	35.5 22.10	129.80	67	
JUNIO	27.2	33.0 22.80	212.20	80	
JULIO	28.0	32.1 21.8	241.10	84	
AGOSTO	28.1	32.5 21.8	203.8	83	
SEPTBRE.	25.7	32 22	21.80	84	
OCTUBRE	25.30	31 21.4	197.80	84	
NOVRE.	24.1	29.5 19.6	113.30	82	
DICBRE.	25.0	28.2 18.6	95.50	85	
<b>ANUAL</b>	<b>25.4</b>	<b>31.5 20.4</b>	<b>1568.40</b>	<b>79</b>	

AÑOS DE REGISTRO: FUENTE INSIVUMEH SECCION DE CLIMATOLOGIA.  
1,985 a 1,991



CUADRO No. 1 DE MAHONEY

### TEMPERATURA DEL AIRE °C

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	MAS ALTA	T.M.A
MAX. MEDIAS MENSUALES	28	29	32.5	34.5	35.5	33	32	32.5	32	31	29.5	28	35.5	26.5
MIN. MEDIAS MENSUALES	17.5	18.5	19	20	22	22.5	21.5	21.5	22	21.5	19.5	18.5	17.5	18
VARIACION MEDIA MENSUAL	10.5	10.5	13.5	14.5	13.5	10.5	10.5	11	10	9.5	10	9.5	MAS BAJA	V.M.A

CUADRO No. 2 DE MAHONEY

### HUMEDAD LLUVIA VIENTO

HR (PORCENTAJE)	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		
MAX. MEDIAS MENS. (A.M.)														
MIN. MEDIAS MENS. (P.M.)														
PROMEDIO	83	81	71	66	67	80	84	83	84	84	82	85		
GRUPO DE HUMEDAD	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4		
PLUVIOSIDAD (mm)	63.2	74.1	39.3	13.7	29.5	212.2	214.1	203.8	211.9	197.8	113.3	95.5	TOTAL 1568.40	
VIENTO DOMINANTE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE		
SECUNDARIO	SSW	SSW	SSW	SSW	SSW	SSW	SSW	SSW	SSW	SSW	SSW	SSW		

CUADRO No. 3 DE MAHONEY

### DIAGNOSIS

GRUPO DE HUMEDAD	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
TEMPERATURA °C	26.5											
MAX. MEDIAS MENSUALES	28	29	32.5	34.5	35.5	33	32	32.5	32	31	29.5	28
BIENESTAR DE DIA: MAXIMO	27	27	27	29	29	27	27	27	27	27	27	27
MINIMO	22	22	22	23	23	22	22	22	22	22	22	22
MINIMAS MEDIAS MENSUAL	17.5	18.5	19	20	22	22.5	21.5	21.5	21.5	22	19.5	18.5
BIENESTAR DE NOCHE: MAXIMO	21	21	21	23	23	21	21	21	21	21	21	21
MINIMO	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
RIGOR TERMICO												
DIA	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c
NOCHE	—	—	—	—	—	c	c	c	c	c	—	—

CUADRO No. 4 DE MAHONEY

### INDICADORES

HUMEDAD	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
H1. (MOX. DE AIRE INDISPENSABLE)													12
H2. MOX. AIRE (CONVENIENTE)													0
H3. PROTECCION CONTRA LLUVIA													0
A R I D E Z													0
A1 ALMACENAMIENTO TERMICO													0
A2 DORMIR AL AIRE LIBRE													0
A3 PROBLEMAS ESTACION FRIA													0

CUADRO No. 5 DE MAHONEY RECOMENDACIONES PARA EL CROQUIS

TOTALES DE INDICADORES CUADRO 4						RECOMENDACIONES
HUMEDO			ARIDO			
H1	H2	H3	A1	A2	A3	
12	0	4	0	0	0	
						<b>T R A Z O</b>
			6-12			1. EDIFICIOS ORIENTADOS SOBRE EL EJE NORTE-SUR PARA REDUCIR LA EXPOSICION AL SOL.
			0-4			2. PLANIFICACION COMPACTA CON PATIO
						<b>S E P A R A C I O N</b>
						3. ESPACIO ABIERTO PARA PENETRACION DE BRISA
3-10						4. COMO EL 3, PERO PROTEGIDO DE VIENTO CALIDO O FRIO.
0-1						5. PLANIFICACION COMPACTA.
						<b>M O V I M I E N T O D E A I R E</b>
						6. HABITACIONES EN HILERA ÚNICA, DISPOSITIVO PERIMANETIL PARA MOVIMIENTO DE AIRE.
1-2			6-12			7. HABITACIONES EN HILERA DOBLE CON DISPOSITIVO TEMPORAL PARA MOVIMIENTO DE AIRE
0	2-12					8. NO ES NECESARIO MOVIMIENTO DE AIRE
	0-1					<b>A B E R T U R A S</b>
						9. ABERTURAS GRANDES 40-80%, MUROS N Y S.
			6-12	0-1		10. ABERTURAS MUY PEQUEÑAS 10-20%
			Unas que otras condiciones			11. ABERTURAS MEDIANAS. 20-40%
						<b>M U R O S</b>
						12. MUROS LIGEROS: POCO TIEMPO DE TRANS TERMICA.
			3-12			13. MUROS PESADOS EXTERIORES E INTERIORES.
						<b>C U B I E R T A S</b>
						14. CUBIERTAS AISLADAS LIGERAS
			6-12			15. CUBIERTAS PESADAS MAS DE 8 HRS. DE TRANS TERMICA
						<b>D O R M I R A L A I R E L I B R E</b>
			2-12			16. ESPACIO NECESARIO PARA DORMIR AL AIRE LIBRE
						<b>P R O T E C C I O N C O N T R A L L U V I A</b>
						17. NECESIDAD DE PROTECCION CONTRA LLUVA INTENSA

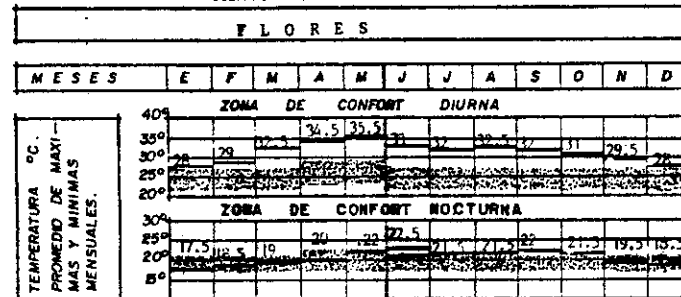
CUADRO 6 DE MAHONEY RECOMENDACIONES PARA EL DISEÑO DE ELEMENTOS

TOTALES DE INDICADORES CUADRO 4						RECOMENDACIONES
HUMEDO			ARIDO			
H1	H2	H3	A1	A2	A3	
12	0	4	0	0	0	
						<b>T A M A Ñ O D E A B E R T U R A S</b>
						1. GRANDES DEL 40 AL 80% DE MURO N Y S
						2. MEDIANOS 25-40% DE SUPERFICIE DE MURO
						3. MIXTOS 20-35% DE SUPERFICIE DE MURO
						4. PEQUEÑOS 15-25% DE SUPERFICIE DE MURO
						5. MEDIANOS 24-40% DE SUPERFICIE DE MURO
						<b>P O S I C I O N D E A B E R T U R A S</b>
						6. ABERTURAS EN LOS MUROS N Y S A LA ALTURA DEL CUENPO, EN LADO EXPUESTO AL VIENTO.
1-2			0-5			7. COMO LO QUE PRECEDE PERO CON ABERTURAS EN MUROS INTERIORES
0	2-12					<b>P R O T E C C I O N D E A B E R T U R A S</b>
						8. EXCLUSION DE LUZ DIRECTA DE SOL
						9. PROTECCION CONTRA LA LLUVIA
						<b>M U R O S Y S U E L O S</b>
						10. LIGEROS: BAJA CAPACIDAD CALORIFICA
						11. PESADOS MAS DE 8 HRS DE TRANS TERMICA
						<b>C U B I E R T A S</b>
						12. LIGERAS SUPERFICIE REFLECTANTE Y CAVIDAD
						13. LIGERAS Y BIEN AISLADAS.
0-9			0-5			14. PESADAS: MAS DE 8 HRS DE TRANS TERMICA
						<b>T R A T A M I E N T O D E S U P E R F I C I E E X T E R I O R</b>
						15. ESPACIO PARA DORMIR AL AIRE LIBRE
						16. DRENAJE ADECUADO PARA AGUA DE LLUVIA

CUADRO NUMERO 18

RECOMENDACIONES RELATIVAS AL COMPORTAMIENTO TERMICO.					
INDICADOR		RECOMENDACIONES			
H1	A1	CONSTRUCCION	VALOR 'U' MAXIMO	FACTOR DE CALOR SOLAR MAX.	TIEMPO DE TRANS. TERMICA
12	0		W/m <sup>2</sup> °C	%	HORAS
		<b>M U R O S E X T E R I O R E S</b>			
		0-2	LIGEROS	2.8	4 MAX. 3
		3-12	PESADOS	2.0	4 MIN. 8
		<b>C U B I E R T A S</b>			
		0-2	LIGERAS	1.1	4 MAX. 3 HORAS
		3-12	LIGERAS Y AISLADAS	0.85	3 MAX. 3 HORAS
		0-9	PESADAS	0.85	3 MIN. 8 HORAS

GRAFICA NUMERO 7



Area sombreada indica zona de confort.

FUENTE: EL CLIMA Y EL DISEÑO DE CASAS

ELABORACION EN BASE A TABLA DE LIMITE DE CONFORT

FUENTE: Elaboración Propia en Base a Cuadro No. 4 DE MAHONEY





CUADRO 5 DE MAHONEY  
RECOMENDACIONES PARA CROQUETS

TOTALES DE INDICADORES CUADRO 4						RECOMENDACIONES
HUMEDO			ARIDO			
H1	H2	H3	A1	A2	A3	
12	0	5	0	0	0	
						<b>T R A Z O</b>
						1. EDIFICIOS ORIENTADOS SOBRE EL EJE NORTE-SUR PARA REDUCIR LA EXPOSICION AL SOL.
						2. PLANIFICACION COMPACTA CON PATIO
						<b>S E P A R A C I O N</b>
						3. ESPACIO ABIERTO PARA PENETRACION DE BRISA
						4. COMO EL 3, PERO PROTEGIDO DE VIENTO CALIDO O FRIO
						5. PLANIFICACION COMPACTA
						<b>M O V I M I E N T O D E A I R E</b>
						6. HABITACIONES EN HILERA UNICA, DISPOSITIVO PERMANENTE PARA MOVIMIENTO DE AIRE.
						7. HABITACIONES EN HILERA DOBLE CON DISPOSITIVO TEMPORAL PARA MOVIMIENTO DE AIRE.
						8. NO ES NECESARIO MOVIMIENTO DE AIRE
						<b>A B E R T U R A S</b>
						9. ABERTURAS GRANDES 40-80%, MUROS N Y S.
						10. ABERTURAS MUY PEQUEÑAS 10-20%
						11. ABERTURAS MEDIANAS: 20-40%
						<b>M U R O S</b>
						12. MUROS LIGEROS: POCO TIEMPO DE TRANS TERMICA
						13. MUROS PESADOS EXTERIORES E INTERIORES
						<b>C U B I E R T A S</b>
						14. CUBIERTAS AISLADAS LIGERAS.
						15. CUBIERTAS PESADAS: MAS DE 8 HRS. DE TRANS TERMICA
						<b>D O R M I R A L A I R E L I B R E</b>
						16. ESPACIO NECESARIO PARA DORMIR AL AIRE LIBRE
						<b>P R O T E C C I O N C O N T R A L L U V I A</b>
						17. NECESIDAD DE PROTECCION CONTRA LLUVIA INTENSA

CUADRO 6 DE MAHONEY RECOMENDACIONES PARA EL DISEÑO DE ELEMENTOS

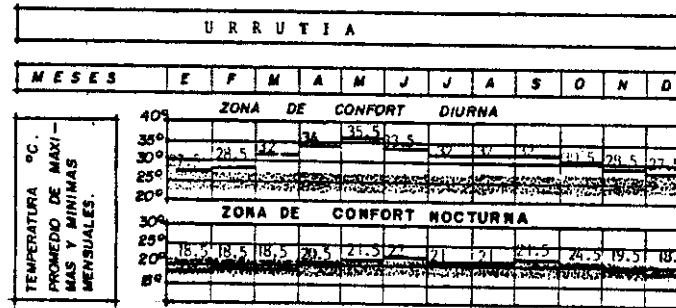
TOTALES DE INDICADORES CUADRO 4						RECOMENDACIONES
HUMEDO			ARIDO			
H1	H2	H3	A1	A2	A3	
12	0	5	0	0	0	
						<b>T A M A Ñ O D E A B E R T U R A S</b>
						1. GRANDES DEL 40 AL 80% DE MURO N Y S
						2. MEDIANOS 25-40% DE SUPERFICIE DE MURO
						3. MIXTOS 20-35% DE SUPERFICIE DE MURO
						4. PEQUEÑOS 15-25% DE SUPERFICIE DE MURO
						5. MEDIANOS: 24-40% DE SUPERFICIE DE MURO
						<b>P O S I C I O N D E A B E R T U R A S</b>
						6. ABERTURAS EN LOS MUROS N Y S A LA ALTURA DEL CUERPO, EN LADO EXPUESTO AL VIENTO.
						7. COMO LO QUE PRECEDE PERO CON ABERTURAS EN MUROS INTERIORES
						<b>P R O T E C C I O N D E A B E R T U R A S</b>
						8. EXCLUSION DE LUZ DIRECTA DE SOL
						9. PROTECCION CONTRA LA LLUVIA
						<b>M U R O S Y S U E L O S</b>
						10. LIGEROS: BAJA CAPACIDAD CALORIFICA
						11. PESADOS: MAS DE 8 HRS. DE TRANS TERMICA
						<b>C U B I E R T A S</b>
						12. LIGERAS SUPERFICIE REFLECTANTE Y CAVIDAD
						13. LIGERAS Y BIEN AISLADAS.
						14. PESADAS: MAS DE 8 HRS. DE TRANS TERMICA
						<b>T R A T A M I E N T O D E S U P E R F I C I E E X T E R I O R</b>
						15. ESPACIO PARA DORMIR AL AIRE LIBRE
						16. DRENAJE ADECUADO PARA AGUA DE LLUVIA

CUADRO NUMERO 21

RECOMENDACIONES RELATIVAS AL COMPORTAMIENTO TERMICO.					
INDICADOR		RECOMENDACIONES			
H1	A1	CONSTRUCCION	VALOR 'U' MAXIMO	FACTOR DE TIEMPO DE TRANS CALOR SOLAR	DE TRANS TERMICA
12	0		W/m <sup>2</sup> °C	%	HORAS
<b>MUROS EXTERIORES</b>					
		0-2	LIGEROS	2.8	4 MAX. 3
		3-12	PESADOS	2.0	4 MIN. 8
<b>CUBIERTAS</b>					
		0-2	LIGERAS	1.1	4 MAX. 3 HORAS
		3-12	LIGERAS Y AISLADAS	0.85	3 MAX. 3 HORAS
		0-8	PESADAS	0.85	3 MIN. 8 HORAS

FUENTE: ELABORACION PROPIA EN BASE A CUADRO NO. 4 M.

GRAFICA No. 8



AREA SOMBRREADA IN-  
DICA ZONA DE CONFORT

FUENTE: EL CLIMA Y EL DISEÑO DE CASAS  
ELABORACION: EN BASE A DATOS DE TABLA DE LIMITES DE CONFORT

## ANALISIS DE ESTACION SAN PEDRO MACTUN

CUADRO No. 22

ESTACION No. 11.5.5 NOMBRE San Pedro Mactun DEPTO. PETER					
LATITUD 17° 51' 25" LONGITUD 90° 45' 10" ALTITUD 80 M.S.N.M.					
MES	TEMPERATURAS °C			PRECIPITACION TOTAL (m.m.)	HUMEDAD REL. MEDIA %
	MEDIA	PROMEDIOS DE MAX. MIN.			
ENERO	22.5	29.8	17.9	62.8	88
FEBRERO	23.4	30.	19	78.1	84
MARZO	22.2	28.3	19.5	38.1	77
ABRIL	27.8	36.8	20.9	32.1	71
MAYO	28.8	36.8	22.6	148.	72
JUNIO	27	34.1	22.8	288.9	84
JULIO	26.2	33.3	22	188.8	86
AGOSTO	26.2	33.7	21.9	148.1	86
SEPTIEMBRE	26.4	33.1	22.3	281.7	87
OCTUBRE	25.9	32.3	21.8	188.8	87
NOVRE.	24.2	30.7	19.9	108.80	87
DICBRE.	23.5	29.3	19.2	88.8	88
<b>ANUAL</b>	<b>25.4</b>	<b>32.8</b>	<b>20.8</b>	<b>1633.4</b>	<b>83</b>

AÑOS DE REGISTRO: 1980 a 1991 FUENTE INSIVUMEN SECCION DE CLIMATOLOGIA.

CUADRO 1 DE MAHONEY

### TEMPERATURA DEL AIRE °C

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
MAX. MEDIAS MENSUALES	29	30	33.5	35.5	36.5	34	33.5	33.5	33	32.5	30.5	29.5
MIN. MEDIAS MENSUALES	18	19	19.5	21	22.5	23.	22	22	22.5	22	20	19
VARIACION MEDIA MENSUAL	11	11	14	14.5	14	11	11.5	11.5	10.5	10.5	10.5	10.5

MAS ALTA	TMA
36.5	27.25
MAS BAJA	VMA
18.5	18.5

CUADRO 2 DE MAHONEY

### HUMEDAD LLUVIA VIENTO

HR (PORCENTAJE)	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
MAX. MEDIAS MENS. (A.M.)												
MIN. MEDIAS MENS. (P.M.)												
PROMEDIO	88	84	77	71	72	84	86	86	87	87	87	88
GRUPO DE HUMEDAD	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
PLUVIOSIDAD (mm)	62.6	75.1	38.1	19.1	148	283.9	188.6	145.1	281.1	189.5	105.8	96.5
VIENTO DOMINANTE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE
SECUNDARIO	SSW	SSW	SSW	SSW	SSW	SSW	SSW	SSW	SSW	SSW	SSW	SSW

TOTAL	1633.4
-------	--------

CUADRO 3 DE MAHONEY

### DIAGNOSIS

GRUPO DE HUMEDAD	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
TEMPERATURA °C	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
MAX. MEDIAS MENSUALES	29	30	33.5	35.5	36.5	34	33.5	33.5	33	32.5	30.5	29.5
BIENESTAR DE DIA: MAXIMO	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
MINIMO	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
MINIMAS MEDIAS MENSUAL	18	19	19.5	21	22.5	23	22	22	22.5	22	20	19
BIENESTAR DE NOCHE: MAXIMO	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
MINIMO	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
RIGOR TERMICO												
DIA	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c
NOCHE	—	—	—	—	c	c	c	c	c	c	—	—

CUADRO 4 DE MAHONEY

### INDICADORES

HUMEDAD	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
H1. (MOY. DE AIRE INDISPENSABLE)													INDICADOR
H2. MOY. AIRE (CONVENIENTE)													0
H3. PROTECCION CONTRA LLUVIA A R I D E Z													2
A1 ALMACENAMIENTO TERMICO													0
A2 DORMIR AL AIRE LIBRE													0
A3 PROBLEMAS ESTACION FRIA													0

CUADRO 5 DE MAHONEY RECOMENDACIONES PARA EL CROQUIS

TOTALES DE INDICADORES CUADRO 4						RECOMENDACIONES
HUMEDO			ARIDO			
H1	H2	H3	A1	A2	A3	
12	0	2	0	0	0	
						<b>T R A Z O</b>
			0-12			1. EDIFICIOS ORIENTADOS SOBRE EL L.A. NORTE-SUR PARA REDUCIR LA EXPOSICION AL SOL.
				5-12		2. PLANIFICACION COMPACTA CON PATIO
						<b>S E P A R A C I O N</b>
						3. ESPACIO ABIERTO PARA PENETRACION DE BRISA
2-10						4. COMO EL 3, PERO PROTEGIDO DE VIENTO CALIDO O FRIO.
0-1						5. PLANIFICACION COMPACTA.
						<b>M O V I M I E N T O D E A I R E</b>
				0-8		6. HABITACIONES EN HILERA UNICA, DISPOSITIVO PERMANENTE PARA MOVIMIENTO DE AIRE.
				6-12		7. HABITACIONES EN HILERA DOBLE CON DISPOSITIVO TEMPORAL PARA MOVIMIENTO DE AIRE.
2-12						8. NO ES NECESARIO MOVIMIENTO DE AIRE
0-1						<b>A B E R T U R A S</b>
						9. ABERTURAS GRANDES 40-80%, MUROS N Y S.
			0-1			10. ABERTURAS MUY PEQUEÑAS 10-20%
						11. ABERTURAS MEDIANAS: 20-40%
						<b>M U R O S</b>
						12. MUROS LIGEROS: POCO TIEMPO DE TRANS TERMICA
						13. MUROS PESADOS EXTERIORES E INTERIORES
						<b>C U B I E R T A S</b>
						14. CUBIERTAS AISLADAS LIGERAS.
						15. CUBIERTAS PESADAS: MAS DE 8 HRS DE TRANS TERMICA
						<b>D O R M I R A L A I R E L I B R E</b>
				2-12		16. ESPACIO NECESARIO PARA DORMIR AL AIRE LIBRE
						<b>P R O T E C C I O N C O N T R A L L U V I A</b>
						17. NECESIDAD DE PROTECCION CONTRA LLUVIA INTENSA

CUADRO 6 DE MAHONEY RECOMENDACIONES PARA EL DISEÑO

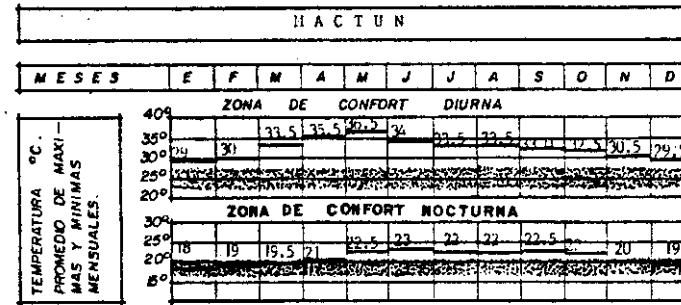
TOTALES DE INDICADORES CUADRO 4						RECOMENDACIONES
HUMEDO			ARIDO			
H1	H2	H3	A1	A2	A3	
12	0	2	0	0	0	
						<b>T A M A Ñ O D E A B E R T U R A S</b>
						1. GRANDES DEL 40 AL 80% DE MAX. N Y S
						2. MEDIANOS 25-40% DE SUPERFICIE DE MURO
						3. MIXTOS: 20-35% DE SUPERFICIE DE MURO
						4. PEQUEÑOS: 15-25% DE SUPERFICIE DE MURO
						5. MEDIANOS: 24-40% DE SUPERFICIE DE MURO
						<b>P O S I C I O N D E A B E R T U R A S</b>
						6. ABERTURAS EN LOS MUROS N Y S A LA ALTURA DEL CUERPO, EN LADO EXPUESTO AL VIENTO.
1-1				0-8		7. COMO LO QUE PRECEDE PERO CON ABERTURAS EN MUROS INTERIORES.
0	2-12			6-12		<b>P R O T E C C I O N D E A B E R T U R A S</b>
						8. EXCLUSION DE LUZ DIRECTA DE SOL
						9. PROTECCION CONTRA LA LLUVIA
						<b>M U R O S Y S U E L O S</b>
						10. LIGEROS: BAJA CAPACIDAD CALORIFICA
						11. PESADOS: MAS DE 8 HRS DE TRANS TERMICA
						<b>C U B I E R T A S</b>
						12. LIGERAS SUPERFICIE REFLECTANTE Y CAVIDAD
						13. LIGERAS Y BIEN AISLADAS.
0-9						14. PESADAS: MAS DE 8 HRS DE TRANS TERMICA
						<b>T R A T A M I E N T O D E S U P E R F I C I E E X T E R I O R</b>
						15. ESPACIO PARA DORMIR AL AIRE LIBRE
						16. DRENAJE ADECUADO PARA AGUA DE LLUVIA

CUADRO NUMERO 23

RECOMENDACIONES RELATIVAS AL COMPORTAMIENTO TERMICO.					
INDICADOR		RECOMENDACIONES			
H1	A1	CONSTRUCCION	VALOR 'U' MAXIMO	FACTOR DE CALOR SOLAR MAX.	TIEMPO DE TRANS TERMICA
12	0		W/m <sup>2</sup> °C	%	HORAS
<b>M U R O S E X T E R I O R E S</b>					
	0-2	LIGEROS	2.8	4	MAX. 3
	3-12	PESADOS	2.0	4	MIN. 8
<b>C U B I E R T A S</b>					
	0-2	LIGERAS	1.1	4	MAX. 3 HORAS
10-12	3-12	LIGERAS Y AISLADAS	0.85	3	MAX. 3 HORAS
0-9	6-12	PESADAS	0.85	3	MIN. 8 HORAS

FUENTE: ELABORACION PROPIA EN BASE A CUADRO 4

GRAFICA No. 9

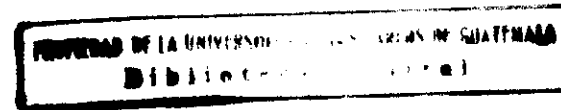


FUENTE: EL CLIMA Y EL DISEÑO DE CASAS  
ELABORACION PROPIA EN BASE A DATOS DE TABLAS DE LIMITE DE CONFORT

## CAPITULO 3

### CRITERIOS DE DISEÑO CONFORME EL CLIMA

Tomando en cuenta los estudios realizados hasta este momento en el desarrollo del presente trabajo, así como las conclusiones del capítulo segundo, en el presente se hará una descripción sobre las recomendaciones que surgen de los análisis de los cuadros de Mahoney, sobre la forma en que deben responder a los elementos y factores climáticos; además, se brindará criterios de diseño específicos, tomando en cuenta las características del subsector en estudio, y especificaciones de materiales de construcción.



### 3.1 ADECUACION AL ENTORNO

El bienestar en el interior de las edificaciones, en un clima cálido húmedo, como lo es el del subsector 6d "plataforma de Yucatán" depende, en gran parte, del movimiento del aire y del calor radiante. Para lograr una rápida evaporación del sudor, se hace necesario conseguir un máximo movimiento del aire. Debe impedirse que el calor solar llegue a los ocupantes del edificio, ya sea directamente, a través de las puertas y ventanas, o indirectamente, a través de reflejos que producen incomodidad por calentamiento, que irradiaría de nuevo ese calor a los ocupantes del edificio. Para lograr un máximo confort durante la noche, las edificaciones deberán enfriarse rápidamente después de la puesta del sol. Las necesidades anteriormente explicadas, exigen la construcción de muros y cubiertas ligeras y bien aisladas, superficies reflectantes y disposición de sombra adecuada y un diseño que permita la penetración de la brisa, y la existencia de superficies no reflectantes alrededor de la edificación, para evitar el ingreso de reflejos por las aberturas.

Para una mejor precisión y exactitud de lo mencionado anteriormente, a continuación se detalla y explican las recomendaciones contenidas en el cuadro No. 24.

#### 3.1.1 DISTRIBUCION Y TRAZO

La orientación de una edificación es la dirección que tienen sus fachadas exteriores, cuando se trata de edificaciones de forma rectangular, las orientaciones se toman con respecto a las fachadas más largas.

Existen consideraciones que influyen en la selección de la orientación de una edificación, como: posición de la edificación con respecto a vías de acceso, visión, topografía del predio, ruido y factores climáticos, siendo éste último, el que tomaremos en cuenta sin menospreciar a los otros, ya que son complementarios.

La orientación de una edificación afecta la temperatura interior de una habitación, pues de ésta dependen los efectos causados por los vientos y rayos solares en los diferentes ambientes. Estas deberán ser tales que aprovechen la mejor ventilación orientada sobre el eje este-oeste con las elevaciones mayores de cara al norte y sur para reducir la exposición al sol, pudiendo estar ligeramente desviadas al noreste-suroeste, para captar la brisa dominante.

CUADRO No. 24

RECOMENDACIONES GENERALES PARA EL CROQUIS Y EL DISEÑO DE ELEMENTOS	
RECOMENDACIONES	SUBSECTOR PLATAFORMA DE YUCATAN
DISTRIBUCION O TRAZO.	ORIENTACION NORTE - SUR. EJE MAYOR N-S PARA REDUCIR EXPOSICION AL SOL.
SEPARACION ENTRE EDIFICACIONES.	AMPLIA PARA PENETRACION DE BRISA. (DE 5 VECES LA ALTURA)
MOVIMIENTO DE AIRE.	HABITACIONES EN UNA FILA, PROVISION PERMANENTE PARA MOVIMIENTO DE AIRE.
TAMAÑO DE ABERTURAS.	ABERTURAS GRANDES 40-80% DE MUROS NORTE Y SUR.
POSICION DE ABERTURAS.	ABERTURAS EN PAREDES NORTE Y SUR A LA ALTURA DEL CUERPO EN LADO OPUESTO AL VIENTO. EXCLUYENDO LUZ DIRECTA DEL SOL.
PROTECCION DE ABERTURAS.	PROTEGER LAS ABERTURAS DE LA LLUVIA Y EVITAR LUZ DIRECTA DEL SOL.
CUBIERTA Y MUROS	MUROS Y CUBIERTAS LIGEROS. BAJA CAPACIDAD TERMICA, MAXIMO: 3 HORAS.
CARACTERISTICAS EXTERNAS.	DRENAJE ADECUADO PARA AGUA DE LLUVIA Y PROTECCION POR LAS MISMAS.

FUENTE: ELABORACION PROPIA EN BASE A CUADROS 16 Y 17.

### 3.1.2 SEPARACION ENTRE EDIFICACIONES

La mayor parte del año predominan altas temperaturas y alta humedad, por lo que se recomienda que, el espaciamiento entre edificaciones, sea bastante para permitir la penetración de la brisa. El espacio recomendable entre edificaciones de largas hileras paralelas de construcciones, deberá ser de 1 a 5 veces la altura de los edificios.

La poca privacidad que originan las aberturas grandes requeridas en esta zona, también hace que la amplia separación entre edificaciones, sea recomendable. En áreas donde la densidad urbana es grande, en vez de incrementar el terreno, se deberá incrementar la altura de los edificios.

No deben formarse murallas de grandes hileras de edificaciones que obstruyan la corriente de aire, siendo aconsejable que se agrupen libremente y con la máxima independencia posible a la alineación de la calle.

### 3.1.3 MOVIMIENTO DE AIRE

Debido al rigor térmico del subsector (caluroso) la mayor parte del año y al alto grado de humedad, se requiere de una buena ventilación, y se puede lograr la misma cuando las aberturas han sido diseñadas para el movimiento de aire; se dejan abiertas permanentemente. Las habitaciones de la edificación deberán disponerse en una sola hilera, con ventanas en muros norte y sur, para así permitir el máximo movimiento de aire en contacto con el cuerpo, para lograr una rápida evaporación del sudor.

## 3.2 ABERTURAS

Tiene varios propósitos: para reemplazar el aire viciado por el aire exterior, eliminar el calor generado por las personas dentro de una habitación (aulas escolares o salas de conferencia), máquinas (cocina o talleres) o por el efecto de los rayos caloríficos. Logrando estos objetivos se obtiene confortabilidad dentro de una edificación.

### 3.2.1 TAMAÑO DE ABERTURAS

Debido al alto grado de humedad y a la falta de estación fría que presenta el subsector, las aberturas deberán ser grandes (del 40% al 80% de los muros norte y sur), debiendo estar protegidos de la penetración de los rayos solares, la lluvia y los insectos.

### 3.2.2 POSICION DE ABERTURAS

Se requiere de aberturas en los muros norte y sur, a nivel del cuerpo para dirigir la ventilación a través de la habitación.

En dormitorios, en donde se requiere privacidad, se recomienda que el sillar esté lo más cercano a la altura de las camas, o sea, entre 0.50 y 0.80 m. sobre el piso, con ello se logra un adecuado movimiento de aire alrededor del área de dormir, cuando la velocidad del aire exterior sea baja. En las salas, en donde la privacidad es menor, y es ocupada, en determinados momentos, por mayor cantidad de personas, el sillar de las aberturas deberá estar al nivel del piso. En lugares concurridos como: escuelas, oficinas, etc., una velocidad de aire a nivel del escritorio es molesta, por lo que el aire deberá dirigirse a nivel de la cabeza hacia arriba, o sea, a una altura de 1.20 m. a 1.50 m. sobre el nivel del piso.

Una ventilación correcta sugiere que haya abertura en lados opuestos de una habitación, con una entrada de aire a nivel bajo y una salida al mismo nivel, o más alto.

### 3.2.3 PROTECCION DE ABERTURAS

Debido a los requerimientos de diseño, que indican áreas de aberturas grandes en el subsector, se necesita de una mayor protección contra la radiación solar directa y la radiación solar difusa (resplandor), para proporcionar un ambiente interior agradable, de lo contrario, la temperatura interior aumenta.

Las aberturas deben abrirse por completo, su superficie encristalada no debe exceder del 20% del área de la abertura, ya que el problema no es la escasez de luz, sino exceso de la misma, y el calor; para el restante 80% de la abertura se pueden utilizar materiales opacos, siendo conveniente ponerlos en la parte más baja, para lograr mayor privacidad.

Se recomienda el uso de parteluces, voladizos, aleros, etc., en las ventanas, para impedir la penetración solar durante el día.

Por ser un clima cálido húmedo en el subsector, existe proliferación de insectos transmisores de enfermedades contagiosas; por lo que es indispensable proteger las aberturas por medio de cedazos gruesos y mosquiteros, el cedazo grueso servirá para impedir la destrucción del mosquitero por animales roedores existentes en el sector, ello reducirá la corriente de aire, aumentando la incomfortabilidad dentro de las habitaciones. Para reducir este bloqueo, es preferible colocarlos a una distancia apropiada de las aberturas y cubriendo un área mayor que éstas.

Se necesita una protección eficaz de las aberturas contra la lluvia. Para ello se podría usar corredores y/o aleros anchos.

### 3.3 CUBIERTAS

Se recomienda la utilización de cubiertas inclinadas de peso ligero (ver cuadro No. 21), aisladas con superficie reflectora de color claro o metal pulido, con su respectiva cámara ventilada entre cielo falso y cubierta. La cubierta deberá estar soportada por una estructura liviana de baja conductividad, así se reducirá el porcentaje de radiación solar transmitida a través de la misma hacia el interior, la que no deberá exceder de 3 horas.

#### 3.3.1 ABERTURAS EN CUBIERTAS

Debido a que la cubierta debe ser ligera, la temperatura de la superficie interior será parecida a la de la superficie exterior (durante el día), causando una temperatura elevada del aire acumulado dentro de ella. Ello motiva que las cubiertas deberán tener algún dispositivo en sus extremos (aleros), para permitir que la corriente de aire penetre del exterior, y una abertura en su parte superior para permitir la salida del aire caliente, obteniendo así, aire fresco, que actuará como aislante entre cielo falso y cubierta, mejorando la confortabilidad dentro de la habitación.

### 3.4 MUROS Y SUELOS

Las edificaciones deberán enfriarse rápidamente después de la puesta del sol, para lograr un bienestar máximo durante las horas de la noche. Esta necesidad exige la construcción de muros ligeros (se enfrían y calientan rápidamente), con un tiempo corto de retardo térmico (máximo 3 horas) y superficies reflectantes de color claro (ver cuadro No. 21), por ejemplo: color blanco, amarillo o crema.

Debe impedirse que el calor solar llegue a los ocupantes del edificio, no sólo directa sino también indirectamente, por el calentamiento de la estructura que irradiaría de nuevo ese calor a los ocupantes o caldearía el aire en los espacios poco ventilados.

### 3.5 CARACTERISTICAS EXTERNAS

En los climas cálidos, es normal que las personas efectúen diversas tareas cotidianas, como: trabajar, cocinar, jugar, y descansar en áreas exteriores, lo que implica que los espacios exteriores deben también diseñarse con cuidado, al igual que los espacios interiores.

Se debe brindar protección de los rayos solares y de la lluvia a personas que realizan actividades en el exterior, por medio de aleros, galerías cubiertas, pasos cubiertos o por la sombra de los árboles. Los pasos cubiertos son importantes, sobre todo en edificios públicos, como: escuelas, hospitales, etc.

Deberá tener prioridad la plantación de árboles, teniendo cuidado de que los mismos, por su altura, espesor y densidad, no dificulten el paso de la brisa, pues filtran la luz solar, hacen descender la temperatura del aire por evaporación, protegen las plantas más pequeñas en el terreno y reducen el resplandor del cielo, cubierto de luminosidad intensa. Es conveniente la plantación de árboles y arbustos a los lados este y oeste de la edificación, porque los muros que se encuentran ubicados en estos lados, son los más afectados por la radiación solar, resultando menos efectiva la plantación de árboles y arbustos al norte y al sur, porque si no se ubican convenientemente, pueden desviar las corrientes de viento dominantes. Además, en el subsector estudiado, es normal que el terreno esté cubierto por bastante vegetación, por lo cual debe aprovecharse por las ventajas que presenta, en lo que a reducción y emisión térmica concierne, utilizándola para proveer sombra a la cubierta.

Resulta beneficioso la plantación de árboles de sombra relativamente cerca a las edificaciones, sin que interfieran con la ventilación, previendo que los troncos estén descubiertos hasta a una altura de 1.80 m. a 2.00 m., para permitir el paso de aire por debajo del follaje. En áreas donde haya necesidad de delimitar la propiedad, se deberá usar empalizadas o cercas, que obstruyen la visión pero no la corriente de aire; el uso de éstos es conveniente, siempre que se encuentren retirados de las aberturas de la edificación.

No se recomienda la protección solar entre edificaciones, ya que la proximidad restringe el movimiento de aire adentro y a través de las mismas.

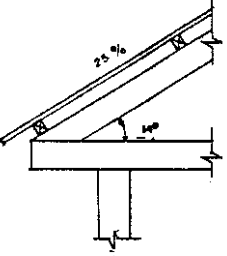
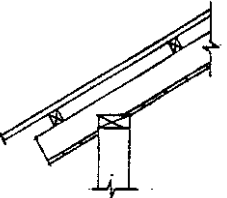
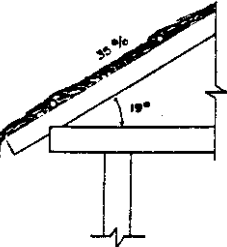
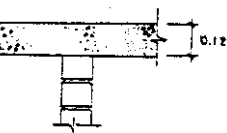
Con la sombra de los árboles, y la privacidad proporcionada por los arbustos, setos y cercas, se pueden lograr buenas condiciones de confort, para pasar las horas del día al aire libre. Los pisos de concreto y de otro material de secado rápido, no son deseables cerca de los espacios habitables, ya que calientan el aire o incrementan la reflexión y la emisión térmica. Al usar pavimento, es preferible que el color de su superficie no sea muy claro, para evitar la reflexión y el resplandor. Debiéndose, si es posible, omitir su uso cerca de las edificaciones, las cuales deberán estar rodeadas de vegetación.

### 3.6 ESPECIFICACIONES DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

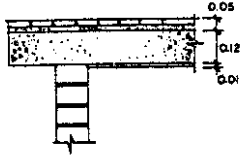
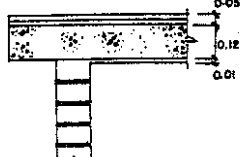

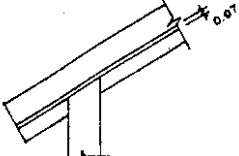
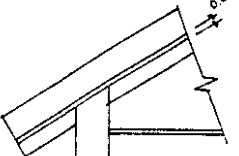
Según los requerimientos que se observan en el cuadro No. 15 del Capítulo 2, el valor U máximo, factor de calor solar máximo, y el tiempo de transmisión térmica máximo y mínimo requerido, fue como se determinó el tipo de construcción (ligera) que debe prevalecer.

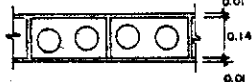


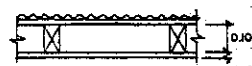
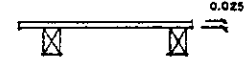
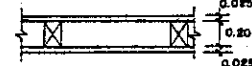
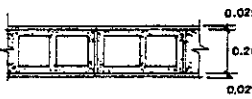
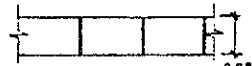
Continuando el procedimiento de análisis descrito en el apéndice, se determinarán las características térmicas proporcionadas por algunas cubiertas en el cuadro No. 25 y muros en cuadro No. 26, las que luego de ser comparadas con las características térmicas requeridas deseadas, permitirán establecer el grado de adecuación que presentan estos elementos constructivos, que conforman o, que podrían conformar, la edificación en el subsector en estudio; las cuales podrían mejorarse tal como se sugiere en las recomendaciones específicas de este trabajo.



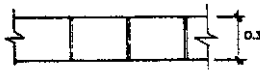
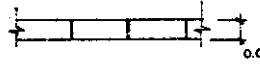


CUADRO No. 25		CARACTERISTICAS TERMICAS Y ADECUACION CLIMATICA DE ALGUNAS CUBIERTAS ANALIZADAS								
ESQUEMATIZACION DEL ELEMENTO	CONSTITUCION DEL ELEMENTO	CARACTERISTICAS TERMICAS					GRADO DE ADECUACION			
		REQUERIDAS			PROPORCIONADOS POR MATERIAL			ADECUADO	SEMI ADECUADO	NO ADECUADO
		VALOR U MAXIMO (w/m <sup>2</sup> °c)	FACTOR CALOR SOLAR MAXIMO %	TIEMPO TRANS. TERMICA (HORAS)	VALOR U MAXIMO (w/m <sup>2</sup> °c)	FACTOR CALOR SOLAR MAXIMO %	TIEMPO TRANS. TERMICA (HORAS)			
	Cubierta inclinada de lámina metálica corrugada sin pintar y sin cielo falso.	1.1	4	3 Horas	3.70	4.63	1 Min.			X
	Cubierta inclinada de lámina metálica galvanizada sin pintar con pendiente = 25 % (14°) y con cielo falso de machimbre de 1" de espesor.				1.99	2.44	1 H.08 M.			X
	Como la anterior pero con cielo falso de duropor con espesor 1"				0.78	0.97	.59 Min.	X		
	Con cielo falso de fibro cemento de 1/2" de espesor.				2.13	0.97	.20 Min.			X
	Cubierta inclinada de lámina metálica galvanizada sin pintar con cielo falso inclinado de machimbre de 1" de espesor.				3.14	3.93	1 H.7 Min.			X
	Cubierta inclinada de palma sin cielo falso				1.68	3.36	2 H.35 Min.			X
	Cubierta inclinada de palma pendiente 35 % (19°) tiene cielo falso de madera de 1/2" de espesor.				1.23	2.46	3 H.24 M.			X
	Cubierta plana de concreto reforzado; losa de 0.12 Mts. espesor sin cielo falso.				3.88	12.61	2 H.35 M.			X

CONTINUA...

CUADRO No. 25 CARACTERISTICAS TERMICAS Y ADECUACION CLIMATICA DE ALGUNAS CUBIERTAS ANALIZADAS		CARACTERISTICAS TERMICAS					GRADO DE ADECUACION			
ESQUEMATIZACION DEL ELEMENTO	CONSTITUCION DEL ELEMENTO	REQUERIDAS			PROPORCIONADOS POR MATERIAL			ADECUADO	SEMI ADECUADO	NO ADECUADO
		VALOR U MAXIMO (W/m <sup>2</sup> °C)	FACTOR CALOR SOLAR MAXIMO %	TIEMPO TRANS. TERMICA (HORAS)	VALOR U MAXIMO (W/m <sup>2</sup> °C)	FACTOR CALOR SOLAR MAXIMO %	TIEMPO TRANS. TERMICA (HORAS)			
	Losa de concreto reforzado; 0.12 Mts. espesor con baldosa de barro cocido repellada y cernida en superficie interior.				2.73	5.46	4 H.21 M.			X
	Como la anterior pero con mezlón y blanqueada en superficie externa en vez de baldosa de barro cocido repellada y cernida en superficie interna.	1.1	4	3	2.49	1.49	4 H.34 M.			X
	Losa de concreto reforzado, espesor = 0.12 Mts. con espesor de mezcla pañuelos = 0.02 Mts. tiene cielo falso de duropor. Espesor = 1".				0.83	0.50	4 H.12 M.			X
	Cubierta inclinada de Fibro-cemento, espesor = 0.07 sin cielo falso.				5.03	15.09	14 Min.			X
	Cubierta inclinada de Fibro-cemento, espesor 0.07. Mts., pendiente = 7% (4°) y cielo falso de machimbre de 1" de espesor				2.33	7.0	1 H.20 Min.			X
	Como anterior pero con cielo falso de Fibro-cemento espesor = 0.07. Mts.				2.91	8.73	.40 Min.			X
	Con cielo falso de duropor espesor = 1"				0.91	2.73	1 H.11 Min.	X		

CUADRO No. 26 CARACTERISTICAS TERMICAS Y ADECUACION CLIMATICA DE ALGUNOS MUROS ANALIZADOS		CARACTERISTICAS TERMICAS						GRADO DE ADECUACION		
ESQUEMATIZACION DEL ELEMENTO	CONSTITUCION DEL ELEMENTO	REQUERIDAS			PROPORCIONADAS POR MATERIAL			ADECUADO	SEMI ADECUADO	NO ADECUADO
		VALOR U MAXIMO (w/m <sup>2</sup> °c)	FACTOR CALOR SOLAR MAXIMO %	TIEMPO TRANS. TERMICA (HORAS)	VALOR U MAXIMO (w/m <sup>2</sup> °c)	FACTOR CALOR SOLAR MAXIMO (HORAS)	TIEMPO TRANS. TERMICA (HORAS)			
	Muro de Ladrillo Tabular de 0.05 x 0.14 x 0.29 M. a soga, repellada y cernida en ambas caras, pintada de color gris o verde claro.	2.8	4	3	2.61	5.22	2 H.50 M.		X	
	Como la anterior pero pintada de blanco.				2.61	2.61	2 H.50 M.	X		
	Muro de bahareque de 0.18 Mts. de espesor, color natural				2.76	5.52	5 H.5 M.			X
	Como la anterior pero pintada de cal				2.76	2.76	5 H.5 M.			X
	Muro de concreto Liviano (POMEZ) 0.20 de espesor, repello y cernido en ambas caras, pintada de Gris				1.84	3.68	7 H.27 M.			X
	Muro de lámina galvanizada corrugada (forro exterior) y forro de machimbre (PINO) de 1/2" de espesor por el interior, sin pintura.				1.29	1.61	40 M.			X
	Muro de madera (PINO), de 1" de espesor, un forro, pintada de blanco.				4.02	4.02	59 M.			X
	Muro de madera (PINO) de 1" de espesor, doble forro, pintada de gris claro o verde claro.				1.93	3.86	1 H.59 M.			X
	Muro de Block de 0.20x0.20x0.40 Mts. de soga, repellada y cernida (cal + arena blanca) en cara exterior y pintada verde claro o gris claro.				2.16	4.32	3 H.36 M.			X
	Igual que la anterior pero repellada y cernida en ambas caras				2.00	4.00	3 H.49 M.			X
	Igual que la anterior pero sin repello	2.27	4.54	2 H.59 M.			X			
	Muro de adobe de 0.09x0.28x0.42 Mts. de soga, sin repello (color natural).	2.00	4.00	7 H.54 M.			X			

CONTINUA...

CUADRO No. 26		CARACTERISTICAS TERMICAS Y ADECUACION CLIMATICA DE ALGUNOS MUROS ANALIZADOS								
ESQUEMATIZACION DEL ELEMENTO	CONSTITUCION DEL ELEMENTO	CARACTERISTICAS TERMICAS					GRADO DE ADECUACION			
		REQUERIDAS			PROPORCIONADAS POR MATERIAL			ADECUADO	SEMI ADECUADO	NO ADECUADO
		VALOR U MAXIMO (w/m <sup>2</sup> °c)	FACTOR CALOR SOLAR MAXIMO %	TIEMPO TRANS. TERMICA (HORAS)	VALOR U MAXIMO (w/m <sup>2</sup> °c)	FACTOR CALOR SOLAR MAXIMO (HORAS)	TIEMPO TRANS. TERMICA (HORAS)			
	Muro de adobe de 0.09x0.38x0.38 Mts. sin repello (color natural), de sogá.	2.8	4	3	1.76	3.52	10 H.43 M.			
	Muro de adobe de 0.09x0.28x0.42 Mts. de sogá, sin repello (color natural).				3.70	7.4	2 H.32 M.			
	Muro de ladrillo tubular de 0.06 x 0.14 x 0.29 Mts. a sogá,				2.72	5.44	2 H.19 M.			
	Igual que la anterior pero pintada de blanco				2.72	2.72	2 H.19 M.			
	Muro de madera rolliza color natural de 0.04 mts. - de espesor				3.42	13.34	1 H.35M.			

FUENTE: GUERRA PUGA, GUSTAVO. DISEÑO CLIMATICO PARA EDIFICACIONES op. cit.

### 3.6.1 CUBIERTAS

Las cubiertas que presentan adecuación aceptable para el subsector son:

La cubierta inclinada de lámina galvanizada, o de fibro-cemento, con cielo falso de duroport. Se considera como aceptable también con un grado de semiadecuación, las cubiertas inclinadas de lámina galvanizada, con cielo falso de machihembre de 1" de espesor o con cielo falso de fibro-cemento de 1/2" de espesor. También se consideran aceptables o semiadecuados las cubiertas inclinadas de palma con cielo falso de madera o sin el mismo, además, las losas de concreto con cielo falso de duroport, con cámara de aire ventilada. La utilización de materiales semiadecuadas, se considera como no muy crítico.

### 3.6.2 MUROS

Los elementos que presentan adecuación aceptables para el subsector son:

- Pared de madera de pino de 1" de espesor con doble forro pintada de gris claro o verde claro.
- El block de 0.20 m x 0.20 m x 0.40 m repellido y cernido o sin el mismo, pintados de color claro.
- El ladrillo tubular repellido y cernido pintado de color claro.

## CAPITULO 4

### ANALISIS Y EVALUACION DE LAS EDIFICACIONES DEL SUBSECTOR 6d

Tomando en cuenta los estudios realizados en el capítulo anterior, respecto a los requerimientos de diseño conforme el clima en el subsector, a continuación, se elaborará la evaluación de las muestras representativas, realizándose el levantamiento de las mismas; la cual nos permitirá conocer el grado de adecuación de las edificaciones.

#### 4.1 FORMA DE SELECCION, EVALUACION Y PRESENTACION DE MUESTRAS DE EDIFICACIONES REPRESENTATIVAS

Para realizar la investigación, se seleccionaron previamente los poblados principales del subsector, tomando en cuenta la densidad de edificación, uso de la tierra y accesibilidad. Las muestras de cada población se seleccionaron durante un recorrido de observación por las mismas tomando las edificaciones más repetitivas en cuanto a sus características de diseño y utilización de los materiales, sin descuidar las características de la vivienda regional según: "La vivienda popular en Guatemala", trabajo coordinado por los arquitectos José Luis Gándara y Hermes Marroquín.

En cada una de las muestras representativas, se recopiló información sobre las características generales de la edificación, cuyos datos se resumen en los cuadros No. 27, 28 y 29.

Además de dicha información, se tomaron fotografías y se hicieron levantamientos de campo (planta, elevación y sección) de cada una de las muestras, las cuales se presentan más adelante.

Los criterios tomados en cuenta para la evaluación fueron los siguientes: 0 puntos si el aspecto a tratar no coincide con la recomendación. Si la solución dada es parecida a la recomendación, le corresponde una calificación de 1 punto y la calificación máxima es de 2 puntos, y se otorga cuando el aspecto tratado coincide exactamente con la recomendación. Las sumas de dichas cantidades dan un subtotal que va de 2 a 140 puntos, obteniendo totales parciales para las condicionantes de orden natural, como en las respuestas técnico-físicas; de la forma descrita anteriormente se evalúan otros factores como: fauna, recursos hidrológicos, servicios, hongos y plagas nocivas de donde se obtienen subtotales de 2 hasta los 10 puntos. En total de la evaluación está determinada en 150 puntos.

La forma como se presentan las 37 muestras representativas es la siguiente: primeramente existe una descripción de cada municipio acompañada de fotografías propias de cada localidad, los bosquejos de cada muestra con su boleta de evaluación.

Al final de la evaluación de las 37 muestras representativas, se presenta el cuadro No. 30 que contiene el resumen de la evaluación de todas las muestras, y después del mismo, algunas consideraciones sobre el resultado de la misma.

CUADRO No. 27

CARACTERISTICAS SUBSECTORIALES DE EDIFICACION						
No.	UBICACION DE LA MUESTRA			OCUPACION	TIPO DE EDIFICACION	No. DE HABITANTES
	LOCALIDAD	MUNICIPIO	U=URBANO R=RURAL			
01	FLORES	FLORES	U	BUROCRATA	VIVIENDA	04
02	FLORES	FLORES	U	MAESTRO	VIVIENDA	05
03	FLORES	FLORES	U	SECRETARIA	VIVIENDA-ACADEMIA	03
04	SANTA ELENA	FLORES	U	COMERCIANTE	VIVIENDA	02
05	SANTA ELENA	FLORES	U	BUROCRATA	VIVIENDA	04
06	SANTA ELENA	FLORES	U	CARPINTERO	VIVIENDA-TALLER	05
07	PAXCAMAN	FLORES	R	COMERCIANTE-AGRICULTOR	VIVIENDA-COMERCIO	08
08	PAXCAMAN	FLORES	R	AGRICULTOR	VIVIENDA	08
09	PAXCAMAN	FLORES	R	AGRICULTOR	VIVIENDA	06
10	SAN MIGUEL	FLORES	R	MAESTRO DE OBRA	VIVIENDA	05
11	SAN MIGUEL	FLORES	R	OFICIOS DOMESTICOS	VIVIENDA	06
12	SAN MIGUEL	FLORES	R	MAESTRO DE OBRA	VIVIENDA	02
13	SAN BENITO	SAN BENITO	U	MUSICO	VIVIENDA	05
14	SAN BENITO	SAN BENITO	U	ALBAÑIL	VIVIENDA	04
15	SAN BENITO	SAN BENITO	U	CAMINERO	VIVIENDA	08
16	SAN BENITO	SAN BENITO	U	COMERCIANTE	VIVIENDA	02
17	SAN ANTONIO	SAN BENITO	R	-----	IGLESIA CATOLICA	--
18	SAN ANTONIO	SAN BENITO	R	AGRICULTOR	VIVIENDA	03
19	SAN JOSE	SAN JOSE	U	AGRICULTOR	VIVIENDA	05
20	SAN JOSE	SAN JOSE	U	-----	ESCUELA PARVULOS	--
21	SAN JOSE	SAN JOSE	U	AGRICULTOR	VIVIENDA	05
22	SAN ANDRES	SAN ANDRES	U	TRANSPORTISTA	VIVIENDA	07
23	SAN ANDRES	SAN ANDRES	U	AGRICULTOR	VIVIENDA	05
24	SAN FRANCISCO	SAN FRANCISCO	U	AGRICULTOR	VIVIENDA	05
25	SAN FRANCISCO	SAN FRANCISCO	U	COMERCIANTE	VIVIENDA	05
26	SAN JUAN DE DIOS	SAN FRANCISCO	R	-----	SALON SOCIAL	--
27	SAN JUAN DE DIOS	SAN FRANCISCO	R	TRANSPORTISTA	VIVIENDA	06
28	LIBERTAD	LIBERTAD	U	ALBAÑIL	VIVIENDA	05
29	LIBERTAD	LIBERTAD	U	GANADERO	VIVIENDA	04
30	LIBERTAD	LIBERTAD	U	AGRICULTOR	VIVIENDA	05
31	LA ESPERANZA	LIBERTAD	R	AGRICULTOR	VIVIENDA	06
32	LA ESPERANZA	LIBERTAD	R	OFICIOS DOMESTICOS	VIVIENDA-TIENDA	03
33	LA ESPERANZA	LIBERTAD	R	AGRICULTOR	VIVIENDA	07
34	SANTA ANA	SANTA ANA	U	AGRICULTOR	VIVIENDA	07
35	SANTA ANA	SANTA ANA	U	SECRETARIO MUNICIPAL	VIVIENDA	03
36	SANTA ANA	SANTA ANA	U	AGRICULTOR	VIVIENDA	07
37	SANTA ANA	SANTA ANA	U	AGRICULTOR	VIVIENDA	07

FUENTE : ELABORACION PROPIA

CUADRO No. 28

## CARACTERISTICAS SUBSECTORIALES DE EDIFICACION

No. Muestra	DATACION DE SERVICIOS								No. de ambientes	Area de construcción (metros cuadrados)	Cubierta No. Aguas	Material de cielo falso	Altura menor en muros (mts.)	Voladizo menor cubierta (mts.)	Cocina I = Integrada S = separada	No. dormitorios	ANEXOS EN VIVIENDA																												
	AGUA			LUZ			DRENAJE										1- Letrina	6- Pila	2- Gallinero	7- Carpintería	3- Porqueriza	8- Bodega	4- Horno	9- Lavadero	10- Otra																				
	Municipal	Lago	Pozo	Aguado	Electrica	Candela	Kerosene	Colector									Pozo ciego	Flor de tierra	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																	
01	X				X			X		4	66.16	2	Madera	2.70	0.53	I	2	X																											
02	X				X			X		5	147.7	3	Madera	2.80	0.59	I	2																												
03	X				X			X		6	105.09	3	Madera	2.50	0.55	I	3																												
04	X				X			X		7	52.67	3	C. Piedra	2.40	0.58	I	2																												
05	X				X			X		4	52.63	2		3.00	0.60	S	2																												
06	X				X			X		6	90.98	2		2.23	0.72	I	2	X	X																										
07			X					X		3	80.04	4		2.20	0.82	I	1	X																											
08			X					X		4	67.00	2		2.70		S	1	X																											
09			X					X		2	58.88	4		2.40	0.90	S	1																												
10	X				X			X		3	44.57	4		2.46	0.85	S	1	X	X																										
11	X				X			X		3	51.71	4		2.23	0.81	S	1	X	X																										
12	X				X			X		3	45.78	2		2.80	0.52	S	1	X																											
13	X				X			X		5	62.32	2		2.75	0.42	I	1																												
14	X				X			X		4	62.07	2		2.40	0.53	I	2																												
15			X					X		7	91.13	2		2.23	0.55	S	3	X	X																										
16			X					X		3	47.13	4		2.46	0.73	S	1	X	X																										
17			X					X		1	100.72	2		3.91	0.52			X	X																										
18			X					X		3	36.80	4		2.28	1.01	S	1																												
19	X				X			X		3	51.80	4		2.40	0.52	I	1																												
20	X				X			X		2	105	2	Madera	2.75	0.63			X																											
21		X						X		3	45.58	4		2.00	0.82	S	1																												
22	X				X			X		3	37.13	2		2.50	0.53	I	1	X	X																										
23	X				X			X		3	46.80	4		2.65	0.85	S	1																												
24	X				X			X		7	116.41	1	C. Piedra	3.00	0.00	I	3	X	X																										
25	X				X			X		4	76.08	4		2.40	0.90	S	2	X	X																										
26	X				X			X		1	315.24	2		2.91	0.50			X	X																										
27	X				X			X		4	91.53	4		2.42	0.80	S	1	X	X																										
28	X				X			X		3	45.73	2		2.40	0.52	S	1																												
29	X				X			X		7	139.38	4	M. Asfalto	2.40	0.45	I	3	X	X																										
30	X				X			X		3	50.20	4		2.10	0.80	I	1																												
31	X				X			X		3	48.14	4		2.20	0.90	S	2	X	X																										
32	X				X			X		5	22.05	2		2.18	0.40	S	1	X	X																										
33	X				X			X		3	58.02	4		2.50	0.47	S	1	X	X																										
34	X				X			X		3	48.20	2		2.75	0.48	S	1	X	X																										
35	X				X			X		4	41.79	4		2.78	0.70	S	2	X	X																										
36	X				X			X		2	63.56	4		2.00	0.78	S	1	X	X																										
37	X				X			X		3	36.86	4		2.26	0.75	S	1	X	X																										

FUENTE: ELABORACION PROPIA



**CARACTERISTICAS SUBSECTORIALES DE LA EDIFICACION (MATERIALES)**

No. MUESTRA	CIMENTOS			MUROS			ESTRUCTURA DE TECHO				CUBIERTA				PISO			PUERTAS		VENTANAS								
	SIN CIMENTO	PIEDRA	CONCRETO REFORZADO	BAHAREQUE	BLOCK	MADERA	MADERA ROLLIZA	MADERA TALLADA	MADERA ROLLIZA	CONCRETO REFORZADO	METALICA	SIN ESTRUCTURA	PALMA	PAJA	CONCRETO REFORZADO	LAMINA METALICA	ASBESTO CEMENTO	TIERRA	TORTA CEMENTO	CEMENTO LIQUIDO	OTRO	MADERA	METAL	MADERA	METAL	VIDRIO	GEDAZO	NADA
01		X		X				X							X				X			X						
02		X		X				X			X				X				X			X						
03		X		X				X		X					X				X			X				X		
04		X		X	X			X							X				X			X				X		
05		X	X	X				X							X				X			X						
06		X		X				X							X				X			X						
07	X	X		X				X				X			X			X	X			X						
08	X	X		X				X				X			X			X	X			X						
09	X	X		X				X				X			X			X	X			X						
10	X	X		X				X				X			X			X	X			X						
11	X	X		X				X				X			X			X	X			X						
12	X	X		X				X				X			X			X	X			X						
13	X	X		X				X				X			X			X	X			X						
14	X	X		X				X				X			X			X	X			X						
15	X	X		X				X				X			X			X	X			X						
16	X	X		X				X				X			X			X	X			X						
17	X	X		X				X				X			X			X	X			X					X	
18	X	X		X				X				X			X			X	X			X						
19	X	X		X				X				X			X			X	X			X						
20	X	X		X				X		X		X			X			X	X			X						
21	X	X		X				X				X			X			X	X			X						
22	X	X		X				X				X			X			X	X			X						
23	X	X		X				X				X			X			X	X			X						
24	X	X		X				X				X			X			X	X			X				X		
25	X	X		X				X				X			X			X	X			X						
26	X	X		X				X				X			X			X	X			X						X
27	X	X		X				X				X		X				X	X			X						
28	X	X		X				X				X			X			X	X			X						
29	X	X		X				X				X			X			X	X			X						
30	X	X		X				X				X			X			X	X			X						
31	X	X		X				X				X			X			X	X			X						
32	X	X		X				X				X			X			X	X			X						
33	X	X		X				X				X			X			X	X			X						
34	X	X		X				X				X			X			X	X			X						
35	X	X		X				X				X			X			X	X			X						
36	X	X		X				X				X			X			X	X			X						
37	X	X		X				X				X			X			X	X			X						

FUENTE ELABORACION PROPIA EN BASE A ENCUESTA DE CAMPO.

## FLORES

Cabecera del departamento del Petén, su extensión territorial es de 4,336 km<sup>2</sup>.<sup>(1)</sup>

Colinda al norte con la república de México y el municipio de San José; al sur con los municipios de Santa Ana y Dolores; al este con el municipio de Melchor de Mencos y al oeste con los municipios de San Benito y San Andrés.

Su altura sobre el nivel del mar es de 127 metros.<sup>(2)</sup> Entre sus poblaciones o aldeas que posee están: Santa Elena, San Miguel, Tres Naciones, Uaxactún y la Reforma.<sup>(3)</sup>

Tomando de base el censo habitacional de 1981,<sup>(3)</sup> con datos proyectados al año 1993, existen 3,223 viviendas de las cuales 510 (16.02%) son de ladrillo o block; 199 (6.25%) de adobe; 446 (14.01%) son de lámina metálica; 781 (24.54%) de bahareque; 1,124 (35.31%) de lepa; y 104 (3.27%) de otro material. Lo anterior corresponde a material en muros.

Respecto al material en cubiertas, se encuentra que 34 (1.07%) son de concreto; 1,392 (43.73%) usan lámina metálica; 30 (0.94%) son de lámina de asbesto cemento; 8 (0.25%) de teja; 1,699 (53.38%) de paja o palma; 20 (0.63%) de otro material. La cabecera departamental posee vías de comunicación, que la comunican a todo el departamento por la vía terrestre, en toda época del año.

También existe comunicación a la ciudad capital por la vía terrestre, por medio de carretera de terracería de 180 kms., y el resto, de asfalto. Existe comunicación por la vía aérea y por medio de líneas terrestres comerciales.

### MUESTRA NUMERO 6

(1) IGM.

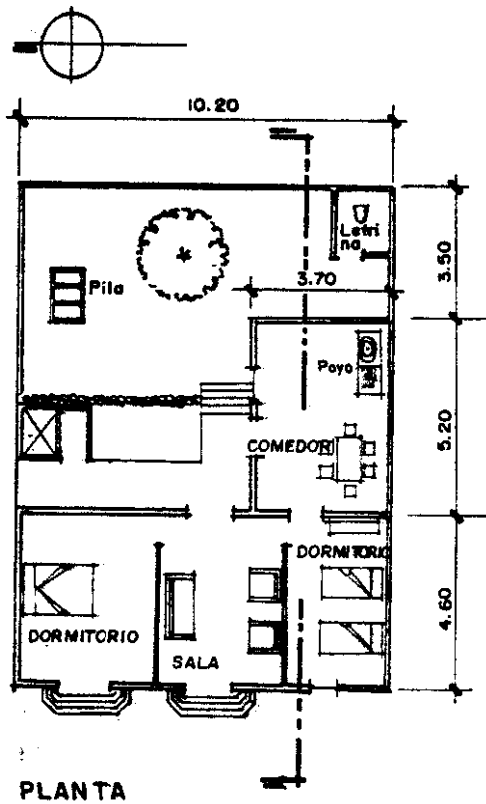
(2) INSIVUMEH.

(3) INE.

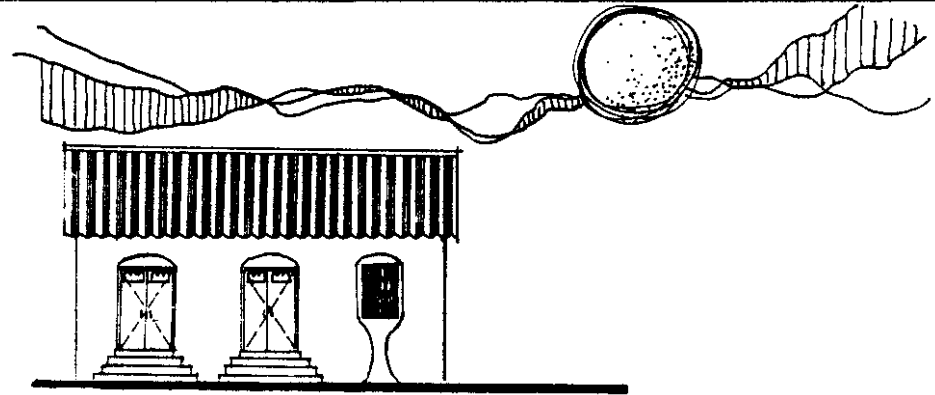


TIPOLOGIA DE LA EDIFICACION EN FLORES, PETEN

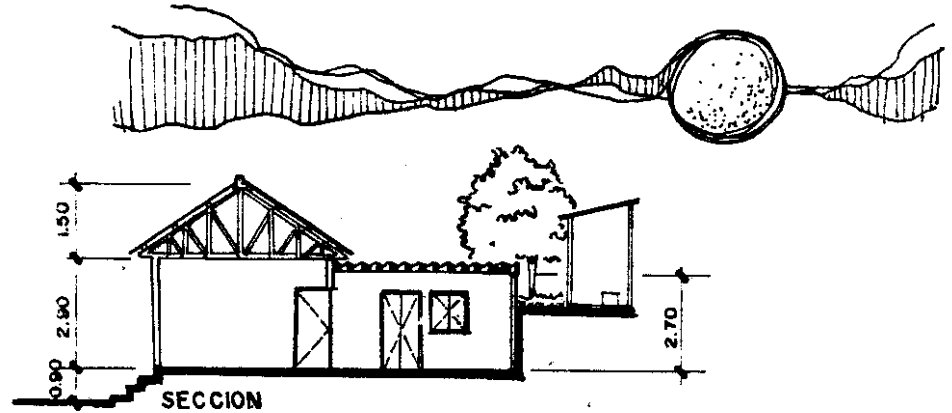




PLANTA



ELEVACION



SECCION

ESCALA GRAFICA

MUROS : BAHAREQUE  
 CIELO FALSO: MADERA  
 PISO : TORTA DE CONCRETO

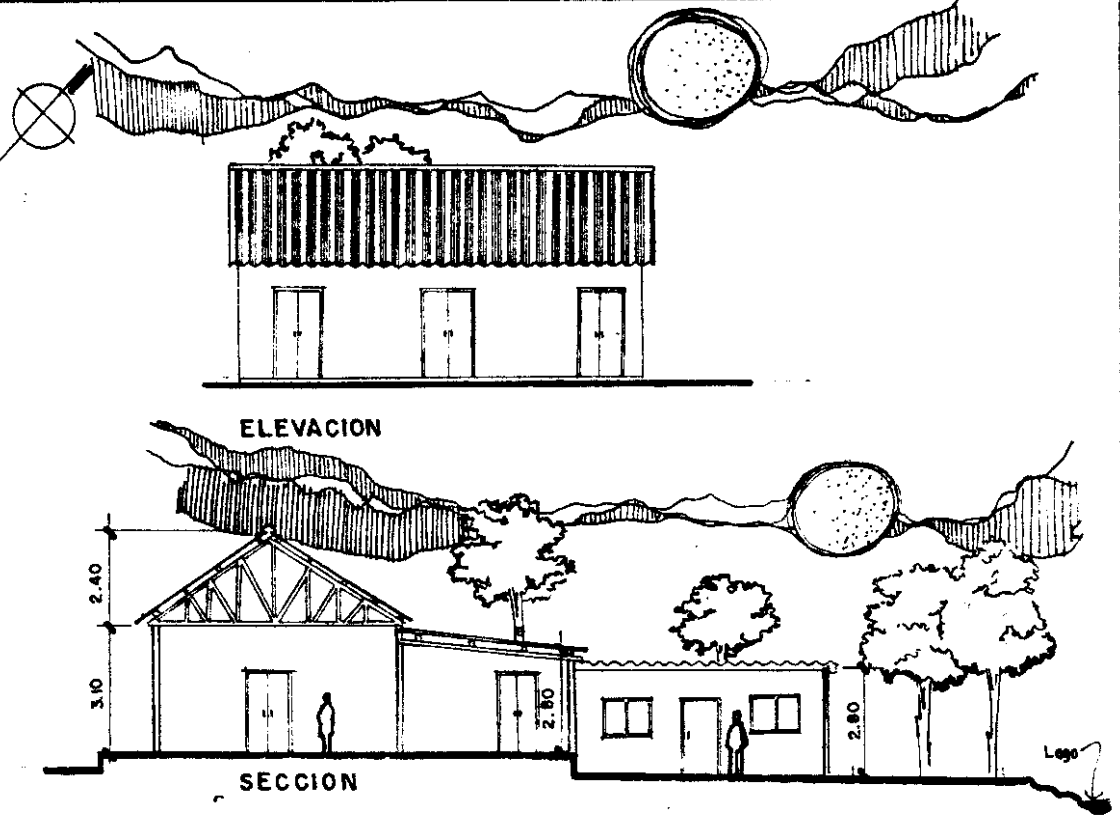
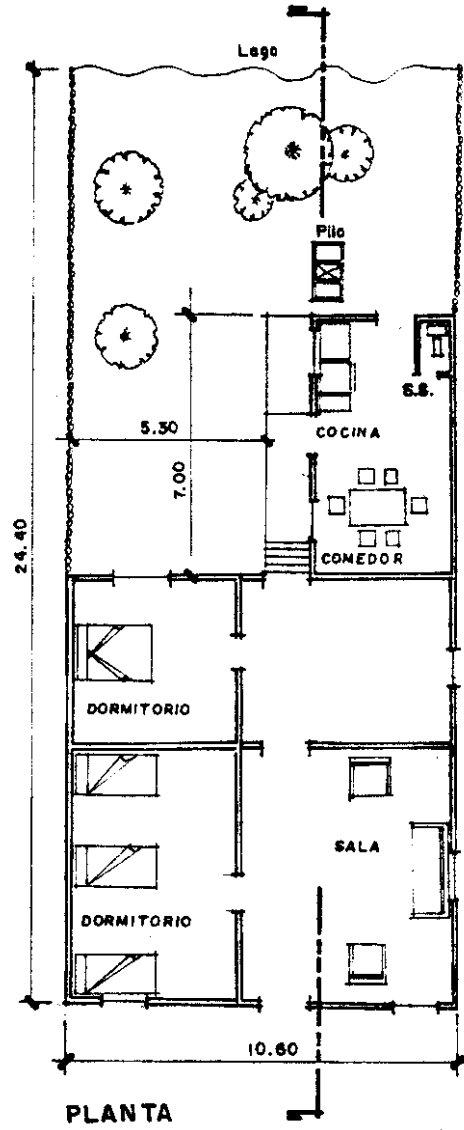
para edificación en subsector 6d  
 (departamento Petén)

TIPO DE EDIFICIO: VIVIENDA	ESCALA
MUESTRA No. 1	1:200
LOCALIZACION: CIUDAD FLORES	
MUNICIPIO: FLORES	
Nery Waldemar Trujillo Puga	

Diseño climático

## EVALUACION DE LAS RESPUESTAS A LAS CONDICIONANTES ENTORNO AMBIENTALES.

CONDICIONES DE ORDEN MATERIAL RESPUESTA TECNICO FISICA	VIENTOS		TEMPERATURA		PRECIPITACION PLUVIAL		HUMEDAD		SOLEAMIENTO		EVALUACION RESPUESTA TECNICA FISICA
	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	
TRAZADO	FACHADAS MAYORES ORIENTADAS NORTE-SUR	0	FACHADAS PRINCIPALES ORIENTADAS NORTE-SUR	0	DEBE FAVORECER EL DRENAJE FLUIDO	2	DEBE FAVORECER CORRIENTE DE AIRE	0	FACHADAS MAYORES ORIENTADAS NORTE-SUR	0	2
SEPARACION	ESPACIO ABIERTO PENETRACION DE BRISA DOMINANTE	0	DISMINUIR ALMACENAMIENTO DE CALOR	0	DEBE SER CONSIDERABLE PARA EVITAR FILTRACIONES	0	ESPACIOS CON BUENA VENTILACION	0	REDUCIR ALMACENAMIENTO DE CALOR POR LUZ DIRECTA	0	0
FORMA Y MASA	DEBERA REDUCIR ZONA DE CALMA Y PROPICIAR CIRC. DE AIRE	1	VOLUMEN INTERIOR GRANDE	1	DEBE IMPEDIR PENETRACION AL INTERIOR	1	VOLUMEN GRANDE EN INTERIOR	1	VOLUMEN MENOR CON SOL DIRECTO	0	4
RELACION CON OTRAS EDIFICACIONES	DEBE PERMITIR MOVIMIENTO LIBRE DEL MISMO	0	EVITAR TRANSMISION ENTRE EDIFICIOS	0	NO DEBE OBSTACULIZAR DRENAJE ADECUADO	0	NO DEBE TRANSMITIR ENTRE EDIFICIOS	0	EVITAR LA MAYOR SUPERFICIE EXPUESTA	0	0
MUROS	DEBE ENCAUSARLOS ADECUADAMENTE	1	LIGEROS CON POCO TIEMPO DE TRANSMISION TERMICA	0	AISLAMIENTO HIDROFUGO ACEPTABLE	1	DEBEN SER IMPERMEABLES	1	EVITAR LA MAYOR SUPERFICIE EXPUESTA	0	3
PUERTAS Y VENTANAS	ABERTURAS DEL 40 AL 80% DEL MURO ORIENTADA NORTE-SUR	0	DEBERA DIRIGIR CIRCULACION DEL AIRE IMPIDIENDO ACUMULAC.	0	PROTEGIDAS EVITANDO FILTRACIONES INTERIORES	1	DEBEN PERMITIR CIRCULACION DE AIRE	0	EVITAR LUZ DIRECTA E INDIRECTA AL INTERIOR	0	1
PISOS INTERIORES	NO AFECTA	2	LIGEROS: POCO TIEMPO DE TRANSMISION TERMICA	0	BUEN AISLAMIENTO HIDROFUGO	2	DEBERAN SER IMPERMEABLES	2	EVITAR ABSORCION DE CALOR (SOL DIRECTO AL MISMO)	0	6
CUBIERTAS	DEBERA PERMITIRLOS POR SU MEDIO DIRIGIENDOSLOS P/AVT. CALOR	0	LIGERAS Y AISLADAS	2	PORCENTAJES DE PENDIENTE ACEPTABLES P/EVACUACION	2	CON Poca CAPACIDAD DE ABSORCION	2	DEBERA TENER CAPACIDAD REFLECTIVA	1	7
COLOR	NO AFECTA	2	BAJA CAPACIDAD ABSORTIVA	1	NO AFECTA	2	NO AFECTA	2	REFLECTIVOS	0	7
CONSTITUCION DEL SUELO	NO AFECTA	2	DISMINUIR LA RADIACION	2	DEBERA ABSORVERLA DRENAJE ADECUADO	1	DEBE DISMINUIRLA	1	DEBERAN REFLEJAR RAYOS CALORIFICOS	1	7
PROTECCION CONTRA LLUVIA	NO DEBE IMPEDIR PASO DEL MISMO AL INTERIOR	1	NO AFECTA	2	DRENAJE ADECUADO	1	DEBE IMPEDIR ALMACENAMIENTO EN INTERIOR DE EDIFICIOS	1	NO AFECTA	2	7
TRATAMIENTO SUPERFICIES	DEBE DIRIGIR EL AIRE	1	DEBE DISMINUIRLA INTERIORMENTE	1	AISLAMIENTO CON DRENAJE ADECUADO	1	DEBE FAVORECER LA IMPERMEABILIDAD	1	DEBERAN SER REFLECTIVAS	0	4
VEGETACION	DEBE DIRIGIRLOS REGULANDOLOS	0	DEBE DISMINUIR LA TEMPERATURA INTERIOR	1	DEBE ABSORVERLA	1	SU FUNCION SERA DISMINUIRLA	0	DEBE EVITAR INCIDENCIA DIRECTA	0	2
TOPOGRAFIA	DEBE REGULAR SU INCIDENCIA, ENCAUSANDOLOS	0	DEBE DISMINUIRLA EN SU INTERIOR	2	DEBE FACILITAR EL DRENAJE DE LAS MISMAS	2	DEBERA ENCAUSARLA	1	DEBE IMPEDIR INCIDENCIA DIRECTA	0	5
SUB TOTAL EVALUACION		10/28		12/28		17/28		12/28		4/28	55/140
OTROS FACTORES QUE INFLUYEN	FAUNA		RECURSOS HIDROLOGICOS		SERVICIOS		CONTAMINACION		HONGOS Y PLAGAS NOCIVAS		
	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	
	ADECUADO CONTROL DE ANIMALES	1	EXISTENCIA DE FUENTES DE AGUA CERCANAS	2	ELECTRICIDAD AGUA, DRENAJES	1	NO DEBE EXISTIR	1	CONTROL ADECUADO PARA Q/NO EXISTAN	1	
SUB TOTAL EVALUACION		1/10		2/10		1/10		1/10		1/10	6/10
TOTAL											61/150



MUROS : BAHAREQUE  
 CIELO FALSO : MADERA  
 PISO : TORTA DE CONCRETO

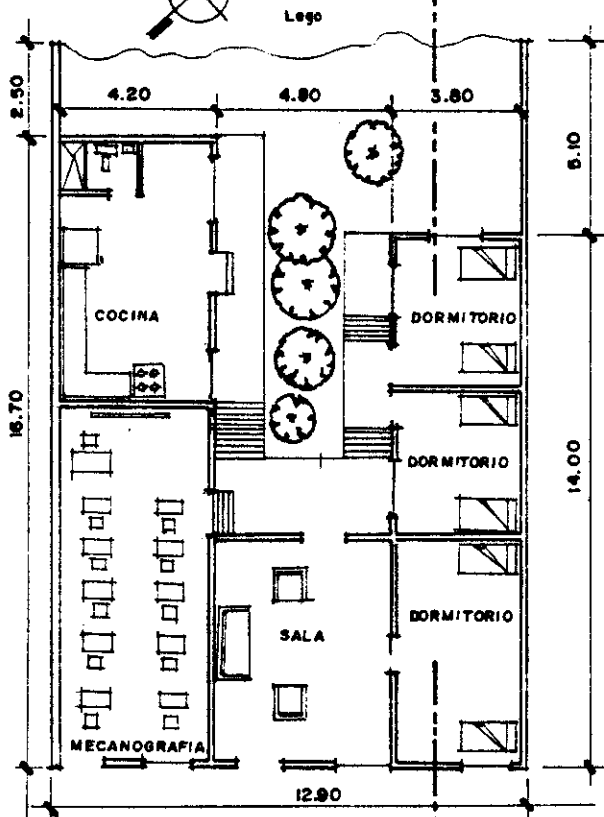
Diseño climático

para edificación en subsector 6d  
 (departamento Petén)

TIPO DE EDIFICIO: VIVIENDA		ESCALA
MUESTRA No.: 2		1:200
LOCALIZACION: CIUDAD FLORES		
MUNICIPIO: FLORES		
Nery Waldemar Trujillo Puga		

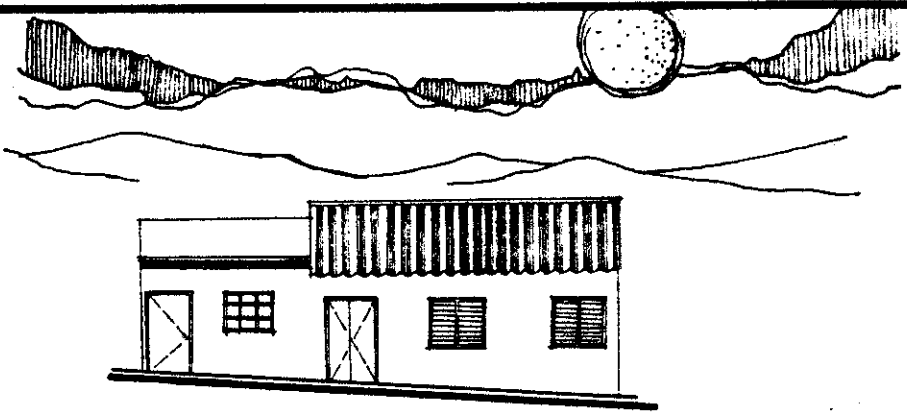
## EVALUACION DE LAS RESPUESTAS A LAS CONDICIONANTES ENTORNO AMBIENTALES.

CONDICIONES DE ORDEN MATERIAL	VIENTOS		TEMPERATURA		PRECIPITACION PLUVIAL		HUMEDAD		SOLEAMIENTO		EVALUACION RESPUESTA TECNICA FISICA
	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	
TRAZADO	FACHADAS MAYORES ORIENTADAS NORTE-SUR	0	FACHADAS PRINCIPALES ORIENTADAS NORTE-SUR	0	DEBE FAVORECER EL DRENAJE FLUIDO	2	DEBE FAVORECER CORRIENTE DE AIRE	0	FACHADAS MAYORES ORIENTADAS NORTE-SUR	0	2
SEPARACION	ESPACIO ABIERTO PENETRACION DE BRISA DOMINANTE	1	DISMINUIR ALMACENAMIENTO DE CALOR	0	DEBE SER CONSIDERABLE PARA EVITAR FILTRACIONES	1	ESPACIOS CON BUENA VENTILACION	0	REDUCIR ALMACENAMIENTO DE CALOR POR LUZ DIRECTA	0	2
FORMA Y MASA	DEBERA REDUCIR ZONA DE CALMA Y PROPICIAR CIRC. DE AIRE	0	VOLUMEN INTERIOR GRANDE	1	DEBE IMPEDIR PENETRACION AL INTERIOR	2	VOLUMEN GRANDE EN INTERIOR	1	VOLUMEN MENOR CON SOL DIRECTO	0	4
RELACION CON OTRAS EDIFICACIONES	DEBE PERMITIR MOVIMIENTO LIBRE DEL MISMO	0	EVITAR TRANSMISION ENTRE EDIFICIOS	0	NO DEBE OBSTACULIZAR DRENAJE ADECUADO	1	NO DEBE TRANSMITIR ENTRE EDIFICIOS	0	EVITAR LA MAYOR SUPERFICIE EXPUESTA	1	2
MUROS	DEBE ENCAUSARLOS ADECUADAMENTE	1	LIGEROS: CON POCO TIEMPO DE TRANSMISION TERMICA	0	AISLAMIENTO HIDROFUGO ACEPTABLE	1	DEBEN SER IMPERMEABLES	1	EVITAR LA MAYOR SUPERFICIE EXPUESTA	1	5
PUERTAS Y VENTANAS	ABERTURAS DEL 40 AL 80% DEL MURO ORIENTADA NORTE-SUR	0	DEBERA DIRIGIR CIRCULACION DEL AIRE IMPIDIENDO ACUMULAC.	0	PROTEGIDAS EVITANDO FILTRACIONES INTERIORES	1	DEBEN PERMITIR CIRCULACION DE AIRE	0	EVITAR LUZ DIRECTA E INDIRECTA AL INTERIOR	0	1
PISOS INTERIORES	NO AFECTA	2	LIGEROS: POCO TIEMPO DE TRANSMISION TERMICA	0	BUEN AISLAMIENTO HIDROFUGO	2	DEBERAN SER IMPERMEABLES	2	EVITAR ABSORCION DE CALOR (SOL DIRECTO AL MISMO)	0	6
CUBIERTAS	DEBERA PERMITIRLOS POR SU MEDIO DIRIGIENDOSLOS P/ EVTL. CALOR	0	LIBERAS Y AISLADAS	2	PORCENTAJES DE PENDIENTE ACEPTABLES P/ EVACUACION	2	CON Poca CAPACIDAD DE ABSORCION	2	DEBERA TENER CAPACIDAD REFLECTIVA	1	7
COLOR	NO AFECTA	2	BAJA CAPACIDAD ABSORPTIVA	1	NO AFECTA	2	NO AFECTA	2	REFLECTIVOS	1	8
CONSTITUCION DEL SUELO	NO AFECTA	2	DISMINUIR LA RADIACION	1	DEBERA ABSORVERLA DRENAJE ADECUADO	1	DEBE DISMINUIRLA	1	DEBERAN REFLEJAR RAYOS CALORIFICOS	1	6
PROTECCION CONTRA LLUVIA	NO DEBE IMPEDIR PASO DEL MISMO AL INTERIOR	0	NO AFECTA	2	DRENAJE ADECUADO	1	DEBE IMPEDIR ALMACENAMIENTO EN INTERIOR DE EDIFICIOS	0	NO AFECTA	2	5
TRATAMIENTO SUPERFICIES	DEBE DIRIGIR EL AIRE	0	DEBE DISMINUIRLA INTERIORMENTE	0	AISLAMIENTO CON DRENAJE ADECUADO	1	DEBE FAVORECER LA IMPERMEABILIDAD	1	DEBERAN SER REFLECTIVAS	0	2
VEGETACION	DEBE DIRIGIRLOS REGULANDOLOS	0	DEBE DISMINUIR LA TEMPERATURA INTERIOR	1	DEBE ABSORVERLA	1	SU FUNCION SERA DISMINUIRLA	0	DEBE EVITAR INCIDENCIA DIRECTA	1	3
TOPOGRAFIA	DEBE REGULAR SU INCIDENCIA, ENCAUSANDOLOS	1	DEBE DISMINUIRLA EN SU INTERIOR	1	DEBE FACILITAR EL DRENAJE DE LAS MISMAS	2	DEBERA ENCAUSARLA	2	DEBE IMPEDIR INCIDENCIA DIRECTA	0	6
SUB TOTAL EVALUACION		9/28		10/28		20/28		12/28		8/28	59/140
OTROS FACTORES QUE INFLUYEN	FAUNA		RECURSOS HIDROLOGICOS		SERVICIOS		CONTAMINACION		HONGOS Y PLAGAS NOCIVAS		
	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	
	ADECUADO CONTROL DE ANIMALES	1	EXISTENCIA DE FUENTES DE AGUA CERCANAS	2	ELECTRICIDAD AGUA, DRENAJES	2	NO DEBE EXISTIR	1	CONTROL ADECUADO PARA Q/ NO EXISTAN	1	
SUB TOTAL EVALUACION		1/10		2/10		2/10		1/10		1/10	7/10
TOTAL											66/150

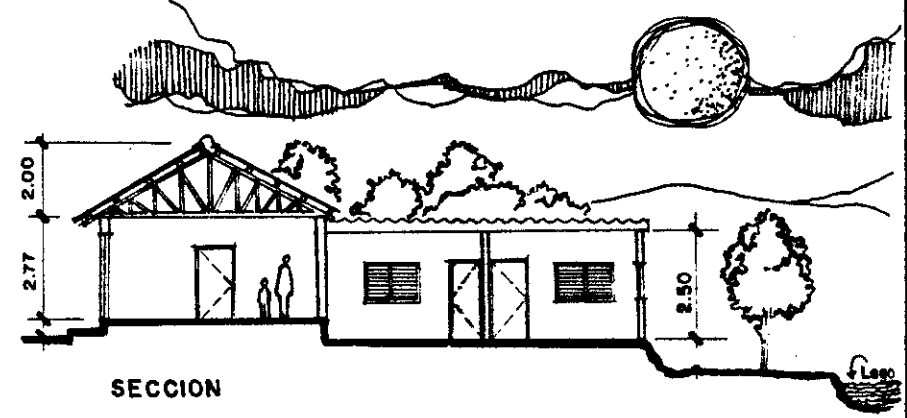


PLANTA

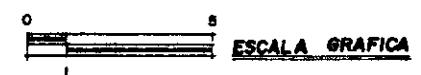
Calle



ELEVACION



SECCION



MUROS : BAHAREQUE  
 CIELO FALSO: MADERA  
 PISO : TORTA DE CONCRETO

para edificación en subsector 6d  
 (departamento Petén)

Diseño climático

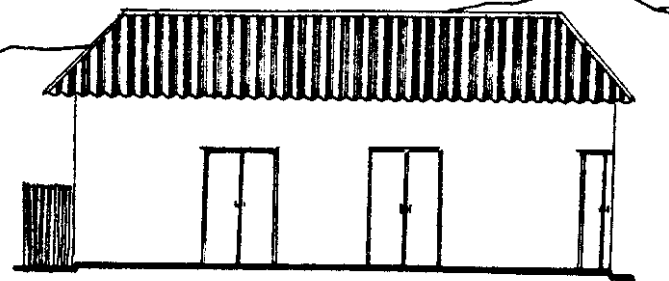
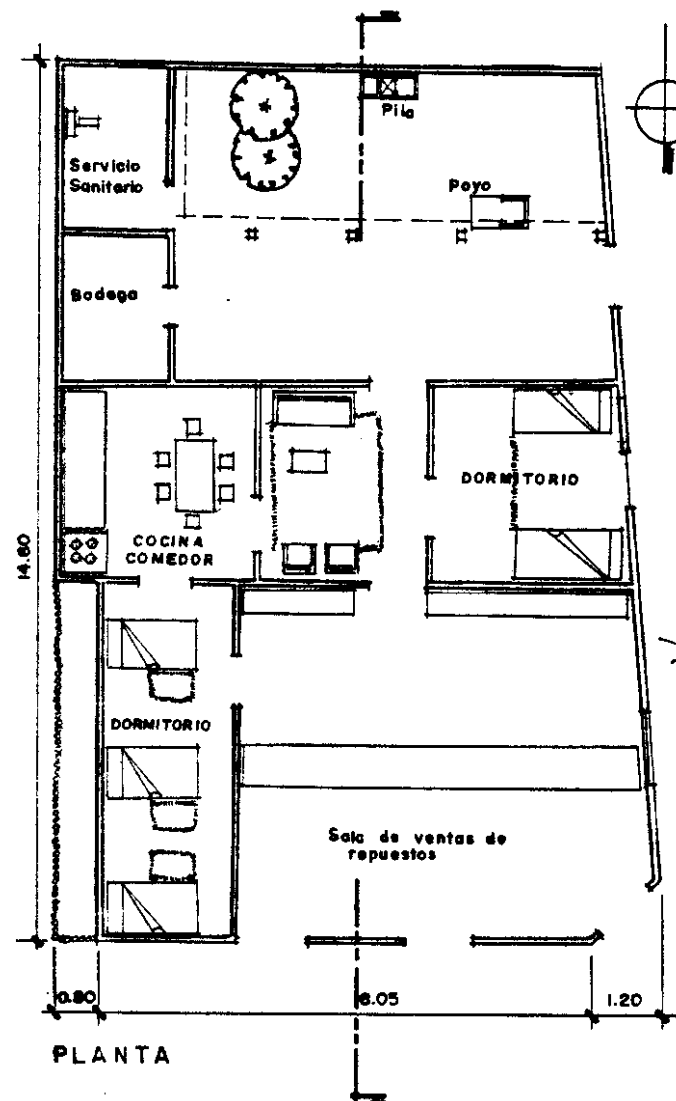
TIPO DE EDIFICIO: VIVIENDA	ESCALA
MUESTRA NO. 3	1:200
LOCALIZACION: CIUDAD FLORES	
MUNICIPIO: FLORES	
Nery Waldemar Trujillo Puga	

**EVALUACION DE LAS RESPUESTAS A LAS CONDICIONANTES ENTORNO AMBIENTALES.**

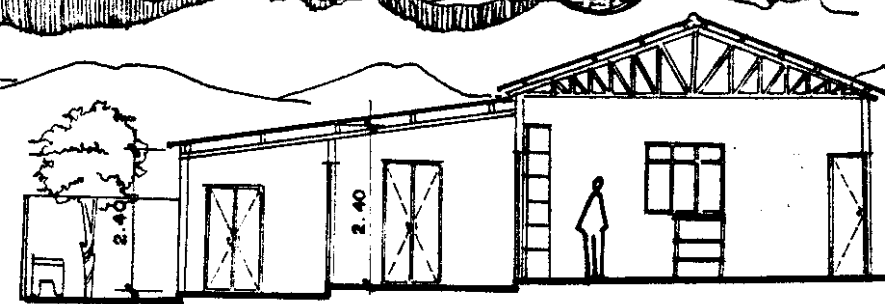
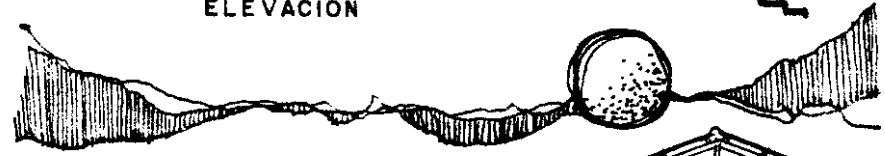
CONDICIONES DE ORDEN MATERIAL RESPUESTA TECNICO FISICA	VIENTOS		TEMPERATURA		PRECIPITACION PLUVIAL		HUMEDAD		SOLEAMIENTO		EVALUACION RESPUESTA TECNICA FISICA
	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	
TRAZADO	FACHADAS MAYORES ORIENTADAS NORTE-SUR	0	FACHADAS PRINCIPALES ORIENTADAS NORTE-SUR	0	DEBE FAVORECER EL DRENAJE FLUIDO	1	DEBE FAVORECER CORRIENTE DE AIRE	0	FACHADAS MAYORES ORIENTADAS NORTE-SUR	0	1
SEPARACION	ESPACIO ABIERTO PENETRACION DE BRISA DOMINANTE	0	DISMINUIR ALMACENAMIENTO DE CALOR	0	DEBE SER CONSIDERABLE PARA EVITAR FILTRACIONES	1	ESPACIOS CON BUENA VENTRACION	0	REDUCIR ALMACENAMIENTO DE CALOR POR LUZ DIRECTA	0	1
FORMA Y MASA	DEBERA REDUCIR ZONA DE CALMA Y PROPICIAR CIRC. DE AIRE	0	VOLUMEN INTERIOR GRANDE	0	DEBE IMPEDIR PENETRACION AL INTERIOR	1	VOLUMEN GRANDE EN INTERIOR	0	VOLUMEN MENOR CON SOL DIRECTO	0	1
RELACION CON OTRAS EDIFICACIONES	DEBE PERMITIR MOVIMIENTO LIBRE DEL MISMO	1	EVITAR TRANSMISION ENTRE EDIFICIOS	0	NO DEBE OBSTACULIZAR DRENAJE ADECUADO	1	NO DEBE TRANSMITIR ENTRE EDIFICIOS	0	EVITAR LA MAYOR SUPERFICIE EXPUESTA	0	2
MUROS	DEBE ENCAUSARLOS ADECUADAMENTE	1	LIGEROS, CON POCO TIEMPO DE TRANSMISION TERMICA	0	AISLAMIENTO HIDROFUGO ACEPTABLE	2	DEBEN SER IMPERMEABLES	2	EVITAR LA MAYOR SUPERFICIE EXPUESTA	0	5
PUERTAS Y VENTANAS	ABERTURAS DEL 40 AL 80% DEL MURO ORIENTADA NORTE-SUR	0	DEBERA DIRIGIR CIRCULACION DEL AIRE IMPIDIENDO ACUMULACION	0	PROTEGIDAS EVITANDO FILTRACIONES INTERIORES	0	DEBEN PERMITIR CIRCULACION DE AIRE	0	EVITAR LUZ DIRECTA E INDIRECTA AL INTERIOR	0	0
PISOS INTERIORES	NO AFECTA	2	LIGEROS, POCO TIEMPO DE TRANSMISION TERMICA	0	BUEN AISLAMIENTO HIDROFUGO	2	DEBERAN SER IMPERMEABLES	2	EVITAR ABSORCION DE CALOR (SOL DIRECTO AL MISMO)	0	6
CUBIERTAS	DEBERA PERMITIRLOS POR SU MEDIO DIRIGIENDOSLOS PARA EVIT. CALOR	0	LIGERAS Y AISLADAS	2	PORCENTAJES DE PENDIENTE ACEPTABLES P/ EVACUACION	2	CON Poca CAPACIDAD DE ABSORCION	2	DEBERA TENER CAPACIDAD REFLECTIVA	1	7
COLOR	NO AFECTA	2	BAJA CAPACIDAD ABSORTIVA	1	NO AFECTA	2	NO AFECTA	2	REFLECTIVOS	1	8
CONSTITUCION DEL SUELO	NO AFECTA	2	DISMINUIR LA RADIACION	1	DEBERA ABSORVERLA DRENAJE ADECUADO	1	DEBE DISMINUIRLA	1	DEBERAN REFLEJAR RAYOS CALORIFICOS	1	6
PROTECCION CONTRA LLUVIA	NO DEBE IMPEDIR PASO DEL MISMO AL INTERIOR	1	NO AFECTA	1	DRENAJE ADECUADO	1	DEBE IMPEDIR ALMACENAMIENTO EN INTERIOR DE EDIFICIOS	1	NO AFECTA	2	6
TRATAMIENTO SUPERFICIES	DEBE DIRIGIR EL AIRE	0	DEBE DISMINUIRLA INTERIORMENTE	1	AISLAMIENTO CON DRENAJE ADECUADO	1	DEBE FAVORECER LA IMPERMEABILIDAD	1	DEBERAN SER REFLECTIVAS	0	3
VEGETACION	DEBE DIRIGIRLOS REGULANDOLOS	1	DEBE DISMINUIR LA TEMPERATURA INTERIOR	1	DEBE ABSORVERLA	1	SU FUNCION SERA DISMINUIRLA	1	DEBE EVITAR INCIDENCIA DIRECTA	1	5
TOPOGRAFIA	DEBE REGULAR SU INCIDENCIA, ENCAUSANDOLOS	1	DEBE DISMINUIRLA EN SU INTERIOR	0	DEBE FACILITAR EL DRENAJE DE LAS MISMAS	2	DEBERA ENCAUSARLA	2	DEBE IMPEDIR INCIDENCIA DIRECTA	0	5
<b>SUB TOTAL EVALUACION</b>		11/28		7		18/28		14/28		6/28	56/140
OTROS FACTORES QUE INFLUYEN	FAUNA		RECURSOS HIDROLOGICOS		SERVICIOS		CONTAMINACION		HONGOS Y PLAGAS NOCIVAS		
	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	
	ADECUADO CONTROL DE ANIMALES	1	EXISTENCIA DE FUENTES DE AGUA CERCANAS	2	ELECTRICIDAD AGUA, DRENAJES	1	NO DEBE EXISTIR	1	CONTROL ADECUADO PARA Q/ NO EXISTAN	1	
<b>SUB TOTAL EVALUACION</b>		1/10	2/10		1/10		1/10		1/10		6/10
<b>TOTAL</b>											62/150

UNIVERSIDAD DE LA AMISTAD DE LOS Paises DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

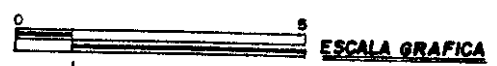




ELEVACION



SECCION



MUROS: BLOCK  
 CIELO FALSO: CARTON PIEDRA  
 PISO: TORTA DE CONCRETO

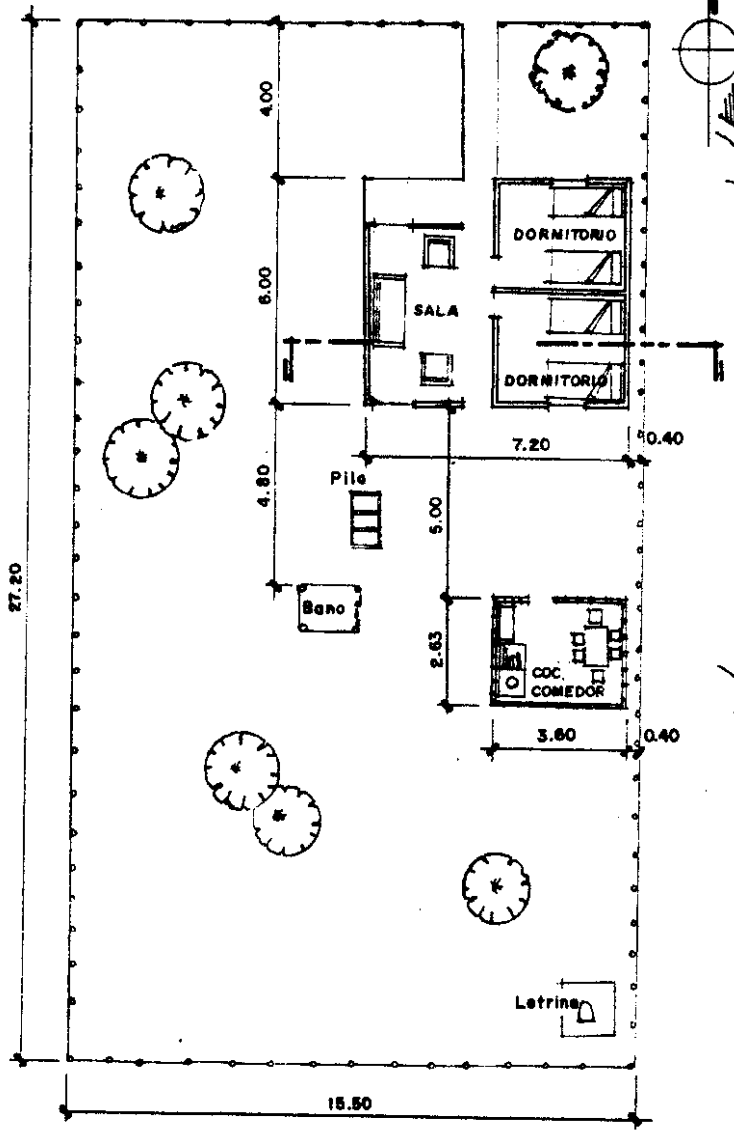
Diseño climático

para edificación en subsector 6d  
 (departamento Petén)

TIPO DE EDIFICIO: VIVIENDA + COMERCIO		ESCALA
MUESTRA NO.: 4		1:125
LOCALIZACION: SANTA ELENA		
MUNICIPIO: FLORES		
Nery Waldemar Trujillo Puga		

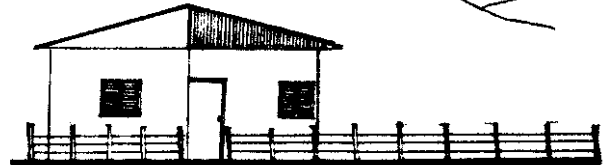
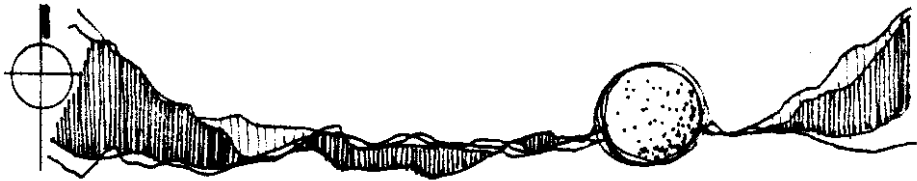
**EVALUACION DE LAS RESPUESTAS A LAS CONDICIONANTES ENTORNO AMBIENTALES.**

CONDICIONES DE ORDEN MATERIAL RESPUESTA TECNICO FISICA	VIENTOS		TEMPERATURA		PRECIPITACION PLUVIAL		HUMEDAD		SOLEAMIENTO		EVALUACION RESPUESTA TECNICA FISICA
	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	
TRAZADO	FACHADAS MAYORES ORIENTADAS NORTE-SUR	2	FACHADAS PRINCIPALES ORIENTADAS NORTE-SUR	2	DEBE FAVORECER EL DRENAJE FLUIDO	1	DEBE FAVORECER CORRIENTE DE AIRE	1	FACHADAS MAYORES ORIENTADAS NORTE-SUR	2	6
SEPARACION	ESPACIO ABIERTO PENETRACION DE BRISA DOMINANTE	1	DISMINUIR ALMACENAMIENTO DE CALOR	0	DEBE SER CONSIDERABLE PARA EVITAR FILTRACIONES	1	ESPACIOS CON BUENA VENTILACION	0	REDUCIR ALMACENAMIENTO DE CALOR POR LUZ DIRECTA	0	2
FORMA Y MASA	DEBERA REDUCIR ZONA DE CALMA Y PROPICIAR CIRC. DE AIRE	1	VOLUMEN INTERIOR GRANDE	0	DEBE IMPEDIR PENETRACION AL INTERIOR	2	VOLUMEN GRANDE EN INTERIOR	0	VOLUMEN MENOR CON SOL DIRECTO	1	4
RELACION CON OTRAS EDIFICACIONES	DEBE PERMITIR MOVIMIENTO LIBRE DEL MISMO	1	EVITAR TRANSMISION ENTRE EDIFICIOS	0	NO DEBE OBSTACULIZAR DRENAJE ADECUADO	0	NO DEBE TRANSMITIR ENTRE EDIFICIOS	1	EVITAR LA MAYOR SUPERFICIE EXPUESTA	1	3
MUROS	DEBE ENCAUSARLOS ADECUADAMENTE	0	LIGEROS, CON POCO TIEMPO DE TRANSMISION TERMICA	2	AISLAMIENTO HIDROFUGO ACEPTABLE	2	DEBEN SER IMPERMEABLES	2	EVITAR LA MAYOR SUPERFICIE EXPUESTA	0	5
PUERTAS Y VENTANAS	ABERTURAS DEL 40 AL 80% DEL MURO ORIENTADA NORTE-SUR	0	DEBERA DIRIGIR CIRCULACION DEL AIRE IMPIDIENDO ACUMULAC.	1	PROTEGIDAS EVITANDO FILTRACIONES INTERIORES	0	DEBEN PERMITIR CIRCULACION DE AIRE	1	EVITAR LUZ DIRECTA E INDIRECTA AL INTERIOR	0	2
PISOS INTERIORES	NO AFECTA	2	LIGEROS, POCO TIEMPO DE TRANSMISION TERMICA	0	BUEN AISLAMIENTO HIDROFUGO	2	DEBERAN SER IMPERMEABLES	2	EVITAR ABSORCION DE CALOR (SOL DIRECTO AL MISMO)	0	6
CUBIERTAS	DEBERA PERMITIRLOS POR SU MEDIO DIRIGIENDOSLOS PARA EVIT. CALOR	0	LIGERAS Y AISLADAS	2	PORCENTAJES DE PENDIENTE ACEPTABLES P/EVACUACION	2	CON Poca CAPACIDAD DE ABSORCION	2	DEBERA TENER CAPACIDAD REFLECTIVA	2	5
COLOR	NO AFECTA	2	BAJA CAPACIDAD ABSORTIVA	1	NO AFECTA	2	NO AFECTA	2	REFLECTIVOS	1	8
CONSTITUCION DEL SUELO	NO AFECTA	2	DISMINUIR LA RADIACION	0	DEBERA ABSORVERLA DRENAJE ADECUADO	1	DEBE DISMINUIRLA	0	DEBERAN REFLEJAR RAYOS CALORIFICOS	0	3
PROTECCION CONTRA LLUVIA	NO DEBE IMPEDIR PASO DEL MISMO AL INTERIOR	1	NO AFECTA	2	DRENAJE ADECUADO	1	DEBE IMPEDIR ALMACENAMIENTO EN INTERIOR DE EDIFICIOS	1	NO AFECTA	2	7
TRATAMIENTO SUPERFICIES	DEBE DIRIGIR EL AIRE	0	DEBE DISMINUIRLA INTERIORMENTE	1	AISLAMIENTO CON DRENAJE ADECUADO	1	DEBE FAVORECER LA IMPERMEABILIDAD	1	DEBERAN SER REFLECTIVAS	1	4
VEGETACION	DEBE DIRIGIRLOS REGULANDOLOS	0	DEBE DISMINUIR LA TEMPERATURA INTERIOR	0	DEBE ABSORVERLA	1	SU FUNCION SERA DISMINUIRLA	0	DEBE EVITAR INCIDENCIA DIRECTA	0	1
TOPOGRAFIA	DEBE REGULAR SU INCIDENCIA, ENCAUSANDOLOS	0	DEBE DISMINUIRLA EN SU INTERIOR	0	DEBE FACILITAR EL DRENAJE DE LAS MISMAS	1	DEBERA ENCAUSARLA	1	DEBE IMPEDIR INCIDENCIA DIRECTA	0	2
<b>SUB TOTAL EVALUACION</b>		12/28		11/28		17/28		14/28		10/28	63/140
OTROS FACTORES QUE INFLUYEN	FAUNA		RECURSOS HIDROLOGICOS		SERVICIOS		CONTAMINACION		HONGOS Y PLAGAS NOCIVAS		
	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	
	ADECUADO CONTROL DE ANIMALES	1	EXISTENCIA DE FUENTES DE AGUA CERCANAS	0	ELECTRICIDAD AGUA, DRENAJES	2	NO DEBE EXISTIR	1	CONTROL ADECUADO PARA Q/NO EXISTAN	1	
<b>SUB TOTAL EVALUACION</b>		1/10		0/10		2/10		1/10		1/10	5/10
<b>TOTAL</b>											68/150

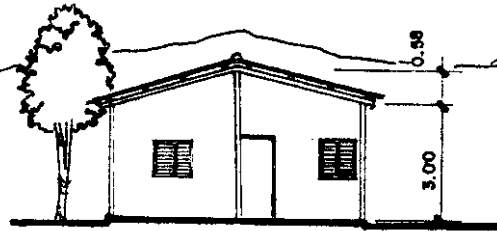


PLANTA

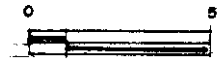
MUROS: BLOCK  
 CIELO FALSO: NO TIENE  
 PISO: TORTA DE CONCRETO



ELEVACION



SECCION



ESCALA GRAFICA

Diseño climático

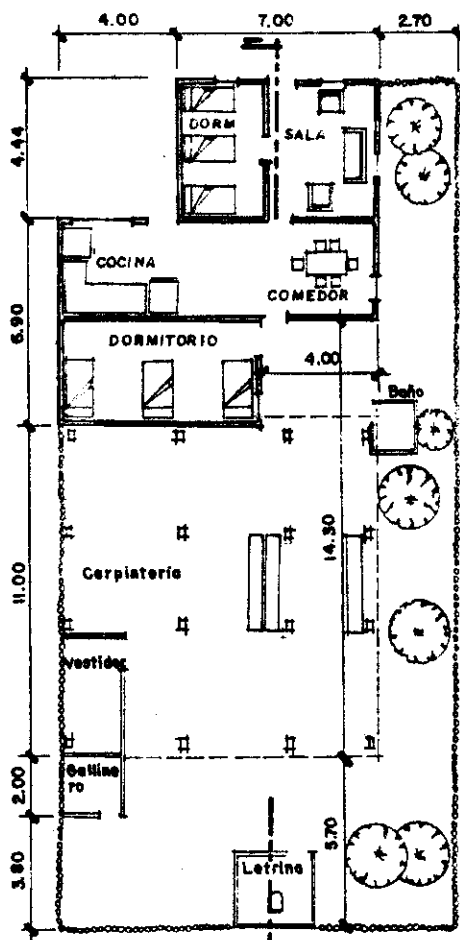
para edificación en subsector 6d  
 (departamento Petén)

TIPO DE EDIFICIO: VIVIENDA	ESCALA
MUESTRA No.: 5	1:200
LOCALIZACION: SANTA ELENA	
MUNICIPIO: FLORES	
Nery Waldemar Trujillo Puga	

MUESTRA No. 5

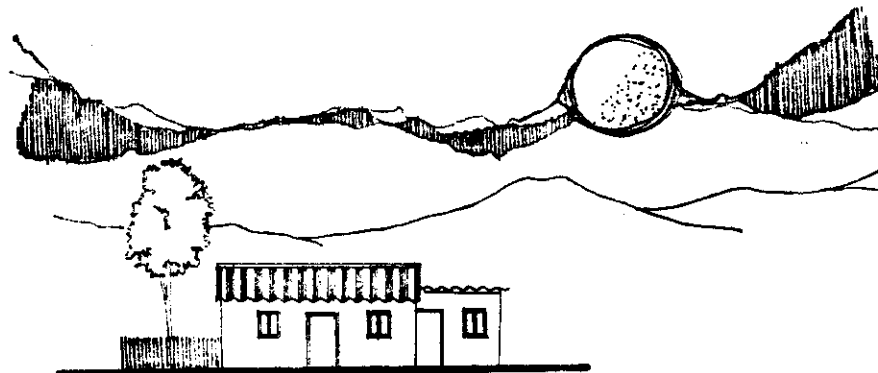
EVALUACION DE LAS RESPUESTAS A LAS CONDICIONANTES ENTORNO AMBIENTALES.

CONDICIONES DE ORDEN MATERIAL RESPUESTA TECNICA FISICA	VIENTOS		TEMPERATURA		PRECIPITACION PLUVIAL		HUMEDAD		SOLEAMIENTO		EVALUACION RESPUESTA TECNICA FISICA
	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	
TRAZADO	FACHADAS MAYORES ORIENTADAS NORTE-SUR	2	FACHADAS PRINCIPALES ORIENTADAS NORTE-SUR	2	DEBE FAVORECER EL DRENAJE FLUIDO	1	DEBE FAVORECER CORRIENTE DE AIRE	2	FACHADAS MAYORES ORIENTADAS NORTE-SUR	2	6
SEPARACION	ESPACIO ABIERTO PENETRACION DE BRISA DOMINANTE	1	DISMINUIR ALMACENAMIENTO DE CALOR	1	DEBE SER CONSIDERABLE PARA EVITAR FILTRACIONES	1	ESPACIOS CON BUENA VENTILACION	1	REDUCIR ALMACENAMIENTO DE CALOR POR LUZ DIRECTA	0	4
FORMA Y MASA	DEBERA REDUCIR ZONA DE CALMA Y PROPICIAR CIRC. DE AIRE	1	VOLUMEN INTERIOR GRANDE	1	DEBE IMPEDIR PENETRACION AL INTERIOR	0	VOLUMEN GRANDE EN INTERIOR	1	VOLUMEN MENOR CON SOL DIRECTO	0	3
RELACION CON OTRAS EDIFICACIONES	DEBE PERMITIR MOVIMIENTO LIBRE DEL MISMO	1	EVITAR TRANSMISION ENTRE EDIFICIOS	1	NO DEBE OBSTACULIZAR DRENAJE ADECUADO	1	NO DEBE TRANSMITIR ENTRE EDIFICIOS	1	EVITAR LA MAYOR SUPERFICIE EXPUESTA	0	4
MUROS	DEBE ENCAUSARLOS ADECUADAMENTE	1	LIGEROS. CON POCO TIEMPO DE TRANSMISION TERMICA	2	ASLAMIENTO HIDROFUGO ACEPTABLE	2	DEBEN SER IMPERMEABLES	2	EVITAR LA MAYOR SUPERFICIE EXPUESTA	0	7
PUERTAS Y VENTANAS	ABERTURAS DEL 40 AL 80% DEL MURO ORIENTADA NORTE-SUR	1	DEBERA DIRIGIR CIRCULACION DEL AIRE IMPIDIENDO ACUMULAC.	1	PROTEGIDAS EVITANTANDO FILTRACIONES INTERIORES	1	DEBEN PERMITIR CIRCULACION DE AIRE	1	EVITAR LUZ DIRECTA E INDIRECTA AL INTERIOR	1	5
PISOS INTERIORES	NO AFECTA	2	LIGEROS. POCO TIEMPO DE TRANSMISION TERMICA	0	BUEN ASLAMIENTO HIDROFUGO	2	DEBERAN SER IMPERMEABLES	1	EVITAR ABSORCION DE CALOR (SOL DIRECTO AL MISMO)	1	7
CUBIERTAS	DEBERA PERMITIRLOS POR SU MEDIO DIRIGIENDOSLOS PREV. CALOR	0	LIGERAS Y AISLADAS	0	PORCENTAJES DE PENDIENTE ACEPTABLES P/EVACUACION	2	CON Poca CAPACIDAD DE ABSORCION	2	DEBERA TENER CAPACIDAD REFLECTIVA	0	4
COLOR	NO AFECTA	2	BAJA CAPACIDAD ABSORTIVA	0	NO AFECTA	2	NO AFECTA	2	REFLECTIVOS	0	6
CONSTITUCION DEL SUELO	NO AFECTA	2	DISMINUIR LA RADIACION	1	DEBERA ABSORVERLA DRENAJE ADECUADO	0	DEBE DISMINUIRLA	0	DEBERAN REFLEJAR RAYOS CALDRIFICOS	1	4
PROTECCION CONTRA LLUVIA	NO DEBE IMPEDIR PASO DEL MISMO AL INTERIOR	0	NO AFECTA	2	DRENAJE ADECUADO	0	DEBE IMPEDIR ALMACENAMIENTO EN INTERIOR DE EDIFICIOS	0	NO AFECTA	2	4
TRATAMIENTO SUPERFICIES	DEBE DIRIGIR EL AIRE	0	DEBE DISMINUIRLA INTERIORMENTE	0	ASLAMIENTO CON DRENAJE ADECUADO	0	DEBE FAVORECER LA IMPERMEABILIDAD	0	DEBERAN SER REFLECTIVAS	0	0
VEGETACION	DEBE DIRIGIRLOS REGULANDOS	0	DEBE DISMINUIR LA TEMPERATURA INTERIOR	1	DEBE ABSORVERLA	0	SU FUNCION SERA DISMINUIRLA	0	DEBE EVITAR INCIDENCIA DIRECTA	0	1
TOPOGRAFIA	DEBE REGULAR SU INCIDENCIA, ENCAUSANDOS	0	DEBE DISMINUIRLA EN SU INTERIOR	0	DEBE FACILITAR EL DRENAJE DE LAS MISMAS	0	DEBERA ENCAUSARLA	0	DEBE IMPEDIR INCIDENCIA DIRECTA	0	0
SUB TOTAL EVALUACION		13/28		13/28		12/23		14/28		7/25	58/140
OTROS FACTORES QUE INFLUYEN	FAUNA		RECURSOS HIDROLOGICOS		SERVICIOS		CONTAMINACION		HONGOS Y PLAGAS NOCIVAS		
	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	
	ADECUADO CONTROL DE ANIMALES	1	EXISTENCIA DE FUENTES DE AGUA CERCANAS	0	ELECTRICIDAD AGUA, DRENAJES	1	NO DEBE EXISTIR	1	CONTROL ADECUADO PARA Q/NO EXISTAN	0	
SUB TOTAL EVALUACION		1/10		0/10		1/10		1/10		0/10	3/10
TOTAL											61/150

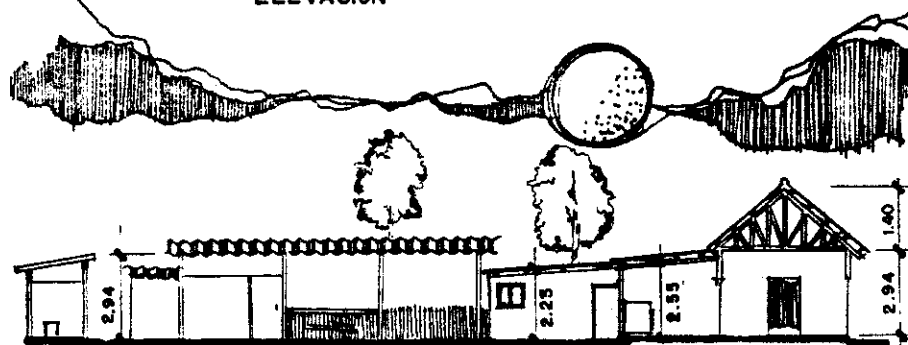


PLANTA

MUROS: BAHAREQUE  
 CIELO FALSO: MADERA  
 PISO: TORTA DE CONCRETO



ELEVACION



SECCION



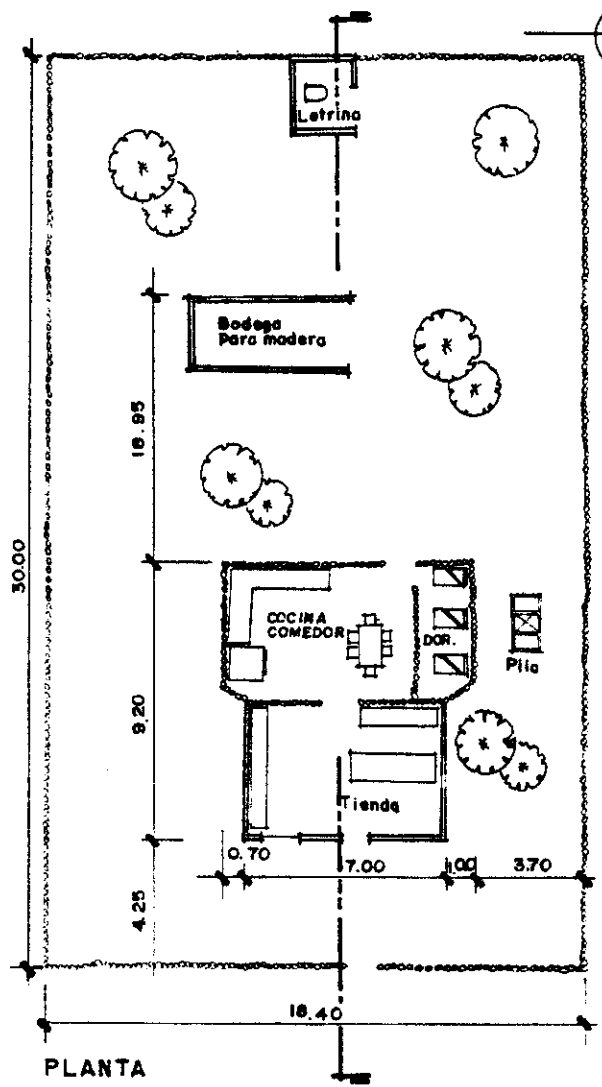
ESCALA GRAFICA

para edificación en subsector 6d  
 (departamento Petén)

TIPO DE EDIFICIO: VIVIENDA + TALLER	ESCALA
MUESTRA NO.: 6	1:250
LOCALIZACION: SANTA ELENA	
MUNICIPIO: FLORES	
Nery Waldemar Trujillo Puga	

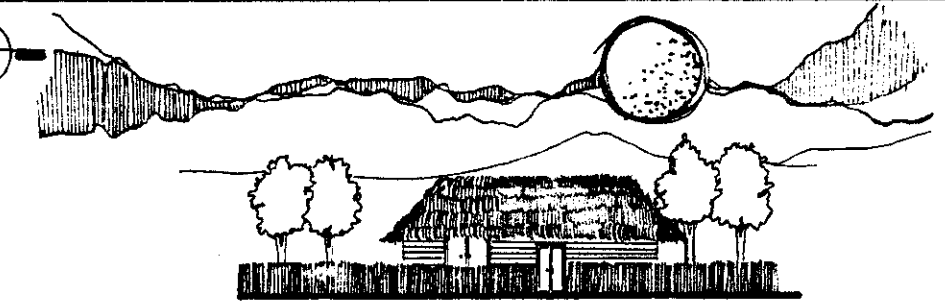
Diseño climático

EVALUACION DE LAS RESPUESTAS A LAS CONDICIONANTES ENTORNO AMBIENTALES.											
CONDICIONES DE ORDEN MATERIAL	VIENTOS		TEMPERATURA		PRECIPITACION PLUVIAL		HUMEDAD		SOLEAMIENTO		EVALUACION RESPUESTA TECNICA FISICA
RESPUESTA TECNICO FISICA	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	
TRAZADO	FACHADAS MAYORES ORIENTADAS NORTE-SUR	1	FACHADAS PRINCIPALES ORIENTADAS NORTE-SUR	1	DEBE FAVORECER EL DRENAJE FLUIDO	1	DEBE FAVORECER CORRIENTE DE AIRE	1	FACHADAS MAYORES ORIENTADAS NORTE-SUR	1	5
SEPARACION	ESPACIO ABIERTO PENETRACION DE BRISA DOMINANTE	0	DISMINUIR ALMACENAMIENTO DE CALOR	0	DEBE SER CONSIDERABLE PARA EVITAR FILTRACIONES	0	ESPACIOS CON BUENA VENTILACION	1	REDUCIR ALMACENAMIENTO DE CALOR POR LUZ DIRECTA	0	1
FORMA Y MASA	DEBERA REDUCIR ZONA DE CALMA Y PROPICIAR CIRC. DE AIRE	0	VOLUMEN INTERIOR GRANDE	0	DEBE IMPEDIR PENETRACION AL INTERIOR	0	VOLUMEN GRANDE EN INTERIOR	0	VOLUMEN MENOR CON SOL DIRECTO	0	0
RELACION CON OTRAS EDIFICACIONES	DEBE PERMITIR MOVIMIENTO LIBRE DEL MISMO	0	EVITAR TRANSMISION ENTRE EDIFICIOS	0	NO DEBE OBSTACULIZAR DRENAJE ADECUADO	0	NO DEBE TRANSMITIR ENTRE EDIFICIOS	0	EVITAR LA MAYOR SUPERFICIE EXPUESTA	1	1
MUROS	DEBE ENCAUSARLOS ADECUADAMENTE	1	LIBEROS. CON POCO TIEMPO DE TRANSMISION TERMICA	0	AISLAMIENTO HIDROFUGO ACEPTABLE	1	DEBEN SER IMPERMEABLES	1	EVITAR LA MAYOR SUPERFICIE EXPUESTA	1	4
PUERTAS Y VENTANAS	ABERTURAS DEL 40 AL 80% DEL MURO ORIENTADA NORTE-SUR	1	DEBERA DIRIGIR CIRCULACION DEL AIRE IMPIDIENDO ACUMULAC.	1	PROTEGIDAS EVITANDO FILTRACIONES INTERIORES	1	DEBEN PERMITIR CIRCULACION DE AIRE	1	EVITAR LUZ DIRECTA E INDIRECTA AL INTERIOR	0	4
PISOS INTERIORES	NO AFECTA	2	LIGEROS. POCO TIEMPO DE TRANSMISION TERMICA	0	BUEN AISLAMIENTO HIDROFUGO	2	DEBERAN SER IMPERMEABLES	2	EVITAR ABSORCION DE CALOR (SOL DIRECTO AL MISMO)	0	6
CUBIERTAS	DEBERA PERMITIRLOS POR SU MEDIO DIRIGIENDOSLOS PARA EVIT. CALOR	0	LIGERAS Y AISLADAS	0	PORCENTAJES DE PENDIENTE ACEPTABLES P/EVACUACION	2	CON Poca CAPACIDAD DE ABSORCION	2	DEBERA TENER CAPACIDAD REFLECTIVA	0	4
COLOR	NO AFECTA	2	BAJA CAPACIDAD ABSORTIVA	1	NO AFECTA	2	NO AFECTA	2	REFLECTIVOS	2	9
CONSTITUCION DEL SUELO	NO AFECTA	2	DISMINUIR LA RADIACION	1	DEBERA ABSORVERLA DRENAJE ADECUADO	0	DEBE DISMINUIR LA	1	DEBERAN REFLEJAR RAYOS CALORIFICOS	1	5
PROTECCION CONTRA LLUVIA	NO DEBE IMPEDIR PASO DEL MISMO AL INTERIOR	1	NO AFECTA	2	DRENAJE ADECUADO	1	DEBE IMPEDIR ALMACENAMIENTO EN INTERIOR DE EDIFICIOS	1	NO AFECTA	2	7
TRATAMIENTO SUPERFICIES	DEBE DIRIGIR EL AIRE	0	DEBE DISMINUIR LA INTERIORMENTE	0	AISLAMIENTO CON DRENAJE ADECUADO	0	DEBE FAVORECER LA IMPERMEABILIDAD	0	DEBERAN SER REFLECTIVAS	0	0
VEGETACION	DEBE DIRIGIRLOS REGULANDOLOS	0	DEBE DISMINUIR LA TEMPERATURA INTERIOR	1	DEBE ABSORVERLA	1	SU FUNCION SERA DISMINUIR LA	1	DEBE EVITAR INCIDENCIA DIRECTA	0	2
TOPOGRAFIA	DEBE REGULAR SU INCIDENCIA, ENCAUSANDOLOS	0	DEBE DISMINUIR LA EN SU INTERIOR	0	DEBE FACILITAR EL DRENAJE DE LAS MISMAS	0	DEBERA ENCAUSARLA	0	DEBE IMPEDIR INCIDENCIA DIRECTA	0	0
SUB TOTAL EVALUACION		10/28		7/25		11/28		13/28		8/26	49/140
OTROS FACTORES QUE INFLUYEN	FAUNA		RECURSOS HIDROLOGICOS		SERVICIOS		CONTAMINACION		HONGOS Y PLAGAS NOCIVAS		
	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	
	ADECUADO CONTROL DE ANIMALES	1	EXISTENCIA DE FUENTES DE AGUA CERCANAS	1	ELECTRICIDAD AGUA, DRENAJES	1	NO DEBE EXISTIR	1	CONTROL ADECUADO PARA Q/NO EXISTAN	0	
SUB TOTAL EVALUACION		1/10		1/10		1/10		1/10		0/10	4/10
TOTAL											53/150

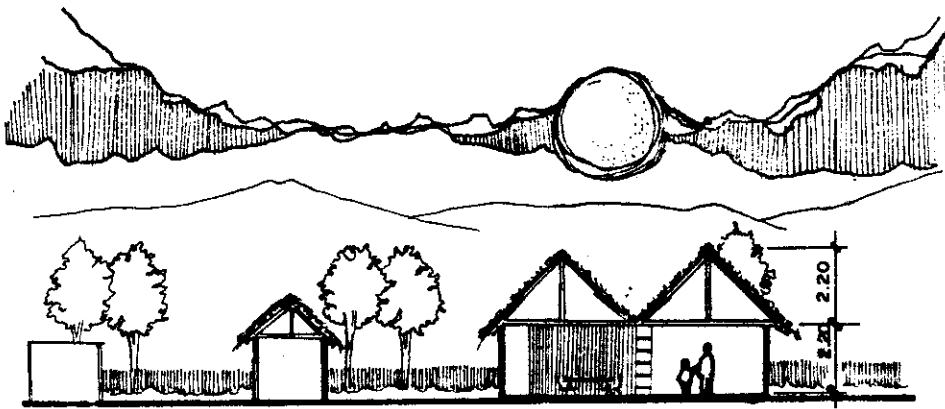


PLANTA

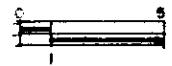
MUROS : MADERA ROLLIZA  
 CIELO FALSO : NO TIENE  
 PISO : TIERRA



ELEVACION



SECCION



ESCALA GRAFICA

para edificación en subsector 6d  
 (departamento Petén)

Diseño climático

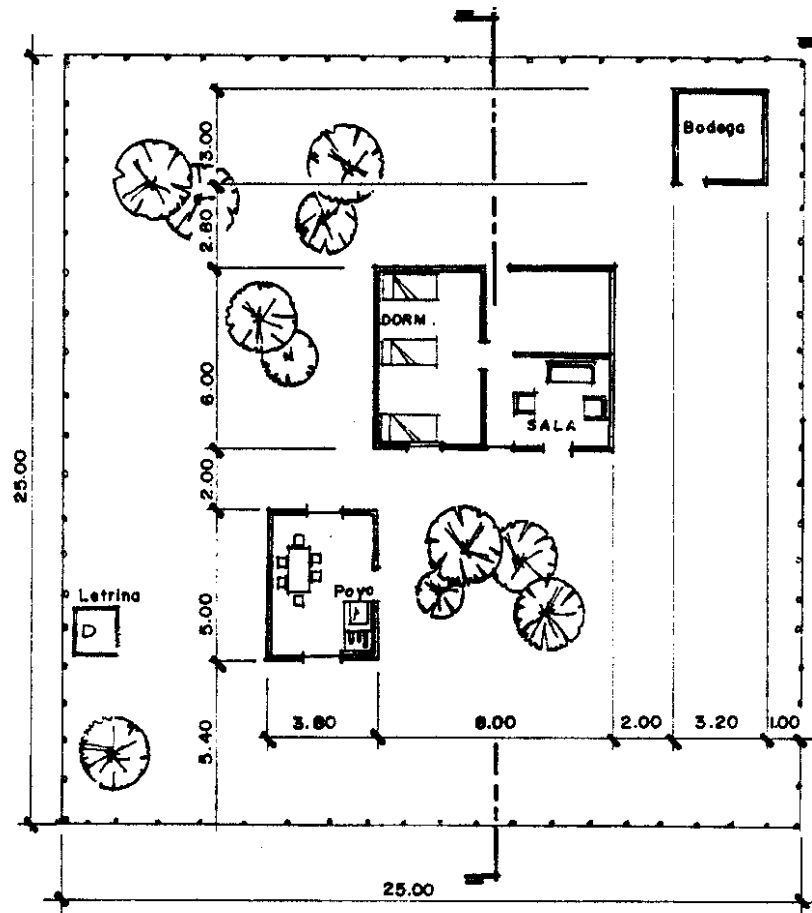
TIPO DE EDIFICIO: VIVIENDA + COMERCIO	ESCALA
MUESTRA No.: 7	1:250
LOCALIZACION: ALDEA PAXCAMAN	
MUNICIPIO: FLORES	
Nery Waldemar Trujillo Puga	

**EVALUACION DE LAS RESPUESTAS A LAS CONDICIONANTES ENTORNO AMBIENTALES.**

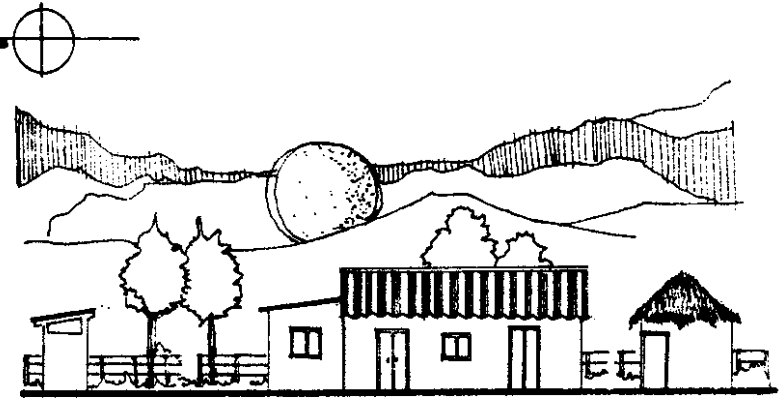
CONDICIONES DE ORDEN MATERIAL RESPUESTA TECNICO FISICA	VIENTOS		TEMPERATURA		PRECIPITACION PLUVIAL		HUMEDAD		SOLEAMIENTO		EVALUACION RESPUESTA TECNICA FISICA
	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	
TRAZADO	FACHADAS MAYORES ORIENTADAS NORTE-SUR	1	FACHADAS PRINCIPALES ORIENTADAS NORTE-SUR	1	DEBE FAVORECER EL DRENAJE FLUIDO	1	DEBE FAVORECER CORRIENTE DE AIRE	1	FACHADAS MAYORES ORIENTADAS NORTE-SUR	1	5
SEPARACION	ESPACIO ABIERTO PENETRACION DE BRISA DOMINANTE	2	DISMINUIR ALMACENAMIENTO DE CALOR	2	DEBE SER CONSIDERABLE PARA EVITAR FILTRACIONES	1	ESPACIOS CON BUENA VENTILACION	2	REDUCIR ALMACENAMIENTO DE CALOR POR LUZ DIRECTA	1	8
FORMA Y MASA	DEBERA REDUCIR ZONA DE CALMA Y PROPICIAR CIRC. DE AIRE	1	VOLUMEN INTERIOR GRANDE	1	DEBE IMPEDIR PENETRACION AL INTERIOR	1	VOLUMEN GRANDE EN INTERIOR	1	VOLUMEN MENOR CON SOL DIRECTO	1	5
RELACION CON OTRAS EDIFICACIONES	DEBE PERMITIR MOVIMIENTO LIBRE DEL MISMO	2	EVITAR TRANSMISION ENTRE EDIFICIOS	2	NO DEBE OBSTACULIZAR DRENAJE ADECUADO	2	NO DEBE TRANSMITIR ENTRE EDIFICIOS	2	EVITAR LA MAYOR SUPERFICIE EXPUESTA	0	8
MUROS	DEBE ENCAUSARLOS ADECUADAMENTE	1	LIGEROS. CON POCO TIEMPO DE TRANSMISION TERMICA	1	AISLAMIENTO HIDROFUGO ACEPTABLE	0	DEBEN SER IMPERMEABLES	0	EVITAR LA MAYOR SUPERFICIE EXPUESTA	0	2
PUERTAS Y VENTANAS	ABERTURAS DEL 40 AL 80% DEL MURO ORIENTADA NORTE-SUR	1	DEBERA DIRIGIR CIRCULACION DEL AIRE IMPIDIENDO ACUMULAC.	2	PROTEGIDAS EVITANDO FILTRACIONES INTERIORES	1	DEBEN PERMITIR CIRCULACION DE AIRE	1	EVITAR LUZ DIRECTA E INDIRECTA AL INTERIOR	0	5
PISOS INTERIORES	NO AFECTA	2	LIGEROS. POCO TIEMPO DE TRANSMISION TERMICA	0	BUEN AISLAMIENTO HIDROFUGO	0	DEBERAN SER IMPERMEABLES	0	EVITAR ABSORCION DE CALOR (SOL DIRECTO AL MISMO)	0	2
CUBIERTAS	DEBERA PERMITIRLOS POR SU MEDIO DIRIGIENDOLOS PARA CALOR	1	LIGERAS Y AISLADAS	2	PORCENTAJES DE PENDIENTE ACEPTABLES P/EVACUACION	2	CON Poca CAPACIDAD DE ABSORCION	2	DEBERA TENER CAPACIDAD REFLECTIVA	2	9
COLOR	NO AFECTA	2	BAJA CAPACIDAD ABSORTIVA	0	NO AFECTA	2	NO AFECTA	2	REFLECTIVOS	0	6
CONSTITUCION DEL SUELO	NO AFECTA	2	DISMINUIR LA RADIACION	1	DEBERA ABSORVERLA DRENAJE ADECUADO	1	DEBE DISMINUIRLA	1	DEBERAN REFLEJAR RAYOS CALORIFICOS	1	6
PROTECCION CONTRA LLUVIA	NO DEBE IMPEDIR PASO DEL MISMO AL INTERIOR	1	NO AFECTA	2	DRENAJE ADECUADO	1	DEBE IMPEDIR ALMACENAMIENTO EN INTERIOR DE EDIFICIOS	0	NO AFECTA	2	6
TRATAMIENTO SUPERFICIES	DEBE DIRIGIR EL AIRE	1	DEBE DISMINUIRLA INTERIORMENTE	0	AISLAMIENTO CON DRENAJE ADECUADO	0	DEBE FAVORECER LA IMPERMEABILIDAD	0	DEBERAN SER REFLECTIVAS	0	1
VEGETACION	DEBE DIRIGIRLOS REGULANDOLOS	0	DEBE DISMINUIR LA TEMPERATURA INTERIOR	1	DEBE ABSORVERLA	1	SU FUNCION SERA DISMINUIRLA	1	DEBE EVITAR INCIDENCIA DIRECTA	0	3
TOPOGRAFIA	DEBE REGULAR SU INCIDENCIA, ENCAUSANDOLOS	0	DEBE DISMINUIRLA EN SU INTERIOR	0	DEBE FACILITAR EL DRENAJE DE LAS MISMAS	1	DEBERA ENCAUSARLA	1	DEBE IMPEDIR INCIDENCIA DIRECTA	0	2
SUB TOTAL EVALUACION		17/28		15/28		14/25		14/28		8/25	68/140

OTROS FACTORES QUE INFLUYEN	FAUNA		RECURSOS HIDROLOGICOS		SERVICIOS		CONTAMINACION		HONGOS Y PLAGAS NOCIVAS		
	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	
	ADECUADO CONTROL DE ANIMALES		0	EXISTENCIA DE FUENTES DE AGUA CERCANAS	2	ELECTRICIDAD AGUA, DRENAJES	0	NO DEBE EXISTIR	0	CONTROL ADECUADO PARA Q/NO EXISTAN	0
SUB TOTAL EVALUACION		0/10		2/10		0/10		0/10		0/10	27/10
<b>TOTAL</b>											<b>70/150</b>

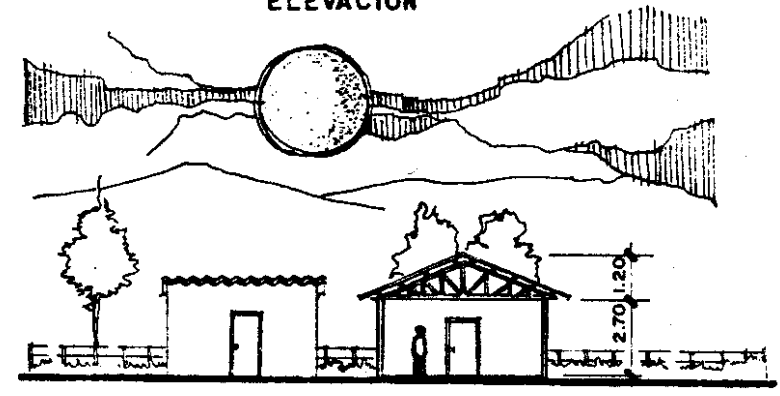




PLANTA



ELEVACION



SECCION



MUROS: BAHAREQUE  
 CIELO FALSO: NO TIENE  
 PISO: TORTA DE CONCRETO

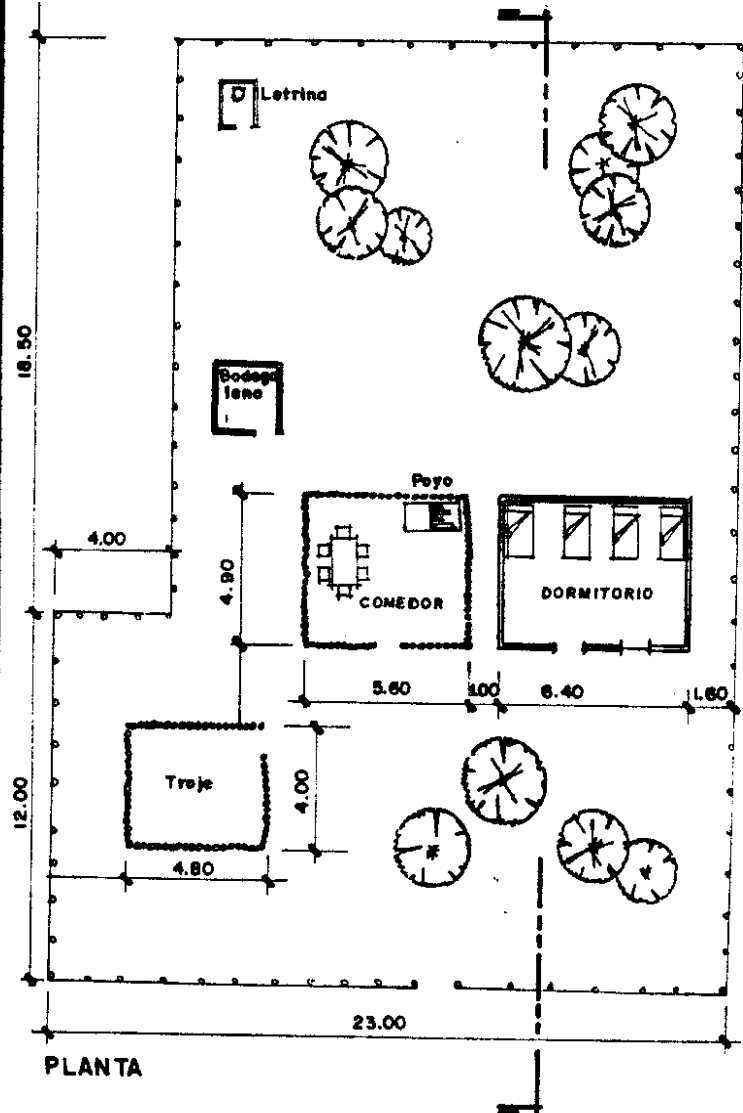
Diseño climático

para edificación en subsector 6d  
 (departamento Petén)

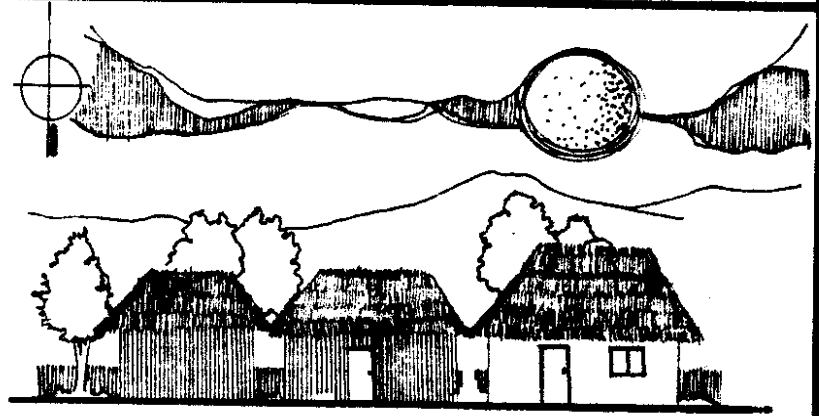
TIPO DE EDIFICIO: VIVIENDA	ESCALA
MUESTRA No.: B	1:250
LOCALIZACION: ALDEA PAXCAMAN	
MUNICIPIO: FLORES	
Nery Waldemar Trujillo Puga	

## MUESTRA No. 8'

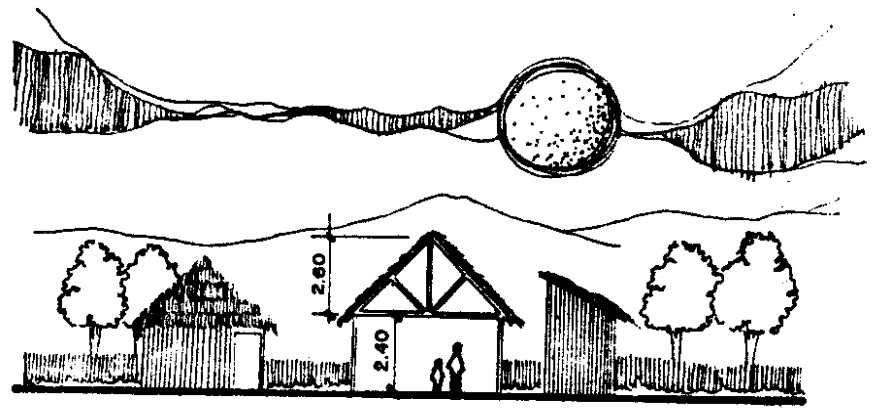
EVALUACION DE LAS RESPUESTAS A LAS CONDICIONANTES ENTORNO AMBIENTALES.											
CONDICIONES DE ORDEN MATERIAL	VIENTOS		TEMPERATURA		PRECIPITACION PLUVIAL		HUMEDAD		SOLEAMIENTO		EVALUACION TECNICA FISICA
RESPUESTA TECNICO FISICA	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	
TRAZADO	FACHADAS MAYORES ORIENTADAS NORTE-SUR	0	FACHADAS PRINCIPALES ORIENTADAS NORTE-SUR	0	DEBE FAVORECER EL DRENAJE FLUIDO	1	DEBE FAVORECER CORRIENTE DE AIRE	0	FACHADAS MAYORES ORIENTADAS NORTE-SUR	0	1
SEPARACION	ESPACIO ABIERTO PENETRACION DE BRISA DOMINANTE	1	DISMINUIR ALMACENAMIENTO DE CALOR	1	DEBE SER CONSIDERABLE PARA EVITAR FILTRACIONES	2	ESPACIOS CON BUENA VENTILACION	1	REDUCIR ALMACENAMIENTO DE CALOR POR LUZ DIRECTA	0	5
FORMA Y MASA	DEBERA REDUCIR ZONA DE CALMA Y PROPICIAR CIRC. DE AIRE	0	VOLUMEN INTERIOR GRANDE	0	DEBE IMPEDIR PENETRACION AL INTERIOR	1	VOLUMEN GRANDE EN INTERIOR	0	VOLUMEN MENOR CON SOL DIRECTO	0	1
RELACION CON OTRAS EDIFICACIONES	DEBE PERMITIR MOVIMIENTO LIBRE DEL MISMO	2	EVITAR TRANSMISION ENTRE EDIFICIOS	2	NO DEBE OBSTACULIZAR DRENAJE ADECUADO	1	NO DEBE TRANSMITIR ENTRE EDIFICIOS	1	EVITAR LA MAYOR SUPERFICIE EXPUESTA	0	6
MUROS	DEBE ENCAUSARLOS ADECUADAMENTE	0	LIGEROS CON POCO TIEMPO DE TRANSMISION TERMICA	0	AISLAMIENTO HIDROFUGO ACEPTABLE	0	DEBEN SER IMPERMEABLES	0	EVITAR LA MAYOR SUPERFICIE EXPUESTA	1	1
PUERTAS Y VENTANAS	ABERTURAS DEL 40 AL 80% DEL MURO ORIENTADA NORTE-SUR	0	DEBERA DIRIGIR CIRCULACION DEL AIRE IMPIDIENDO ACUMULACION	0	PROTEGIDAS EVITANDO FILTRACIONES INTERIORES	1	DEBEN PERMITIR CIRCULACION DE AIRE	0	EVITAR LUZ DIRECTA E INDIRECTA AL INTERIOR	0	1
PISOS INTERIORES	NO AFECTA	2	LIGEROS POCO TIEMPO DE TRANSMISION TERMICA	0	BUEN AISLAMIENTO HIDROFUGO	2	DEBERAN SER IMPERMEABLES	1	EVITAR ABSORCION DE CALOR (SOL DIRECTO AL MISMO)	0	5
CUBIERTAS	DEBERA PERMITIRLOS POR SU MEDIO DIRIGIENDOSLOS PREV. CALOR	0	LIGERAS Y AISLADAS	0	PORCENTAJES DE PENDIENTE ACEPTABLES P/EVACUACION	2	CON Poca CAPACIDAD DE ABSORCION	2	DEBERA TENER CAPACIDAD REFLECTIVA	0	4
COLOR	NO AFECTA	2	BAJA CAPACIDAD ABSORTIVA	1	NO AFECTA	2	NO AFECTA	2	REFLECTIVOS	1	8
CONSTITUCION DEL SUELO	NO AFECTA	2	DISMINUIR LA RADIACION	1	DEBERA ABSORVERLA DRENAJE ADECUADO	1	DEBE DISMINUIRLA	1	DEBERAN REFLEJAR RAYOS CALORIFICOS	1	6
PROTECCION CONTRA LLUVIA	NO DEBE IMPEDIR PASO DEL MISMO AL INTERIOR	0	NO AFECTA	2	DRENAJE ADECUADO	0	DEBE IMPEDIR ALMACENAMIENTO EN INTERIOR DE EDIFICIOS	1	NO AFECTA	2	5
TRATAMIENTO SUPERFICIES	DEBE DIRIGIR EL AIRE	0	DEBE DISMINUIRLA INTERIORMENTE	1	AISLAMIENTO CON DRENAJE ADECUADO	1	DEBE FAVORECER LA IMPERMEABILIDAD	1	DEBERAN SER REFLECTIVAS	1	4
VEGETACION	DEBE DIRIGIRLOS REGULANDOLOS	0	DEBE DISMINUIR LA TEMPERATURA INTERIOR	1	DEBE ABSORVERLA	1	SU FUNCION SERA DISMINUIRLA	1	DEBE EVITAR INCIDENCIA DIRECTA	0	3
TOPOGRAFIA	DEBE REGULAR SU INCIDENCIA, ENCAUSANDOLOS	1	DEBE DISMINUIRLA EN SU INTERIOR	0	DEBE FACILITAR EL DRENAJE DE LAS MISMAS	1	DEBERA ENCAUSARLA	1	DEBE IMPEDIR INCIDENCIA DIRECTA	0	3
SUB TOTAL EVALUACION		10/28		9/28		16/28		12/28		6/28	53/140'
OTROS FACTORES QUE INFLUYEN	FAUNA		RECURSOS HIDROLOGICOS		SERVICIOS		CONTAMINACION		HONGOS Y PLAGAS NOCIVAS		
	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	
	ADECUADO CONTROL DE ANIMALES	0	EXISTENCIA DE FUENTES DE AGUA CERCANAS	1	ELECTRICIDAD AGUA, DRENAJES	0	NO DEBE EXISTIR	1	CONTROL ADECUADO PARA Q/NO EXISTAN	0	
SUB TOTAL EVALUACION		0/10		1/10		0/10		1/10		0/10	3/10
TOTAL											56/150



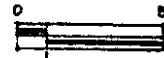
MUROS: BAHAREQUE  
 CIELO FALSO: NO TIENE  
 PISO: TIERRA



**ELEVACION**



**SECCION**



**ESCALA GRAFICA**

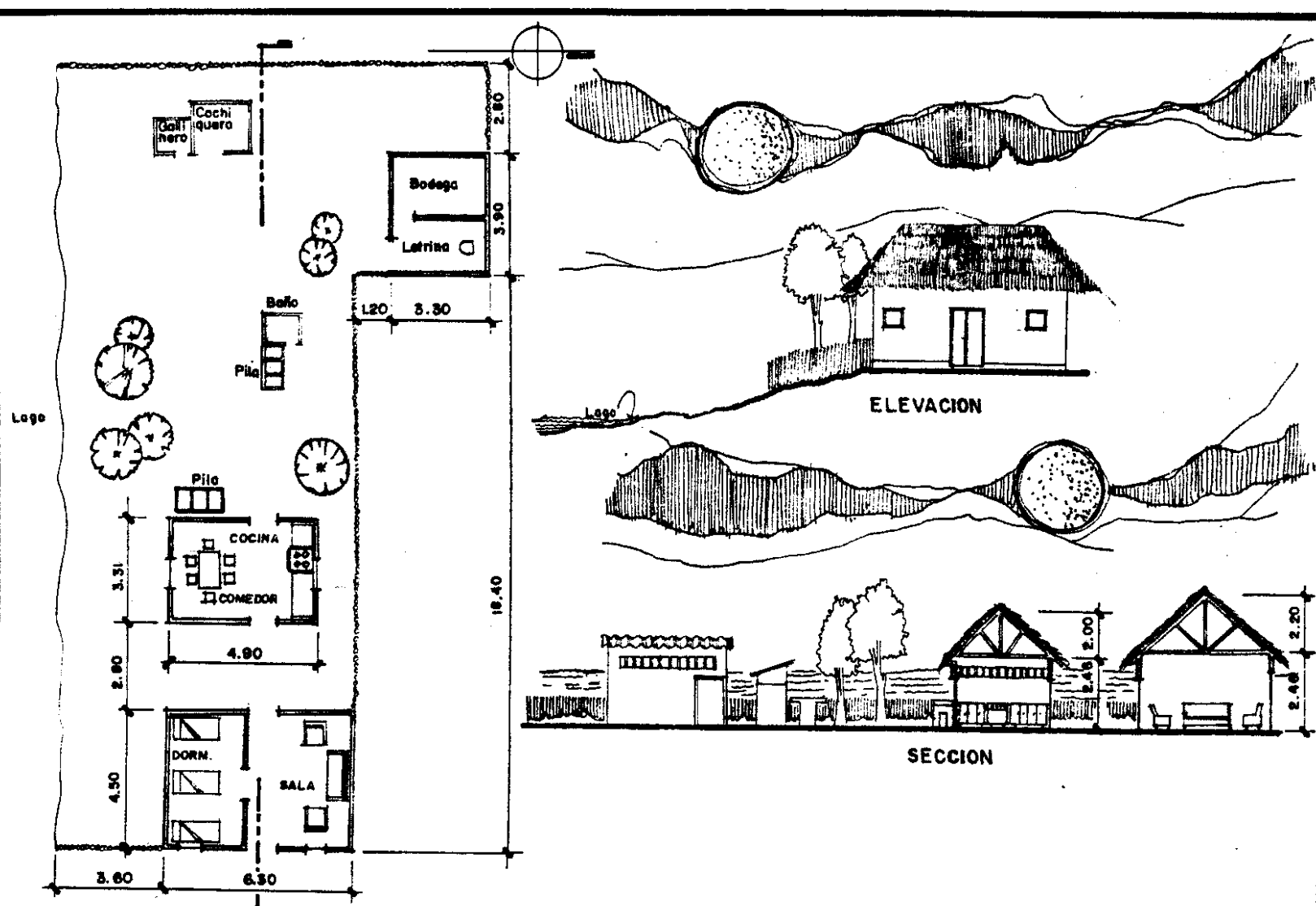
para edificación en subsector 6d  
 (departamento Petén)

TIPO DE EDIFICIO: VIVIENDA	ESCALA
MOUESTRA No. 9	1:250
LOCALIZACION: ALDEA PAXCAMAN	
MUNICIPIO: FLORES	
Nery Waldemar Trujillo Puga	

Diseño climático

## EVALUACION DE LAS RESPUESTAS A LAS CONDICIONANTES ENTORNO AMBIENTALES.

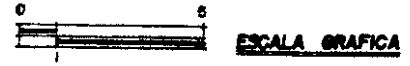
CONDICIONES DE ORDEN MATERIAL RESPUESTA TECNICO FISICA	VIENTOS		TEMPERATURA		PRECIPITACION PLUVIAL		HUMEDAD		SOLEAMIENTO		EVALUACION RESPUESTA TECNICA FISICA
	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	
TRAZADO	FACHADAS MAYORES ORIENTADAS NORTE-SUR	2	FACHADAS PRINCIPALES ORIENTADAS NORTE-SUR	2	DEBE FAVORECER EL DRENAJE FLUIDO	1	DEBE FAVORECER CORRIENTE DE AIRE	1	FACHADAS MAYORES ORIENTADAS NORTE-SUR	2	8
SEPARACION	ESPACIO ABIERTO PENETRACION DE BRISA DOMINANTE	2	DISMINUIR ALMACENAMIENTO DE CALOR	1	DEBE SER CONSIDERABLE PARA EVITAR FILTRACIONES	1	ESPACIOS CON BUENA VENTILACION	2	REDUCIR ALMACENAMIENTO DE CALOR POR LUZ DIRECTA	1	7
FORMA Y MASA	DEBERA REDUCIR ZONA DE CALMA Y PROPICIAR CIRC. DE AIRE	1	VOLUMEN INTERIOR GRANDE	1	DEBE IMPEDIR PENETRACION AL INTERIOR	1	VOLUMEN GRANDE EN INTERIOR	1	VOLUMEN MENOR CON SOL DIRECTO	1	5
RELACION CON OTRAS EDIFICACIONES	DEBE PERMITIR MOVIMIENTO LIBRE DEL MISMO	1	EVITAR TRANSMISION ENTRE EDIFICIOS	1	NO DEBE OBSTACULIZAR DRENAJE ADECUADO	1	NO DEBE TRANSMITIR ENTRE EDIFICIOS	1	EVITAR LA MAYOR SUPERFICIE EXPUESTA	1	5
MUROS	DEBE ENCAUSARLOS ADECUADAMENTE	1	LIBEROS, CON POCO TIEMPO DE TRANSMISION TERMICA	0	AISLAMIENTO HIDROFUGO ACEPTABLE	0	DEBEN SER IMPERMEABLES	0	EVITAR LA MAYOR SUPERFICIE EXPUESTA	1	2
PUERTAS Y VENTANAS	ABERTURAS DEL 40 AL 80% DEL MURO ORIENTADA NORTE-SUR	1	DEBERA DIRIGIR CIRCULACION DEL AIRE IMPIDIENDO ACUMULAC.	1	PROTEGIDAS EVITANDO FILTRACIONES INTERIORES	1	DEBEN PERMITIR CIRCULACION DE AIRE	1	EVITAR LUZ DIRECTA E INDIRECTA AL INTERIOR	2	6
PISOS INTERIORES	NO AFECTA	2	LIBEROS, POCO TIEMPO DE TRANSMISION TERMICA	0	BUEN AISLAMIENTO HIDROFUGO	0	DEBERAN SER IMPERMEABLES	0	EVITAR ABSORCION DE CALOR (SOL DIRECTO AL MISMO)	2	4
CUBIERTAS	DEBERA PERMITIRLOS POR SU MEDIO DIRIGENDOSLOS P/EVIT CALOR	0	LIBERAS Y AISLADAS	2	PORCENTAJES DE PENDIENTE ACEPTABLES P/EVACUACION	2	CON POCA CAPACIDAD DE ABSORCION	2	DEBERA TENER CAPACIDAD REFLECTIVA	2	8
COLOR	NO AFECTA	2	BAJA CAPACIDAD ABSORTIVA	1	NO AFECTA	2	NO AFECTA	2	REFLECTIVOS	1	8
CONSTITUCION DEL SUELO	NO AFECTA	2	DISMINUIR LA RADIACION	1	DEBERA ABSORVERLA DRENAJE ADECUADO	1	DEBE DISMINUIRLA	1	DEBERAN REFLEJAR RAYOS CALORIFICOS	1	6
PROTECCION CONTRA LLUVIA	NO DEBE IMPEDIR PASO DEL MISMO AL INTERIOR	1	NO AFECTA	2	DRENAJE ADECUADO	0	DEBE IMPEDIR ALMACENAMIENTO EN INTERIOR DE EDIFICIOS	0	NO AFECTA	2	5
TRATAMIENTO SUPERFICIES	DEBE DIRIGIR EL AIRE	0	DEBE DISMINUIRLA INTERIORMENTE	1	AISLAMIENTO CON DRENAJE ADECUADO	1	DEBE FAVORECER LA IMPERMEABILIDAD	1	DEBERAN SER REFLECTIVAS	1	4
VEGETACION	DEBE DIRIGIRLOS REGULANDOLOS	0	DEBE DISMINUIR LA TEMPERATURA INTERIOR	1	DEBE ABSORVERLA	1	SU FUNCION SERA DISMINUIRLA	2	DEBE EVITAR INCIDENCIA DIRECTA	0	4
TOPOGRAFIA	DEBE REGULAR SU INCIDENCIA, ENCAUSANDOLOS	0	DEBE DISMINUIRLA EN SU INTERIOR	0	DEBE FACILITAR EL DRENAJE DE LAS MISMAS	0	DEBERA ENCAUSARLA	0	DEBE IMPEDIR INCIDENCIA DIRECTA	0	0
SUB TOTAL EVALUACION		15/28		14/28		12/28		14/28		17/28	72/140
OTROS FACTORES QUE INFLUYEN	FAUNA		RECURSOS HIDROLOGICOS		SERVICIOS		CONTAMINACION		HONGOS Y PLAGAS NOCIVAS		
	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	
	ADECUADO CONTROL DE ANIMALES	0	EXISTENCIA DE FUENTES DE AGUA CERCANAS	1	ELECTRICIDAD AGUA, DRENAJES	0	NO DEBE EXISTIR	0	CONTROL ADECUADO PARA Q/NO EXISTAN	0	
SUB TOTAL EVALUACION		0/10		1/10		0/10		0/10		0/10	1/10
TOTAL											73/150



PLANTA

ELEVACION

SECCION



MUROS: BAHAREQUE  
 CIELO FALSO: NO TIENE  
 PISO: TORTA DE CONCRETO

Diseño climático

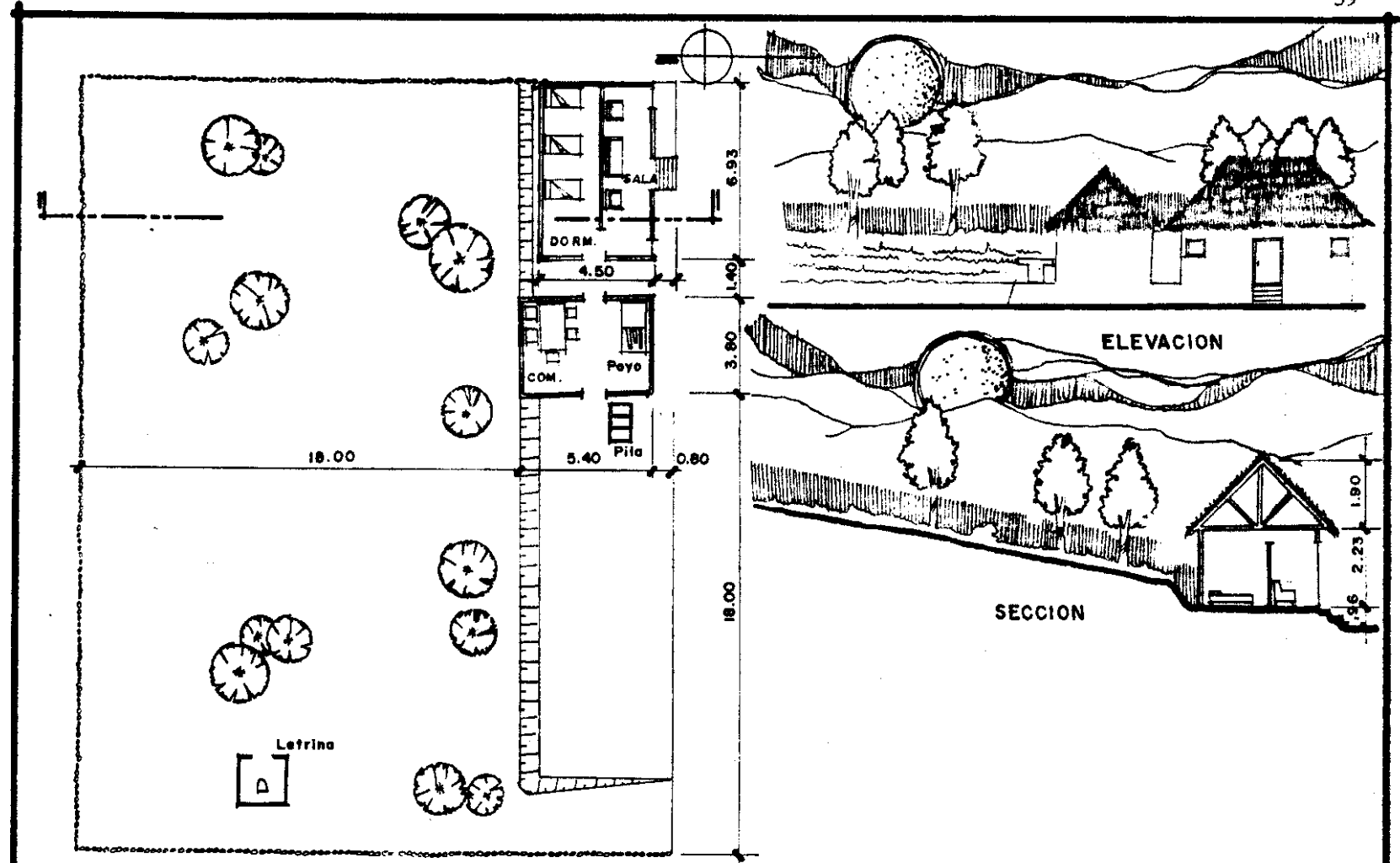
para edificación en subsector 6d  
 (departamento Petén)

TIPO DE EDIFICIO: VIVIENDA	ESCALA
MUESTRA NO.: 10	1:200
LOCALIZACION: ALDEA SAN MIGUEL	
MUNICIPIO: FLORES	
Nery Waldemar Trujillo Puga	

## MUESTRA No. 10

EVALUACION DE LAS RESPUESTAS A LAS CONDICIONANTES ENTORNO AMBIENTALES.											
CONDICIONES DE ORDEN MATERIAL	VIENTOS		TEMPERATURA		PRECIPITACION PLUVIAL		HUMEDAD		SOLEAMIENTO		EVALUACION RESPUESTA TECNICA FISICA
RESPUESTA TECNICA FISICA	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	
TRAZADO	FACHADAS MAYORES ORIENTADAS NORTE-SUR	0	FACHADAS PRINCIPALES ORIENTADAS NORTE-SUR	0	DEBE FAVORECER EL DRENAJE FLUIDO	1	DEBE FAVORECER CORRIENTE DE AIRE	0	FACHADAS MAYORES ORIENTADAS NORTE-SUR	0	1
SEPARACION	ESPACIO ABIERTO PENETRACION DE BRISA DOMINANTE	1	DISMINUIR ALMACENAMIENTO DE CALOR	1	DEBE SER CONSIDERABLE PARA EVITAR FILTRACIONES	2	ESPACIOS CON BUENA VENTILACION	1	REDUCIR ALMACENAMIENTO DE CALOR POR LUZ DIRECTA	0	5
FORMA Y MASA	DEBERA REDUCIR ZONA DE CALMA Y PROPICIAR CIRC. DE AIRE	1	VOLUMEN INTERIOR GRANDE	1	DEBE IMPEDIR PENETRACION AL INTERIOR	1	VOLUMEN GRANDE EN INTERIOR	1	VOLUMEN MENOR CON SOL DIRECTO	0	4
RELACION CON OTRAS EDIFICACIONES	DEBE PERMITIR MOVIMIENTO LIBRE DEL MISMO	1	EVITAR TRANSMISION ENTRE EDIFICIOS	2	NO DEBE OBSTACULIZAR DRENAJE ADECUADO	2	NO DEBE TRANSMITIR ENTRE EDIFICIOS	2	EVITAR LA MAYOR SUPERFICIE EXPUESTA	0	7
MUROS	DEBE ENCAUSARLOS ADECUADAMENTE	0	LIBEROS, CON POCO TIEMPO DE TRANSMISION TERMICA	0	AISLAMIENTO HIDROFUGO ACEPTABLE	1	DEBEN SER IMPERMEABLES	1	EVITAR LA MAYOR SUPERFICIE EXPUESTA	0	2
PUERTAS Y VENTANAS	ABERTURAS DEL 40 AL 80% DEL MURO ORIENTADA NORTE-SUR	0	DEBERA DIRIGIR CIRCULACION DEL AIRE IMPIDIENDO ACUMULAC.	1	PROTEGIDAS EVITANDO FILTRACIONES INTERIORES	1	DEBEN PERMITIR CIRCULACION DE AIRE	1	EVITAR LUZ DIRECTA E INDIRECTA AL INTERIOR	0	3
PISOS INTERIORES	NO AFECTA	2	LIBEROS, POCO TIEMPO DE TRANSMISION TERMICA	0	BUEN AISLAMIENTO HIDROFUGO	2	DEBERAN SER IMPERMEABLES	1	EVITAR ABSORCION DE CALOR (SOL DIRECTO AL MISMO)	0	5
CUBIERTAS	DEBERA PERMITIRLOS POR SU MEDIO DIRIGIENDOSLOS P/VENT. CALOR	0	LIBERAS Y AISLADAS	2	PORCENTAJES DE PENDIENTE ACEPTABLES P/EVACUACION	2	CON Poca CAPACIDAD DE ABSORCION	2	DEBERA TENER CAPACIDAD REFLECTIVA	2	8
COLOR	NO AFECTA	2	BAJA CAPACIDAD ABSORTIVA	1	NO AFECTA	2	NO AFECTA	2	REFLECTIVOS	1	8
CONSTITUCION DEL SUELO	NO AFECTA	2	DISMINUIR LA RADIACION	1	DEBERA ABSORVERLA DRENAJE ADECUADO	1	DEBE DISMINUIRLA	2	DEBERAN REFLEJAR RAYOS CALORIFICOS	2	8
PROTECCION CONTRA LLUVIA	NO DEBE IMPEDIR PASO DEL MISMO AL INTERIOR	1	NO AFECTA	2	DRENAJE ADECUADO	2	DEBE IMPEDIR ALMACENAMIENTO EN INTERIOR DE EDIFICIOS	1	NO AFECTA	2	8
TRATAMIENTO SUPERFICIES	DEBE DIRIGIR EL AIRE	0	DEBE DISMINUIRLA INTERIORMENTE	1	AISLAMIENTO CON DRENAJE ADECUADO	1	DEBE FAVORECER LA IMPERMEABILIDAD	1	DEBERAN SER REFLECTIVAS	2	5
VEGETACION	DEBE DIRIGIRLOS REGULANDOLOS	0	DEBE DISMINUIR LA TEMPERATURA INTERIOR	1	DEBE ABSORVERLA	1	SU FUNCION SERA DISMINUIRLA	1	DEBE EVITAR INCIDENCIA DIRECTA	0	3
TOPOGRAFIA	DEBE REGULAR SU INCIDENCIA, ENCAUSANDOLOS	0	DEBE DISMINUIRLA EN SU INTERIOR	0	DEBE FACILITAR EL DRENAJE DE LAS MISMAS	2	DEBERA ENCAUSARLA	2	DEBE IMPEDIR INCIDENCIA DIRECTA	0	4
SUB TOTAL EVALUACION		10/28		13/28		21/28		18/28		9/28	71/140
OTROS FACTORES QUE INFLUYEN	FAUNA		RECURSOS HIDROLOGICOS		SERVICIOS		CONTAMINACION		HONGOS Y PLAGAS NOCIVAS		
	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	
	ADECUADO CONTROL DE ANIMALES	1	EXISTENCIA DE FUENTES DE AGUA CERCANAS	2	ELECTRICIDAD AGUA, DRENAJES	1	NO DEBE EXISTIR	1	CONTROL ADECUADO PARA Q/NO EXISTAN	0	
SUB TOTAL EVALUACION		1/10		2/10		1/10		1/10		0/10	5/10
TOTAL											76/150

UNIVERSIDAD DE GUANACASTE  
Biblioteca Central



PLANTA

ELEVACION

SECCION



MUROS: BAHAREQUE  
 CIELO FALSO: NO TIENE  
 PISO : TORTA DE CONCRETO

**PROYECTO DE CONSTRUCCION DE UNA VIVIENDA EN EL SUBSECTOR 6d (DEPARTAMENTO PETEN)**

Diseño climático para edificación en subsector 6d (departamento Petén)

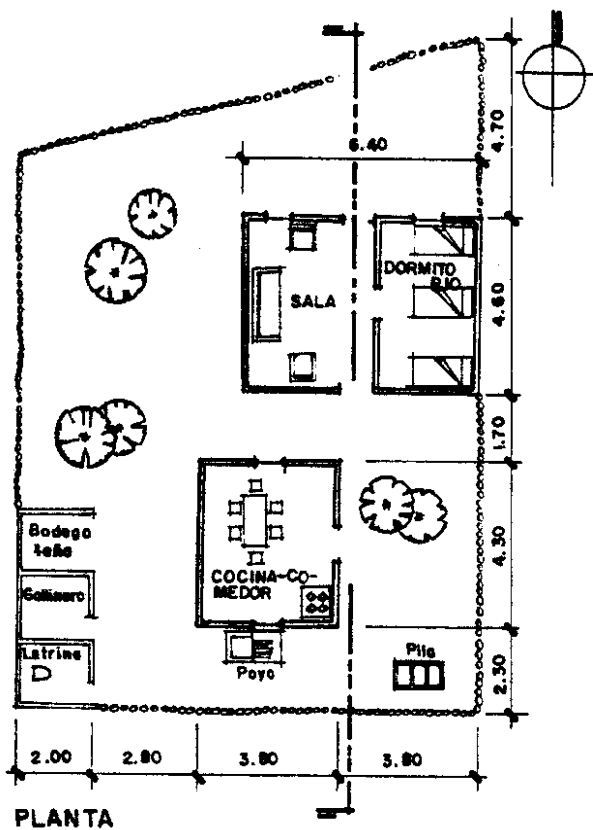
TIPO DE EDIFICIO: VIVIENDA	ESCALA 1:250
MUESTRA No.: II	
LOCALIZACION: ALDEA SAN MIGUEL	
MUNICIPIO: FLORES	
Nery Waldemar Trujillo Puga	

## MUESTRA No. 11

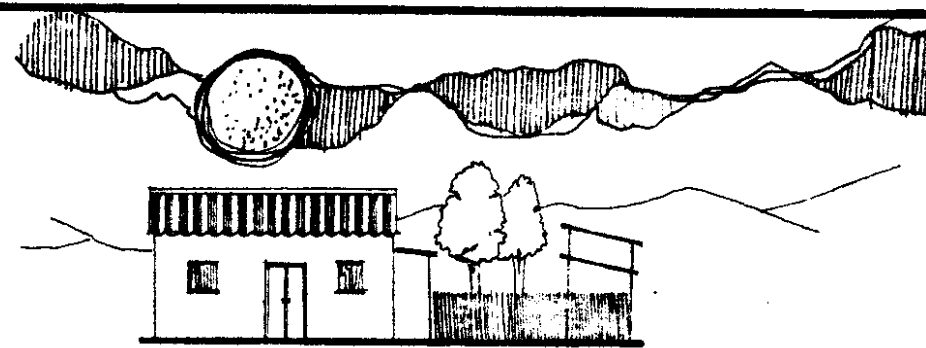
## EVALUACION DE LAS RESPUESTAS A LAS CONDICIONANTES ENTORNO AMBIENTALES.

CONDICIONES DE ORDEN MATERIAL RESPUESTA TECNICA FISICA	VIENTOS		TEMPERATURA		PRECIPITACION PLUVIAL		HUMEDAD		SOLEAMIENTO		EVALUACION RESPUESTA TECNICA FISICA
	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	
TRAZADO	FACHADAS MAYORES ORIENTADAS NORTE-SUR	1	FACHADAS PRINCIPALES ORIENTADAS NORTE-SUR	1	DEBE FAVORECER EL DRENAJE FLUIDO	2	DEBE FAVORECER CORRIENTE DE AIRE	1	FACHADAS MAYORES ORIENTADAS NORTE-SUR	1	6
SEPARACION	ESPACIO ABIERTO PENETRACION DE BRISA DOMINANTE	2	DISMINUIR ALMACENAMIENTO DE CALOR	1	DEBE SER CONSIDERABLE PARA EVITAR FILTRACIONES	1	ESPACIOS CON BUENA VENTILACION	1	REDUCIR ALMACENAMIENTO DE CALOR POR LUZ DIRECTA	1	6
FORMA Y MASA	DEBERA REDUCIR ZONA DE CALMA Y PROPICIAR CIRC. DE AIRE	1	VOLUMEN INTERIOR GRANDE	2	DEBE IMPEDIR PENETRACION AL INTERIOR	1	VOLUMEN GRANDE EN INTERIOR	2	VOLUMEN MENOR CON SOL DIRECTO	2	8
RELACION CON OTRAS EDIFICACIONES	DEBE PERMITIR MOVIMIENTO LIBRE DEL MISMO	1	EVITAR TRANSMISION ENTRE EDIFICIOS	1	NO DEBE OBSTACULIZAR DRENAJE ADECUADO	0	NO DEBE TRANSMITIR ENTRE EDIFICIOS	1	EVITAR LA MAYOR SUPERFICIE EXPUESTA	1	4
MUROS	DEBE ENCAUSARLOS ADECUADAMENTE	0	LIBEROS. CON POCO TIEMPO DE TRANSMISION TERMICA	0	AISLAMIENTO HIDROFUGO ACEPTABLE	0	DEBEN SER IMPERMEABLES	1	EVITAR LA MAYOR SUPERFICIE EXPUESTA	2	3
PUERTAS Y VENTANAS	ABERTURAS DEL 40 AL 80% DEL MURO ORIENTADA NORTE-SUR	0	DEBERA DIRIGIR CIRCULACION DEL AIRE IMPIDIENDO ACUMULAC.	1	PROTEGIDAS EVITANDO FILTRACIONES INTERIORES	1	DEBEN PERMITIR CIRCULACION DE AIRE	1	EVITAR LUZ DIRECTA E INDIRECTA AL INTERIOR	1	4
PISOS INTERIORES	NO AFECTA	2	LIBEROS. POCO TIEMPO DE TRANSMISION TERMICA	0	BUEN AISLAMIENTO HIDROFUGO	2	DEBERAN SER IMPERMEABLES	2	EVITAR ABSORCION DE CALOR (SOL DIRECTO AL MISMO)	0	6
CUBIERTAS	DEBERA PERMITIRLOS POR SU MEDIO DIRIGIENDOSLOS P/VEZ CALOR	0	LIBERAS Y AISLADAS	2	PORCENTAJES DE PENDIENTE ACEPTABLES P/EVACUACION	2	CON Poca CAPACIDAD DE ABSORCION	2	DEBERA TENER CAPACIDAD REFLECTIVA	2	8
COLOR	NO AFECTA	2	BAJA CAPACIDAD ABSORTIVA	0	NO AFECTA	2	NO AFECTA	2	REFLECTIVOS	0	6
CONSTITUCION DEL SUELO	NO AFECTA	1	DISMINUIR LA RADIACION	2	DEBERA ABSORVERLA DRENAJE ADECUADO	1	DEBE DISMINUIRLA	1	DEBERAN REFLEJAR RAYOS CALORIFICOS	2	6
PROTECCION CONTRA LLUVIA	NO DEBE IMPEDIR PASO DEL MISMO AL INTERIOR	0	NO AFECTA	1	DRENAJE ADECUADO	1	DEBE IMPEDIR ALMACENAMIENTO EN INTERIOR DE EDIFICIOS	0	NO AFECTA	1	7
TRATAMIENTO SUPERFICIES	DEBE DIRIGIR EL AIRE	0	DEBE DISMINUIRLA INTERIORMENTE	1	AISLAMIENTO CON DRENAJE ADECUADO	1	DEBE FAVORECER LA IMPERMEABILIDAD	1	DEBERAN SER REFLECTIVAS	0	3
VEGETACION	DEBE DIRIGIRLOS REGULANDOS	0	DEBE DISMINUIR LA TEMPERATURA INTERIOR	1	DEBE ABSORVERLA	1	SU FUNCION SERA DISMINUIRLA	1	DEBE EVITAR INCIDENCIA DIRECTA	0	3
TOPOGRAFIA	DEBE REGULAR SU INCIDENCIA, ENCAUSANDOS	0	DEBE DISMINUIRLA EN SU INTERIOR	1	DEBE FACILITAR EL DRENAJE DE LAS MISMAS	2	DEBERA ENCAUSARLA	2	DEBE IMPEDIR INCIDENCIA DIRECTA	0	5
SUB TOTAL EVALUACION		12/28		14/28		17/28		18/28		14/28	75/140
OTROS FACTORES QUE INFLUYEN	FAUNA		RECURSOS HIDROLOGICOS		SERVICIOS		CONTAMINACION		HONGOS Y PLAGAS NOCIVAS		
	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	
	ADECUADO CONTROL DE ANIMALES	0	EXISTENCIA DE FUENTES DE AGUA CERCANAS	2	ELECTRICIDAD AGUA, DRENAJES	1	NO DEBE EXISTIR	1	CONTROL ADECUADO PARA Q/NO EXISTAN	0	
SUB TOTAL EVALUACION		0/10		2/10		1/10		1/10		0/10	4/10
TOTAL											79/150

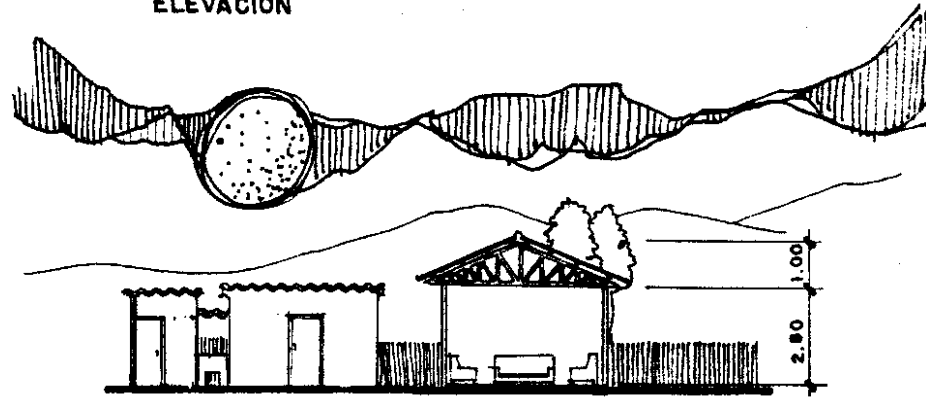




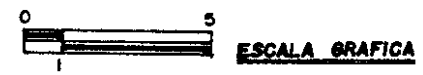
PLANTA



ELEVACION



SECCION



MUROS: BAHAREQUE  
 CIELO FALSO: NO TIENE  
 PISO: TORTA DE CONCRETO

Diseño climático

para edificación en subsector 6d  
 (departamento Petén)

TIPO DE EDIFICIO: VIVIENDA	ESCALA
MUESTRA No.: 12	1:200
LOCALIZACION: ALDEA SAN MIGUEL	
MUNICIPIO: FLORES	
Nery Waldemar Trujillo Puga	

## MUESTRA No. 12

EVALUACION DE LAS RESPUESTAS A LAS CONDICIONANTES ENTORNO AMBIENTALES.											
CONDICIONES DE ORDEN MATERIAL	VIENTOS		TEMPERATURA		PRECIPITACION PLUVIAL		HUMEDAD		SOLEAMIENTO		EVALUACION
RESPUESTA TECNICO FISICA	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RESPUESTA TECNICA FISICA
TRAZADO	FACHADAS MAYORES ORIENTADAS NORTE-SUR	2	FACHADAS PRINCIPALES ORIENTADAS NORTE-SUR	2	DEBE FAVORECER EL DRENAJE FLUIDO	1	DEBE FAVORECER CORRIENTE DE AIRE	2	FACHADAS MAYORES ORIENTADAS NORTE-SUR	2	9
SEPARACION	ESPACIO ABIERTO PENETRACION DE BRISA DOMINANTE	1	DISMINUIR ALMACENAMIENTO DE CALOR	1	DEBE SER CONSIDERABLE PARA EVITAR FILTRACIONES	1	ESPACIOS CON BUENA VENTILACION	1	REDUCIR ALMACENAMIENTO DE CALOR POR LUZ DIRECTA	0	4
FORMA Y MASA	DEBERA REDUCIR ZONA DE CALMA Y PROPICIAR CIRC. DE AIRE	2	VOLUMEN INTERIOR GRANDE	0	DEBE IMPEDIR PENETRACION AL INTERIOR	1	VOLUMEN GRANDE EN INTERIOR	0	VOLUMEN MENOR CON SOL DIRECTO	2	5
RELACION CON OTRAS EDIFICACIONES	DEBE PERMITIR MOVIMIENTO LIBRE DEL MISMO	1	EVITAR TRANSMISION ENTRE EDIFICIOS	1	NO DEBE OBSTACULIZAR DRENAJE ADECUADO	1	NO DEBE TRANSMITIR ENTRE EDIFICIOS	1	EVITAR LA MAYOR SUPERFICIE EXPUESTA	0	4
MUROS	DEBE ENCAUSARLOS ADECUADAMENTE	0	LIBEROS CON POCO TIEMPO DE TRANSMISION TERMICA	0	AISLAMIENTO HIDROFUGO ACEPTABLE	1	DEBEN SER IMPERMEABLES	0	EVITAR LA MAYOR SUPERFICIE EXPUESTA	1	2
PUERTAS Y VENTANAS	ABERTURAS DEL 40 AL 80% DEL MURO ORIENTADA NORTE-SUR	0	DEBERA DIRIGIR CIRCULACION DEL AIRE IMPIDIENDO ACUMULAC.	1	PROTEGIDAS EVITANDO FILTRACIONES INTERIORES	1	DEBEN PERMITIR CIRCULACION DE AIRE	1	EVITAR LUZ DIRECTA E INDIRECTA AL INTERIOR	1	4
PISOS INTERIORES	NO AFECTA	2	LIGEROS: POCO TIEMPO DE TRANSMISION TERMICA	0	BUEN AISLAMIENTO HIDROFUGO	2	DEBERAN SER IMPERMEABLES	2	EVITAR ABSORCION DE CALOR (SOL DIRECTO AL MISMO)	1	7
CUBIERTAS	DEBERA PERMITIRLOS POR SU MEDIO DIRIGIENDOSLOS P/AVI CALOR	0	LIBERAS Y AISLADAS	0	PORCENTAJES DE PENDIENTE ACEPTABLES P/EVACUACION	2	CON Poca CAPACIDAD DE ABSORCION	2	DEBERA TENER CAPACIDAD REFLECTIVA	0	4
COLOR	NO AFECTA	2	BAJA CAPACIDAD ABSORTIVA	1	NO AFECTA	2	NO AFECTA	2	REFLECTIVOS	1	8
CONSTITUCION DEL SUELO	NO AFECTA	2	DISMINUIR LA RADIACION	0	DEBERA ABSORVERLA DRENAJE ADECUADO	1	DEBE DISMINUIRLA	0	DEBERAN REFLEJAR RAYOS CALORIFICOS	0	3
PROTECCION CONTRA LLUVIA	NO DEBE IMPEDIR PASO DEL MISMO AL INTERIOR	0	NO AFECTA	2	DRENAJE ADECUADO	0	DEBE IMPEDIR ALMACENAMIENTO EN INTERIOR DE EDIFICIOS	0	NO AFECTA	0	4
TRATAMIENTO SUPERFICIES	DEBE DIRIGIR EL AIRE	0	DEBE DISMINUIRLA INTERIORMENTE	0	AISLAMIENTO CON DRENAJE ADECUADO	0	DEBE FAVORECER LA IMPERMEABILIDAD	1	DEBERAN SER REFLECTIVAS	1	2
VEGETACION	DEBE DIRIGIRLOS REGULANDOLOS	0	DEBE DISMINUIR LA TEMPERATURA INTERIOR	1	DEBE ABSORVERLA	1	SU FUNCION SERA DISMINUIRLA	0	DEBE EVITAR INCIDENCIA DIRECTA	0	2
TOPOGRAFIA	DEBE REGULAR SU INCIDENCIA, ENCAUSANDOLOS	0	DEBE DISMINUIRLA EN SU INTERIOR	0	DEBE FACILITAR EL DRENAJE DE LAS MISMAS	0	DEBERA ENCAUSARLA	0	DEBE IMPEDIR INCIDENCIA DIRECTA	0	0
SUB TOTAL EVALUACION		12/28		9/28		14/28		12/28		11/28	58/140
OTROS FACTORES QUE INFLUYEN	FAUNA		RECURSOS HIDROLOGICOS		SERVICIOS		CONTAMINACION		HONGOS Y PLAGAS NOCIVAS		
	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	
	ADECUADO CONTROL DE ANIMALES	1	EXISTENCIA DE FUENTES DE AGUA CERCANAS	2	ELECTRICIDAD AGUA, DRENAJES	1	NO DEBE EXISTIR	1	CONTROL ADECUADO PARA Q/NO EXISTAN	0	
SUB TOTAL EVALUACION		1/10		2/10		1/10		1/10		0/10	5/10
TOTAL											63/150

## SAN BENITO

Municipio cuyo territorio ocupa 112 Km<sup>2</sup>.<sup>(1)</sup> Su altitud es de 115 metros sobre el nivel del mar.<sup>(2)</sup> Colinda con los siguientes municipios: al norte con San Andrés y San José; al sur con San Francisco; al este con Flores y Santa Ana y al oeste con el municipio de Libertad.

Además de su cabecera municipal posee la Aldea de San Antonio.<sup>(3)</sup>

Junto a su cabecera municipal, la cabecera municipal de Flores y la aldea de Santa Elena, forman el área central del Petén. La mayoría de la población urbana se dedica al comercio, y la rural, a la agricultura.

Tomando de base el censo habitacional de 1981<sup>(3)</sup> con proyección al año 1993, existen 2013 viviendas, de las cuales, en los muros, utilizaban los siguientes materiales: 463 (23.12%) son de ladrillo o block; 74 (3.70%) utilizan adobe; 266 (13.29%) son de madera; 13 (0.65%) de lámina metálica; 913 (45.60%) de bahareque; 262 (13.09%) de lepa; otro material 11 (0.55%).

Respecto al material en cubiertas: 45 (2.25%) son de concreto; 1,357 (67.78%) utilizan lámina metálica; 15 (0.75%) de lámina de asbesto cemento; 2 (0.1%) de teja; 570 (28.47%) de palma o similar, y 13 (0.65%) son de otro material.

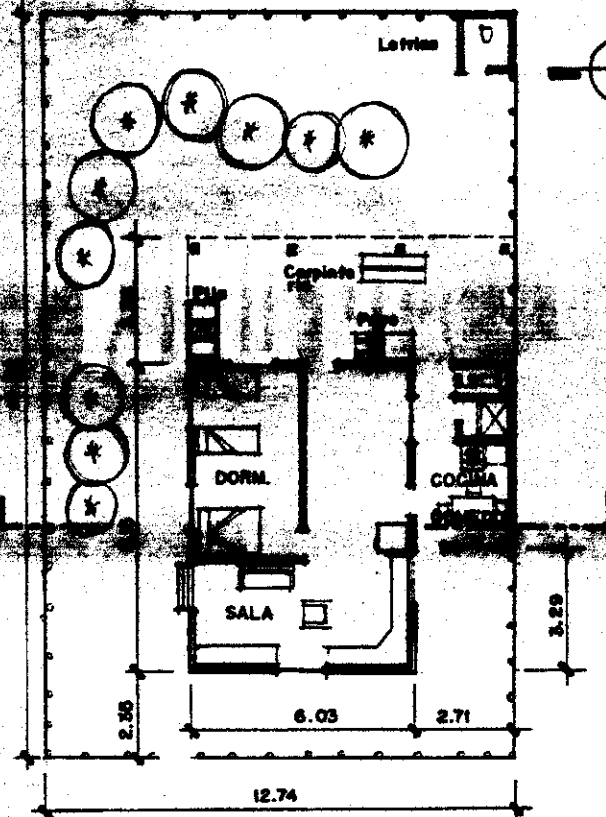
### MUESTRA NUMERO. 17

- (1) IGM.  
 (2) INSIVUMEH.  
 (3) INE.

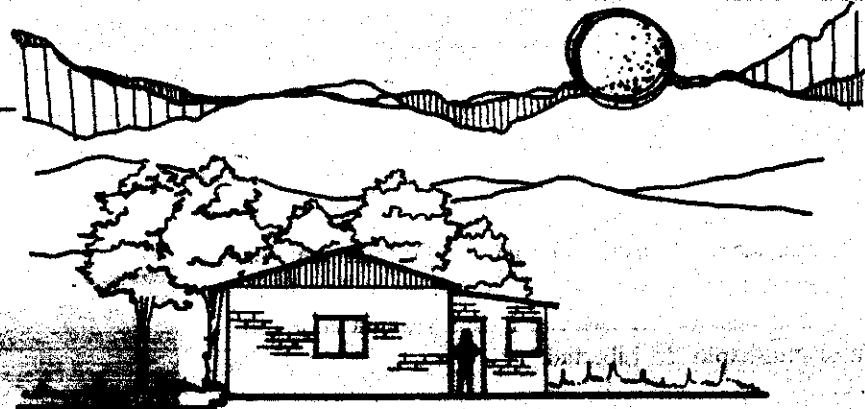


TIPOLOGIA DE LA EDIFICACION EN SAN BENITO, PETEN

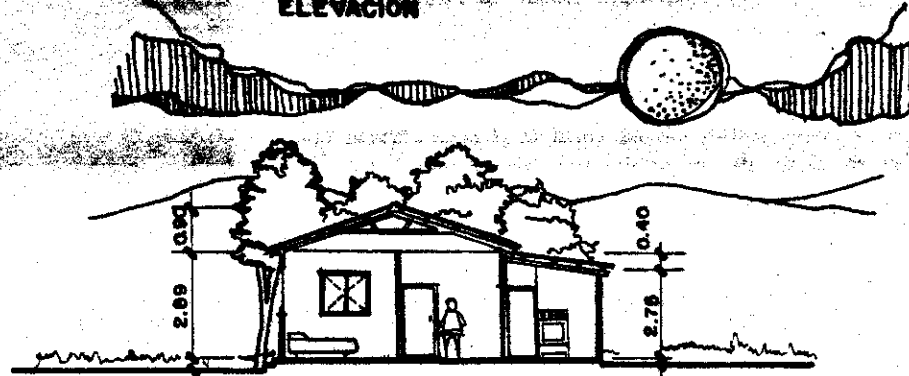




PLANTA



ELEVACION



SECCION



MUROS: BLOCK  
 CIELO FALSO: NO TIENE  
 PISO: CEMENTO LIQUIDO

Diseño climático

para edificación en subsector 5d  
 (departamento Petén)

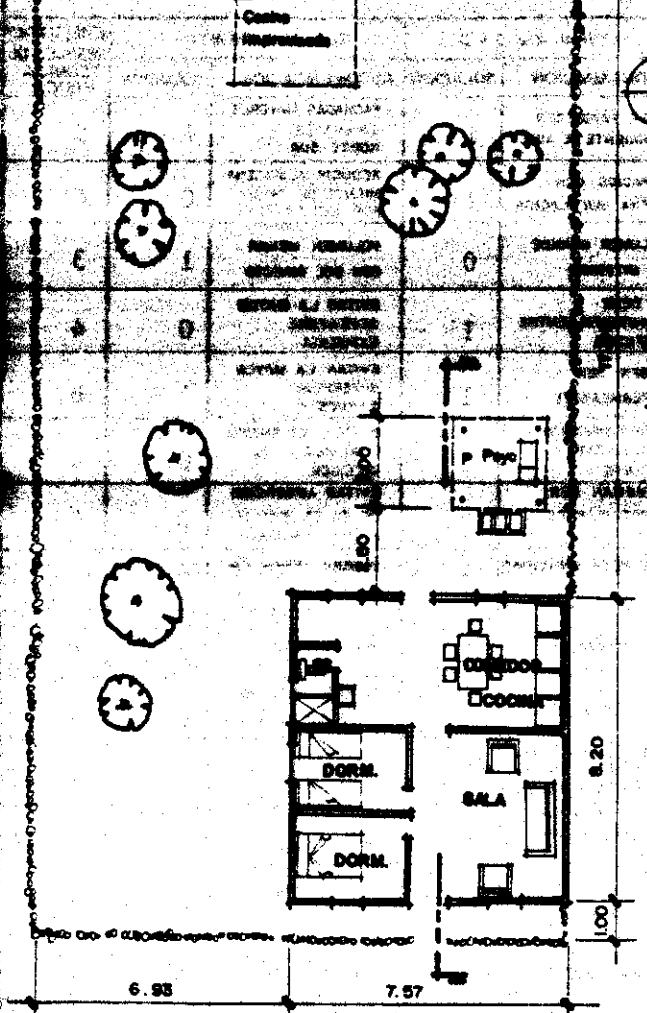
TIPO DE EDIFICIO: VIVIENDA	ESCALA
MUESTRA No.: 13	1:200
LOCALIZACION: SAN BENITO	
MUNICIPIO: SAN BENITO	
Nery Waldemar Trujillo Puga	

**EVALUACION DE LAS RESPUESTAS A LAS CONDICIONANTES ENTORNO AMBIENTALES.**

CONDICIONES DE ORDEN MATERIAL RESPUESTA TECNICA FISICA	VIENTOS		TEMPERATURA		PRECIPITACION FLUVIAL		HUMEDAD		SOLEAMIENTO		EVALUACION RESPUESTA TECNICA FISICA
	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	
TRAZADO	FACHADAS MAYORES ORIENTADAS NORTE-SUR	1	FACHADAS PRINCIPALES ORIENTADAS NORTE-SUR	1	DEBE FAVORECER EL DRENAJE FLUIDO	1	DEBE FAVORECER DOMINANTE DE AIRE	1	FACHADAS MAYORES ORIENTADAS NORTE-SUR	1	5
SEPARACION	ESPACIOS ADECUADO PENETRACION DE BRISA ALIVIANTE	1	DEBE SER ADECUADO ALMACENAMIENTO DE CALOR	1	DEBE SER CONSIDERABLE PARA EVITAR FILTRACIONES	1	ESPACIOS CON BUENA VENTILACION	1	DEBE SER ADECUADO ALMACENAMIENTO DE CALOR POR LUZ DIRECTA	0	4
PUERTAS Y VENTANAS	DEBERA SER PERMITIRLOS POR SU MEDIO DISEÑADOS PARA PERMITIR PASO DEL AIRE	1	DEBERA SER PERMITIRLOS POR SU MEDIO DISEÑADOS PARA PERMITIR PASO DEL AIRE	0	DEBE IMPEDIR PENETRACION AL INTERIOR	1	VALORES DE HUMEDAD EN INTERIORES	0	VALORES DE HUMEDAD EN INTERIORES	1	3
PIEDOS INTERIORES	NO AFECTA	2	DEBE SER PERMITIRLOS POR SU MEDIO DISEÑADOS PARA PERMITIR PASO DEL AIRE	1	DEBE SER PERMITIRLOS POR SU MEDIO DISEÑADOS PARA PERMITIR PASO DEL AIRE	1	NO DEBE IMPEDIR PENETRACION AL INTERIOR	1	DEBE SER PERMITIRLOS POR SU MEDIO DISEÑADOS PARA PERMITIR PASO DEL AIRE	0	4
MUROS	DEBE SER PERMITIRLOS ADECUADAMENTE	1	DEBERA SER PERMITIRLOS POR SU MEDIO DISEÑADOS PARA PERMITIR PASO DEL AIRE	2	DEBE SER PERMITIRLOS POR SU MEDIO DISEÑADOS PARA PERMITIR PASO DEL AIRE	1	DEBE SER PERMITIRLOS POR SU MEDIO DISEÑADOS PARA PERMITIR PASO DEL AIRE	1	DEBE SER PERMITIRLOS POR SU MEDIO DISEÑADOS PARA PERMITIR PASO DEL AIRE	1	6
PUERTAS Y VENTANAS	ABERTURAS DEL 40 AL 50% DEL MURO	0	DEBERA DIMINUIR CIRCULACION DEL AIRE INTERIORES	1	PROTEGIDAS EN TORNO FILTRACIONES	1	DEBE PERMITIR CIRCULACION DE AIRE	1	EVITAR LUZ DIRECTA E INDIRECTA AL INTERIOR	0	3
PIEDOS INTERIORES	NO AFECTA	2	DEBE SER PERMITIRLOS POR SU MEDIO DISEÑADOS PARA PERMITIR PASO DEL AIRE	2	DEBE SER PERMITIRLOS POR SU MEDIO DISEÑADOS PARA PERMITIR PASO DEL AIRE	2	DEBE SER PERMITIRLOS POR SU MEDIO DISEÑADOS PARA PERMITIR PASO DEL AIRE	2	DEBE SER PERMITIRLOS POR SU MEDIO DISEÑADOS PARA PERMITIR PASO DEL AIRE	0	8
CUBIERTAS	DEBERA PERMITIRLOS POR SU MEDIO DISEÑADOS PARA PERMITIR PASO DEL AIRE	0	LINERAS Y AISLADAS	0	DEBERA SER PERMITIRLOS POR SU MEDIO DISEÑADOS PARA PERMITIR PASO DEL AIRE	2	CON Poca CAPACIDAD DE ABSORCION	2	DEBERA TENER CAPACIDAD REFLECTIVA	0	4
COLOR	NO AFECTA	2	BASA CAPACIDAD ABSORTIVA	0	NO AFECTA	2	NO AFECTA	2	REFLECTIVOS	0	6
CONSTITUCION DEL SUELO	NO AFECTA	2	DEBERA DISMINUIR LA RADIACION	1	DEBERA ABSORBERLA DRENAJE ADECUADO	1	DEBE DISMINUIR LA	1	DEBERAN REFLECTAR RAYOS CALORIFICOS	0	5
PROTECCION CONTRA LLUVIA	NO DEBE IMPEDIR PASO DEL MISMO AL INTERIOR	0	NO AFECTA	2	DRENAJE ADECUADO	0	DEBE IMPEDIR ALMACENAMIENTO EN INTERIOR DE EDIFICIOS	0	NO AFECTA	2	4
TRATAMIENTO SUPERFICIES	DEBE DIMINUIR EL AIRE	0	DEBE DISMINUIR LA INTERIORMENTE	0	AI SLAMIENTO CON DRENAJE ADECUADO	0	DEBE FAVORECER LA IMPERMEABILIDAD	0	DEBERAN SER REFLECTIVOS	0	0
VEGETACION	DEBE DIMINUIRLOS REGULANDOS	0	DEBE DISMINUIR LA TEMPERATURA INTERIOR	1	DEBE ABSORBERLA	1	SU FUNCION SERA DISMINUIR LA	1	DEBE EVITAR INCIDENCIA DIRECTA	0	3
TOPOGRAFIA	DEBE REGULAR SU INCIDENCIA, ENCAUSANDOS	0	DEBE DISMINUIR LA EN SU INTERIOR	0	DEBE FACILITAR EL DRENAJE DE LAS MISMAS	1	DEBERA ENCAUSARLA	1	DEBE IMPEDIR INCIDENCIA DIRECTA	0	2
SUB TOTAL EVALUACION		11/28		12/28		15/28		14/28		5/28	57/140

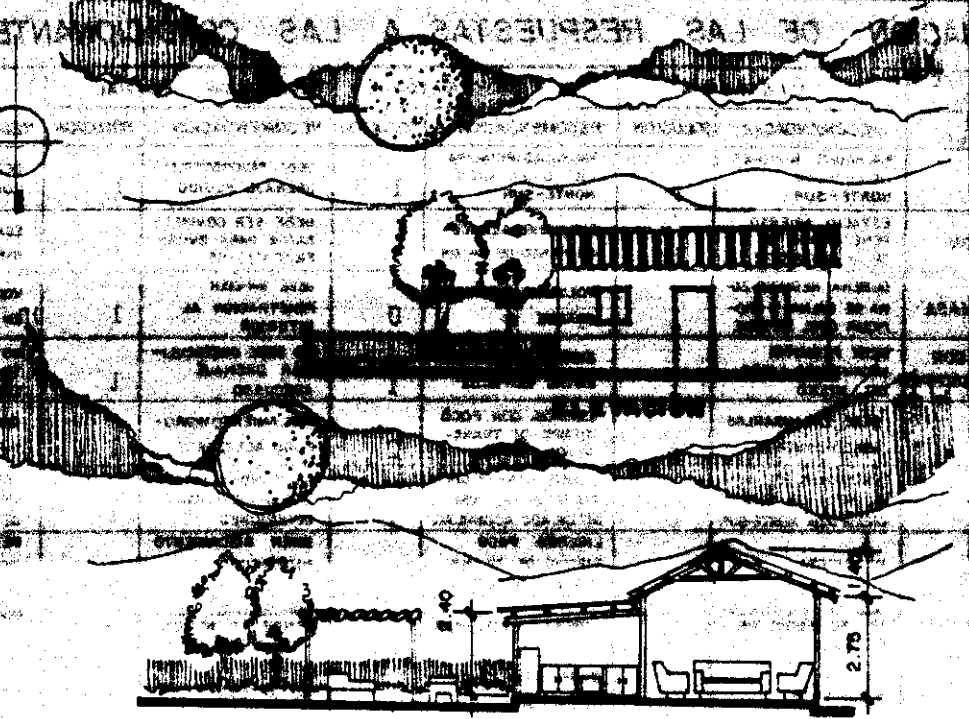
OTROS FACTORES QUE INFLUYEN	FAUNA		RECURSOS HIDROLOGICOS		SERVICIOS		CONTAMINACION		HONGOS Y PLAGAS NOCIVAS	
	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION
	ADECUADO CONTROL DE ANIMALES	0	REGULACION DE FUENTES DE AGUA CERCANAS	0	ELECTRICIDAD AGUA, DRENAJES	1	NO DEBE EXISTIR	1	CONTROL ADECUADO PARA Q/NO EXISTIR	0
SUB TOTAL EVALUACION	0/10	0/10	1/10	1/10	0/10	2/10				
<b>TOTAL L</b>										
<b>59/150</b>										

EVALUACION DE LAS NECESIDADES A LAS QUE RESPONDE LA VIVIENDA

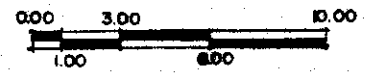


PLANTA

MUROS: BLOCK  
 CIELO FALSO: NO TIENE  
 PISO: CEMENTO LIQUIDO



SECCION



ESCALA GRAFICA

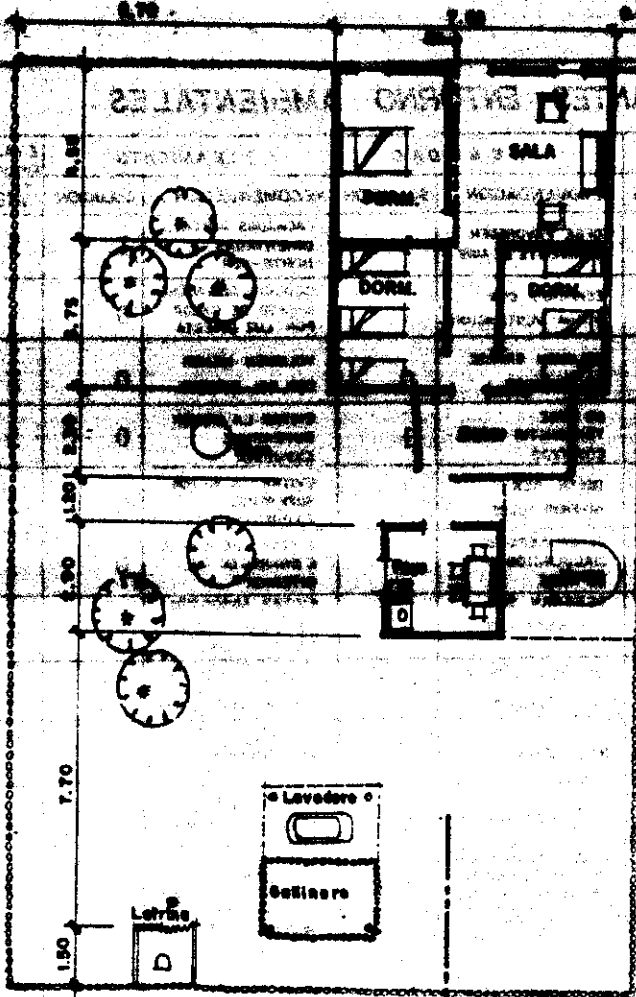
Diseño climático

para edificación en subsector Ed (departamento Patate)

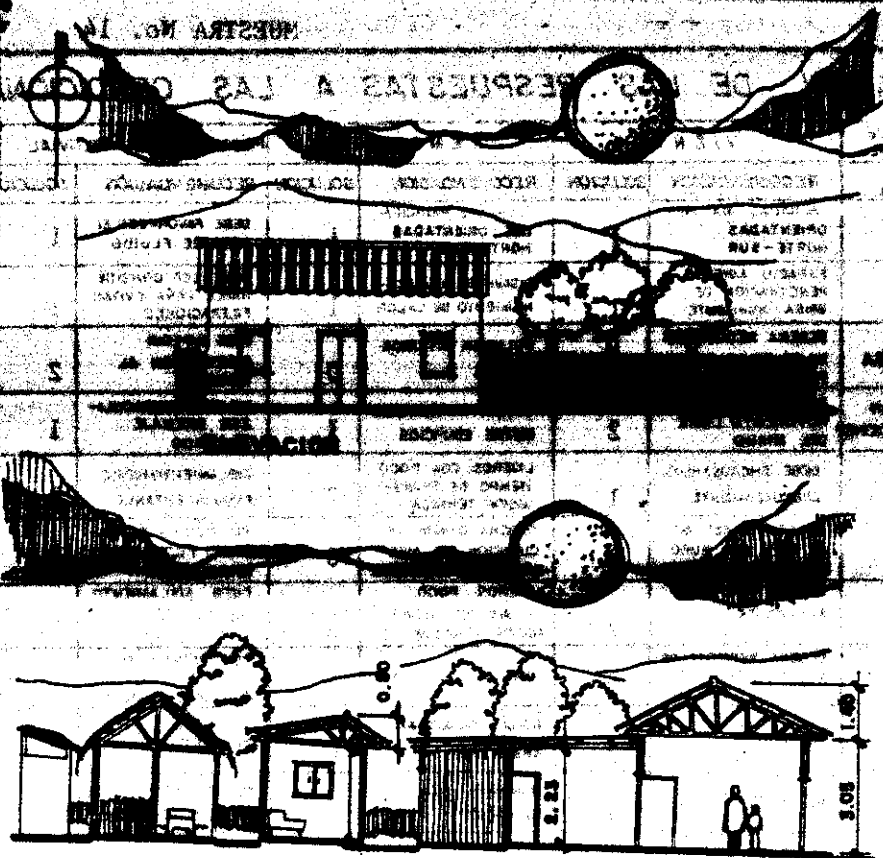
TIPO DE EDIFICIO: VIVIENDA	ESCALA
INSTRUMENTO: M	1:250
LOCALIDAD: SAN BENTO	
PROYECTO: SAN BENTO	
Nery Maldemar Trujillo Puga	

EVALUACION DE LAS RESPUESTAS A LAS CONDICIONANTES ENTORNO AMBIENTALES.

CONDICIONES DE OBRAS MATERIALES RESPUESTA TÉCNICA	VIENTOS		TEMPERATURA		HUMEDAD		HUMEDAD		SOLEAMIENTO		EVALUACION RESPUESTA TÉCNICA
	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	
TRAZADO	FACHADAS MAYORES ORIENTADAS NORTE-SUR	1	FACHADAS PRINCIPALES ORIENTADAS NORTE-SUR	1	DEBE FAVORECER EL DRENAJE PLUVIAL	1	DEBE FAVORECER EL DRENAJE PLUVIAL	1	FACHADAS MAYORES ORIENTADAS NORTE-SUR	1	5
SEPARACION	ESPACIO ADECUADO PARA PENETRACION DE ENERGIA SOLAR	1	DEBE EVITAR EL MANEJO DE CALOR	1	DEBE SER CONSIDERADO PARA EVITAR PENETRACIONES	1	ESPACIO ADECUADO PARA PENETRACION	1	DEBE EVITAR EL MANEJO DE CALOR	0	4
FORMA Y DIMENSIONES	FORMAS RECTANGULARES	2	FORMAS RECTANGULARES	2	FORMAS RECTANGULARES	2	FORMAS RECTANGULARES	2	FORMAS RECTANGULARES	2	3
MUROS	DEBE CREANDOSLOS ADECUADAMENTE	1	LAMINAS DE POCO TIEMPO DE TRANSMISION TERMICA	2	ASELAMIENTO MICRO-POROS ACEPTABLE	1	DEBE SER IMPERMEABLES	1	EVITAR LA MAYOR SUPERFICIE EXPUESTA	0	5
FUERZAS Y VIBRACIONES	RESISTENCIAS DEL 40% A LA CARGA DE VIENTO	0	DEBE SER CONSIDERADO EN SU DISEÑO	0	PROTECCION EN VIENTOS FUERTES	0	DEBE PERMITIR DRENAJE	1	EVITAR LUZ DIRECTA EN SUPERFICIES	0	1
PISOS INTERIORES	NO AFECTA	2	TIEMPO DE TRANSMISION TERMICA	2	DEBE AISELAMIENTO MICROFUGO	2	DEBE SER IMPERMEABLES	2	EVITAR ABSORCION DE CALOR DEL DRENAJE AL INTERIOR	1	9
CUBIERTAS	DEBE PERMITIRLES POR SU MEDIO DRENAJES QUE EVITE CALOR	0	LAMINAS Y AISLADAS	0	PORCENTAJES DE PERMEABILIDAD ACEPTABLES Y VERIFICACION	2	CON Poca CIRCUNDA DE ABSORCION	2	DEBE TENER CAPACIDAD REFLECTIVA	0	4
OLOR	NO AFECTA	2	BAJA CAPACIDAD ABSORPTIVA	0	NO AFECTA	2	NO AFECTA	2	REFLECTIVOS	0	6
CONSTITUCION DEL SUELO	NO AFECTA	2	DISMINUIR LA RADIACION	1	DEBE ABSORBERLA DRENAJE ADECUADO	1	DEBE DISMINUIR	1	DEBE EVITAR REFLEJAR RAYOS CALORIFICOS	1	6
PROTECCION CONTRA LLUVIA	NO DEBE IMPEDIR PASO DEL MISMO AL INTERIOR	1	NO AFECTA	2	DRENAJE ADECUADO	0	DEBE IMPEDIR EL ALMACENAMIENTO EN INTERIOR DE EDIFICIOS	0	NO AFECTA	2	5
TRATAMIENTO SUPERFICIES	DEBE DIMINUIR EL AIRE	0	DEBE DISMINUIR LA INTERIORMENTE	0	ASELAMIENTO CON DRENAJE ADECUADO	0	DEBE FAVORECER LA IMPERMEABILIDAD	0	DEBE SER REFLECTIVAS	0	0
VEGETACION	DEBE DIRIGIRLOS REGULANDOLOS	0	DEBE DISMINUIR LA TEMPERATURA INTERIOR	1	DEBE ABSORBERLA	1	SU FUNCION SERA DISMINUIR	1	DEBE EVITAR INCIDENCIA DIRECTA	0	3
TOPOGRAFIA	DEBE REGULAR SU INCIDENCIA, ENCAUSANDOS	1	DEBE DISMINUIR EN SU INTERIOR	0	DEBE FACILITAR EL DRENAJE DE LAS MISMAS	0	DEBE ENCAUSARLA	0	DEBE IMPEDIR INCIDENCIA DIRECTA	0	1
SUB TOTAL EVALUACION		14/28		11/28		14/28		13/28		5/28	57/140
OTROS FACTORES QUE INFLUYEN	FAUNA		RECURSOS HIDROLOGICOS		SERVICIOS		CONTAMINACION		MONEDAS Y PLAZAS NEGATIVAS		
	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	
	ADECUADO CONTROL DE ANIMALES	1	EXISTENCIA DE FUENTES DE AGUA CERRADAS	1	ELECTRICIDAD	1	NO DEBE EXISTIR	1	CONTROL ADECUADO PARA OBRAS NEGATIVAS	1	
SUB TOTAL EVALUACION		1/10		1/10		1/10		1/10		1/10	5/10
TOTAL											62/150



PLANTA



SECCION



MUROS: BAHAREQUE  
 CIELO FALSO: NO TIENE  
 PISO: CEMENTO LIGADO

para edificación en subsector 54  
 (Departamento: Putón)

Tipo de edificación: VIVIENDA	ESCALA
Medida en: 10	
LOCALIZACIÓN: SAN BENITO	1:200
MUNICIPIO: SAN BENITO	
Nery Waldemar Trujillo Puga	

Diseño arquitectónico

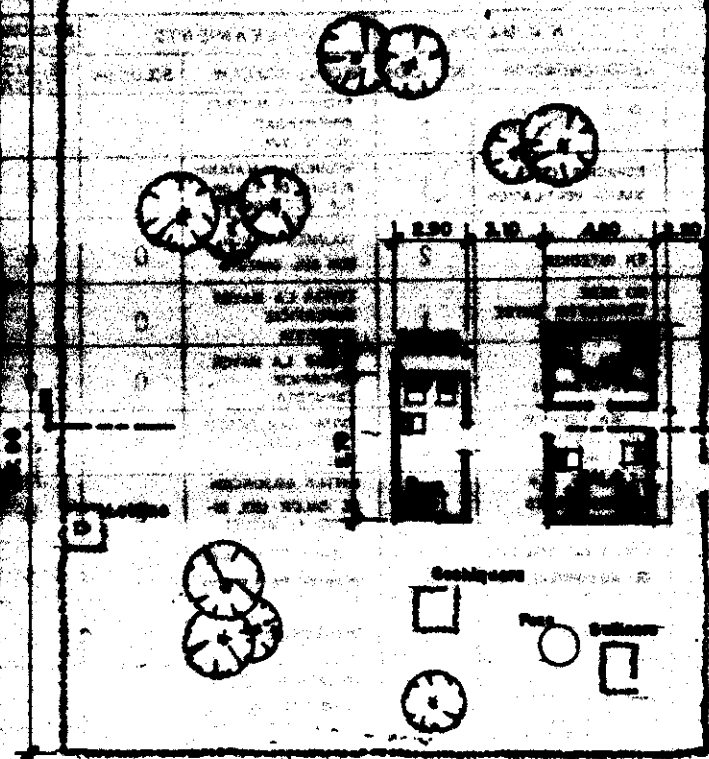


## EVALUACION DE LAS RESPUESTAS A LAS CONDICIONANTES ENTORNO AMBIENTALES

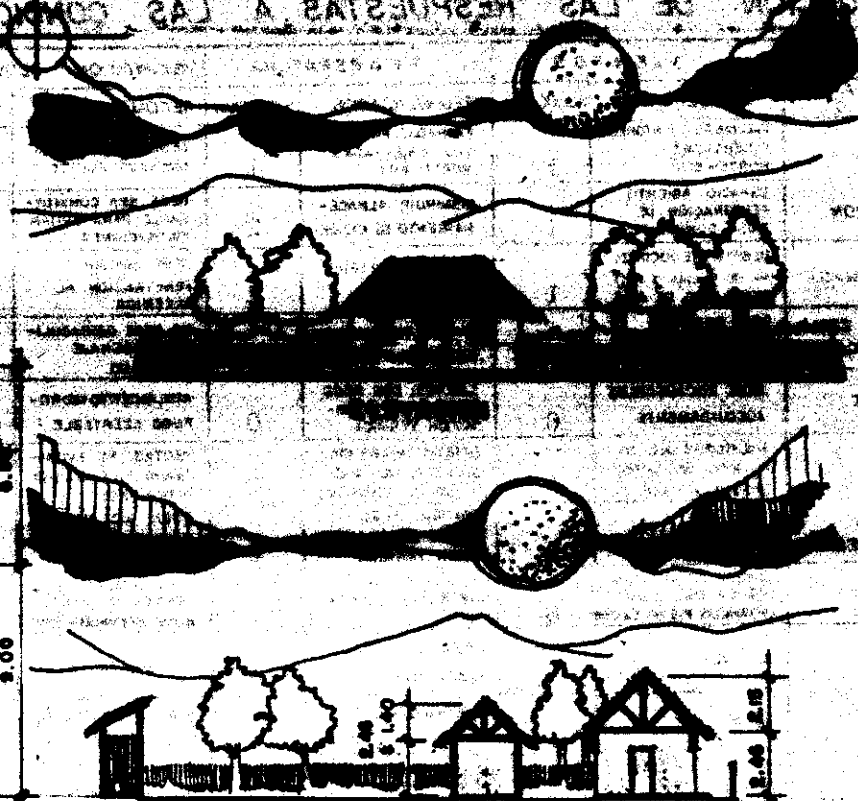
CONDICIONANTES ENTORNO AMBIENTALES	VIENTOS		TEMPERATURA		PRECIPITACION PLUVIAL		HUMEDAD		SOLEAMIENTO		EVALUACION TECNICA FISICA
	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	
<b>TRAZADO</b>	FACHADAS MAYORES ORIENTADAS NORTE-SUR	1	FACHADAS MAYORES ORIENTADAS NORTE-SUR	1	DEBE FACILITAR EL DRENAJE FLUIDO	0	DEBE FAVORECER CORRIENTE DE AIRE	1	FACHADAS MAYORES ORIENTADAS NORTE-SUR	1	4
<b>SEPARACION</b>	ESPACIO ABIERTO PERMEABLE EN SU SUPERFICIE	1	DEBE SER ALMACE- NAMIENTO DE CALOR	2	DEBE SER COMPE- NABLE PARA EVITAR FILTRACIONES	1	ESPACIO EN BUENA VENTILACION	1	DEBE SER ALMACE- NAMIENTO DE CALOR PARA EVITAR	1	5
<b>FORMA Y MASA</b>	DEBERA REDUCIR ZONA DE SOMBRA Y PROTEGER EL SOL	1	VELUMEN INTERIOR	2	DEBE IMPEDIR PENETRACION AL INTERIOR	1	VELUMEN GRANDE EN OTORON	2	VELUMEN GRANDE EN EL INTERIOR	0	6
<b>RELIEVE</b>	NO DEBE EXISTIR BARRERA	1	NO DEBE EXISTIR BARRERA	1	NO DEBE EXISTIR BARRERA	1	NO DEBE EXISTIR BARRERA	1	NO DEBE EXISTIR BARRERA	0	4
<b>SUELOS</b>	DEBE SER PERMEABLE	0	DEBE SER PERMEABLE	0	DEBE SER PERMEABLE PARA ACEPTABLE	0	DEBE SER PERMEABLE	0	DEBE SER PERMEABLE	0	0
<b>PUERTAS Y VENTANAS</b>	ABERTURAS DEL 40 AL 60% DEL MURO ORIENTADA NORTE-SUR	0	DEBERA DEJAR CIR- CULACION DEL AIRE IMPIDIENDO ACUMULACIONES	0	PROTEGIDAS EVITANDO FILTRACIONES INTERIORES	1	DEBEN PERMITIR CIRCULACION DE AIRE	1	DEBEN PERMITIR CIRCULACION DE AIRE	2	4
<b>PISOS INTERIORES</b>	DEBE SER PERMEABLE	0	DEBE SER PERMEABLE	0	DEBE SER PERMEABLE PARA ACEPTABLE	2	DEBE SER PERMEABLE	2	DEBE SER PERMEABLE PARA EVITAR EL EFECTO AL INTERIOR	1	8
<b>CUBIERTAS</b>	DEBERA PERMITIRLOS POR SU MEDIO DISEÑARLOS PARA CALOR	0	LIBERAS Y AISLADAS	0	PORCENTAJES DE PENDIENTE ACEPTABLES Y EVACUACION	2	CON POCA CAPACIDAD DE ABSORCION	2	DEBERA TENER CAPACIDAD REFLECTIVA	1	5
<b>COLOR</b>	NO AFECTA	2	BAJA CAPACIDAD ABSORTIVA	0	NO AFECTA	2	NO AFECTA	2	REFLECTIVOS	0	6
<b>CONSTITUCION DEL SUELO</b>	NO AFECTA	2	DEBE DISMINUIR LA RADIACION	1	DEBERA ABSORBERLA DRENAJE ADECUADO	1	DEBE DISMINUIR LA	1	DEBERAN REFLEJAR RAYOS CALORIFICOS	1	6
<b>PROTECCION CONTRA LLUVIA</b>	NO DEBE IMPEDIR PASO DEL AIRE AL INTERIOR	0	NO AFECTA	2	DRENAJE ADECUADO	0	DEBE IMPEDIR ALMACENAMIENTO EN INTERIOR DE EDIFICIOS	0	NO AFECTA	2	4
<b>TRATAMIENTO SUPERFICIES</b>	DEBE DEJAR EL AIRE	0	DEBE DISMINUIR LA INTERIORMENTE	1	AI SLAMIENTO CON DRENAJE ADECUADO	0	DEBE FAVORECER LA IMPERMEABILIDAD	0	DEBERAN SER REFLECTIVAS	0	1
<b>VEGETACION</b>	DEBE DIRIGIRLOS REGULANDOLOS	0	DEBE DISMINUIR LA TEMPERATURA INTERIOR	1	DEBE ABSORBERLA	1	SU FUNCION SERA DISMINUIR LA	1	DEBE EVITAR INCIDENCIA DIRECTA	0	3
<b>TOPOGRAFIA</b>	DEBE REGULAR SU INCIDENCIA, ENCAMBANDOLOS	0	DEBE DISMINUIR LA EN SU INTERIOR	0	DEBE FACILITAR EL DRENAJE DE LAS MISMAS	0	DEBERA ENCAUSARLA	0	DEBE IMPEDIR INCIDENCIA DIRECTA	0	0
<b>SUB TOTAL EVALUACION</b>		10/28		11/28		12/28		14/28		10/28	57/140
<b>OTROS FACTORES QUE INFLUYEN</b>	<b>FAUNA</b>		<b>RECURSOS HIDROLOGICOS</b>		<b>SERVICIOS</b>		<b>CONTAMINACION</b>		<b>SONIDOS Y OLAS NOCIVAS</b>		
	<b>RECOMENDACION</b>	<b>SOLUCION</b>	<b>RECOMENDACION</b>	<b>SOLUCION</b>	<b>RECOMENDACION</b>	<b>SOLUCION</b>	<b>RECOMENDACION</b>	<b>SOLUCION</b>	<b>RECOMENDACION</b>	<b>SOLUCION</b>	
	ABANDONO CONTROL DE ANIMALES	1	EXISTENCIA DE FUENTES DE AGUA CONTAMINADAS	1	ELECTRICIDAD AGUA DRENAJES	1	NO DEBE EXISTIR	0	CONTROL ADECUADO PARA SI/NO EXISTAN	0	
<b>SUB TOTAL EVALUACION</b>		1/10		1/10		1/10		0/10		0/10	3/10
<b>TOTAL</b>										60/150	

UNIVERSIDAD DE CHATELAIN  
Biblioteca Central

EVALUACION DE LAS RESPUESTAS A LAS CONDICIONES AMBIENTALES



PLANTA



SECCION



ESCALA GRAFICA

MUROS: BAHAREQUE  
 CIELO FALSO: NO TIENE  
 PISO: TIERRA

Diseño climático

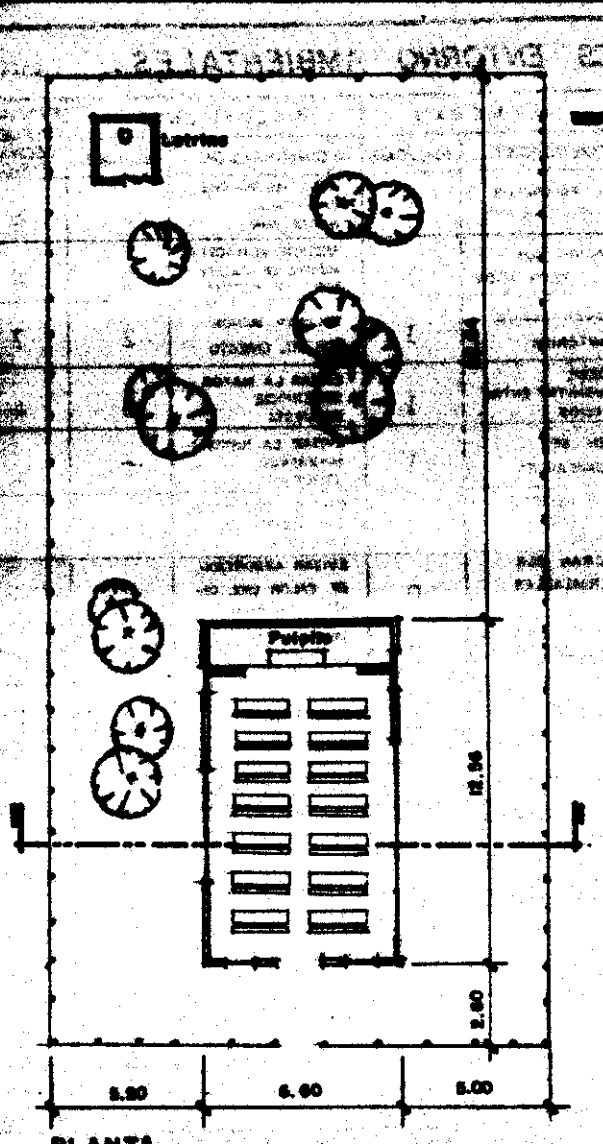
para edificación en subsector del departamento Potosí

TIPO DE EDIFICIO: VAREDA	ESCALA
NUMERO DE: 10	1:500
CONSTRUCCION: CASAS SIMPLES	
MUNICIPIO: SAN BENTO	
Nery Waldemar Trujillo Puga	

DISEÑO CLIMÁTICO DE EDIFICACIONES EN SUBSECTOR DEL DEPARTAMENTO DE POTOSÍ

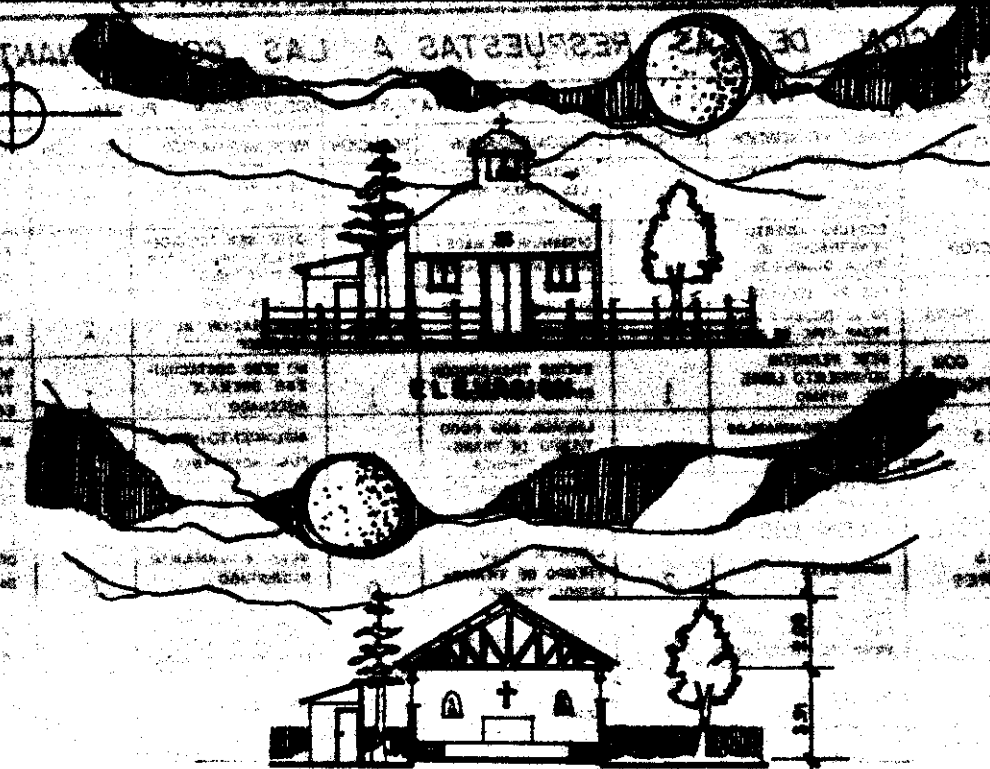
## EVALUACION DE LAS RESPUESTAS A LAS COMPONENTES ENTORNO AMBIENTALES:

CONDICIONES ORDEN INTERNO	VIENTOS		TEMPERATURA		PRECIPITACION PLUVIAL		HUMEDAD		SOLEAMIENTO		EVALUACION RESPUESTA TECNICA FISICA
	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	
TRAZADO	PANORAMA VENTOSAS ORIENTADAS NORTE-SUR	2	PANORAMA PRINCIPALES ORIENTADOS NORTE-SUR	2	DEBE FAVORECER EL DRENAJE FLUIDO	1	DEBE FAVORECER CORRIENTE DE AIRE	1	PANORAMA VENTOSAS ORIENTADAS NORTE-SUR	2	8
SEPARACION	ESPACIO ABIERTO PENETRACION DE ONDA DOMINANTE	1	DEBE SER CONSIDERABLE PARA EVITAR FILTRACIONES	1	DEBE SER CONSIDERABLE PARA EVITAR FILTRACIONES	1	ESPACIOS SON BUENA VENTILACION	1	REDUCIR ALMACENAMIENTO DE CALOR POR LUZ DIRECTA	2	6
FORMA Y MASA	DEBERA REDUCIR ZONA DE CALMA Y SER POCO VENTOSAS	1	VOLUMEN GRANDE EN INTERIORES	1	DEBE IMPEDIR PENETRACION AL INTERIOR	2	VOLUMEN GRANDE EN INTERIORES	1	VOLUMEN GRANDE EN INTERIORES	2	7
RELACION CON OTROS EDIFICIOS	NO DEBE IMPEDIR PASO DEL AIRE	1	NO DEBE IMPEDIR PASO DEL AIRE	1	NO DEBE IMPEDIR PASO DEL AIRE	1	NO DEBE IMPEDIR PASO DEL AIRE	1	NO DEBE IMPEDIR PASO DEL AIRE	1	4
MUEBLES	DEBE SER REGULABLES	1	DEBE SER REGULABLES	1	DEBE SER REGULABLES	1	DEBE SER REGULABLES	1	DEBE SER REGULABLES	1	4
PUERTAS Y VENTANAS	ABERTURAS DEL 40 AL 50% DEL AREA ORIENTADA NORTE-SUR	1	DEBE SER BUENA CIRCULACION DEL AIRE IMPEDIENDO ACUMULACION	1	DEBE SER BUENA CIRCULACION DEL AIRE IMPEDIENDO ACUMULACION	1	DEBEN PERMITIR CIRCULACION DE AIRE	1	EVITAR LUZ DIRECTA E INDIRECTA AL INTERIOR	1	5
PIEDRAS INTERIORES	DEBE SER REGULABLES	2	DEBE SER REGULABLES	0	DEBE SER REGULABLES	0	DEBE SER REGULABLES	0	DEBE SER REGULABLES	0	2
CUBIERTAS	DEBERA PERMITIRLOS POR SU MEDIO DORSEDOLOS PERMEABLES	0	LIGERAS Y AISLADAS	2	PORCENTAJES DE PENDIENTE ACEPTABLES P/EVACUACION	2	CON Poca CAPACIDAD DE ABSORCION	2	DEBERA TENER CAPACIDAD REFLECTIVA	2	8
COLOR	NO AFECTA	2	BAJA CAPACIDAD ABSORTIVA	0	NO AFECTA	2	NO AFECTA	2	REFLECTIVOS	0	6
CONSTITUCION DEL SUELO	NO AFECTA	2	DEBE DISMINUIR LA RADIACION	1	DEBERA ABSORBERLA DRENAJE ADECUADO	1	DEBE DISMINUIR LA	1	DEBERAN REFLEJAR RAYOS CALORIFICOS	1	6
PROTECCION CONTRA LLUVIA	NO DEBE IMPEDIR PASO DEL AGUA AL INTERIOR	1	NO AFECTA	2	DRENAJE ADECUADO	1	DEBE IMPEDIR ALMACENAMIENTO EN INTERIOR DE EDIFICIOS	2	NO AFECTA	2	8
TRATAMIENTO SUPERFICIES	DEBE DEJAR EL AIRE	0	DEBE DISMINUIR LA INTERIORMENTE	0	AISLAMIENTO CON DRENAJE ADECUADO	1	DEBE FAVORECER LA IMPERMEABILIDAD	0	DEBERAN SER REFLECTIVOS	0	1
VEGETACION	DEBE DISMINUIRLOS REGULANDOS	0	DEBE DISMINUIR LA TEMPERATURA INTERIOR	1	DEBE ABSORBERLA	1	SU FUNCION SERA DISMINUIR LA	1	DEBE EVITAR INCIDENCIA DIRECTA	0	3
TOPOGRAFIA	DEBE REGULAR SU INCIDENCIA, ENCAUSANDOS	0	DEBE DISMINUIR LA EN SU INTERIOR	0	DEBE FACILITAR EL DRENAJE DE LAS MISMAS	1	DEBERA ENCAUSARLA	1	DEBE IMPEDIR INCIDENCIA DIRECTA	0	2
<b>SUB TOTAL EVALUACION</b>		<b>14/28</b>		<b>12/28</b>		<b>16/28</b>		<b>15/28</b>		<b>13/28</b>	<b>70/140</b>
OTROS FACTORES QUE INFLUYEN	<b>FAUNA</b>		<b>RECURSOS HIDROLOGICOS</b>		<b>SERVICIOS</b>		<b>CONTAMINACION</b>		<b>HOMBOS Y PLABAS NOCIVAS</b>		
	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	
	ABSENDA CONTROL DE ANIMALES	1	EXISTENCIA DE FUENTES DE AGUA CONTAMINADAS	2	ELECTRICIDAD	1	NO DEBE EMETER	1	CONTROL ADECUADO PARA Q/NO EMETER	0	
<b>SUB TOTAL EVALUACION</b>		<b>1/10</b>		<b>2/10</b>		<b>1/10</b>		<b>1/10</b>		<b>0/10</b>	<b>5/10</b>
<b>TOTAL</b>											<b>75/150</b>

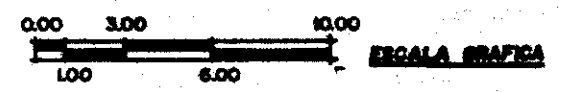


PLANTA

MUROS: BLOCK, MADERA  
 CIELO FALSO: NO TIENE  
 PISO: TORTA DE CONCRETO



SECCION



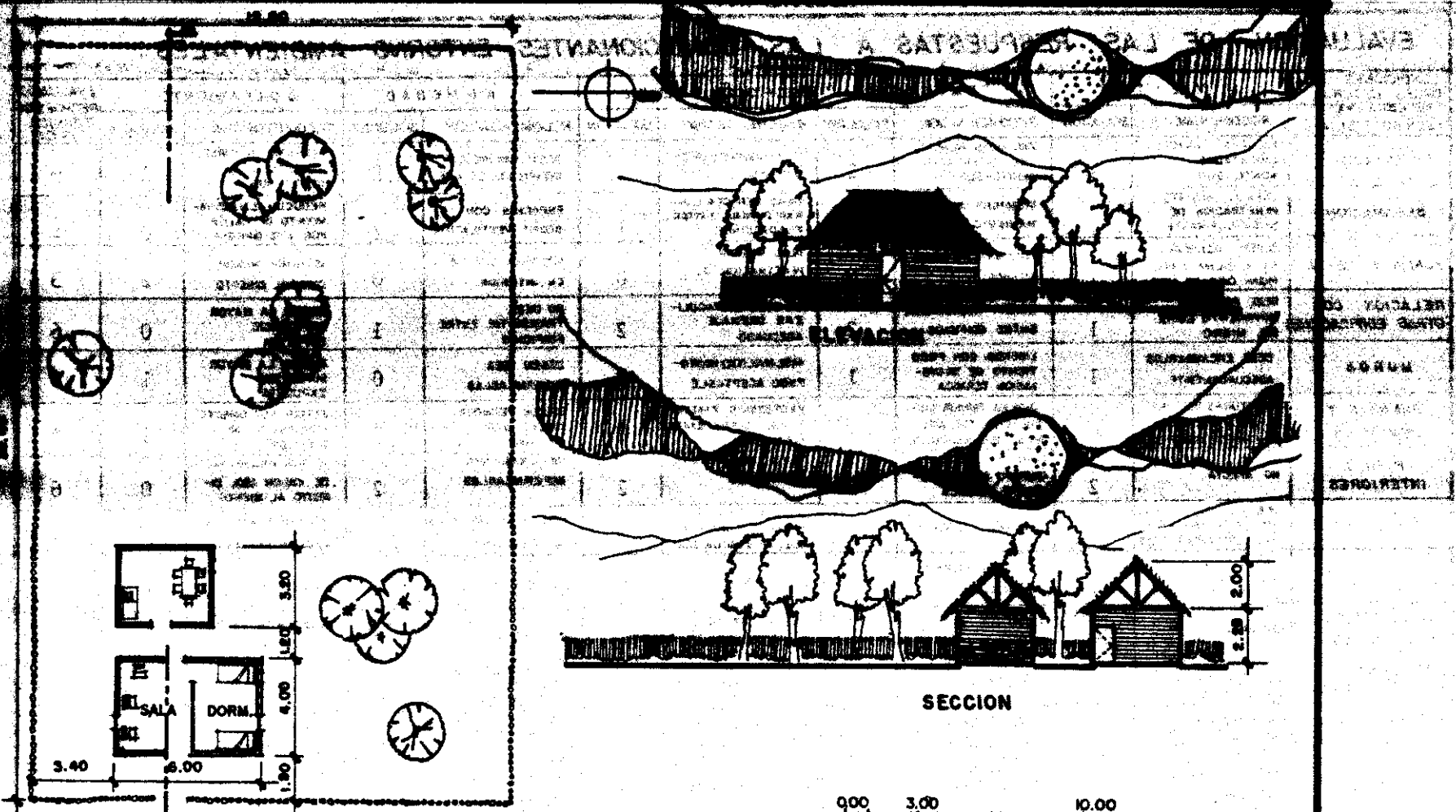
Diseño climático

para edificación en subsector 8d  
 (Departamento Patate)

TIPO DE EDIFICIO: IGLESIA CATOLICA	ESCALA
HOJA NO. 17	1:200
UBICACION: ALDEA SAN ANTONIO	
PAROQUIA: SAN BENTO	
Nery Waldemar Trujillo Puga	

# EVALUACION DE LAS RESPUESTAS A LAS CONDICIONANTES ENTORNO AMBIENTALES.

CONDICIONES ORDEN MATERIA RESPUESTA TECNICA FISICA	VIENTOS		TEMPERATURA		HUMEDAD RELATIVA		HUMEDAD		SOLEAMIENTO		EVALUACION RESPUESTA TECNICA FISICA
	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	
TRAZADO	FACHADAS MAYORES ORIENTADAS NORTE-SUR	2	FACHADAS PRINCIPALES ORIENTADAS NORTE-SUR	2	DEBE FAVORECER EL DRENAJE FLUIDO	1	DEBE FAVORECER CORRIENTE DE AIRE	2	FACHADAS MAYORES ORIENTADAS NORTE-SUR	2	9
SEPARACION	ESPACIO ABIERTO PERMEACION DE SUELO DOMINANTE	1	DEBERAN AUMENTAR EL VOLUMEN	1	DEBE SER CONSIDERABLE PARA EVITAR FILTRACIONES	1	ESPACIOS CON BUENA VENTILACION	1	DEBERAN ALMACENAMIENTO DE CALOR POR LUZ DIRECTA	0	4
FORMA Y MASA	DEBERA REDUCIR ZONA DE CALMA Y PROTEGER CONTRA VIENTOS	1	VOLUMEN INTERIOR GRANDE	0	DEBE IMPEDIR EL PASO AL	0	VOLUMEN GRANDE EN INTERIOR	0	VOLUMEN MENOR CONTRA VIENTOS	2	3
RELACION ENTRE VENTANAS	DEBE SER MAYOR QUE LA DE LOS PISOS	1	DEBE SER MAYOR QUE LA DE LOS PISOS	1	DEBE SER MAYOR QUE LA DE LOS PISOS	2	DEBE SER MAYOR QUE LA DE LOS PISOS	1	DEBE SER MAYOR QUE LA DE LOS PISOS	0	6
MUROS	DEBE SER MAYOR QUE LA DE LOS PISOS	1	DEBE SER MAYOR QUE LA DE LOS PISOS	1	DEBE SER MAYOR QUE LA DE LOS PISOS	0	DEBE SER MAYOR QUE LA DE LOS PISOS	0	DEBE SER MAYOR QUE LA DE LOS PISOS	1	1
PUERTAS Y VENTANAS	DEBERAN SER DEL 40 AL 50% DEL AREA SUPERFICIE NORTE-SUR	1	DEBERA EVITAR OBSTRUCCION DEL AIRE IMPULSION ANUAL	1	PROTECCIONES EVITANDO TAMBO FILTRACIONES INTERIORES	0	DEBE PERMITIR CIRCULACION DE AIRE	2	EVITAR LUZ DIRECTA E INDIRECTA AL INTERIOR	1	5
PISOS IMPERMEABLES	NO DEBE	2	DEBERA SER IMPERMEABLE	2	DEBE SER IMPERMEABLE	2	DEBERAN SER IMPERMEABLES	2	EVITAR ABSORCION DE CALOR DEL INTERIOR AL EXTERIOR	0	6
CUBIERTAS	DEBERA PERMITIRLOS POR SU MEDIO DISEÑADOS PARA CALOR	0	LINERAS Y AISLADAS	0	PORCENTAJES DE PENDIENTE ACEPTABLES Y DISEÑO	2	CON Poca CAPACIDAD DE ABSORCION	2	DEBERA TENER CAPACIDAD REFLECTIVA	0	4
COLOR	NO AFECTA	2	BAJA CAPACIDAD ABSORPTIVA	0	NO AFECTA	2	NO AFECTA	2	REFLECTIVOS	0	6
CONSTITUCION DEL SUELO	NO AFECTA	2	DEBERA LA BARRACION	1	DEBERA ABSORBERLA DRENAJE ADECUADO	1	DEBE DISMINUIRLA	0	DEBERAN REFLEJAR RAYOS CALORIFICOS	0	4
PROTECCION CONTRA LLUVIA	NO DEBE IMPEDIR PASO DEL AGUA AL INTERIOR	1	NO AFECTA	2	DRENAJE ADECUADO	0	DEBE IMPEDIR ALMACENAMIENTO EN INTERIOR DE EDIFICIOS	0	NO AFECTA	2	5
TRATAMIENTO SUPERFICIES	DEBE DIRIGIR EL AIRE	0	DEBE DISMINUIRLA INTERIORMENTE	0	AI SLAMIENTO CON DRENAJE ADECUADO	0	DEBE FAVORECER LA IMPERMEABILIDAD	0	DEBERAN SER REFLECTIVOS	0	0
VEGETACION	DEBE DIRIGIRLOS REGULANDOLOS	0	DEBE DISMINUIR LA TEMPERATURA INTERIOR	1	DEBE ABSORBERLA	1	SU FUNCION SERA DISMINUIRLA	0	DEBE EVITAR INCIDENCIA DIRECTA	0	2
TOPOGRAFIA	DEBE REGULAR SU INCIDENCIA, ENCAMBANDOLOS	0	DEBE DISMINUIRLA EN SU INTERIOR	0	DEBE FACILITAR EL DRENAJE DE LAS MISMAS	0	DEBERA ENCAUSARLA	0	DEBE IMPEDIR INCIDENCIA DIRECTA	0	0
SUB TOTAL EVALUACION		14/28		11/28		12/28		13/28		8/28	57/140
OTROS FACTORES QUE INFLUYEN	FAUNA		RECURSOS HIDROLOGICOS		SERVICIOS		CONTAMINACION		HECHOS Y PLAGAS NOCIVAS		
	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	
	RECOMENDACION DE CONTROL DE MURCILOS	0	RECOMENDACION DE CONTROL DE MURCILOS	0	ELECTRICIDAD PARA DRENAJES	0	NO DEBE EXISTIR	1	CONTROL ADECUADO PARA Q/NO EXISTAN	0	
SUB TOTAL EVALUACION		0/10		0/10		0/10		1/10		0/10	1/10
TOTAL											58/150



PLANTA

SECCION

ESCALA GRAFICA

MUROS: MADERA  
 CIELO FALSO: NO TIENE  
 PISO: TIERRA

Diseño climático

para edificación en subsector Ed (Departamento Patón)

TIPO DE EDIFICIO: VIVIENDA	ESCALA
MUESTRA No. 18	
LOCALIZACION: ALDEA SAN ANTONIO	1:250
MUNICIPIO: SAN BENITO	
Nery Waldemar Trujillo Puga	



**EVALUACION DE LAS RESPUESTAS A LAS CONDICIONANTES ENTORNO AMBIENTALES.**

CONDICIONES DE ORDEN MATERIAL RESPUESTA TECNICA FISICA	VIENTOS		TEMPERATURA		PRECIPITACION PLUVIAL		HUMEDAD		SOLEAMIENTO		EVALUACION RESPUESTA TECNICA FISICA
	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	
TRAZADO	FACHADAS MAYORES ORIENTADAS NORTE-SUR	0	FACHADAS PRINCIPALES ORIENTADAS NORTE-SUR	0	DEBE FAVORECER EL DRENAJE FLUIDO	1	DEBE FAVORECER CORRIENTE DE AIRE	0	FACHADAS MAYORES ORIENTADAS NORTE-SUR	0	1
SEPARACION	ESPACIO ABIERTO PENETRACION DE BRISA DOMINANTE	1	DISMINUIR ALMACENAMIENTO DE CALOR	2	DEBE SER CONSIDERABLE PARA EVITAR FILTRACIONES	2	ESPACIOS CON BUENA VENTILACION	2	REDUCIR ALMACENAMIENTO DE CALOR POR LUZ DIRECTA	0	7
FORMA Y MASA	DEBERA REDUCIR ZONA DE SOMBRA Y PROPORCIONAR LUZ DE AIRE	1	VOLUMEN INTERIOR GRANDE	1	DEBE IMPEDIR PENETRACION AL INTERIOR	2	VOLUMEN GRANDE EN INTERIOR	1	VOLUMEN MENOR CON SOL DIRECTO	0	5
RELACION CON OTROS EDIFICIOS	DEBE PERMITIR PASADIZOS ENTRE EDIFICIOS	2	EVITAR TRANSMISION ENTRE EDIFICIOS	1	NO DEBE OBSTACULIZAR DRENAJE ADECUADO	1	NO DEBE TRANSMITIR ENTRE EDIFICIOS	1	EVITAR LA MAYOR SUPERFICIE EXPOSIDA	0	5
MUROS	DEBE ENCAUSARLOS ADECUADAMENTE	0	LIBEROS CON POCO TIEMPO DE TRANSMISION TERMICA	1	ASELAMIENTO HIDROFUGO ACEPTABLE	0	DEBEN SER IMPERMEABLES	0	EVITAR LA MAYOR SUPERFICIE EXPOSITA	0	1
PUERTAS Y VENTANAS	ABERTURAS DEL 40 AL 50% DEL MURO ORIENTADA NORTE-SUR	0	DEBERA DEJAR CIRCULACION DEL AIRE SUPERFICIE AEROLAS	0	PROTEGIDAS EVITANDO FILTRACIONES INTERIORES	1	DEBEN PERMITIR CIRCULACION DE AIRE	1	EVITAR LUZ DIRECTA E INDIRECTA AL INTERIOR	0	2
PISOS INTERIORES	NO AFECTA	2	LIBEROS POCO TIEMPO DE TRANSMISION TERMICA	0	DEBE ASELAMIENTO HIDROFUGO	0	DEBEN SER IMPERMEABLES	0	EVITAR ABSORCION DE CALOR (SOL DIRECTO AL MISMO)	0	2
CUBIERTAS	DEBERA PERMITIRLOS POR SU MEDIO DURABILIDAD PARA EVIT. CALOR	1	LINERAS Y AISLADAS	1	PORCENTAJES DE PENDIENTE ACEPTABLES P/EVACUACION	2	CON Poca CAPACIDAD DE ABSORCION	2	DEBERA TENER CAPACIDAD REFLECTIVA	2	8
COLOR	NO AFECTA	2	BAJA CAPACIDAD ABSORTIVA	0	NO AFECTA	2	NO AFECTA	2	REFLECTIVOS	0	6
CONSTITUCION DEL SUELO	NO AFECTA	2	DISMINUIR LA RADIACION	1	DEBERA ABSORBERLA DRENAJE ADECUADO	1	DEBE DISMINUIRLA	2	DEBERAN REFLEJAR RAYOS CALORIFICOS	1	7
PROTECCION CONTRA LLUVIA	NO DEBE IMPEDIR PASO DEL MISMO AL INTERIOR	1	NO AFECTA	2	DRENAJE ADECUADO	2	DEBE IMPEDIR ALMACENAMIENTO EN INTERIOR DE EDIFICIOS	2	NO AFECTA	2	9
TRATAMIENTO SUPERFICIES	DEBE DEJAR EL AIRE	0	DEBE DISMINUIRLA INTERIORMENTE	0	AISLAMIENTO CON DRENAJE ADECUADO	0	DEBE FAVORECER LA IMPERMEABILIDAD	0	DEBERAN SER REFLECTIVAS	0	0
VEGETACION	DEBE DIRIGIRLOS REGULANDOLOS	1	DEBE DISMINUIR LA TEMPERATURA INTERIOR	1	DEBE ABSORBERLA	1	SU FUNCION SERA DISMINUIRLA	2	DEBE EVITAR INCIDENCIA DIRECTA	0	5
TOPOGRAFIA	DEBE REGULAR SU INCIDENCIA, ENCAUSANDOLOS	0	DEBE DISMINUIRLA EN SU INTERIOR	0	DEBE FACILITAR EL DRENAJE DE LAS MISMAS	0	DEBERA ENCAUSARLA	0	DEBE IMPEDIR INCIDENCIA DIRECTA	0	0
<b>SUB TOTAL EVALUACION</b>		<b>13/28</b>		<b>10/28</b>		<b>15/28</b>		<b>15/28</b>		<b>5/28</b>	<b>58/140</b>

OTROS FACTORES QUE INFLUYEN	FAUNA		RECURSOS HIDROLOGICOS		SERVICIOS		CONTAMINACION		HONGOS Y PLAGAS NOCIVAS		
	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	
	ADecuado CONTROL DE ANIMALES	0	EXISTENCIA DE FUENTES DE AGUA CERCANAS	0	ELECTRICIDAD ANIA. DRENAJES	0	NO DEBE EXISTIR	1	CONTROL ADECUADO PARA Q/NO EXISTAN	0	
<b>SUB TOTAL EVALUACION</b>		<b>0/10</b>		<b>0/10</b>		<b>0/10</b>		<b>1/10</b>		<b>0/10</b>	<b>1/10</b>
<b>TOTAL</b>											<b>59/150</b>

## SAN JOSE

Municipio cuya extensión territorial es de, aproximadamente, 2,252 Km<sup>2</sup>.<sup>(1)</sup>

Su cabecera municipal se encuentra ubicada a 135 m. sobre el nivel del mar.<sup>(2)</sup>

El municipio colinda al norte con territorio mexicano, al sur con los municipios de Flores y San Benito, al este con la jurisdicción municipal de Flores y al oeste con el municipio de San Andrés.

La población en número mayoritario se dedica a la agricultura.

Tomando de base el censo de habitación, realizado en 1981<sup>(3)</sup> con proyección al año 1993, existen 367 viviendas, de las cuales: 17 (4.64%) son de ladrillo o block; 42 (11.48%) de adobe; 47 (12.81%) de madera; 3 (0.82%) utilizan lámina metálica; 67 (18.31%) son de bahareque; 189 (51.64%) de lepa; 1 (0.27%) de otro material.

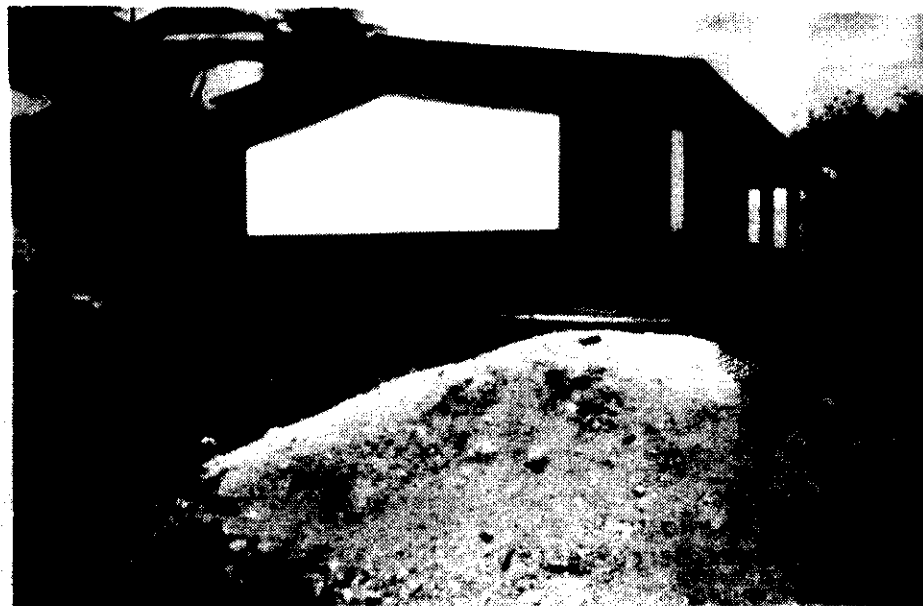
En lo que respecta a cubiertas, de las 367 viviendas: 1 (0.27%) son de concreto; 101 (27.60%) de lámina metálica; 2 (0.55%) de lámina de asbesto cemento; 262 (71.58%) de palma o similar.

El municipio posee vías de acceso tanto terrestres como acuáticas, transitables en toda época del año.

### MUESTRA NUMERO 20.

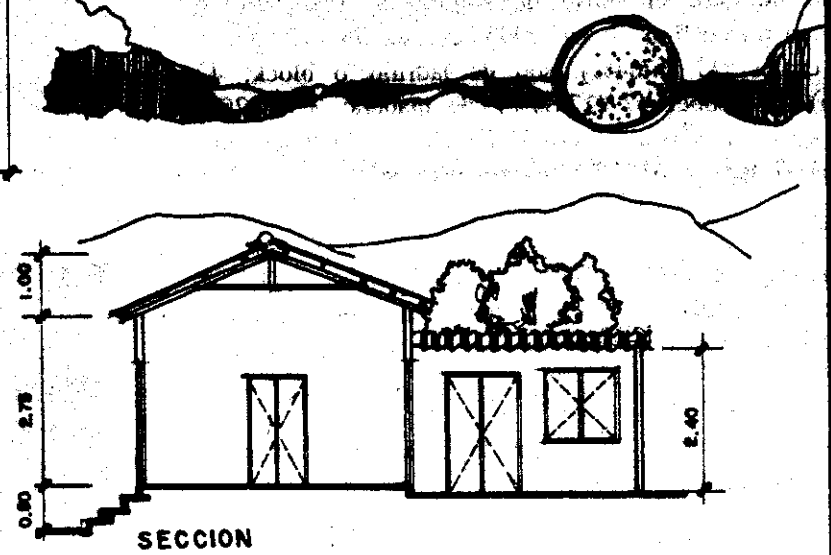
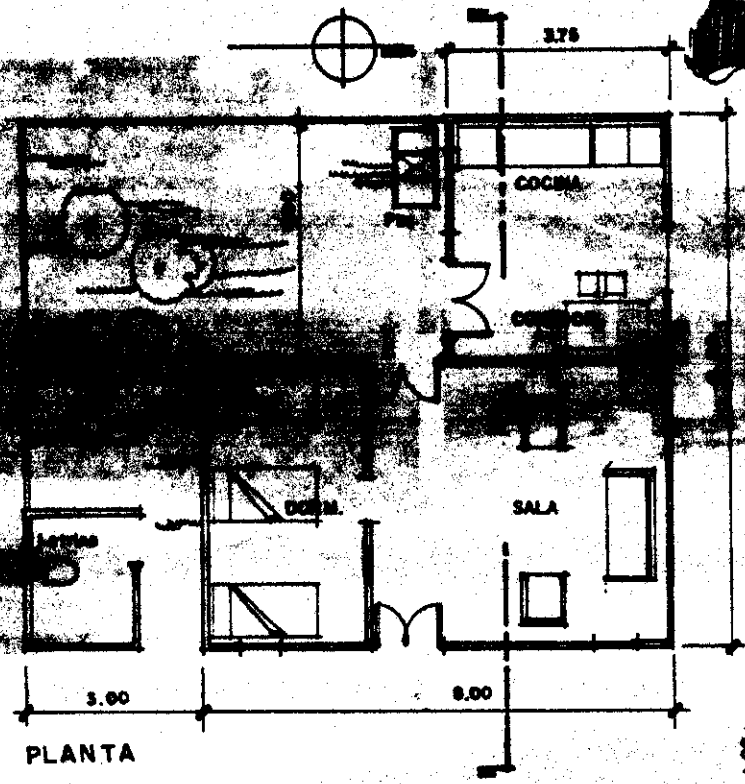


TIPOLOGIA DE LA EDIFICACION EN SAN JOSE, PETEN



(1) IGM.  
 (2) INSIVUMEH.  
 (3) INE.





MUROS: BLOCK  
 CIELO FALSO: NO TIENE  
 PISO: TORTA DE CONCRETO

para edificación en subsector 5d  
 (departamento Petén)

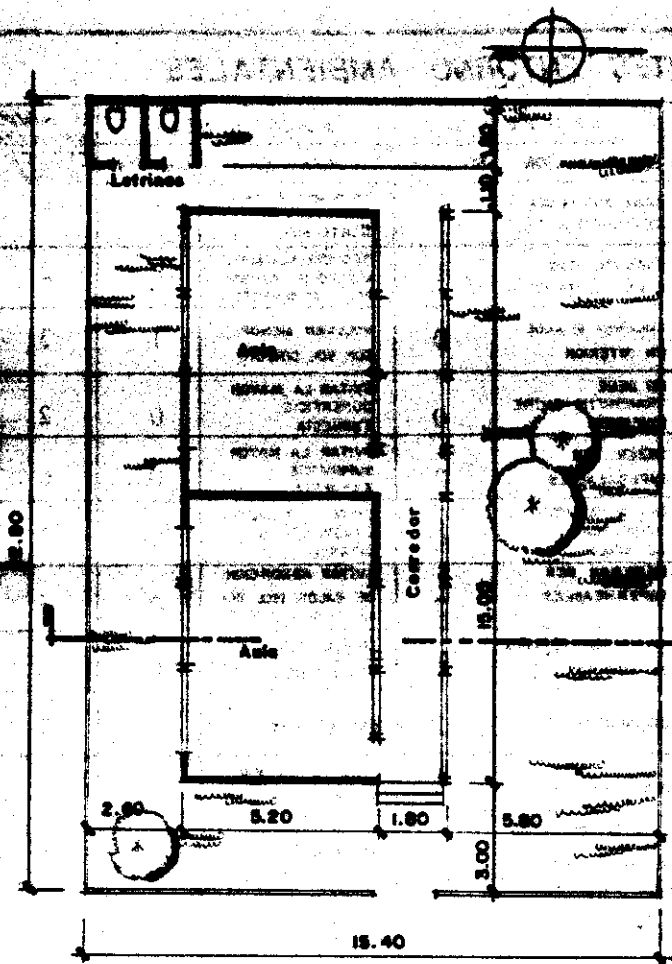
Diseño climático

TIPO DE EDIFICIO: VIVIENDA	ESCALA
MUESTRA No.: 19	1:125
LOCALIZACION: SAN JOSE	
MUNICIPIO: SAN JOSE	
Nery Waldemar Trujillo Puga	

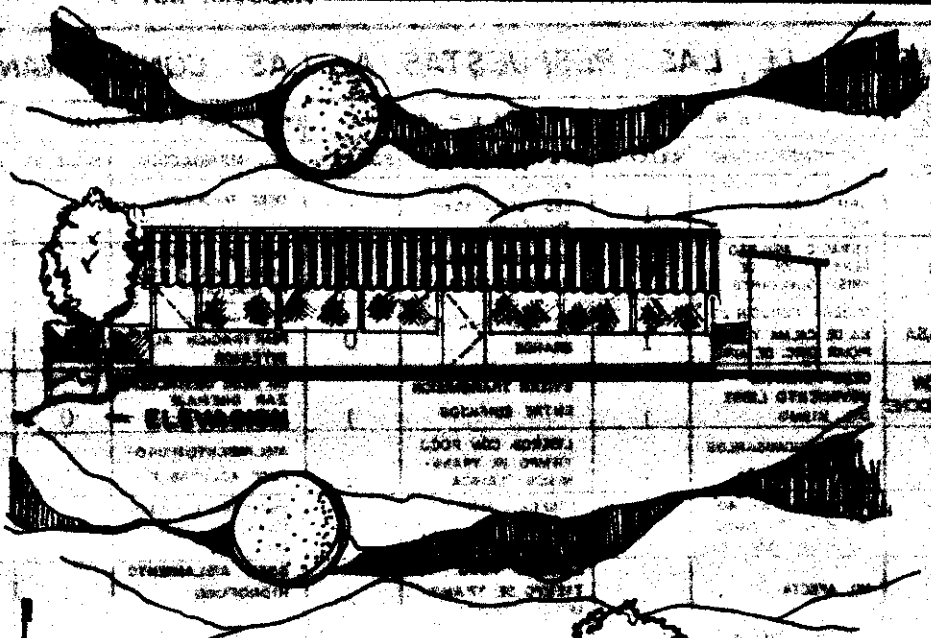
### EVALUACION DE LAS RESPUESTAS A LAS CONDICIONANTES ENTORNO AMBIENTALES.

CONDICIONES DE ORDEN MATERIAL RESPUESTA TECNICA FISICA	VIENTOS		TEMPERATURA		PROTECCION LLUVIA		HUMEDAD		SOLEAMIENTO		EVALUACION TECNICA FISICA
	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	
TRAZADO	FACHADAS MAYORES ORIENTADAS NORTE-SUR	1	FACHADAS PRINCIPALES ORIENTADAS NORTE-SUR	1	DEBE FAVORECER EL DRENAJE FLUIDO	1	DEBE FAVORECER CORRIENTE DE AIRE	1	FACHADAS MAYORES ORIENTADAS NORTE-SUR	1	5
SEPARACION	ESPACIO LIBRE PENETRACION DE BRISA DOMINANTE	0	RECOMENDACION DE CALAR	0	DEBE EVITAR LA PENETRACION DE BRISA	1	ESPACIOS CON BUENA VENTILACION	1	REDUCIR ALMACENAMIENTO DE CALOR POR LUZ DIRECTA	0	2
FORMA Y MASA	DEBERA REDUCIR ZONA DE SOMBRA Y CALOR EN SU INTERIOR	1	SOLUCION INTERIOR	0	DEBE EVITAR PENETRACION AL INTERIOR	1	VOLUMEN GRANDE EN SUPERFICIE	0	VOLUMEN MENOR EN SU INTERIOR	1	3
RELACION CON OTROS EDIFICIOS	DEBE EVITAR LA SOMBRA EN SU INTERIOR	1	DEBE EVITAR LA SOMBRA EN SU INTERIOR	1	DEBE EVITAR LA SOMBRA EN SU INTERIOR	0	DEBE EVITAR LA SOMBRA EN SU INTERIOR	0	DEBE EVITAR LA SOMBRA EN SU INTERIOR	0	2
MUROS	DEBERA EVITAR LA SOMBRA EN SU INTERIOR	1	DEBERA EVITAR LA SOMBRA EN SU INTERIOR	2	DEBERA EVITAR LA SOMBRA EN SU INTERIOR	1	DEBERA EVITAR LA SOMBRA EN SU INTERIOR	2	DEBERA EVITAR LA SOMBRA EN SU INTERIOR	0	6
PUERTAS Y VENTANAS	DEBERA EVITAR LA SOMBRA EN SU INTERIOR	0	DEBERA EVITAR LA SOMBRA EN SU INTERIOR	0	PROTECCION ENTRAJADO FILTRACIONES INTERIORES	1	DEBE PERMITIR CIRCULACION DE AIRE	0	EVITAR LUZ DIRECTA E INDIRECTA AL INTERIOR	0	1
PISOS INTERIORES	DEBERA EVITAR LA SOMBRA EN SU INTERIOR	2	DEBERA EVITAR LA SOMBRA EN SU INTERIOR	0	DEBERA EVITAR LA SOMBRA EN SU INTERIOR	2	DEBERA EVITAR LA SOMBRA EN SU INTERIOR	2	DEBERA EVITAR LA SOMBRA EN SU INTERIOR	0	6
CUBIERTAS	DEBERA PERMITIRLOS POR SU MODO DURABILIDAD PARA CALOR	0	LUBERAS Y AISLADAS	0	PORCENTAJES DE PENDIENTE ACEPTABLES P/ENCAMACION	2	CON Poca CAPACIDAD DE ABSORCION	2	DEBERA TENER CAPACIDAD REFLECTIVA	0	4
COLOR	NO AFECTA	2	BAJA CAPACIDAD ABSORTIVA	1	NO AFECTA	2	NO AFECTA	2	REFLECTIVOS	1	8
CONSTITUCION DEL SUELO	NO AFECTA	2	DEBE DIMINUIR LA RADIACION	0	DEBERA ABSORBERLA DRENAJE ADECUADO	1	DEBE DIMINUIR LA	1	DEBERAN REFLEJAR RAYOS CALORIFICOS	0	4
PROTECCION CONTRA LLUVIA	NO DEBE IMPEDIR PASO DEL BRISO AL INTERIOR	2	NO AFECTA	2	DRENAJE ADECUADO	0	DEBE IMPEDIR ALMACENAMIENTO EN INTERIOR DE EDIFICIOS	0	NO AFECTA	2	6
TRATAMIENTO SUPERFICIES	DEBE DIMINUIR EL AIRE	0	DEBE DIMINUIR LA INTERIORMENTE	1	AISLAMIENTO CON DRENAJE ADECUADO	0	DEBE FAVORECER LA IMPERMEABILIDAD	1	DEBERAN SER REFLECTIVAS	1	3
VEGETACION	DEBE DIMINUIRLOS REGULANDOLOS	0	DEBE DIMINUIR LA TEMPERATURA INTERIOR	0	DEBE ABSORBERLA	1	SU FUNCION SERA DIMINUIR LA	1	DEBE EVITAR INCIDENCIA DIRECTA	0	2
TOPOGRAFIA	DEBE REGULAR SU INCIDENCIA, ENCAUSANDOS	0	DEBE DIMINUIR LA EN SU INTERIOR	1	DEBE FACILITAR EL DRENAJE DE LAS MISMAS	1	DEBERA ENCAUSARLA	0	DEBE IMPEDIR INCIDENCIA DIRECTA	0	2
SUB TOTAL EVALUACION		12/28		9/28		14/28		17/28		6/28	58/140
OTROS FACTORES QUE INFLUYEN	FAUNA		RECURSOS HIDROLOGICOS		SERVICIOS		CONTAMINACION		MOSOS Y PLAGAS NOCIVAS		
	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	
	ASEGUARADO CONTRA DE ANUALES	2	EXISTENCIA DE FUENTES DE AGUA CERCANAS	1	ELECTRICIDAD AGUA, DRENAJES	1	NO DEBE EXISTIR	1	CONTROL ADECUADO PARA Q/NO EXISTAN	0	
SUB TOTAL EVALUACION		2/10		1/10		1/10		1/10		0/10	5/10
TOTAL											63/150

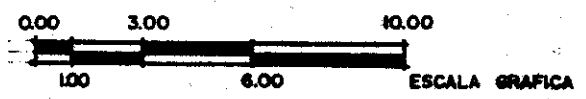
Biblioteca Central



PLANTA



SECCION



MUROS: BLOCK  
 CIELO FALSO: MADERA  
 PISO: DE GRANITO

para edificación en subsector 6d  
 (departamento Pacón)

TIPO DE EDIFICIO:	ESCUOLA	ESCALA
INVENTA NO.:	30	1:200
LOCALIZACION:	SAN JOSE	
COMUNIDAD:	SAN JOSE	
Nery Waldemar Trujillo Puga		

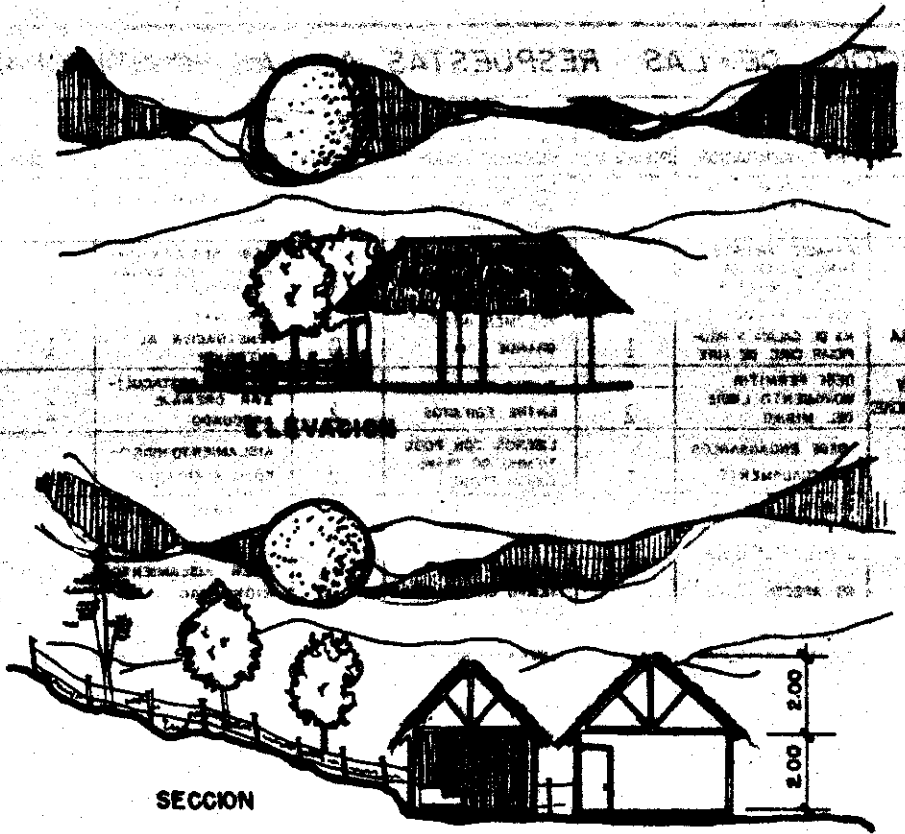
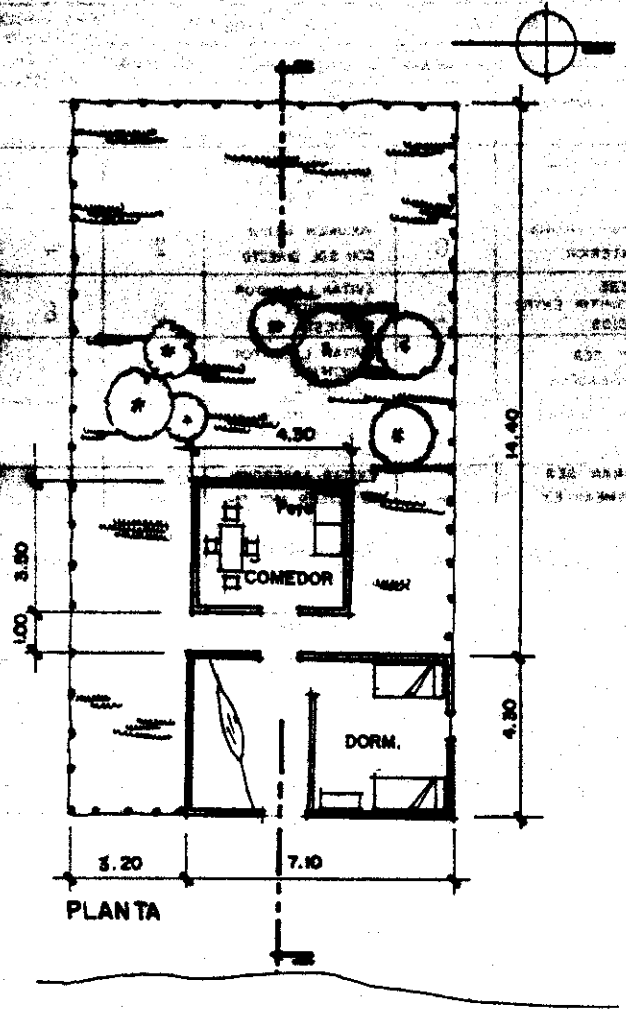
INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS

Diseño climático

MUESTRA NO. 20

## EVALUACION DE LAS RESPUESTAS A LAS CONDICIONANTES ENTORNO AMBIENTALES.

CONDICIONES DE ORDEN MATERIAL	VIENTOS		TEMPERATURA		PRECIPITACION PLUVIAL		HUMEDAD		SOLEAMIENTO		EVALUACION RESPUESTA TECNICA FISICA
	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	
TRAZADO	FACHADAS MAYORES ORIENTADAS NORTE-SUR	1	FACHADAS PRINCIPALES ORIENTADAS NORTE-SUR	1	DEBE FAVORECER EL DRENAJE FLUIDO	2	DEBE FAVORECER CORRIENTE DE AIRE	2	FACHADAS MAYORES ORIENTADAS NORTE-SUR	1	7
SEPARACION	ESPACIO ABIERTO PENETRACION DE BRISA DOMINANTE	1	DISMINUIR ALMACENAMIENTO DE CALOR	1	DEBE SER CONSIDERABLE PARA EVITAR FILTRACIONES	1	ESPACIOS CON BUENA VENTILACION	1	REDUCIR ALMACENAMIENTO DE CALOR POR LUZ DIRECTA	2	6
FORMA Y MASA	DEBERA REDUCIR ZONA DE SOMBRA Y PERMITIR QUE SE AIRE	1	VOLUMEN MENOR GRANDE	0	DEBE IMPEDIR PENETRACION AL INTERIOR	1	VOLUMEN GRANDE EN EXTERIOR	0	VOLUMEN MENOR EN EL INTERIOR	2	4
RELACION CON OTRAS EDIFICACIONES	NO DEBE IMPEDIR PENETRACION DE BRISA EN EL INTERIOR	2	DEBE SER BUENO	2	DEBE SER BUENO	2	NO DEBE TRANSMITIR ENTRE EDIFICIOS	2	EVITAR LA MAYOR SOMBRA EN EL INTERIOR	0	8
MUROS	DEBE ENCAUSARLOS DEBIDAMENTE	1	LIBERAR DEL POCO TIEMPO DE TRANSMISION TERMICA	2	ANILAMIENTOS HIDROFUGO ACEPTABLE	2	DEBEN SER IMPERMEABLES	2	EVITAR LA MAYOR SOMBRA EN EL INTERIOR	2	9
PUERTAS Y VENTANAS	ABERTURAS DEL 40 AL 50% DEL MURO ORIENTADA NORTE-SUR	2	DEBERA DIRIGIR CIRCULACION DEL AIRE SUPERFICIE ACUMULACION	2	PROTENDAS EVITANDO FILTRACIONES INTERIORES	0	DEBEN PERMITIR CIRCULACION DE AIRE	2	EVITAR LUZ DIRECTA E INDIRECTA AL INTERIOR	1	7
PISOS INTERIORES	NO AFECTA	2	TIEMPO DE TRANSMISION TERMICA	2	DEBE ANILAMIENTOS HIDROFUGO	2	DEBERAN SER IMPERMEABLES	2	EVITAR ALMACENAMIENTO DE CALOR (DEL INTERIOR AL MISMO)	2	10
CUBIERTAS	DEBERA PERMITIRLOS POR SU MEDIO DEBENDIENDO PAVES CALOR	0	LIBRAS Y OSLADAS	2	PORCENTAJES DE PENDIENTE ACEPTABLES P/EVACUACION	2	CON Poca CAPACIDAD DE ABSORCION	2	DEBERA TENER CAPACIDAD REFLECTIVA	2	8
COLOR	NO AFECTA	2	BAJA CAPACIDAD ABSORBTIVA	2	NO AFECTA	2	NO AFECTA	2	REFLECTIVOS	1	9
CONSTITUCION DEL SUELO	NO AFECTA	2	DISMINUIR LA RADIACION	2	DEBERA ABSORVERLA DRENAJE ADECUADO	2	DEBE DISMINUIRLA	2	DEBERAN REFLEJAR RAYOS CALORIFICOS	2	10
PROTECCION CONTRA LLUVIA	NO DEBE IMPEDIR PASO DEL MISMO AL INTERIOR	1	NO AFECTA	2	DRENAJE ADECUADO	2	DEBE IMPEDIR ALMACENAMIENTO EN INTERIOR DE EDIFICIOS	1	NO AFECTA	2	8
TRATAMIENTO SUPERFICIES	DEBE DIRIGIR EL AIRE	1	DEBE DISMINUIRLA INTERIORMENTE	1	ASLAMIENTO CON DRENAJE ADECUADO	1	DEBE FAVORECER LA IMPERMEABILIDAD	1	DEBERAN SER REFLECTIVAS	1	5
VEGETACION	DEBE DIRIGIRLOS REGULANDOLOS	1	DEBE DISMINUIR LA TEMPERATURA INTERIOR	1	DEBE ABSORVERLA	1	SU FUNCION SERA DISMINUIRLA	1	DEBE EVITAR INCIDENCIA DIRECTA	0	4
TOPOGRAFIA	DEBE REGULAR SU INCIDENCIA, ENCAUSANDOLOS	0	DEBE DISMINUIRLA EN SU INTERIOR	1	DEBE FACILITAR EL DRENAJE DE LAS MISMAS	1	DEBERA ENCAUSARLA	1	DEBE IMPEDIR INCIDENCIA DIRECTA	0	3
SUB TOTAL EVALUACION		17/28		21/28		21/28		21/28		18/28	98/140
OTROS FACTORES QUE INFLUYEN	FAUNA		RECURSOS HIDROLOGICOS		SERVICIOS		CONTAMINACION		HONGOS Y PLAGAS NOCIVAS		
	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	
	ADECUADO CONTROL DE ANIMALES	2	EXISTENCIA DE FUENTES DE AGUA CERCANAS	1	ELECTRICIDAD AGUA, DRENAJES	1	NO DEBE EXISTIR	1	CONTROL ADECUADO PARA Q/NO EXISTAN	1	
SUB TOTAL EVALUACION		2/10		1/10		1/10		1/10		1/10	6/10
TOTAL											104/150



MUROS: BAHAREQUE  
 CIELO FALSO: NO TIENE  
 PISO: TIERRA

Diseño climático

para edificación en subsector 6d  
 (departamento Petón)

TIPO DE EDIFICIO: VIVIENDA	ESCALA
MUESTRA No.: 21	1:200
LOCALIZACION: SAN JOSE	
MUNICIPIO: SAN JOSE	
Nery Waldemar Trujillo Fuga	

## EVALUACION DE LAS RESPUESTAS A LAS CONDICIONANTES ENTORNO AMBIENTALES.

CONDICIONES DE GRUPO MATERIAL RESPUESTA TECNICA FISICA	VIENTOS		TEMPERATURA		PRECIPITACION PLUVIAL		HUMEDAD		SOLEAMIENTO		EVALUACION RESPUESTA TECNICA FISICA
	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	
TRAZADO	FACHADAS MAYORES ORIENTADAS NORTE-SUR	0	FACHADAS PRINCIPALES ORIENTADAS NORTE-SUR	0	DEBE FAVORECER EL DRENAJE FLUIDO	1	DEBE FAVORECER CORRIENTE DE AIRE	0	FACHADAS MUYORAS ORIENTADAS NORTE-SUR	0	1
SEPARACION	ESPACIO ABIERTO PENETRACION DE BRISA DOMINANTE	1	DISMINUIR ALMACENAMIENTO DE CALOR	1	DEBE SER CONSIDERABLE PARA EVITAR FILTRACIONES	0	ESPACIOS CON BUENA VENTILACION	1	REDUCIR ALMACENAMIENTO DE CALOR POR LUZ DIRECTA	0	3
FORMA Y MASA	DEBERA REDUCIR ZONA DE CALMA Y PROPICIONAR ESC. DE AIRE	0	VOLUMEN INTERIOR GRANDE	1	DEBE IMPEDIR PENETRACION AL INTERIOR	2	VOLUMEN GRANDE EN INTERIOR	1	VOLUMEN MENOR CON SOL DIRECTO	0	4
RELACION CON OTRAS EDIFICACIONES	DEBE PERMITIR CORRIENTE LIBRE DEL SUELO	2	EVITAR TRANSMISION ENTRE EDIFICIOS	1	NO DEBE CONTINUAR SIN DRENAJE ADECUADO	1	NO DEBE TRANSMITIR ENTRE EDIFICIOS	1	EVITAR LA MAYOR SUPERFICIE EXPOSIDA	1	6
MUROS	DEBE ENCAUSARLOS ADECUADAMENTE	1	LIBERAR SIN POCO TIEMPO DE TRANSMISION TERMICA	0	BIEN AISLAMIENTO POCO ACEPTABLE	1	DEBERAN SER IMPERMEABLES	0	EVITAR LA MAYOR SUPERFICIE EXPUESTA	0	2
PUERTAS Y VENTANAS	ABERTURAS DEL 40 AL 60% DEL MURO ORIENTADA NORTE-SUR	0	DEBERA BRINDAR CIRCULACION DEL AIRE IMPIDIENDO ACUMULACION	0	PROTEGIDAS EVITANDO FILTRACIONES INTERIORES	1	DEBERAN PERMITIR CIRCULACION DE AIRE	1	EVITAR LUZ DIRECTA E INDIRECTA AL INTERIOR	0	1
PISOS INTERIORES	NO AFECTA	2	LIBERAR POCO TIEMPO DE TRANSMISION TERMICA	0	BIEN AISLAMIENTO IMPERMEABLE	0	DEBERAN SER IMPERMEABLES	0	EVITAR ABSORCION DE CALOR QUE INCIDE AL INTERIOR	2	4
CUBIERTAS	DEBERA PERMITIRLOS POR SU MEDIO DISEÑADOS PERMITIENDO CALOR	0	LIBERAS Y AISLADAS	2	PORCENTAJES DE PENDIENTE ACEPTABLES P/ EVACUACION	2	CON Poca CAPACIDAD DE ABSORCION	2	DEBERA TENER CAPACIDAD REFLECTIVA	2	8
COLOR	NO AFECTA	2	BAJA CAPACIDAD ABSORTIVA	1	NO AFECTA	2	NO AFECTA	2	REFLECTIVOS	1	8
CONSTITUCION DEL SUELO	NO AFECTA	2	DISMINUIR LA RADIACION	1	DEBERA ABSORBERLA DRENAJE ADECUADO	2	DEBE DISMINUIRLA	2	DEBERAN REFLEJAR RAYOS CALORIFICOS	2	9
PROTECCION CONTRA LLUVIA	NO DEBE IMPEDIR PASO DEL MISMO AL INTERIOR	1	NO AFECTA	2	DRENAJE ADECUADO	1	DEBE IMPEDIR ALMACENAMIENTO EN INTERIOR DE EDIFICIOS	2	NO AFECTA	2	8
TRATAMIENTO SUPERFICIES	DEBE DIRIGIR EL AIRE	0	DEBE DISMINUIRLA INTERIORMENTE	0	BIEN AISLAMIENTO CON DRENAJE ADECUADO	0	DEBE FAVORECER LA IMPERMEABILIDAD	0	DEBERAN SER REFLECTIVAS	2	2
VEGETACION	DEBE DIRIGIRLOS REGULANDOLOS	0	DEBE DISMINUIR LA TEMPERATURA INTERIOR	1	DEBE ABSORBERLA	2	SU FUNCION SERA DISMINUIRLA	2	DEBE EVITAR INCIDENCIA DIRECTA	1	6
TOPOGRAFIA	DEBE REGULAR SU INCIDENCIA, ENCAUSANDOLOS	1	DEBE DISMINUIRLA EN SU INTERIOR	0	DEBE FACILITAR EL DRENAJE DE LAS MISMAS	2	DEBERA ENCAUSARLA	2	DEBE IMPEDIR INCIDENCIA DIRECTA	0	5
SUB TOTAL EVALUACION		12/28		10/28		17/28		15/28		13/28	67/140
OTROS FACTORES QUE INFLUYEN	FAUNA		RECURSOS HIDROLOGICOS		SERVICIOS		CONTAMINACION		HONGOS Y PLAGAS NOCIVAS		
	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	
	ADECUADO CONTROL DE ANIMALES	0	EXISTENCIA DE FUENTES DE AGUA CERCANAS	2	ELECTRICIDAD AGUA, DRENAJES	0	NO DEBE EXISTIR	0	CONTROL ADECUADO PARA Q/NO EXISTAN	0	
SUB TOTAL EVALUACION		0/10		2/10		0/10		0/10		0/10	2/10
TOTAL											69/150

## SAN ANDRÉS

Municipio de 8.874 Km<sup>2</sup> de extensión<sup>(1)</sup>. Es el que posee mayor área territorial en el departamento del Petén. Su altitud, con respecto al nivel del mar, es de 115 metros.<sup>(2)</sup>

Colinda al norte con la república de México, al sur con los municipios de Libertad y San Dionisio, al este con el municipio de San José y al oeste con territorio de la república mexicana.

El municipio de San Andrés posee las siguientes aldeas: Carmelita y Paso Caballos.<sup>(3)</sup>

La mayoría de la población labora en tareas agrícolas.

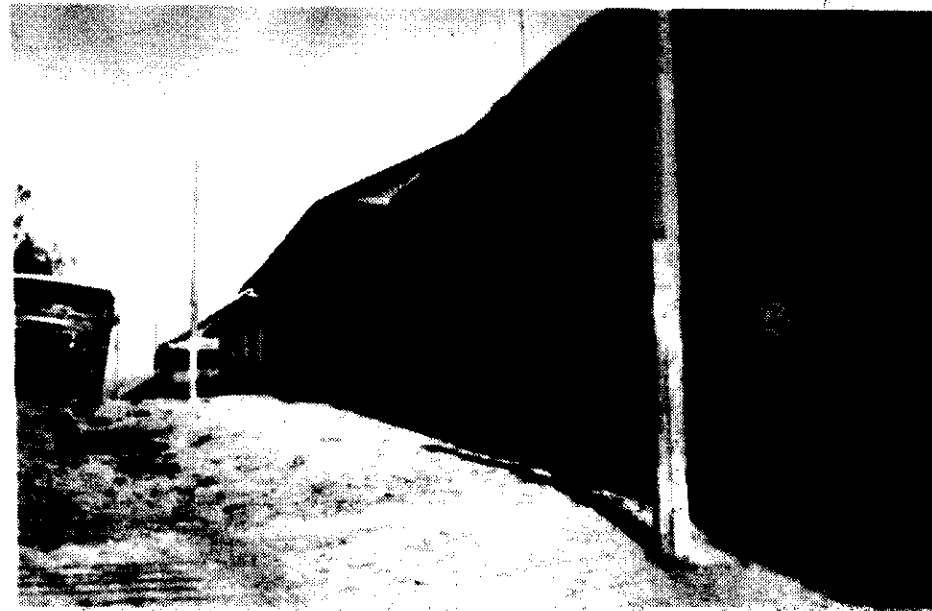
Posee vías de comunicación hacia la cabecera departamental, transitables en toda época del año, tanto terrestres como acuáticas; así como carreteras que conducen a sus diversas poblaciones rurales transitables en época de verano.

Tomando de base el censo de habitación de 1981 con proyección al año 1993, realizado por la Dirección General de Estadística, de un total de 1,253 viviendas: 44 (3.52%) son de ladrillo o block; 29 (2.32%) de adobe; 133 (10.65%) de madera; 2 (0.16%) utilizan lámina metálica; 647 (51.8%) son de bahareque; 354 (28.34%) de lepa; 40 (3.20%) de otro material.

Con respecto al material usado en techos, de un total de 1,253 viviendas: 300 (24.02%) son de lámina metálica; 2 (0.16%) de lámina de asbesto cemento; 1 (0.08%) de teja; 943 (75.50%) de palma o similar; 3 (0.24%) de otro material.



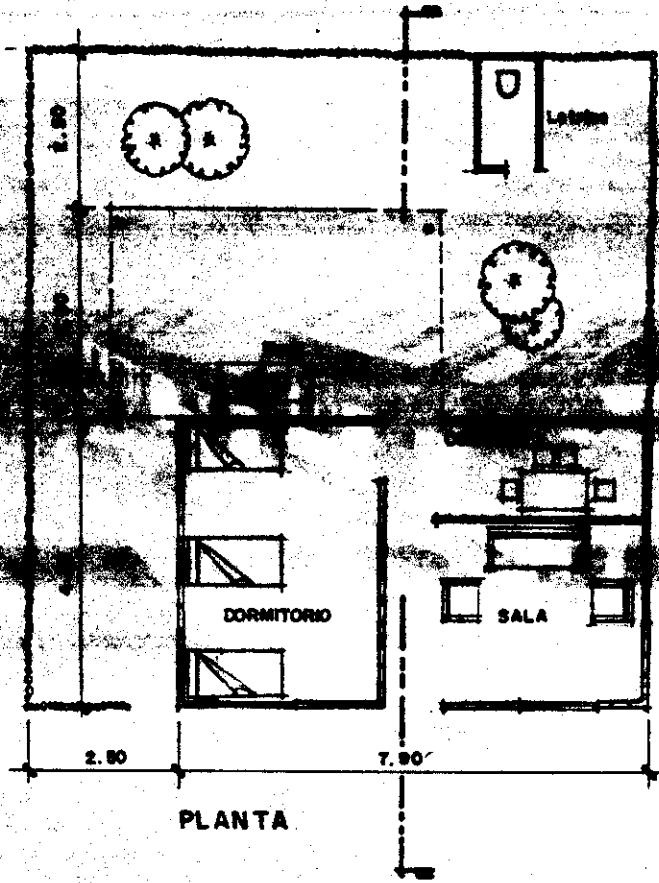
TIPOLOGIA DE LA EDIFICACION EN SAN ANDRES, PETEN



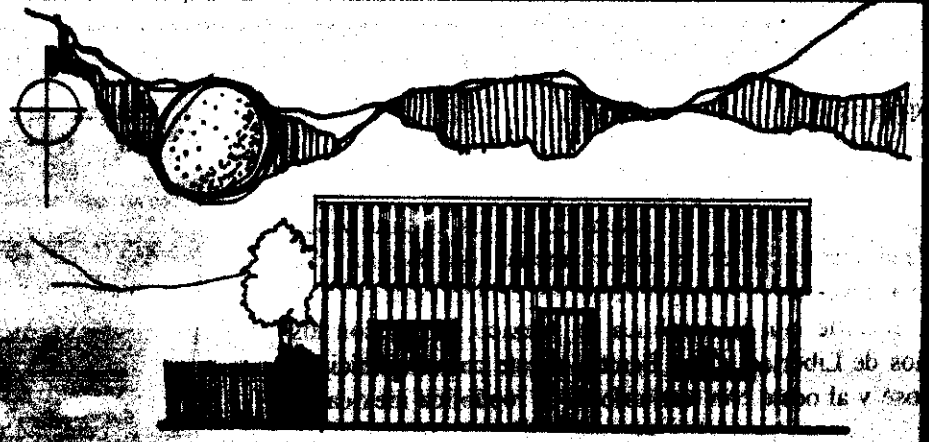
(1) IGM.

(2) INSIVUMEH.

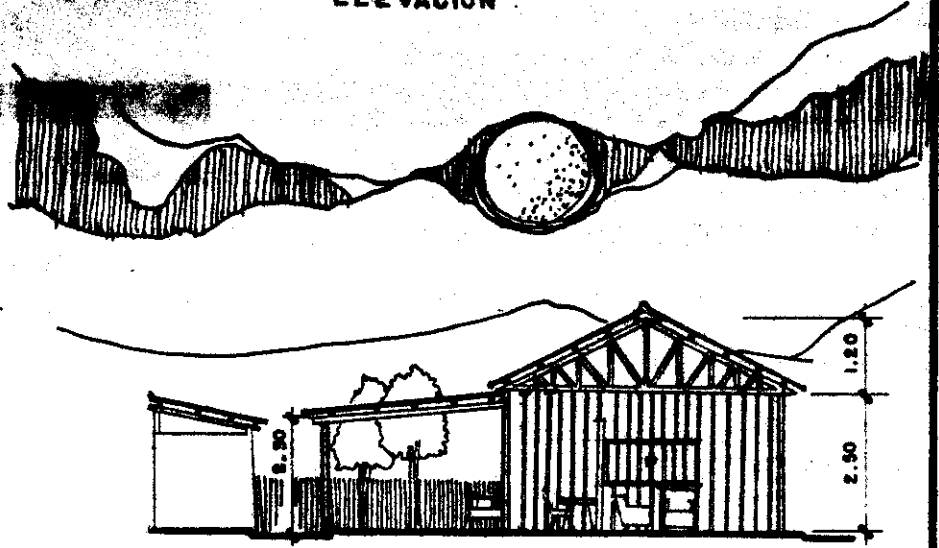
(3) DE.



PLANTA



ELEVACION



SECCION



MUROS: MADERA  
 CIELO FALSO: NO TIENE  
 PISO: CEMENTO LIQUIDO

para edificación en subsector 5d  
 (departamento Petén)

TIPO DE EDIFICIO: VIVIENDA	ESCALA
INVENTA NO.: 22	1:125
LOCALIZACION: SAN ANDRES	
MUNICIPIO: SAN ANDRES	
Nery Waldemar Trujillo Puga	

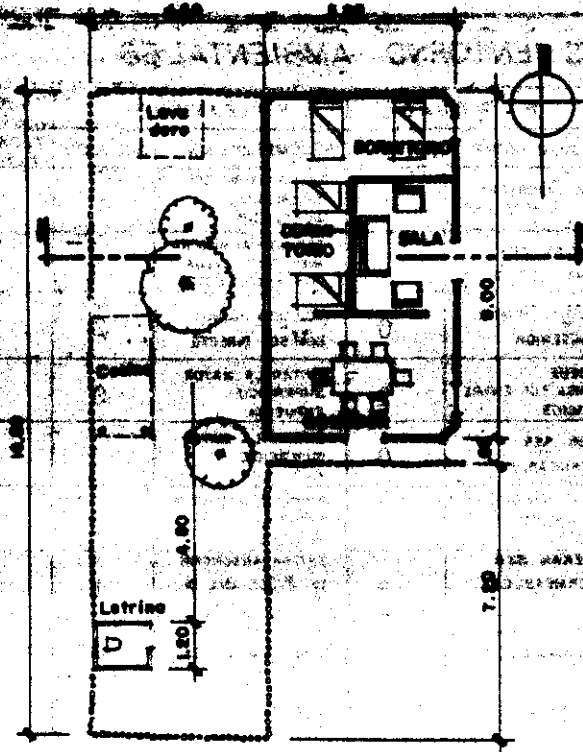
Diseño climático



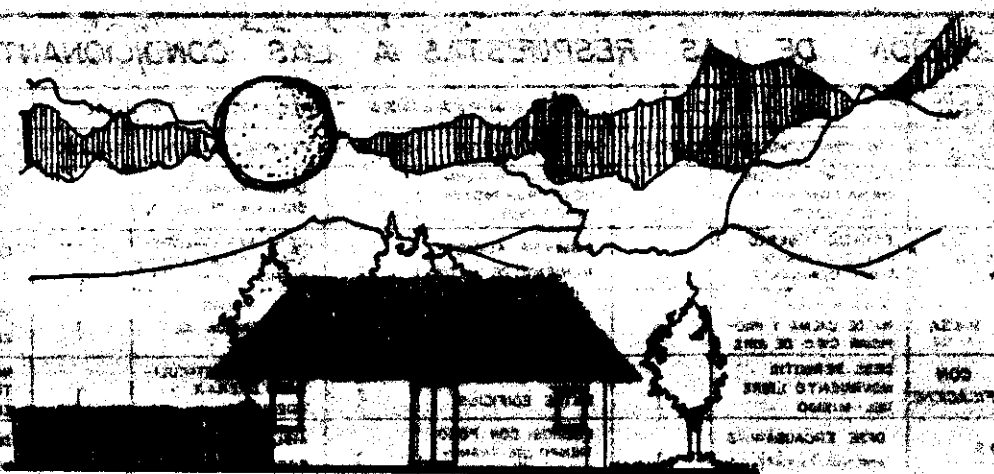
### EVALUACION DE LAS RESPUESTAS A LAS CONDICIONANTES ENTORNO AMBIENTALES.

CONDICIONES DE ORDEN MATERIAL	VIENTOS		TEMPERATURA		PRECIPITACION PLUVIAL		HUMEDAD		DRENAJAMIENTO		EVALUACION TECNICA FISICA
RESPUESTA TECNICA FISICA	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	
TRAZADO	FACHADAS MAYORES ORIENTADAS NORTE-SUR	1	FACHADAS PRINCIPALES ORIENTADAS NORTE-SUR	1	DEBE FAVORECER EL DRENAJE FLUIDO	1	DEBE FAVORECER CORRIENTE DE AIRE	1	FACHADAS MAYORES ORIENTADAS NORTE-SUR	1	5
SEPARACION	ESPACIO ABIERTO PENETRACION DE BRISA DOMINANTE	0	DISMINUIR ALMACENAMIENTO DE CALOR	1	DEBE SER CONSIDERABLE PARA EVITAR FILTRACIONES	1	ESPACIOS CON BUENA VENTILACION	1	DISMINUIR ALMACENAMIENTO DE CALOR POR LUZ DIRECTA	0	3
FORMA Y MASA	DEBERA REDUCIR ZONA DE CALMA Y PROPORCIONAR CORRIENTE DE AIRE	0	DEBERA REDUCIR ALMACENAMIENTO DE CALOR	0	DEBE EVITAR ALMACENAMIENTO DE CALOR	1	VOLUMEN GRANDE EN INTERIOR	0	VOLUMEN MENOR EN EL INTERIOR	2	3
RELACION CON OTROS FACTORES	DEBE PERMITIR PENETRACION LIBRE DEL VIENTO	1	DEBE PERMITIR PENETRACION LIBRE DEL VIENTO	1	DEBE PERMITIR PENETRACION LIBRE DEL VIENTO	1	NO DEBE TRANSMITIR ENTRE SUPERFICIES	2	DEBERA TENER BUENA VENTILACION	0	5
MUROS	DEBE DIMINUIRLOS ADECUADAMENTE	1	DEBERA SER POR ENCIMA DE TRAZADO DE VENTANA	1	DEBE PERMITIR PENETRACION LIBRE DEL VIENTO	0	DEBE SER IMPERMEABLES	0	DEBERA TENER BUENA VENTILACION	2	4
PUERTAS Y VENTANAS	ABERTURAS DEL 40 AL 50% DEL MURO ORIENTADA NORTE-SUR	1	DEBERA EVITAR CIRCULACION DEL AIRE IMPIDIENDO ACUMULACION	1	PROTEGIDAS EVITANDO FILTRACIONES INTERIORES	1	DEBE PERMITIR CIRCULACION DE AIRE	1	EVITAR LUZ DIRECTA E INDIRECTA AL INTERIOR	1	5
PISOS INTERIORES	DEBE PERMITIR PENETRACION LIBRE DEL VIENTO	2	LIBEROS POR ENCIMA DE TRAZADO DE VENTANA	2	DEBE PERMITIR PENETRACION LIBRE DEL VIENTO	2	DEBERA SER IMPERMEABLES	2	EVITAR ALMACENAMIENTO DE CALOR (DIR. DIRECTO AL MISMO)	1	9
CUBIERTAS	DEBERA PERMITIRLOS POR SU MEDIO DIMINUYENDO PAVT CALOR	0	LIBERAS Y ABILADAS	0	PORCENTAJES DE PENDIENTE ACEPTABLES P/EVACUACION	2	CON POCA CAPACIDAD DE ABSORCION	2	DEBERA TENER CAPACIDAD REFLECTIVA	0	4
COLOR	NO AFECTA	2	BAJA CAPACIDAD ABSORPTIVA	0	NO AFECTA	2	NO AFECTA	2	REFLECTIVOS	0	6
CONSTITUCION DEL SUELO	NO AFECTA	2	DISMINUIR LA RADIACION	0	DEBERA ABSORBERLA DRENAJE ADECUADO	1	DEBE DIMINUIRLA	1	DEBERAN REFLEJAR RAYOS CALORIFICOS	1	5
PROTECCION CONTRA LLUVIA	NO DEBE IMPEDIR PASO DEL MISMO AL INTERIOR	1	NO AFECTA	2	DRENAJE ADECUADO	0	DEBE IMPEDIR ALMACENAMIENTO EN INTERIOR DE EDIFICIOS	0	NO AFECTA	2	5
TRATAMIENTO SUPERFICIES	DEBE DIMINUIR EL AIRE	0	DEBE DIMINUIRLA INTERIORMENTE	0	AISLAMIENTO CON DRENAJE ADECUADO	0	DEBE FAVORECER LA IMPERMEABILIDAD	0	DEBERAN SER REFLECTIVAS	0	0
VEGETACION	DEBE DIRIGIRLOS REGULANDOLOS	0	DEBE DIMINUIR LA TEMPERATURA INTERIOR	0	DEBE ABSORBERLA	0	SU FUNCION SERA DIMINUIRLA	0	DEBE EVITAR INCIDENCIA DIRECTA	0	0
TOPOGRAFIA	DEBE REGULAR SU INCIDENCIA, ENCAUSANDOLOS	0	DEBE DIMINUIRLA EN SU INTERIOR	0	DEBE FACILITAR EL DRENAJE DE LAS MISMAS	0	DEBERA ENCAUSARLA	0	DEBE IMPEDIR INCIDENCIA DIRECTA	0	0
SUB TOTAL EVALUACION		11/28		9/28		12/28		12/28		10/28	54/140

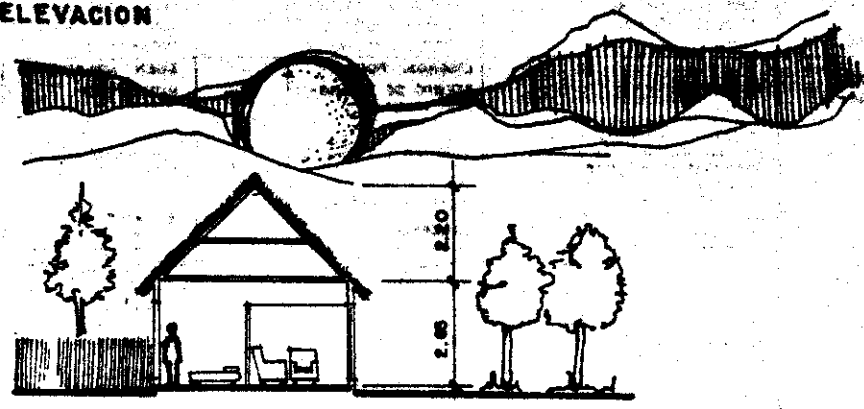
OTROS FACTORES QUE INFLUYEN	FAUNA		RECURSOS HIDROLOGICOS		SERVICIOS		CONTAMINACION		HONGOS Y PLAGAS NOCIVAS				
	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION			
	ADECUADO CONTROL DE ANIMALES		1	EXISTENCIA DE FUENTES DE AGUA CERCANAS		1	ELECTRICIDAD AGUA, DRENAJES		1	NO DEBE EXISTIR	1	CONTROL ADECUADO PARA Q/NO EXISTAN	
SUB TOTAL EVALUACION		1/10		1/10		1/10		1/10		0/10	4/10		
TOTAL											58/150		



PLANTA



ELEVACION



SECCION



MUROS: BAHAREQUE  
 CIELO FALSO: NO TIENE  
 PISO: TORTA DE CONCRETO

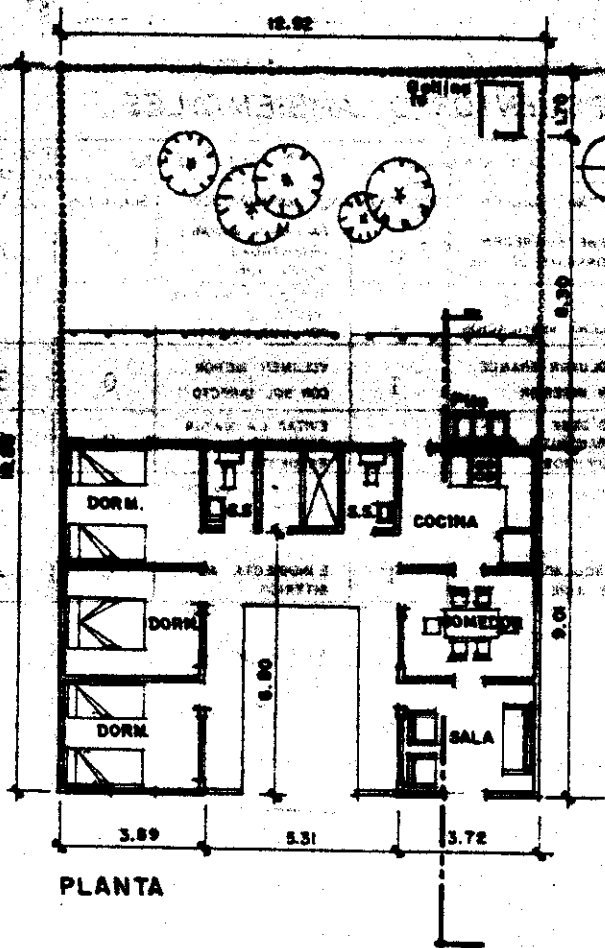
Diseño climático

para edificación en subsector 6d  
 (departamento Petén)

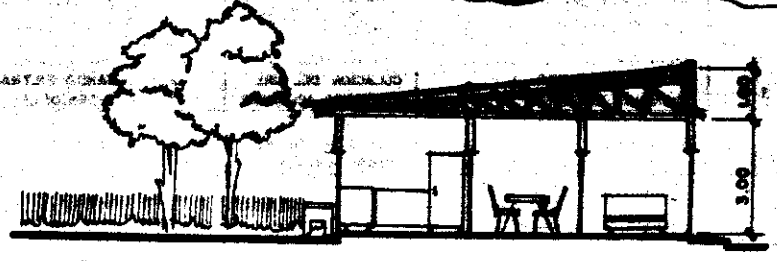
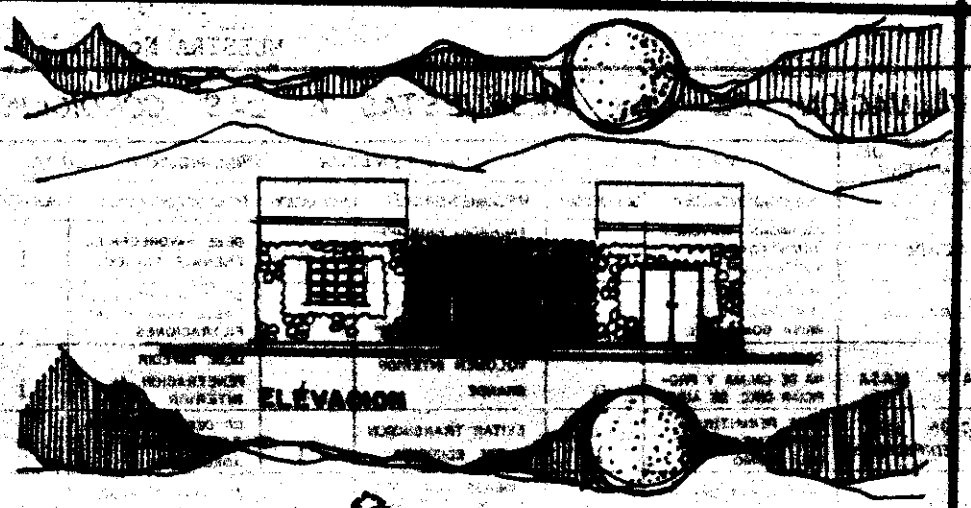
TIPO DE EDIFICIO: VIVIENDA	ESCALA
MUESTRA No.: 23	1:200
LOCALIZACION: SAN ANDRES	
MUNICIPIO: SAN ANDRES	
Nery Waldemar Trujillo Fuga	

EVALUACION DE LAS RESPUESTAS A LAS CONDICIONANTES ENTORNO AMBIENTALES.

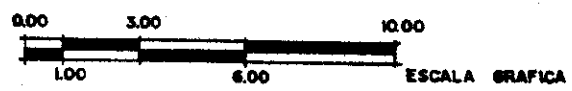
CONDICIONES DE ORDEN MATERIAL RESPUESTA TECNICA FISICA	VIENTOS		TEMPERATURA		PRECIPITACION PLUVIAL		HUMEDAD		SOLEAMIENTO		EVALUACION RESPUESTA TECNICA FISICA
	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	
TRAZADO	FACHADAS MAYORES ORIENTADAS NORTE-SUR	0	FACHADAS MAYORES ORIENTADAS NORTE-SUR	0	DEBE FAVORECER EL DRENAJE FLUIDO	1	DEBE FAVORECER CORRIENTE DE AIRE	0	FACHADAS MAYORES ORIENTADAS NORTE-SUR	0	1
SEPARACION	ESPACIO ABIERTO PENETRACION DE BRISA DOMINANTE	0	ESPACIOS ALMACENAMIENTO DE CALOR	2	DEBE SER CONSIDERABLE PARA EVITAR FILTRACIONES	1	ESPACIOS CON BUENA VENTILACION	1	REDUCIR ALMACENAMIENTO DE CALOR POR LAS BRISAS	1	5
FORMA Y MASA	NO DEBE SER Y PENETRACION DEL AIRE	0	SOLUCION DEBEN SER	1	NO DEBE PERMITIR PENETRACION AL INTERIOR	1	VOLUMEN GRANDE EN SUPERIOR	1	VOLUMEN GRANDE EN EL OESTE	0	3
RELACION CON OTRAS	NO PERMITIR PENETRACION DEL AIRE	1	EVITAR TRANSMISION DE CALOR	1	NO DEBE PERMITIR PENETRACION AL INTERIOR	2	NO DEBE TRANSMITIR CALOR	1	EVITAR LA MAYOR EXPOSICION AL OESTE	0	5
MUROS	DEBE ENCALABRLOS ADECUADAMENTE	0	LIBEROS CON POCO TIEMPO DE TRANSMISION TERMICA	0	AISLAMIENTO HIDROFUGO ACEPTABLE	1	DEBEN SER IMPERMEABLES	1	EVITAR LA MAYOR SUPERFICIE EXPUERTA	0	2
PUEERTAS Y VENTANAS	ABERTURAS DEL 40	0	DEBERA SER CON CALIDAD DEL AIRE	0	PROTEGIDAS EVITANDO FILTRACIONES INTERIORES	1	DEBEN PERMITIR CIRCULACION DE AIRE	1	EVITAR LUZ DIRECTA E INDIRECTA AL INTERIOR	0	2
PISOS INTERIORES	NO AFECTA	2	LIBEROS, POCO TIEMPO DE TRANSMISION TERMICA	0	BUEN AISLAMIENTO HIDROFUGO	2	DEBERAN SER IMPERMEABLES	2	EVITAR ABSORCION DE CALOR (SOL DIRECTO AL MISMO)	0	6
CUBIERTAS	DEBERA PERMITIRLOS POR SU MEDIO DIRIGIRLOS PAVT CALOR	0	LIBERAS Y AISLADAS	2	PORCENTAJES DE PENDIENTE ACEPTABLES P/ENCUACION	2	CON Poca CAPACIDAD DE ABSORCION	2	DEBERA TENER CAPACIDAD REFLECTIVA	2	8
COLOR	NO AFECTA	2	BAJA CAPACIDAD ABSORTIVA	2	NO AFECTA	2	NO AFECTA	2	REFLECTIVOS	2	10
CONSTITUCION DEL SUELO	NO AFECTA	2	DISMINUIR LA RADIACION	1	DEBERA ABSORVERLA DRENAJE ADECUADO	2	DEBE DISMINUIR LA	1	DEBERAN REFLEJAR RAYOS CALORIFICOS	2	8
PROTECCION CONTRA LLUVIA	NO DEBE IMPEDIR PASO DEL MISMO AL INTERIOR	2	NO AFECTA	2	DRENAJE ADECUADO	1	DEBE IMPEDIR ALMACENAMIENTO EN INTERIOR DE EDIFICIOS	2	NO AFECTA	2	9
TRATAMIENTO SUPERFICIES	DEBE BRINDAR EL AIRE	0	DEBE DISMINUIR LA INTERIORMENTE	0	AISLAMIENTO CON DRENAJE ADECUADO	1	DEBE FAVORECER LA IMPERMEABILIDAD	1	DEBERAN SER REFLECTIVAS	0	2
VEGETACION	DEBE BRINDARLOS REGULANDOLOS	0	DEBE DISMINUIR LA TEMPERATURA INTERIOR	1	DEBE ABSORVERLA	2	SU FUNCION SERA DISMINUIR LA	2	DEBE EVITAR INCIDENCIA DIRECTA	1	6
TOPOGRAFIA	DEBE REGULAR SU INCIDENCIA, ENCALABRANDOLOS	0	DEBE DISMINUIR LA EN SU INTERIOR	0	DEBE FACILITAR EL DRENAJE DE LAS MISMAS	0	DEBERA ENCAUSARLA	0	DEBE IMPEDIR INCIDENCIA DIRECTA	0	0
SUB TOTAL EVALUACION		9/28		12/28		18/28		17/28		10/28	67/140
OTROS FACTORES QUE INFLUYEN	FAUNA		RECURSOS HIDROLOGICOS		SERVICIOS		CONTAMINACION		HONGOS Y PLAGAS NOCIVAS		
	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	
	ADECUADO CONTROL DE ANIMALES	2	EXISTENCIA DE FUENTES DE AGUA CERCANAS	1	ELECTRICIDAD AGUA, DRENAJES	1	NO DEBE EXISTIR	1	CONTROL ADECUADO PARA Q/NO EXISTAN	1	
SUB TOTAL EVALUACION		2/10		1/10		1/10		1/10		1/10	6/10
TOTAL											73/150



PLANTA



SECCION



MUROS: BLOCK  
 CIELO FALSO: CARTON PIEDRA  
 PISO: CEMENTO LIQUIDO

Diseño climático

para edificación en subsector 6d  
 (departamento Petén)

TIPO DE EDIFICIO: VIVIENDA	ESCALA
NUMERO DE: 24	1:200
LOCALIZACION: SAN FRANCISCO	
MUNICIPIO: SAN FRANCISCO	
Nery Waldemar Trujillo Puga	

## EVALUACION DE LAS RESPUESTAS A LAS CONDICIONANTES ENTORNO AMBIENTALES.

CONDICIONES DE ORDEN MATERIAL RESPUESTA TECNICA FISICA	VIENTOS		TEMPERATURA		PRECIPITACION PLUVIAL		HUMEDAD		SOLEAMIENTO		EVALUACION RESPUESTA TECNICA FISICA
	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	
TRAZADO	FACHADAS MAYORES ORIENTADAS NORTE-SUR	1	FACHADAS PRINCIPALES ORIENTADAS NORTE-SUR	1	DEBE FAVORECER EL DRENAJE FLUIDO	1	DEBE FAVORECER CORRIENTE DE AIRE	1	FACHADAS MAYORES ORIENTADAS NORTE-SUR	1	5
SEPARACION	ESPACIO ABIERTO PENETRACION DE BRISA DOMINANTE	1	DISMINUIR ALMACENAMIENTO DE CALOR	0	DEBE SER CONSIDERABLE PARA EVITAR FILTRACIONES	1	ESPACIOS CON BUENA VENTILACION	0	REDUCIR ALMACENAMIENTO DE CALOR POR LAZ DIRECTA	0	2
FORMA Y MASA	DEBERA REDUCIR ZONA DE SOLAR Y PODER SER DE AIRE	0	VOLUMEN EXTERIOR GRANDE	1	DEBE IMPEDIR PENETRACION AL INTERIOR	1	VOLUMEN GRANDE EN EXTERIOR	1	VOLUMEN MENOR CON SOL DIRECTO	1	4
RELACION CON OTRAS EDIFICACIONES	NO DEBE PERMITIR OBSTACULO LINEA DEL MISMO	0	EVITAR TRANSMISION ENTRE EDIFICIOS	0	NO DEBE OBSTACULIZAR DRENAJE ADECUADO	0	NO DEBE TRANSMITIR ENTRE EDIFICIOS	0	EVITAR LA MAYOR SUPERFICIE EXPUESTA	0	0
MUROS	DEBE ENCAUSARLOS ADECUADAMENTE	0	LIBEROS CON POCO TIEMPO DE TRANSMISION TERMICA	2	AISLAMIENTO HIDROFUGO ACEPTABLE	2	DEBEN SER IMPERMEABLES	2	EVITAR LA MAYOR SUPERFICIE EXPUESTA	1	7
PUEERTAS Y VENTANAS	ABERTURAS DEL 40 AL 60% DEL MURO ORIENTADA NORTE-SUR	1	DEBERA DIRIGIR CIRCULACION DEL AIRE IMPIDIENDO ADMIS. AC.	0	PROTECCIONES EVITAN TUBOS FILTRACIONES INTERIORES	1	DEBE PERMITIR CIRCULACION DE AIRE	1	EVITAR LAZ BRISA DIRECTA AL INTERIOR	0	3
PISOS INTERIORES	NO AFECTA	2	LIBEROS: POCO TIEMPO DE TRANSMISION TERMICA	2	BUEN AISLAMIENTO HIDROFUGO	2	DEBERAN SER IMPERMEABLES	2	EVITAR ABSORCION DE CALOR (SOL DIRECTO AL MISMO)	0	8
CUBIERTAS	DEBERA PERMITIRLOS POR SU MEDIO DISEÑADOS PARA EVIT. CALOR	0	LIBERAS Y AISLADAS	2	PORCENTAJES DE PENDIENTE ACEPTABLES P/EVACUACION	2	CON Poca CAPACIDAD DE ABSORCION	2	DEBERA TENER CAPACIDAD REFLECTIVA	2	8
COLOR	NO AFECTA	2	BAJA CAPACIDAD ABSORPTIVA	0	NO AFECTA	2	NO AFECTA	2	REFLECTIVOS	0	6
CONSTITUCION DEL SUELO	NO AFECTA	2	DISMINUIR LA RADIACION	0	DEBERA ABSORBERLA DRENAJE ADECUADO	1	DEBE DISMINUIRLA	0	DEBERAN REFLEJAR RAYOS CALORIFICOS	0	3
PROTECCION CONTRA LLUVIA	NO DEBE IMPEDIR PASO DEL MISMO AL INTERIOR	1	NO AFECTA	2	DRENAJE ADECUADO	1	DEBE IMPEDIR ALMACENAMIENTO EN INTERIOR DE EDIFICIOS	2	NO AFECTA	2	8
TRATAMIENTO SUPERFICIES	DEBE DIRIGIR EL AIRE	0	DEBE DISMINUIRLA INTERIORMENTE	0	AISLAMIENTO CON DRENAJE ADECUADO	1	DEBE FAVORECER LA IMPERMEABILIDAD	1	DEBERAN SER REFLECTIVAS	0	2
VEGETACION	DEBE DIRIGIRLOS REGULANDOLOS	0	DEBE DISMINUIR LA TEMPERATURA INTERIOR	0	DEBE ABSORBERLA	1	SU FUNCION SERA DISMINUIRLA	0	DEBE EVITAR INCIDENCIA DIRECTA	0	1
TOPOGRAFIA	DEBE REGULAR SU INCIDENCIA, ENCAUSANDOLOS	0	DEBE DISMINUIRLA EN SU INTERIOR	0	DEBE FACILITAR EL DRENAJE DE LAS MISMAS	0	DEBERA ENCAUSARLA	0	DEBE IMPEDIR INCIDENCIA DIRECTA	0	0
SUB TOTAL EVALUACION		10/28		10/28		16/28		14/28		7/28	57/140
OTROS FACTORES QUE INFLUYEN	FAUNA		RECURSOS HIDROLOGICOS		SERVICIOS		CONTAMINACION		HONGOS Y PLAGAS NOCIVAS		
	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	
	ADECUADO CONTROL DE ANIMALES	2	EXISTENCIA DE FUENTES DE AGUA CERCANAS	1	ELECTRICIDAD AGUA, DRENAJES	1	NO DEBE EXISTIR	1	CONTROL ADECUADO PARA Q/NO EXISTAN	1	
SUB TOTAL EVALUACION		2/10		1/10		1/10		1/10		1/10	6/10
TOTAL											63/150

## SAN FRANCISCO

Municipio, con extensión territorial de 320 Km<sup>2</sup>.<sup>(1)</sup>

Su cabecera municipal posee una altitud de 220 metros sobre el nivel del mar.<sup>(2)</sup>

El municipio colinda, al norte con el municipio de San Bartolomé, al sur con el municipio de Sayaxché, al este con el municipio de Santa Rosa y al oeste con el municipio de la Libertad.

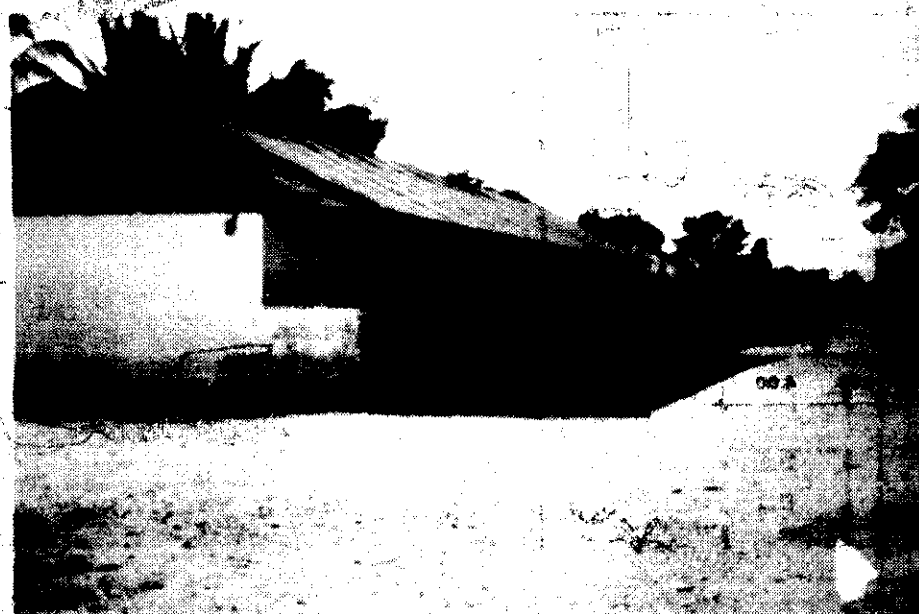
El municipio cuenta con una aldea: San Juan de Dios.<sup>(3)</sup>

La mayoría de la población se dedica a la agricultura, y algunos a la ganadería. El municipio posee vías de acceso en toda época del año, al igual que su aldea, situada a 3 Km. de la cabecera municipal.

Tomando de base el censo de habitación de 1981<sup>(3)</sup> con proyección al año 1993, existen 534 viviendas, de las cuales: 41 (7.68%) son de ladrillo o block; 28 (5.24%) de adobe; 19 (3.56%) de madera; 1 (0.19%) de lámina metálica; 332 (62.17%) de bahareque; 109 (20.41%) de lepa; y 4 (0.75%) de otro material.

Respecto al material utilizado en cubiertas, en las 534 viviendas totales del municipio: 292 (54.68%) son de lámina metálica; 241 (45.13%) de palma o similar.

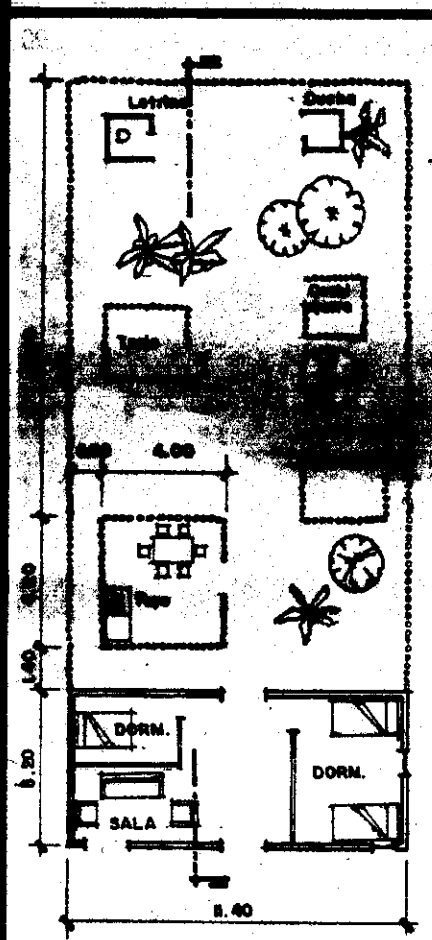
### TIPOLOGIA DE LA EDIFICACION EN SAN JUAN DE DIOS, SAN FRANCISCO, PETEN



### TIPOLOGIA DE LA EDIFICACION EN SAN FRANCISCO, PETEN

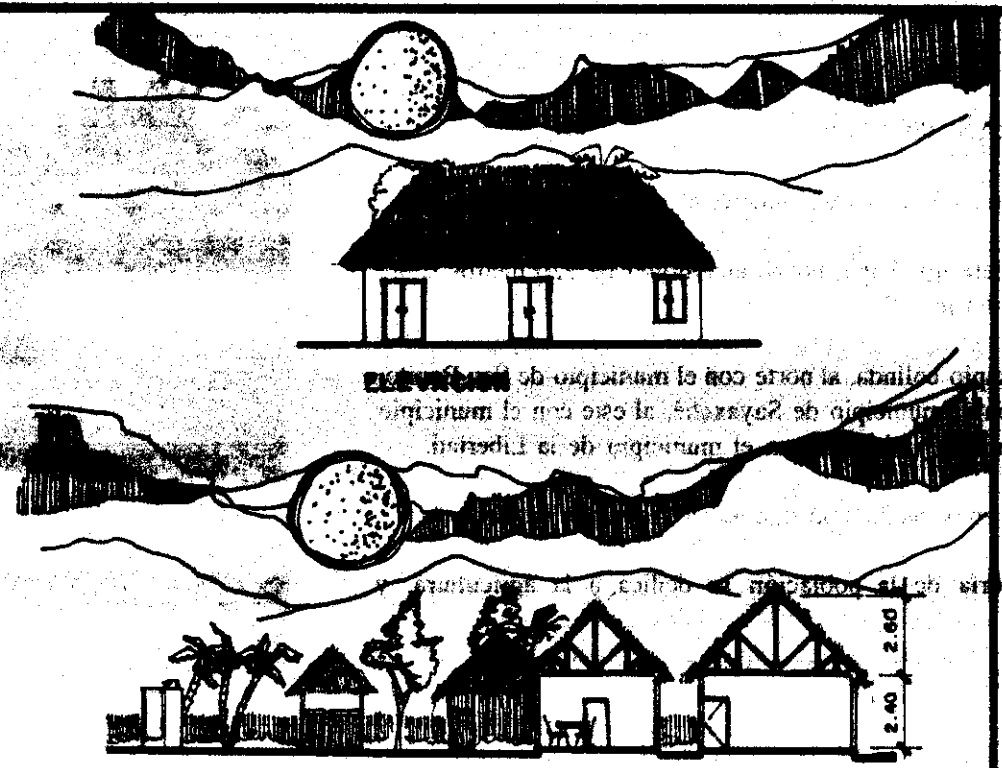


(1) IGM.  
(2) INSIVUMEH.



PLANTA

MUROS: BAHAREQUE  
 CIELO FALSO: NO TIENE  
 PISO: TIERRA



SECCION



Diseño climático

para edificación en subsector 6d  
 (departamento Petén)

TIPO DE EDIFICIO: VIVIENDA	ESCALA
MUESTRA No.: 25	1:200
LOCALIZACION: SAN FRANCISCO	
MUNICIPIO: SAN FRANCISCO	
Nery Waldemar Trujillo Puga	

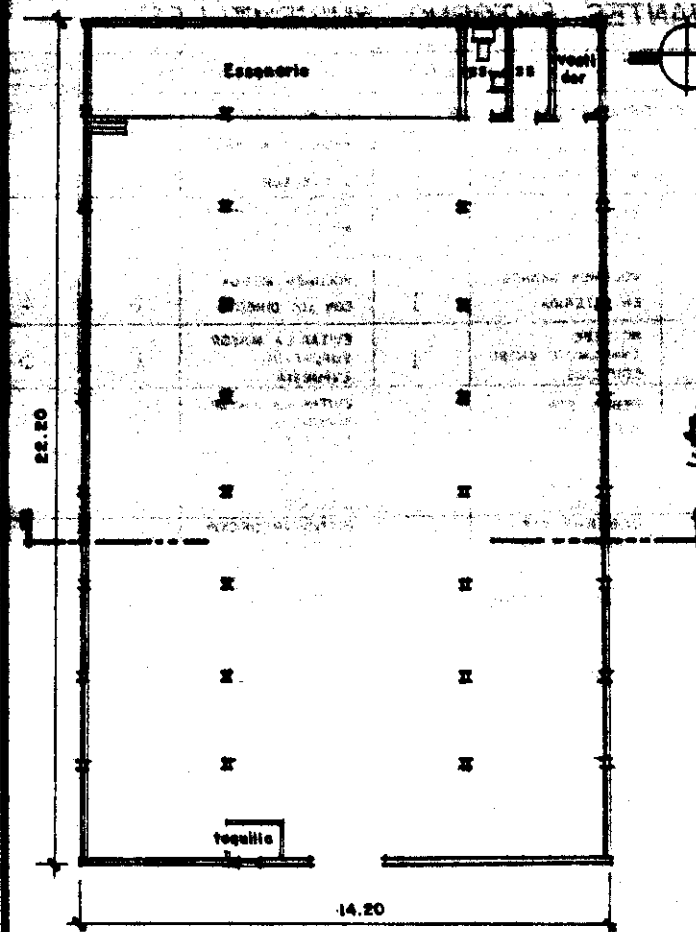
EVALUACION DE LAS RESPUESTAS A LAS CONDICIONANTES ENTORNO AMBIENTALES.

CONDICIONES DE ORDEN MATERIAL RESPUESTA TECNICO FISICA	VIENTOS		TEMPERATURA		PRECIPITACION PLUVIAL		HUMEDAD		SOLEAMIENTO		EVALUACION RESPUESTA TECNICA FISICA
	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	
TRAZADO	FACHADAS MAYORES ORIENTADAS NORTE-SUR	0	FACHADAS PRIMERALES ORIENTADAS NORTE-SUR	0	DEBE FAVORECER EL DRENAJE FLUIDO	1	DEBE FAVORECER CORRIENTE DE AIRE	0	FACHADAS MAYORES ORIENTADAS NORTE-SUR	0	1
SEPARACION	ESPACIO DEBEVA PENETRACION DE VIENTOS DOMINANTE	1	DISMINUIR ALMACENAMIENTO DE CALOR	1	DEBE SER CONSIDERABLE PARA EVITAR FILTRACIONES	2	ESPACIOS CON BUENA VENTILACION	2	REDUCIR ALMACENAMIENTO DE CALOR POR LUZ DIRECTA	0	6
FORMA Y MASA	DEBERA REDUCIR ZONA DE CALMA Y PENETRACION DE VIENTOS	1	VOLUMEN EXTERIOR GRANDE	1	DEBE IMPEDIR PENETRACION AL INTERIOR	1	VOLUMEN GRANDE EN EXTERIOR	1	VOLUMEN MENOR CON SOL IMPEDIDO	0	4
RELACION CON OTRAS EDIFICACIONES	DEBE EVITAR MOVIMIENTO LIBRE DEL VIENTO	1	EVITAR VENTILACION ENTRE EDIFICIOS	1	NO DEBE PERMITIRSE ABRIGAR	2	NO DEBE TRANSMITIR ENTRE EDIFICIOS	1	EVITAR LA MAYOR SUPERFICIE EXPUESTA	0	5
MUROS	DEBE ENCAUSARLOS ADECUADAMENTE	0	LINEAS CON POCO TIEMPO DE TRANSMISION TERMICA	0	ABSLAMIENTO HIDROFUGO ACEPTABLE	1	DEBERA SER IMPERMEABLES	1	EVITAR LA MAYOR SUPERFICIE EXPUESTA	0	2
PUERTAS Y VENTANAS	ABERTURAS DEL 40 AL 50% DEL MURO ORIENTADA NORTE-SUR	0	DEBERA BRINDAR CIRCULACION DEL AIRE SIN PERDIDA ACUMULACION	1	PROTEGIDAS EVITANDO FILTRACIONES INTERIORES	1	DEBEN PERMITIR CIRCULACION DE AIRE	1	EVITAR LUZ DIRECTA E INDIRECTA AL INTERIOR	0	3
PISOS INTERIORES	NO AFECTA	2	LINEAS CON POCO TIEMPO DE TRANSMISION TERMICA	0	BUEN ABSLAMIENTO HIDROFUGO	0	DEBERAN SER IMPERMEABLES	0	EVITAR ABSORCION DE CALOR (SOL DIRECTO AL MISMO)	0	2
CUBIERTAS	DEBERA PERMITIRLOS POR SU MODO DISEÑADOS PARA EVIT. CALOR	0	LINEAS Y ANELADAS	2	PORCENTAJES DE PERDIENTE ACEPTABLES P/EVACUACION	2	CON Poca CAPACIDAD DE ABSORCION	2	DEBERA TENER CAPACIDAD REFLECTIVA	2	8
COLOR	NO AFECTA	2	Baja CAPACIDAD ABSORPTIVA	2	NO AFECTA	2	NO AFECTA	2	REFLECTIVOS	2	10
CONSTITUCION DEL SUELO	NO AFECTA	2	DISMINUIR LA RADIACION	2	DEBERA ABSORBERLA DRENAJE ADECUADO	2	DEBE DISMINUIRLA	2	DEBERAN REFLEJAR RAYOS CALORIFICOS	2	10
PROTECCION CONTRA LLUVIA	NO DEBE IMPEDIR PASO DEL MISMO AL INTERIOR	1	NO AFECTA	2	DRENAJE ADECUADO	1	DEBE IMPEDIR ALMACENAMIENTO EN INTERIOR DE EDIFICIOS	1	NO AFECTA	2	7
TRATAMIENTO SUPERFICIES	DEBE DIRIGIR EL AIRE	0	DEBE DISMINUIRLA INTERIORMENTE	2	ABSLAMIENTO CON DRENAJE ADECUADO	0	DEBE FAVORECER LA IMPERMEABILIDAD	0	DEBERAN SER REFLECTIVAS	2	4
VEGETACION	DEBE DIRIGIRLOS REGULANDOLOS	0	DEBE DISMINUIR LA TEMPERATURA INTERIOR	2	DEBE ABSORBERLA	2	SU FUNCION SERA DISMINUIRLA	2	DEBE EVITAR INCIDENCIA DIRECTA	0	6
TOPOGRAFIA	DEBE REGULAR SU INCIDENCIA, ENCAUSANDOLOS	0	DEBE DISMINUIRLA EN SU INTERIOR	0	DEBE FACILITAR EL DRENAJE DE LAS MISMAS	0	DEBERA ENCAUSARLA	0	DEBE IMPEDIR INCIDENCIA DIRECTA	0	0
SUB TOTAL EVALUACION		10/28		16/28		17/28		15/28		10/28	68/140

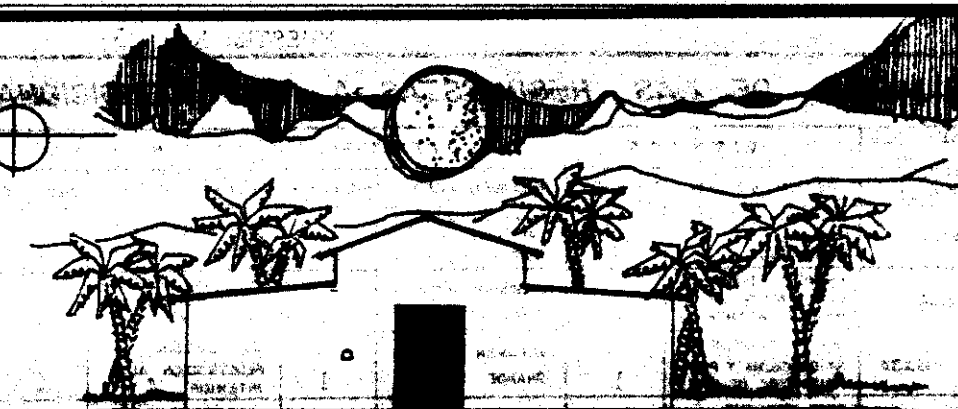
OTROS FACTORES QUE INFLUYEN	FAUNA		RECURSOS HIDROLOGICOS		SERVICIOS		CONTAMINACION		HONGOS Y PLAGAS NOCIVAS		SUB TOTAL EVALUACION
	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	
	ADECUADO CONTROL DE ANIMALES	1	EXISTENCIA DE FUENTES DE AGUA CERCANAS	1	ELECTRICIDAD AGUA, DRENAJES	1	NO DEBE EXISTIR	1	CONTROL ADECUADO PARA Q/NO EXISTAN	0	
SUB TOTAL EVALUACION		1/10		1/10		1/10		1/10		0/10	4/10
TOTAL											72/150

BIBLIOTECA CENTRAL

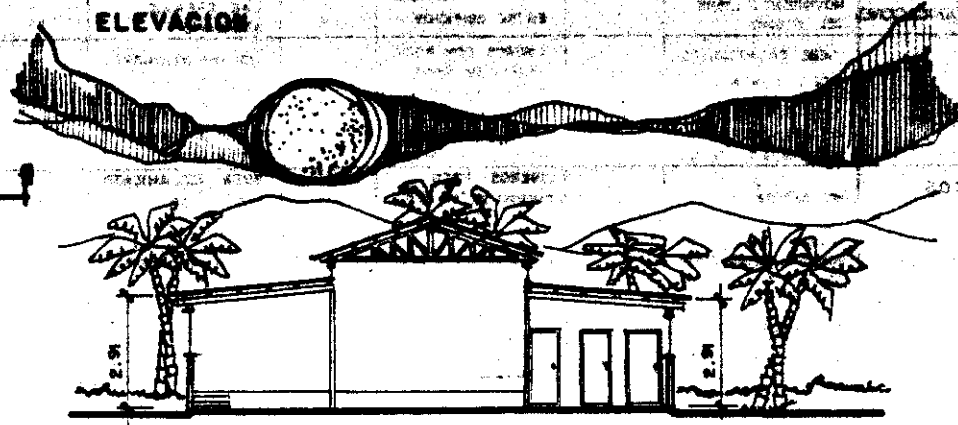




PLANTA



ELEVACION



SECCION



MUROS: BLOCK  
 CIELO FALSO. NO TIENE  
 PISO: CEMENTO LIQUIDO

INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS

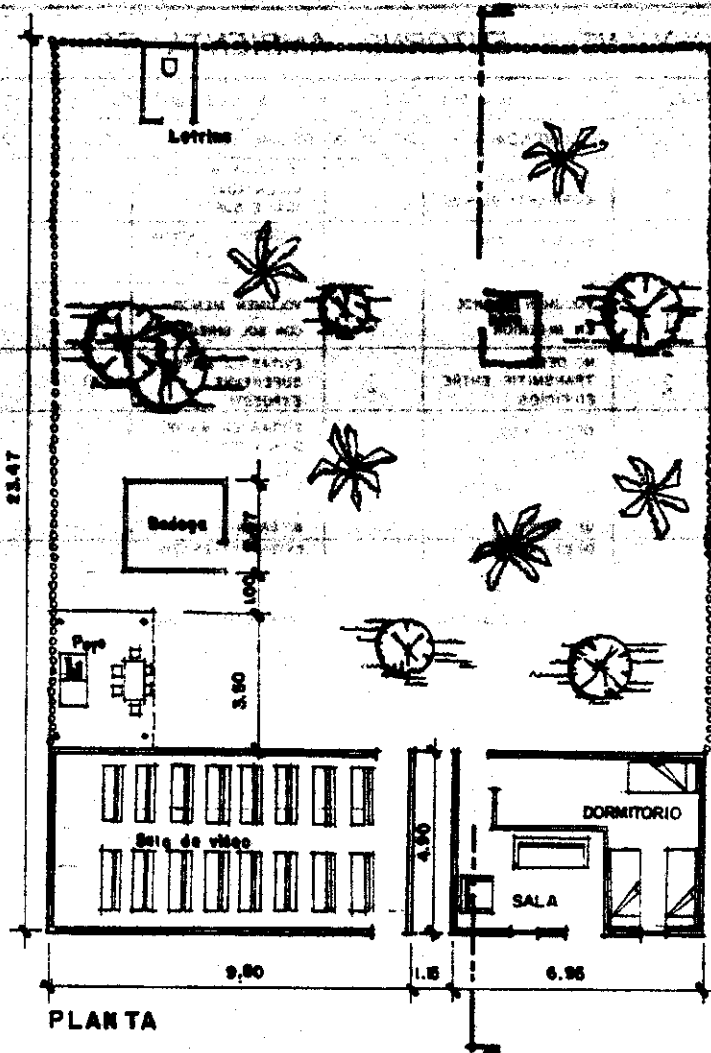
Diseño climático

para edificación en subsector 5d (departamento Patón)

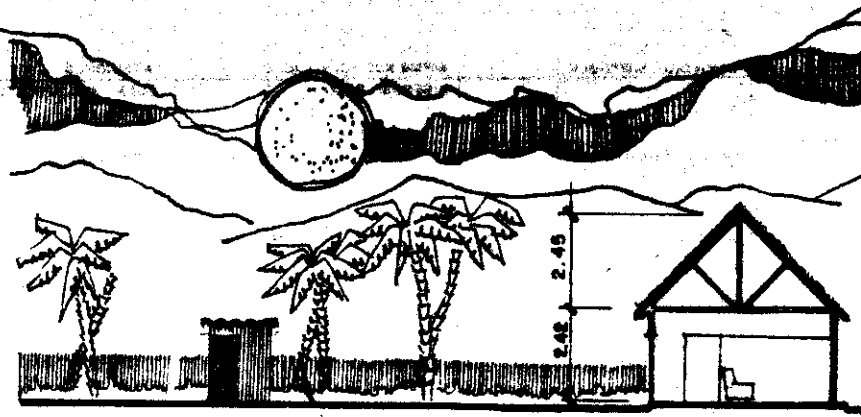
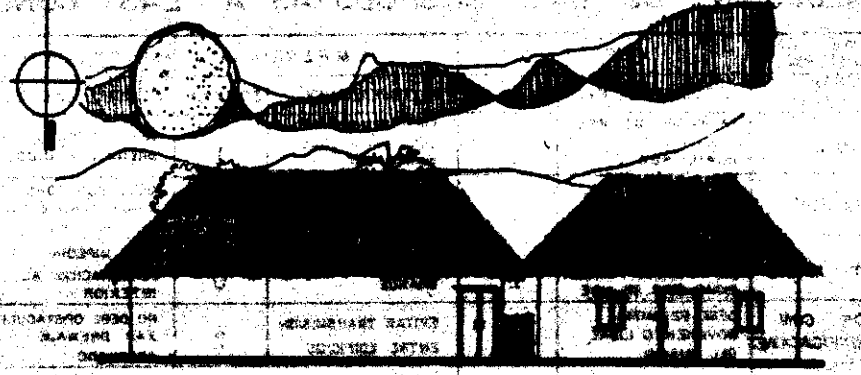
TIPO DE EDIFICIO: SALON SOCIAL	ESCALA
MUESTRA No. 26	1:200
LOCALIZACION: ALDEA SAN JUAN DE DIOS	
AUTOR: Nery Waidemar Trujillo Puga	

**EVALUACION DE LAS RESPUESTAS A LAS CONDICIONANTES ENTORNO AMBIENTALES.**

CONDICIONES DE ORDEN MATERIAL RESPUESTA TECNICA FISICA	VIENTOS		TEMPERATURA		PRECIPITACION PLUVIAL		HUMEDAD		SOLEAMIENTO		EVALUACION RESPUESTA TECNICA FISICA
	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	
TRAZADO	FACHADAS MAYORES ORIENTADAS NORTE-SUR	1	FACHADAS PRINCIPALES ORIENTADAS NORTE-SUR	1	DEBE FAVORECER EL DRENAJE FLUIDO	1	DEBE FAVORECER CORRIENTE DE AIRE	2	FACHADAS MAYORES ORIENTADAS NORTE-SUR	1	6
SEPARACION	ESPACIOS AMPLIOS ENTRE EDIFICIOS	2	EVITAR EL ALMACENAMIENTO DE CALOR	2	DEBE SER CONSIDERABLE PARA EVITAR FILTRACIONES	1	ESPACIOS CON BUENA VENTILACION	1	REDUCIR ALMACENAMIENTO DE CALOR POR LUZ DIRECTA	2	8
FORMA Y MASA	FORMAS REGULARES	2	EVITAR VENTANAS EN SUPERFICIES	0	NO DEBE IMPEDIR LA CIRCULACION AL INTERIOR	1	VOLUMEN MENOR EN SUPERFICIES	0	VOLUMEN MENOR SIN SOL DIRECTO	0	4
RELACION CON OTRAS EDIFICACIONES	NO DEBE IMPEDIR LA CIRCULACION DEL AIRE	2	EVITAR TRANSMISION ENTRE SUPERFICIES	2	NO DEBE OBSTACULIZAR DRENAJE SUPERFICIAL	2	NO DEBE TRANSMITIR ENTRE EDIFICIOS	2	EVITAR LA MAYOR SUPERFICIE EXPUESTA	0	4
MUROS	DEBE ENCARBALARLOS ADECUADAMENTE	1	LIBEROS, CON POCO TIEMPO DE TRANSMISION TERMICA	2	ACLAMANTO HIDRO-FUGO ACEPTABLE	2	DEBEN SER IMPERMEABLES	2	EVITAR LA MAYOR SUPERFICIE EXPUESTA	1	8
PUERTAS Y VENTANAS	ABERTURAS DEL 40 AL 80% DEL MURO ORIENTADA NORTE-SUR	2	DEBERA PERMITIR CIRCULACION DEL AIRE SUPERFICIAL	1	PROTEGIDAS EVITANDO FILTRACIONES INTERIORES	0	DEBEN PERMITIR CIRCULACION DE AIRE	1	EVITAR LUZ DIRECTA E INDIRECTA AL INTERIOR	1	5
PISOS INTERIORES	NO AFECTA	2	LIBEROS, CON POCO TIEMPO DE TRANSMISION TERMICA	2	BUEN ACLAMANTO HIDROFUGO	2	DEBEN SER IMPERMEABLES	2	EVITAR ABSORCION DE CALOR (SOL DIRECTO AL MISMO)	1	9
CUBIERTAS	DEBERA PERMITIRLOS POR SU MEDIO DIRIGIRLOS PREV. CALOR	2	LIBERAS Y AISLADAS	0	PORCENTAJES DE PENDIENTE ACEPTABLES P/EVACUACION	2	CON Poca CAPACIDAD DE ABSORCION	0	DEBERA TENER CAPACIDAD REFLECTIVA	0	4
COLOR	NO AFECTA	2	BAJA CAPACIDAD ABSORTIVA	0	NO AFECTA	2	NO AFECTA	2	REFLECTIVOS	0	6
CONSTITUCION DEL SUELO	NO AFECTA	2	DISMINUIR LA RADIACION	0	DEBERA ABSORVERLA DRENAJE ADECUADO	2	DEBE DISMINUIRLA	2	DEBERAN REFLEJAR RAYOS CALORIFICOS	0	6
PROTECCION CONTRA LLUVIA	NO DEBE IMPEDIR PASO DEL NIEMO AL INTERIOR	0	NO AFECTA	2	DRENAJE ADECUADO	0	DEBE IMPEDIR ALMACENAMIENTO EN INTERIOR DE EDIFICIOS	0	NO AFECTA	2	4
TRATAMIENTO SUPERFICIES	DEBE DIRIGIR EL AIRE	0	DEBE DISMINUIRLA INTERIORMENTE	0	ACLAMANTO CON DRENAJE ADECUADO	0	DEBE FAVORECER LA IMPERMEABILIDAD	0	DEBERAN SER REFLECTIVAS	0	0
VEGETACION	DEBE DIRIGIRLOS REGULANDOLOS	0	DEBE DISMINUIR LA TEMPERATURA INTERIOR	0	DEBE ABSORVERLA	1	SU FUNCION SERA DISMINUIRLA	1	DEBE EVITAR INCIDENCIA DIRECTA	0	2
TOPOGRAFIA	DEBE REGULAR SU INCIDENCIA, ENCAUSANDOLOS	0	DEBE DISMINUIRLA EN SU INTERIOR	0	DEBE FACILITAR EL DRENAJE DE LAS MISMAS	0	DEBERA ENCAUSARLA	0	DEBE IMPEDIR INCIDENCIA DIRECTA	0	0
SUB TOTAL EVALUACION		18/28		13/28		15/28		14/28		10/28	70/140
OTROS FACTORES QUE INFLUYEN	FAUNA		RECURSOS HIDROLOGICOS		SERVICIOS		CONTAMINACION		HONGOS Y PLAGAS NOCIVAS		
	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	
	ADECUADO CONTROL DE ANIMALES	0	EXISTENCIA DE FUENTES DE AGUA CERCANAS	1	ELECTRICIDAD AGUA, DRENAJES	1	NO DEBE EXISTIR	0	CONTROL ADECUADO PARA Q/NO EXISTAN	0	
SUB TOTAL EVALUACION		0/10		1/10		1/10		0/10		0/10	2/10
TOTAL											72/150



MUROS: BAHAREQUE  
 CIELO FALSO: NO TIENE  
 PISO: TORTA DE CONCRETO



Diseño climático

para edificación en subsector 5d  
 (departamento Petén)

TIPO DE EDIFICIO/VIVIENDA+SALA DE VIDEO	ESCALA
MOEDRA No. 27	1:200
LOCALIZACION ALDEA SAN JUAN DE DIOS	
MUNICIPIO: SAN FRANCISCO	
Nery Waldemar Trujillo Puga	

**EVALUACION DE LAS RESPUESTAS A LAS CONDICIONANTES ENTORNO AMBIENTALES.**

CONDICIONES DE ORDEN MATERIAL RESPUESTA TECNICA FISICA	VIENTOS		TEMPERATURA		PRECIPITACION PLUVIAL		HUMEDAD		SOLEAMIENTO		EVALUACION RESPUESTA TECNICA FISICA
	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	
TRAZADO	FACHADAS MAYORES ORIENTADAS NORTE-SUR	2	FACHADAS PRINCIPALES ORIENTADAS NORTE-SUR	2	DEBE FAVORECER EL DRENAJE FLUIDO	1	DEBE FAVORECER CORRIENTE DE AIRE	2	FACHADAS MAYORES ORIENTADAS NORTE-SUR	2	9
SEPARACION	ESPACIO ABIERTO PENETRACION DE BRISA DOMINANTE	1	DISMINUIR ALMACENAMIENTO DE CALOR	1	DEBE SER CONSIDERABLE PARA EVITAR FILTRACIONES	1	ESPACIOS CON BUENA VENTILACION	0	REDUCIR ALMACENAMIENTO DE CALOR POR LUZ DIRECTA	1	4
FORMA Y MASA	DEBERA REDUCIR ZONA DE OMBRA Y REDUCIR VOLUMEN DE AIRE	0	VOLUMEN INTERIOR GRANDE	1	DEBE IMPEDIR PENETRACION AL INTERIOR	1	VOLUMEN GRANDE EN INTERIOR	1	VOLUMEN MENOR CON SOL DIRECTO	2	5
RELACION CON OTRAS EDIFICACIONES	DEBE PERMITIR MOVIMIENTO LIBRE DEL AIRE	1	EVITAR TRANSMISION ENTRE EDIFICIOS	0	NO DEBE OBSTACULIZAR DRENAJE ADECUADO	0	NO DEBE TRANSMITIR ENTRE EDIFICIOS	0	EVITAR LA MAYOR SUPERFICIE EXPUESTA	1	2
MUROS	DEBE ENCAUSARLOS ADECUADAMENTE	1	LIBEROS CON POCO TIEMPO DE TRANSMISION TERMICA	0	AISLAMIENTO HIDROFUGO ACEPTABLE	1	DEBEN SER IMPERMEABLES	0	EVITAR LA MAYOR SUPERFICIE EXPUESTA	2	4
PUERTAS Y VENTANAS	ABERTURAS DEL 40 AL 60% DEL MURO ORIENTADA NORTE-SUR	0	DEBERA DIRIGIR CIRCULACION DEL AIRE ESPERANDO AGENCLAS	0	PROTEGIDAS EVITANDO FILTRACIONES INTERIORES	1	DEBEN PERMITIR CIRCULACION DE AIRE	0	EVITAR LUZ DIRECTA E INDIRECTA AL INTERIOR	2	3
PISOS INTERIORES	NO AFECTA	2	LIBEROS POCO TIEMPO DE TRANSMISION TERMICA	0	BUEN AISLAMIENTO HIDROFUGO	2	DEBERAN SER IMPERMEABLES	2	EVITAR ABSORCION DE CALOR (SOL DIRECTO AL MISMO)	2	8
CUBIERTAS	DEBERA PERMITIRLOS POR SU MEDIO DISEÑADOS PARA EVIT CALOR	0	LINERAS Y AISLADAS	2	PORCENTAJES DE PENDIENTE ACEPTABLES P/EVACUACION	2	CON Poca CAPACIDAD DE ABSORCION	2	DEBERA TENER CAPACIDAD REFLECTIVA	2	8
COLOR	NO AFECTA	2	BAJA CAPACIDAD ABSORTIVA	0	NO AFECTA	2	NO AFECTA	2	REFLECTIVOS	0	6
CONSTITUCION DEL SUELO	NO AFECTA	2	DISMINUIR LA RADIACION	2	DEBERA ABSORVERLA DRENAJE ADECUADO	1	DEBE DISMINUIRLA	1	DEBERAN REFLEJAR RAYOS CALORIFICOS	1	7
PROTECCION CONTRA LLUVIA	NO DEBE IMPEDIR PASO DEL MISMO AL INTERIOR	1	NO AFECTA	2	DRENAJE ADECUADO	1	DEBE IMPEDIR ALMACENAMIENTO EN INTERIOR DE EDIFICIOS	1	NO AFECTA	2	7
TRATAMIENTO SUPERFICIES	DEBE DIRIGIR EL AIRE	0	DEBE DISMINUIRLA INTERIORMENTE	1	AISLAMIENTO CON DRENAJE ADECUADO	0	DEBE FAVORECER LA IMPERMEABILIDAD	0	DEBERAN SER REFLECTIVAS	1	2
VEGETACION	DEBE DIRIGIRLOS REGULANDOLOS	0	DEBE DISMINUIR LA TEMPERATURA INTERIOR	1	DEBE ABSORVERLA	1	SU FUNCION SERA DISMINUIRLA	1	DEBE EVITAR INCIDENCIA DIRECTA	0	3
TOPOGRAFIA	DEBE REGULAR SU INCIDENCIA, ENCAUSANDOLOS	0	DEBE DISMINUIRLA EN SU INTERIOR	0	DEBE FACILITAR EL DRENAJE DE LAS MISMAS	0	DEBERA ENCAUSARLA	0	DEBE IMPEDIR INCIDENCIA DIRECTA	0	0
SUB TOTAL EVALUACION		12/28		12/28		14/28		12/28		18/28	68/140

OTROS FACTORES QUE INFLUYEN	FAUNA		RECURSOS HIDROLOGICOS		SERVICIOS		CONTAMINACION		HONGOS Y PLAGAS NOCIVAS		
	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	
	ADECUADO CONTROL DE ANIMALES		0	EXISTENCIA DE FUENTES DE AGUA CERCANAS	2	ELECTRICIDAD	1	NO DEBE EXISTIR	1	CONTROL ADECUADO PARA Q/NO EXISTAN	
SUB TOTAL EVALUACION		0/10		2/10		1/10		1/10		0/10	4/10
<b>TOTAL</b>											<b>72/150</b>

## LIBERTAD

Municipio de, aproximadamente, 7,047 Km<sup>2</sup> de extensión territorial.<sup>(1)</sup> La cabecera municipal posee una altura sobre el nivel del mar de 180 m.<sup>(2)</sup>

Colinda el municipio de la Libertad, al norte con la república mexicana y el municipio de San Andrés, al sur con la república mexicana y el municipio de Soyotlán; al este con los municipios de San Bartolomé y San Francisco y al oeste con la república de México.

El municipio cuenta con las aldeas siguientes: La Esperanza, El porvenir y Las Cruces.<sup>(3)</sup>

La mayoría de sus habitantes se dedican a la agricultura, y algunos a la ganadería. El municipio posee caminos transitables en toda época del año, que conducen a las cabeceras municipales de todo el departamento, como a las aldeas del municipio.

Tomando de base el censo de habitación de 1981<sup>(3)</sup> con datos proyectados a 1993, arroja el resultado de 3,195 viviendas, de las cuales: 128 (4.02%) son de ladrillo block; 27 (0.85%) de adobe; 718 (22.56%) de madera; 39 (1.23%) de lámina metálica; 151 (4.74%) de bahareque; 2,080 (65.35%) de lepa; 40 (1.26%) de otro material.

Respecto al material de techo, de un total de 3,195 viviendas: 5 (0.16%) son de concreto; 892 (28.02%) de lámina metálica; 8 (0.25%) de lámina de asbesto cemento; 3 (0.09%) de teja; 2,263 (71.1%) de palma o similar; y 12 (0.38%) de otro material.

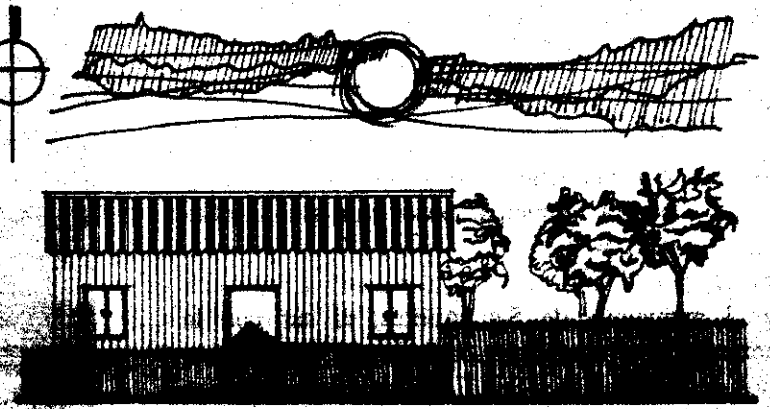
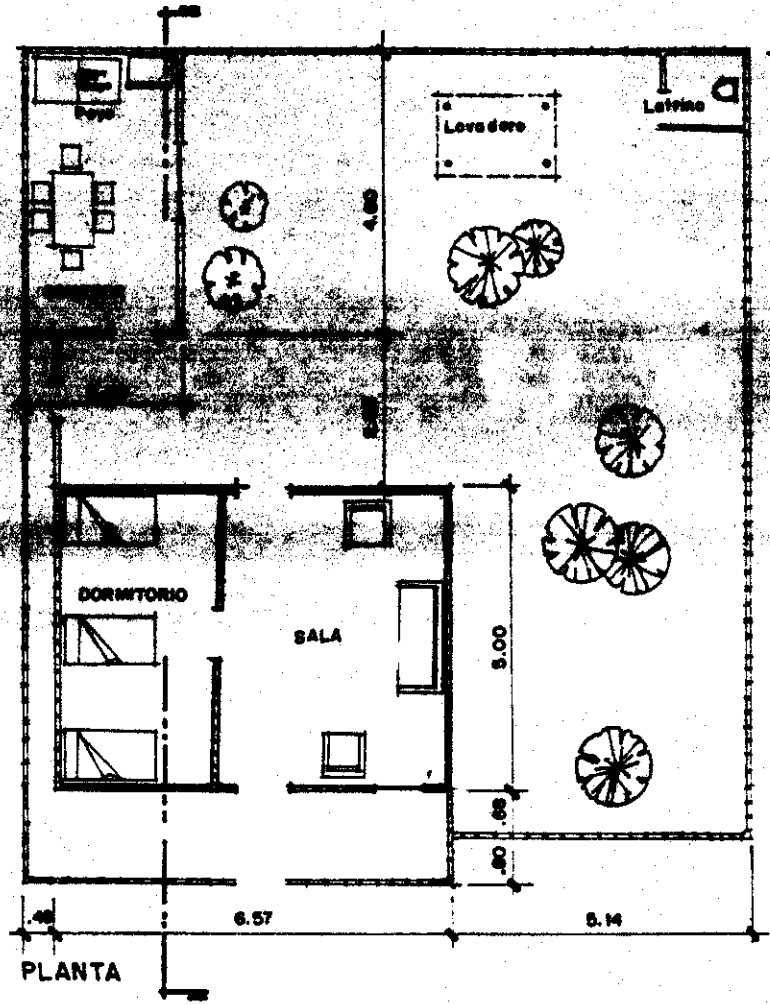
### MUESTRA NUMERO 33



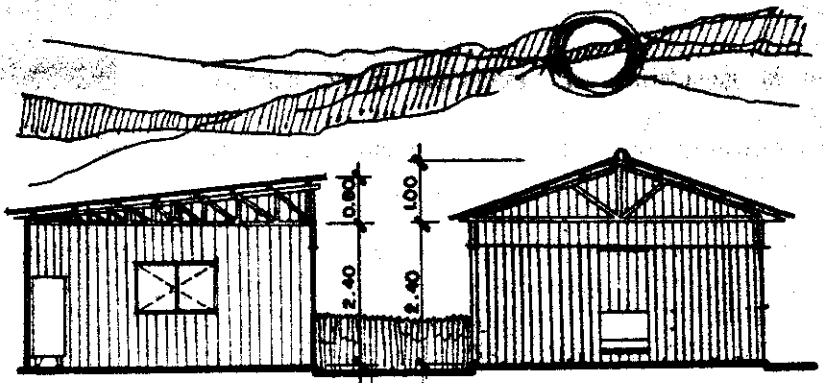
MUESTRA NUMERO 29



(1) IGM.  
(2) INSIVUMEH.  
(3) INE.



ELEVACION



SECCION



MUROS: MADERA  
 CIELO FALSO: NO TIENE  
 PISO: TORTA DE CONCRETO

Diseño climático

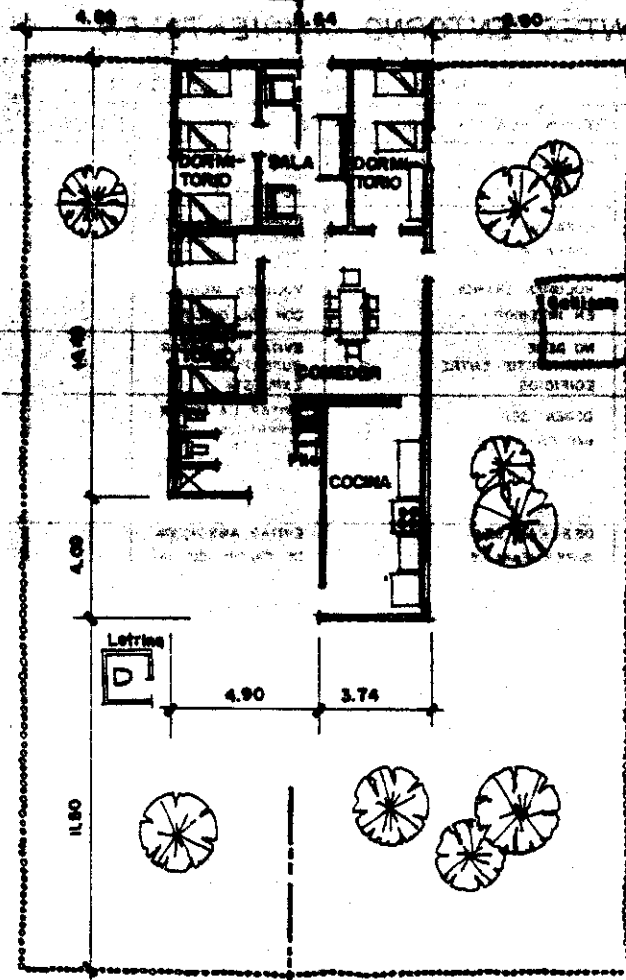
para edificación en subsector 6d  
 (departamento Petón)

TIPO DE EDIFICIO: VIVIENDA	ESCALA
MUESTRA No. 28	1:125
LOCALIZACION: LIBERTAD	
MUNICIPIO: LIBERTAD	
Nery Waldemar Trujillo Puga	

**EVALUACION DE LAS RESPUESTAS A LAS CONDICIONANTES ENTORNO AMBIENTALES.**

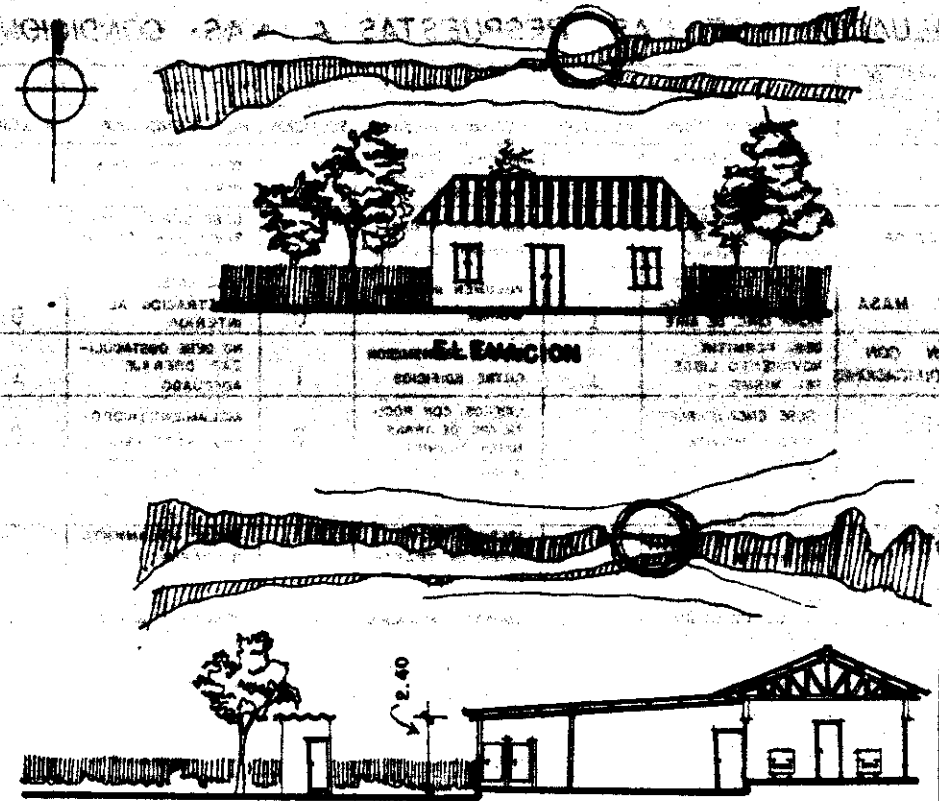
CONDICIONES DE ORDEN MATERIAL RESPUESTA TECNICO FISICA	VIENTOS		TEMPERATURA		PRECIPITACION PLUVIAL		HUMEDAD		SOLEAMIENTO		EVALUACION RESPUESTA TECNICA FISICA
	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	
TRAZADO	FACHADAS MAYORES ORIENTADAS NORTE-SUR	1	FACHADAS PRINCIPALES ORIENTADAS NORTE-SUR	1	DEBE FAVORECER EL DRENAJE FLUIDO	1	DEBE FAVORECER CORRIENTE DE AIRE	1	FACHADAS MAYORES ORIENTADAS NORTE-SUR	1	5
SEPARACION	ESPACIO ADECUADO PENETRACION DE BRISA DOMINANTE	2	DISMINUIR ALMACENAMIENTO DE CALOR	1	DEBE SER CONSIDERABLE PARA EVITAR FILTRACIONES	2	ESPACIOS CON BUENA VENTILACION	1	DISMINUIR ALMACENAMIENTO DE CALOR POR LUZ DIRECTA	0	6
FORMA Y MASA	DEBERA REDUCIRSE VOLUMEN Y MASA	1	VOLUMEN MENOR	0	DEBE IMPEDIR PENETRACION AL INTERIOR	0	VOLUMEN GRANDE EN INTERIOR	0	VOLUMEN MENOR EN EL EXTERIOR	1	2
RELACION CON OTRAS CONDICIONANTES	DEBE PERMITIR ALMACENAMIENTO LIBRE DEL SUELO	1	DEBE DISMINUIR ALMACENAMIENTO ENTRE EDIFICIOS	1	NO DEBE GENERALIZARSE DRENAJE ADECUADO	1	NO DEBE HABER CONTACTO ENTRE EDIFICIOS	2	EVITAR LA PENETRACION DE CALOR ENTRE EDIFICIOS	0	5
MUROS	DEBE ENGRASARSE ADECUADAMENTE	1	LIMPIOS CON POCO TIEMPO DE TRANSMISION TERMICA	0	ABLAMIENTO HIDROFUGO ACEPTABLE	0	DEBEN SER IMPERMEABLES	0	EVITAR LA GRAN SUPERFICIE EXPUESTA	1	2
PUERTAS Y VENTANAS	ABERTURAS DEL 40 AL 80% DEL MURO ORIENTADA NORTE-SUR	1	DEBERA DEJAR CIRCULACION DEL AIRE IMPIDIENDO ACUMULACION	1	PROTEGIDAS EVITANDO FILTRACIONES INTERIORES	1	DEBEN PERMITIR CIRCULACION DE AIRE	1	EVITAR LUZ DIRECTA E INDIRECTA AL INTERIOR	1	5
PISOS INTERIORES	NO AFECTA	2	LIMPIOS CON POCO TIEMPO DE TRANSMISION TERMICA	0	DEBE ABLAMIENTO HIDROFUGO	2	DEBERAN SER IMPERMEABLES	1	EVITAR ABSORCION DE CALOR (SOL INDIRECTO AL MISMO)	1	6
CUBIERTAS	DEBERA PERMITIRLOS POR SU MEDIO DIRIGIENDOSLOS PREVIL CALOR	0	LIMPIOS Y ANCLADOS	0	PORCENTAJES DE PENDIENTE ACEPTABLES P/EVACUACION	2	CON Poca CAPACIDAD DE ABSORCION	2	DEBERA TENER CAPACIDAD REFLECTIVA	1	5
COLOR	NO AFECTA	2	BAJA CAPACIDAD ABSORTIVA	0	NO AFECTA	2	NO AFECTA	2	REFLECTIVOS	0	6
CONSTITUCION DEL SUELO	NO AFECTA	2	DISMINUIR LA RADIAACION	0	DEBERA ABSORVERLA DRENAJE ADECUADO	0	DEBE DISMINUIRLA	0	DEBERAN REFLEJAR RAYOS CALORIFICOS	0	2
PROTECCION CONTRA LLUVIA	NO DEBE IMPEDIR PASO DEL MISMO AL INTERIOR	1	NO AFECTA	2	DRENAJE ADECUADO	0	DEBE IMPEDIR ALMACENAMIENTO EN INTERIOR DE EDIFICIOS	1	NO AFECTA	2	6
TRATAMIENTO SUPERFICIES	DEBE DIRIGIR EL AIRE	0	DEBE DISMINUIRLA INTERIORMENTE	0	AISLAMIENTO CON DRENAJE ADECUADO	0	DEBE FAVORECER LA IMPERMEABILIDAD	0	DEBERAN SER REFLECTIVAS	0	0
VEGETACION	DEBE DIRIGIRLOS REGULANDOLOS	0	DEBE DISMINUIR LA TEMPERATURA INTERIOR	0	DEBE ABSORVERLA	1	SU FUNCION SERA DISMINUIRLA	0	DEBE EVITAR INCIDENCIA DIRECTA	0	1
TOPOGRAFIA	DEBE REGULAR SU INCIDENCIA, ENCAUSANDOLOS	0	DEBE DISMINUIRLA EN SU INTERIOR	0	DEBE FACILITAR EL DRENAJE DE LAS MISMAS	0	DEBERA ENCAUSARLA	0	DEBE IMPEDIR INCIDENCIA DIRECTA	0	0
SUB TOTAL EVALUACION		14/28		6/28		12/28		11/28		8/28	51/140

OTROS FACTORES QUE INFLUYEN	FAUNA		RECURSOS HIDROLOGICOS		SERVICIOS		CONTAMINACION		HONGOS Y PLAGAS NOCIVAS		
	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	
	ADecuADO CONTROL DE ANIMALES		2	EXISTENCIA DE FUENTES DE AGUA CERCANAS	2	ELECTRICIDAD AGUA, DRENAJES	1	NO DEBE EXISTIR	1	CONTROL ADECUADO PARA Q/NO EXISTAN	0
SUB TOTAL EVALUACION		2/10		2/10		1/10		1/10		0/10	6/10
<b>TOTAL</b>											57/150

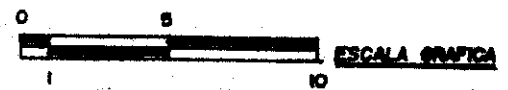


PLANTA

MUROS: BLOCK  
 CIELO FALSO: M. ASFALTO  
 PISO: CEMENTO LIQUIDO



SECCION



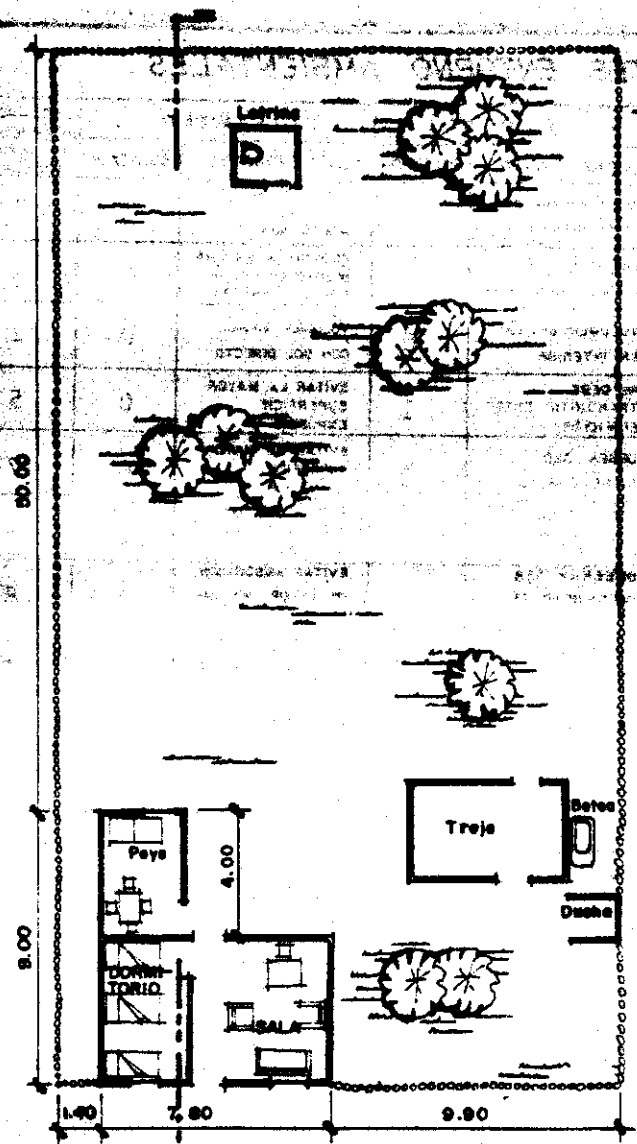
para edificación en subsector 5d  
 (departamento Petén)

Diseño climático	TIPO DE EDIFICIO: VIVIENDA	ESCALA
	MUESTRA NO.: 29	
	LOCALIDAD: LIBERTAD	1:200
MUNICIPIO: LIBERTAD		
Nery Waldemar Trujillo Puga		



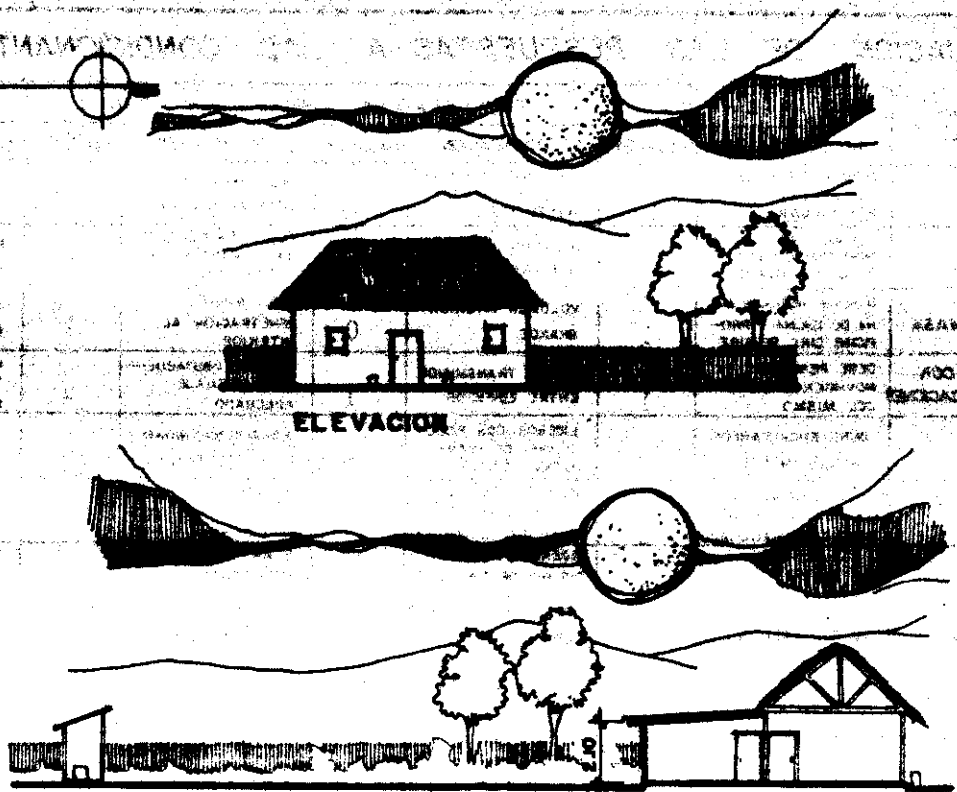
## EVALUACION DE LAS RESPUESTAS A LAS CONDISIONANTES ENTORNO AMBIENTALES.

CONDICIONES DE ORDEN MATERIAL		VIENTOS		TEMPERATURA		PRECIPITACION FLUVIAL		HUMEDAD		SOLEAMIENTO		EVALUACION RESPUESTA TECNICA FISICA
RESPUESTA TECNICO FISICA		RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	
TRAZADO		FACHADAS MAYORES ORIENTADAS NORTE-SUR	0	FACHADAS PRINCIPALES ORIENTADAS NORTE-SUR	0	DEBE FAVORECER EL DRENAJE FLUIDO	1	DEBE FAVORECER CORRIENTE DE AIRE	1	FACHADAS MAYORES ORIENTADAS NORTE-SUR	0	2
SEPARACION		ESPACIO ABIERTO PENETRACION DE BRISA DOMINANTE	1	DISMINUIR ALMACENAMIENTO DE CALOR	1	DEBE SER CONSIDERABLE PARA EVITAR FILTRACIONES	1	ESPACIOS CON BUENA VENTILACION	0	REDUCIR ALMACENAMIENTO DE CALOR POR LUZ DIRECTA	0	3
FORMA	MASA	DEBERA PERMITIR PASO DE CALOR Y PROTEGER DEL SOL	1	VOLUMEN INTERIOR GRANDE	0	DEBE IMPEDIR PENETRACION AL INTERIOR	1	VOLUMEN GRANDE EN INTERIOR	0	VOLUMEN MENOR CON SOL DIRECTO	0	2
RELACION CON OTRAS CONDISIONANTES		DEBE PERMITIR PASO DE CALOR Y PROTEGER DEL SOL	1	DEBE TRANSMITIR CALOR	1	DEBE PERMITIR PASO DE CALOR Y PROTEGER DEL SOL	2	NO DEBE TRANSMITIR ENTRE EDIFICIOS	1	EVITAR LA MAYOR SUPERFICIE EXPOSTA	0	5
MUROS		DEBE ENGRANARLOS ADECUADAMENTE	1	LIGEROS CON POCO TIEMPO DE TRANSMISION TERMICA	2	ANILAMIENTOS HIDROFUUGO ACEPTABLE	2	DEBEN SER IMPERMEABLES	2	EVITAR LA MAYOR SUPERFICIE EXPOSTA	0	7
PUERTAS Y VENTANAS		ABERTURAS DEL 40 AL 80% DEL MURO ORIENTADAS NORTE-SUR	1	DEBERA DIRIGIR CIRCULACION DEL AIRE INTERIOR HACIA EL EXTERIOR	1	PROTEGIDAS EVITANDO FILTRACIONES INTERIORES	1	DEBEN PERMITIR CIRCULACION DE AIRE	1	EVITAR LUZ DIRECTA E INDIRECTA AL INTERIOR	0	4
PISOS INTERIORES		NO AFECTA	2	TIEMPO DE TRANSMISION TERMICA	2	DEBE TRANSMITIR CALOR	2	DEBERAN SER IMPERMEABLES	2	EVITAR ABSORCION DE CALOR SOL DIRECTO AL MISMO	0	8
CUBIERTAS		DEBERA PERMITIRLOS POR SU MEDIO DIMENSIONES PERMIT CALOR	0	LIGERAS Y ANILADAS	2	PORCENTAJES DE PENDIENTE ACEPTABLES P/EVACUACION	2	CON Poca CAPACIDAD DE ABSORCION	2	DEBERA TENER CAPACIDAD REFLECTIVA	0	6
COLOR		NO AFECTA	2	Baja CAPACIDAD ABSORTIVA	1	NO AFECTA	2	NO AFECTA	2	REFLECTIVOS	1	8
CONSTITUCION DEL SUELO		NO AFECTA	2	DISMINUIR LA RADIACION	0	DEBERA ABSORBERLA DRENAJE ADECUADO	0	DEBE DISMINUIRLA	0	DEBERAN REFLEJAR RAYOS CALORIFICOS	0	2
PROTECCION CONTRA LLUVIA		NO DEBE IMPEDIR PASO DEL MISMO AL INTERIOR	1	NO AFECTA	2	DRENAJE ADECUADO	0	DEBE IMPEDIR ALMACENAMIENTO EN INTERIOR DE EDIFICIOS	0	NO AFECTA	2	5
TRATAMIENTO SUPERFICIES		DEBE DIRIGIR EL AIRE	0	DEBE DISMINUIRLA INTERIORMENTE	0	ASLAMIENTO CON DRENAJE ADECUADO	1	DEBE FAVORECER LA IMPERMEABILIDAD	1	DEBERAN SER REFLECTIVAS	0	2
VEGETACION		DEBE DIRIGIRLOS REGULANDOLOS	0	DEBE DISMINUIR LA TEMPERATURA INTERIOR	0	DEBE ABSORBERLA	0	SU FUNCION SERA DISMINUIRLA	0	DEBE EVITAR INCIDENCIA DIRECTA	0	0
TOPOGRAFIA		DEBE REGULAR SU INCIDENCIA, ENCAUSANDOLOS	0	DEBE DISMINUIRLA EN SU INTERIOR	0	DEBE FACILITAR EL DRENAJE DE LAS MISMAS	1	DEBERA ENCAUSARLA	1	DEBE IMPEDIR INCIDENCIA DIRECTA	0	2
SUB TOTAL EVALUACION			12/28		12/28		16/28		18/28		3/28	56/140
OTROS FACTORES QUE INFLUYEN	FAUNA		RECURSOS HIDROLOGICOS		SERVICIOS		CONTAMINACION		HONGOS Y PLAGAS NOCIVAS			
	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION		
	ADECUADO CONTROL DE ANIMALES	2	EXISTENCIA DE FUENTES DE AGUA CERCANAS	1	ELECTRICIDAD AGUA, DRENAJES	1	NO DEBE EXISTIR	1	CONTROL ADECUADO PARA Q/NO EXISTAN	1		
SUB TOTAL EVALUACION			2/10		1/10		1/10		1/10		1/10	6/10
TOTAL											62/150	



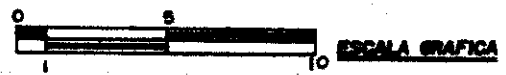
PLANTA

MUROS: BAHAREQUE  
 CIELO FALSO: NO TIENE  
 PISO: TIERRA



ELEVACION

SECCION



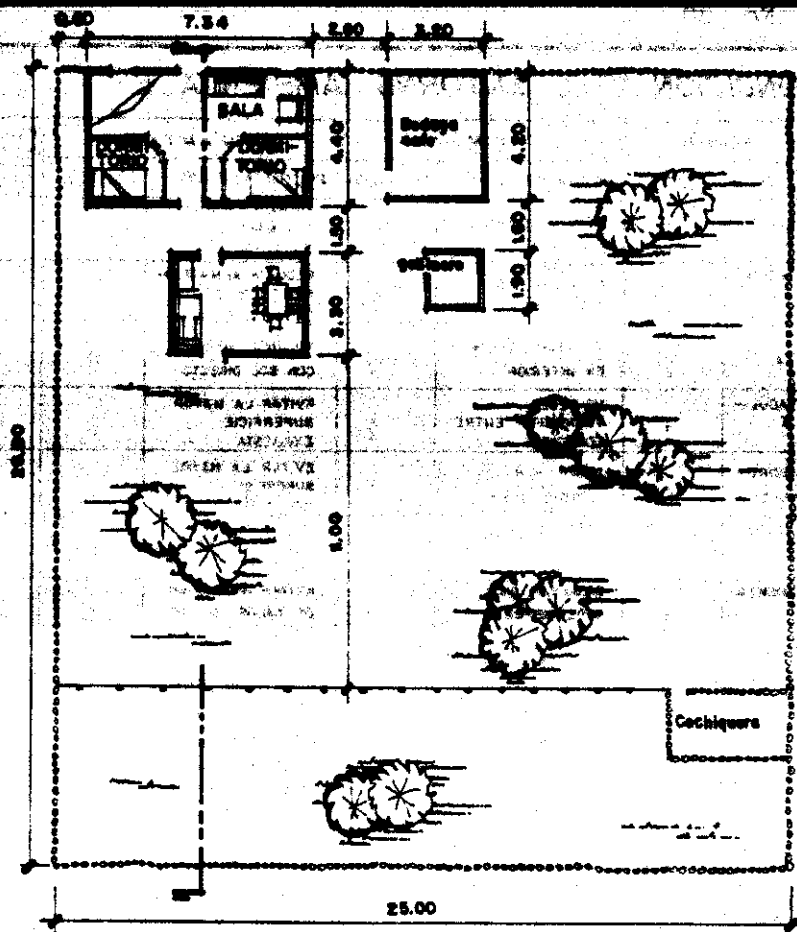
Diseño climático para edificación en subsector 5d (departamento Patán)

TIPO DE EDIFICIO: VIVIENDA	ESCALA:
HOJETA NO. 30	1:250
LOCALIDAD: LIBERTAD	
MUNICIPIO: LIBERTAD	

Nery Waldemar Trujillo Puga

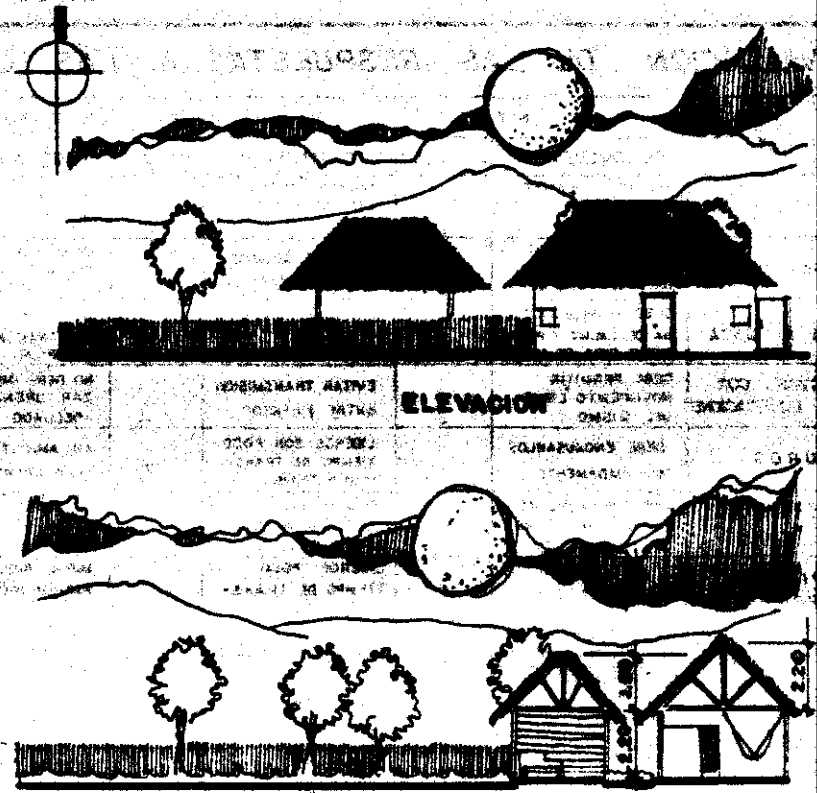
EVALUACION DE LAS RESPUESTAS A LAS CONDICIONANTES ENTORNO AMBIENTALES.

CONDICIONANTE ORDEN MATERIAL	VIENTOS		TEMPERATURA		PRECIPITACION PLUVIAL		HUMEDAD		SOLEAMIENTO		EVALUACION RESPUESTA TECNICA FISICA
RESPUESTA TECNICA FISICA	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	
TRAZADO	FACHADAS MAYORES ORIENTADAS NORTE-SUR	1	FACHADAS PRINCIPALES ORIENTADAS NORTE-SUR	1	DEBE FAVORECER EL DRENAJE FLUIDO	1	DEBE FAVORECER CORRIENTE DE AIRE	1	FACHADAS MAYORES ORIENTADAS NORTE-SUR	1	5
SEPARACION	DEBERA SER CONSIDERABLE PARA EVITAR FILTRACIONES	1	DEBERA ALMACENAMIENTO DE CALOR	2	DEBE SER CONSIDERABLE PARA EVITAR FILTRACIONES	2	ESPACIOS CON BUENA VENTILACION	1	DEBERA ALMACENAMIENTO DE CALOR POR LUZ DIRECTA	0	6
FORMA Y MASA	DEBERA REDUCIR ZONA DE CALMA Y FUEGO	0	VOLUMEN INTERIOR	0	DEBE IMPEDIR FILTRACION AL INTERIOR	2	VOLUMEN GRANDE EN INTERIOR	0	VOLUMEN MENOR CON SOL DIRECTO	0	2
RELACION CON OTRAS EDIFICACIONES	DEBE PERMITIR MOVIMIENTO LIBRE DEL AIRE	2	EVITAR TRANSMISION ENTRE EDIFICIOS	2	NO DEBE OBSTACULIZAR DRENAJE ADECUADO	1	DEBE PERMITIR MOVIMIENTO ENTRE EDIFICIOS	2	EVITAR LA MAYOR SUPERFICIE EXPOSTA	0	7
MUROS	DEBE SER ADECUADAMENTE	0	MUROS CON POCO TIEMPO DE TRANSMISION TERMICA	0	ASELAMIENTO SUDOPUGO ACEPTABLE	0	DEBE SER IMPERMEABLES	1	EVITAR LA MAYOR SUPERFICIE EXPOSTA	0	1
PUERTAS Y VENTANAS	ABERTURAS DEL 40 AL 60% DEL MURO ORIENTADA NORTE-SUR	0	DEBERA DARSE CIRCULACION DEL AIRE EN INTERIORES	0	PROTECCIONES EVITANDO FILTRACIONES INTERIORES	1	DEBE PERMITIR CIRCULACION DE AIRE	1	EVITAR LUZ DIRECTA E INDIRECTA AL INTERIOR	0	2
TEJADOS INTERIORES	NO DEBE SER	2	MUROS CON POCO TIEMPO DE TRANSMISION TERMICA	0	DEBE ASELAMIENTO SUDOPUGO	0	DEBE SER IMPERMEABLES	0	EVITAR ABSORCION DE CALOR (SOL DIRECTO AL MISMO)	0	2
CUBIERTAS	DEBERA PERMITIRLOS POR SU MEDIO DISEÑO PARA EVITAR CALOR	0	LIGERAS Y AISLADAS	0	PORCENTAJES DE PENDIENTE ACEPTABLES P/EVACUACION	2	CON Poca CAPACIDAD DE ABSORCION	2	DEBERA TENER CAPACIDAD REFLECTIVA	0	4
COLOR	NO AFECTA	2	BAJA CAPACIDAD ABSORCION	0	NO AFECTA	2	NO AFECTA	2	REFLECTIVOS	0	6
CONSTITUCION DEL SUELO	NO AFECTA	2	DISMINUIR LA RADIACION	1	DEBERA ABSORVERLA DRENAJE ADECUADO	1	DEBE DISMINUIRLA	1	DEBERAN REFLEJAR RAYOS CALORIFICOS	1	6
PROTECCION CONTRA LLUVIA	NO DEBE IMPEDIR PASO DEL MISMO AL INTERIOR	1	NO AFECTA	2	DRENAJE ADECUADO	0	DEBE IMPEDIR ALMACENAMIENTO EN INTERIOR DE EDIFICIOS	0	NO AFECTA	2	5
TRATAMIENTO SUPERFICIES	DEBE DIRIGIR EL AIRE	0	DEBE DISMINUIRLA INTERIORMENTE	1	AISLAMIENTO CON DRENAJE ADECUADO	0	DEBE FAVORECER LA IMPERMEABILIDAD	0	DEBERAN SER REFLECTIVAS	0	1
VEGETACION	DEBE DIRIGIRLOS REGULANDOLOS	0	DEBE DISMINUIR LA TEMPERATURA INTERIOR	0	DEBE ABSORVERLA	1	SU FUNCION SERA DISMINUIRLA	1	DEBE EVITAR INCIDENCIA DIRECTA	0	2
TOPOGRAFIA	DEBE REGULAR SU INCIDENCIA, ENCAUSANDOLOS	0	DEBE DISMINUIR LA EN SU INTERIOR	0	DEBE FACILITAR EL DRENAJE DE LAS MISMAS	1	DEBERA ENCAUSARLA	0	DEBE IMPEDIR INCIDENCIA DIRECTA	0	1
SUB TOTAL EVALUACION		11/28		9/28		14/28		12/28		4/28	50/140
OTROS FACTORES QUE INFLUYEN	FAUNA		RECURSOS HIDROLOGICOS		SERVICIOS		CONTAMINACION		HONGOS Y PLAGAS NOCIVAS		
	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	
	ADECUADO CONTROL DE ANIMALES	0	EXISTENCIA DE FUENTES DE AGUA CERCANAS	2	ELECTRICIDAD AGUA DRENAJES	1	NO DEBE EXISTIR	0	CONTROL ADECUADO PARA Q/NO EXISTAN	0	
SUB TOTAL EVALUACION		0/10		2/10		1/10		0/10		0/10	3/10
TOTAL											53/150



PLANTA

MUROS: BAHAREQUE  
 CIELO FALSO: NO TIENE  
 PISO: TIERRA



SECCION



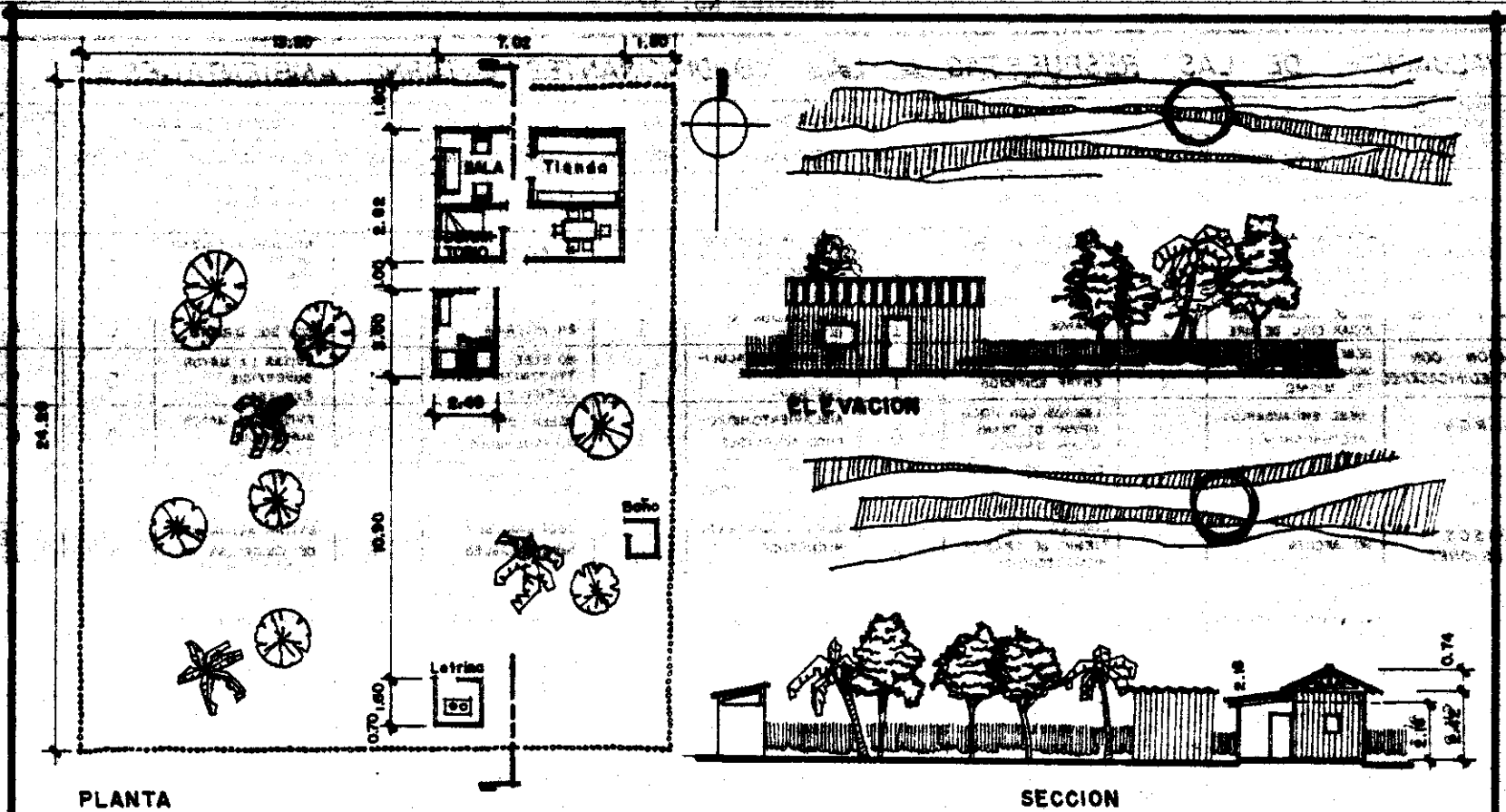
Diseño climático

para edificación en subsector 8d  
 (departamento Petén)

TIPO DE EDIFICIO: VIVIENDA	ESCALA
MUESTRA No.: 31	1:200
LOCALIZACION: ALDEA LA ESPERANZA	
COMUNIDAD: LIBERTAD	
Nery Waldemar Trujillo Puga	

## EVALUACION DE LAS RESPUESTAS A LAS CONDICIONANTES ENTORNO AMBIENTALES.

CONDICIONES DE ORDEN MATERIAL RESPUESTA TECNICA FISICA	VIENTOS		TEMPERATURA		PRECIPITACION PLUVIAL		HUMEDAD		SOLEAMIENTO		EVALUACION RESPUESTA TECNICA FISICA
	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	
TRAZADO	FACHADAS MAYORES ORIENTADAS NORTE-SUR	2	FACHADAS PRINCIPALES ORIENTADAS NORTE-SUR	2	DEBE FAVORECER EL DRENAJE FLUIDO	1	DEBE FAVORECER CORRIENTE DE AIRE	1	FACHADAS MAYORES ORIENTADAS NORTE-SUR	2	8
SEPARACION	ESPACIO ADECUADO PENETRACION DE BRISA DOMINANTE	2	DISMINUIR ALMACENAMIENTO DE CALOR	2	DEBE SER CONSIDERABLE PARA EVITAR FILTRACIONES	1	ESPACIOS CON BUENA VENTILACION	1	REDUCIR ALMACENAMIENTO DE CALOR POR LUZ DIRECTA	2	8
FORMA Y MASA	DEBERA REDUCIR ZONA DE CALMA Y PROPORCIONAR CORRIENTE DE AIRE	1	VOLUMEN INTERIOR GRANDE	1	DEBE IMPEDIR PENETRACION AL INTERIOR	1	VOLUMEN GRANDE EN INTERIORES	1	VOLUMEN MENOR CON SOL GRANDE	0	4
RELACION CON OTRAS EDIFICACIONES	NO DEBE IMPEDIR PENETRACION DE BRISA	2	DISMINUIR ALMACENAMIENTO DE CALOR	1	NO DEBE SER CONSIDERABLE PARA EVITAR FILTRACIONES	1	NO DEBE TRANSMITIR ENTRE EDIFICIOS	1	EVITAR LA MAYOR SUPERFICIE EXPOSIDA	0	4
MUROS	DEBE ENCAUSARLOS ADECUADAMENTE	1	LIBEROS CON POCO TIEMPO DE TRANSMISION TERMICA	0	ASELAMIENTO HIDROFUGO ADECUADO	1	DEBE SER IMPERMEABLES	1	EVITAR LA MAYOR SUPERFICIE EXPOSIDA	2	6
PUERTAS Y VENTANAS	ABERTURAS DEL 40 AL 80% DEL MURO ORIENTADA NORTE-SUR	1	DEBERA SER CIR-CULACION DEL AIRE IMPIDIENDO ACUMULACION	1	PROTEGIDAS EVITANDO FILTRACIONES INTERIORES	1	DEBE PERMITIR CIRCULACION DE AIRE	1	EVITAR LUZ DIRECTA E INDIRECTA AL INTERIOR	2	6
MUROS INTERIORES	NO AFECTA	2	LIBEROS POCO TIEMPO DE TRANSMISION TERMICA	0	BUEN AISLAMIENTO HIDROFUGO	0	DEBE SER IMPERMEABLES	0	EVITAR ABSORCION DE CALOR (SOL DIRECTO AL MISMO)	2	4
CUBIERTAS	DEBERA PERMITIRLOS POR SU MEDIO DIRIGIRLOS PARA EVIT. CALOR	0	LIBEROS Y AISLADOS	2	PORCENTAJES DE PENDIENTE ACEPTABLES P/EVACUACION	2	CON Poca CAPACIDAD DE ABSORCION	2	DEBERA TENER CAPACIDAD REFLECTIVA	2	8
COLOR	NO AFECTA	2	Baja CAPACIDAD ABSORTIVA	0	NO AFECTA	2	NO AFECTA	2	REFLECTIVOS	0	6
CONSTITUCION DEL SUELO	NO AFECTA	2	DISMINUIR LA RADIACION	1	DEBERA ABSORVERLA DRENAJE ADECUADO	1	DEBE DISMINUIRLA	0	DEBERAN REFLEJAR RAYOS CALORIFICOS	1	5
PROTECCION CONTRA LLUVIA	NO DEBE IMPEDIR PASO DEL MISMO AL INTERIOR	1	NO AFECTA	2	DRENAJE ADECUADO	0	DEBE IMPEDIR ALMACENAMIENTO EN INTERIOR DE EDIFICIOS	0	NO AFECTA	2	5
TRATAMIENTO SUPERFICIES	DEBE DIRIGIR EL AIRE	0	DEBE DISMINUIRLA INTERIORMENTE	1	AISLAMIENTO CON DRENAJE ADECUADO	0	DEBE FAVORECER LA IMPERMEABILIDAD	0	DEBERAN SER REFLECTIVAS	1	2
VEGETACION	DEBE DIRIGIRLOS REDUCIENDOS	0	DEBE DISMINUIR LA TEMPERATURA INTERIOR	1	DEBE ABSORVERLA	1	SU FUNCION SERA DISMINUIRLA	1	DEBE EVITAR INCIDENCIA DIRECTA	0	3
TOPOGRAFIA	DEBE REGULAR SU INCIDENCIA, ENCAUSANDOS	0	DEBE DISMINUIRLA EN SU INTERIOR	0	DEBE FACILITAR EL DRENAJE DE LAS MISMAS	0	DEBERA ENCAUSARLA	0	DEBE IMPEDIR INCIDENCIA DIRECTA	0	0
SUB TOTAL EVALUACION		16/28		14/28		12/28		11/28		16/28	69/140
OTROS FACTORES QUE INFLUYEN	FAUNA		RECURSOS HIDROLOGICOS		SERVICIOS		CONTAMINACION		HONGOS Y PLAGAS NOCIVAS		
	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	
	ADECUADO CONTROL DE ANIMALES	1	EXISTENCIA DE FUENTES DE AGUA CERCANAS	2	ELECTRICIDAD AGUA, DRENAJES	1	NO DEBE EXISTIR	1	CONTROL ADECUADO PARA Q' NO EXISTAN	0	
SUB TOTAL EVALUACION		1/10		2/10		1/10		1/10		0/10	5/10
TOTAL											77/150



MUROS: MADERA  
 CIELO FALSO: NO TIENE  
 PISO: TIERRA



Diseño climático

para edificación en subsector 6d (departamento Petén)

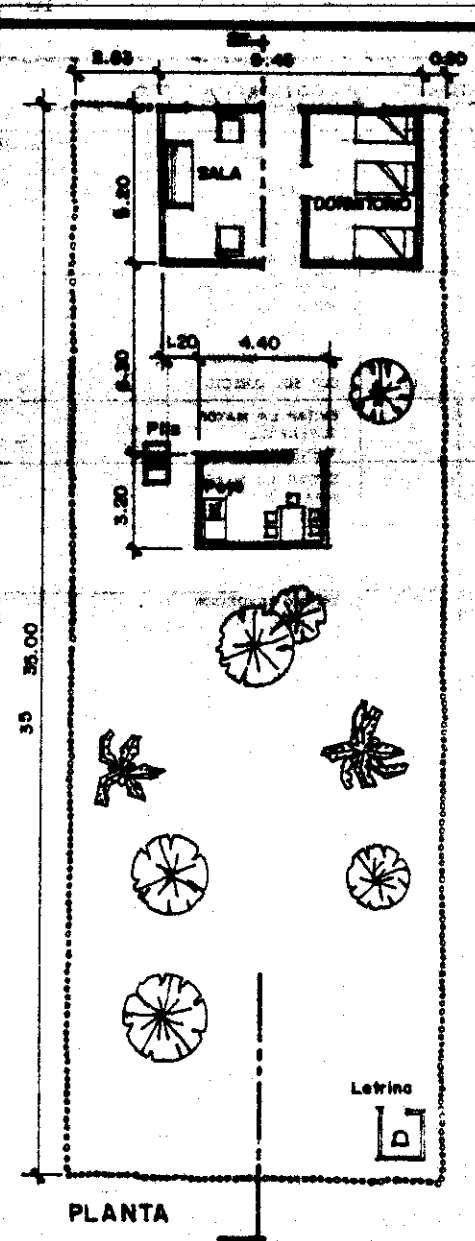
TIPO DE EDIFICIO: VIVIENDA + COMERCIO	ESCALA
MUESTRA NO.: 22	1:250
LOCALIZACION: ALDEA LA ESPERANZA	
MUNICIPIO: LIBERTAD	
Nery Waldemar Trujillo Puga	

**EVALUACION DE LAS RESPUESTAS A LAS CONDICIONANTES ENTORNO AMBIENTALES.**

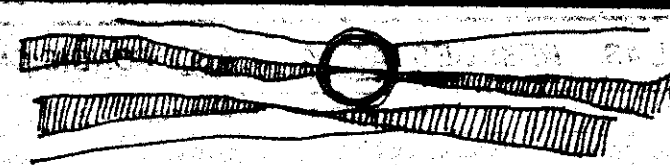
CONDICIONES DE ORDEN MATERIAL RESPUESTA TECNICA FISICA	VIENTOS		TEMPERATURA		PRECIPITACION PLUVIAL		HUMEDAD		SOLEAMIENTO		EVALUACION TECNICA FISICA
	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	
TRAZADO	FACHADAS MAYORES ORIENTADAS NORTE-SUR	2	FACHADAS PRINCIPALES ORIENTADAS NORTE-SUR	2	DEBE FAVORECER EL DRENAJE FLUIDO	1	DEBE FAVORECER CORRIENTE DE AIRE	2	FACHADAS MAYORES ORIENTADAS NORTE-SUR	2	9
SEPARACION	ESPACIO ABIERTO PENETRACION DE BRISA DOMINANTE	2	DISMINUIR ALMACENAMIENTO DE CALOR	1	DEBE SER CONSIDERABLE PARA EVITAR FILTRACIONES	1	ESPACIOS CON BUENA VENTILACION	1	REDUCIR ALMACENAMIENTO DE CALOR POR LUZ DIRECTA	1	6
FORMA Y MASA	DEBERA REDUCIR ZONA DE SOMBRA Y PROPORCIONAR BRISA DE AIRE	0	VOLUMEN INTERIOR GRANDE	0	DEBE IMPEDIR PENETRACION AL INTERIOR	1	VOLUMEN GRANDE EN INTERIOR	0	VOLUMEN MENOR CON SOL DIRECTO	2	3
RELACION CON OTRAS EDIFICACIONES	DEBE PERMITIR MOVIMIENTOS LIBRES DEL VIENTO	1	BARRAS TRANSMISION ENTRE EDIFICIOS	1	NO DEBE OBSTACULIZAR DRENAJE ADECUADO	1	NO DEBE TRANSMITIR ENTRE EDIFICIOS	1	EVITAR LA MAYOR SUPERFICIE EXPUESTA	0	4
MUROS	DEBE ENCAMARLOS ADECUADAMENTE	1	LEJOSOS CON POCO TIEMPO DE TRANSMISION TERMICA	0	AISLAMIENTO HIDROFUOGO ACEPTABLE	0	DEBEN SER IMPERMEABLES	0	EVITAR LA MAYOR SUPERFICIE EXPUESTA	2	3
PUERTAS Y VENTANAS	ABERTURAS DEL 40 AL 60% DEL MURO ORIENTADA NORTE-SUR	1	DEBERA OBRIR CIRCULACION DEL AIRE IMPIDIENDO ACUMULACION	1	PROTEGIDAS EVITANDO FILTRACIONES INTERIORES	1	DEBEN PERMITIR CIRCULACION DE AIRE	1	EVITAR LUZ DIRECTA E INDIRECTA AL INTERIOR	2	6
PISOS INTERIORES	NO AFECTA	2	LEJOSOS: POCO TIEMPO DE TRANSMISION TERMICA	0	BUEN AISLAMIENTO HIDROFUOGO	0	DEBERAN SER IMPERMEABLES	0	EVITAR ABSORCION DE CALOR (SOL DIRECTO AL MISMO)	2	4
CUBIERTAS	DEBERA PERMITIRLOS POR SU MEDIO DISEÑANDOS PARA EVITAR CALOR	0	LINERAS Y AISLADAS	0	PORCENTAJES DE PENDIENTE ACEPTABLES P/EVACUACION	1	CON Poca CAPACIDAD DE ABSORCION	2	DEBERA TENER CAPACIDAD REFLECTIVA	0	3
COLOR	NO AFECTA	2	BAJA CAPACIDAD ABSORTIVA	0	NO AFECTA	2	NO AFECTA	2	REFLECTIVOS	0	6
CONSTITUCION DEL SUELO	NO AFECTA	2	DISMINUIR LA RADIACION	0	DEBERA ABSORVERLA DRENAJE ADECUADO	0	DEBE DISMINUIRLA	0	DEBERAN REFLEJAR RAYOS CALORIFICOS	0	2
PROTECCION CONTRA LLUVIA	NO DEBE IMPEDIR PASO DEL MISMO AL INTERIOR	1	NO AFECTA	2	DRENAJE ADECUADO	0	DEBE IMPEDIR ALMACENAMIENTO EN INTERIOR DE EDIFICIOS	0	NO AFECTA	2	5
TRATAMIENTO SUPERFICIES	DEBE DIRIGIR EL AIRE	0	DEBE DISMINUIRLA INTERIORMENTE	0	AISLAMIENTO CON DRENAJE ADECUADO	0	DEBE FAVORECER LA IMPERMEABILIDAD	0	DEBERAN SER REFLECTIVAS	0	0
VEGETACION	DEBE DIRIGIRLOS REGULANDOLOS	0	DEBE DISMINUIR LA TEMPERATURA INTERIOR	0	DEBE ABSORVERLA	0	SU FUNCION SERA DISMINUIRLA	0	DEBE EVITAR INCIDENCIA DIRECTA	0	0
TOPOGRAFIA	DEBE REGULAR SU INCIDENCIA, ENCAUSANDOLOS	0	DEBE DISMINUIRLA EN SU INTERIOR	0	DEBE FACILITAR EL DRENAJE DE LAS MISMAS	0	DEBERA ENCAUSARLA	0	DEBE IMPEDIR INCIDENCIA DIRECTA	0	0
SUB TOTAL EVALUACION		14/28		7/28		8/28		9/28		13/28	51/140

OTROS FACTORES QUE INFLUYEN	FAUNA		RECURSOS HIDROLOGICOS		SERVICIOS		CONTAMINACION		HONGOS Y PLAGAS NOCIVAS		
	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	
	ADECUADO CONTROL DE ANIMALES	0	EXISTENCIA DE FUENTES DE AGUA CERCANAS	0	ELECTRICIDAD AGUA, DRENAJES	0	NO DEBE EXISTIR	1	CONTROL ADECUADO PARA Q/NO EXISTAN	0	
SUB TOTAL EVALUACION		0/10		0/10		0/10		1/10		0/10	1/10
TOTAL										52/150	

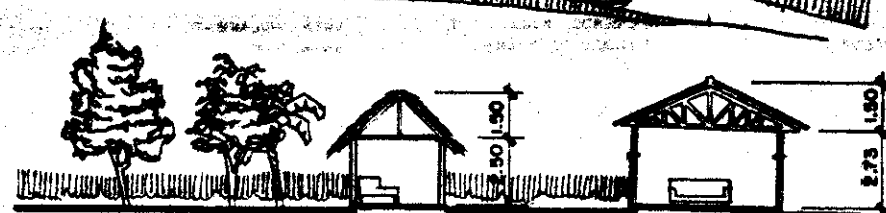
PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
BIBLIOTECA



MUROS: BAHAREQUE  
 CIELO FALSO: NO TIENE  
 PISO: TIERRA



ELEVACION



SECCION



para edificación en subsector 6d  
 (departamento Petén)

Diseño climático

TIPO DE EDIFICIO: VIVIENDA	ESCALA
MUESTRA No.: 33	1:250
LOCALIZACION: ALDEA LA ESPERANZA	
MUNICIPIO: LIBERTAD	
Nery Waldemar Trujillo Puga	





**EVALUACION DE LAS RESPUESTAS A LAS CONDICIONANTES ENTORNO AMBIENTALES.**

CONDICIONES DE ORDEN MATERIAL RESPUESTA TECNICO FISICA	VIENTOS		TEMPERATURA		PRECIPITACION PLUVIAL		HUMEDAD		SOLEAMIENTO		EVALUACION RESPUESTA TECNICA FISICA
	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	
<b>TRAZADO</b>	FACHADAS MAYORES ORIENTADAS NORTE-SUR	1	FACHADAS PRINCIPALES ORIENTADAS NORTE-SUR	1	DEBE FAVORECER EL DRENAJE FLUIDO	1	DEBE FAVORECER CORRIENTE DE AIRE	1	FACHADAS MAYORES ORIENTADAS NORTE-SUR	1	5
<b>SEPARACION</b>	ESPACIO ABIERTO PENETRACION DE BRISA DOMINANTE	1	DISMINUIR ALMACENAMIENTO DE CALOR	1	DEBE SER CONSIDERABLE PARA EVITAR FILTRACIONES	1	ESPACIOS CON BUENA VENTILACION	0	REDUCIR ALMACENAMIENTO DE CALOR POR LUZ DIRECTA	1	4
<b>FORMA Y MASA</b>	DEBERA REDUCIR ZONA DE OMBRA Y PROPICUIR REC. DE AIRE	1	VOLUMEN INTERIOR GRANDE	0	DEBE IMPEDIR PENETRACION AL INTERIOR	1	VOLUMEN GRANDE EN INTERIOR	0	VOLUMEN MENOR CON SOL DIRECTO	1	3
<b>RELACION CON OTRAS EDIFICACIONES</b>	DEBE PERMITIR MOVIMIENTO LIBRE DEL VIENTO	1	EVITAR TRANSMISION ENTRE EDIFICIOS	1	NO DEBE OBSTACULIZAR DRENAJE ADECUADO	1	NO DEBE TRANSMITIR ENTRE EDIFICIOS	1	EVITAR LA MAYOR SUPERFICIE EXPUESTA	0	4
<b>MUROS</b>	DEBE SER ABANDONADOS ADECUADAMENTE	0	LIBEROS CON POCO TIEMPO DE TRANSMISION TERMICA	0	ASLAMIENTO HIDROFUGO ACEPTABLE	0	DEBEN SER IMPERMEABLES	0	EVITAR LA MAYOR SUPERFICIE EXPUESTA	1	1
<b>PUERTAS Y VENTANAS</b>	ABERTURAS DEL 40 AL 50% DEL MURO ORIENTADA NORTE-SUR	1	DEBERA DIMINUIR CIRCULACION DEL AIRE IMPIDIENDO ACUMULACION	1	PROTEGIDAS EVITANDO FILTRACIONES INTERIORES	1	DEBEN PERMITIR CIRCULACION DE AIRE	1	EVITAR LUZ DIRECTA E INDIRECTA AL INTERIOR	2	6
<b>PISOS INTERIORES</b>	NO AFECTA	2	LIBEROS POCO TIEMPO DE TRANSMISION TERMICA	0	BUEN ASLAMIENTO HIDROFUGO	2	DEBERAN SER IMPERMEABLES	1	EVITAR ABSORCION DE CALOR (SOL DIRECTO AL MISMO)	2	7
<b>CUBIERTAS</b>	DEBERA PERMITIRLOS POR SU MEDIO DISEÑADOS PARA EVIT. CALOR	0	LIBERAS Y AISLADAS	0	PORCENTAJES DE PENDIENTE ACEPTABLES P/EVACUACION	2	CON Poca CAPACIDAD DE ABSORCION	2	DEBERA TENER CAPACIDAD REFLECTIVA	0	4
<b>COLOR</b>	NO AFECTA	2	BAJA CAPACIDAD ABSORTIVA	0	NO AFECTA	2	NO AFECTA	2	REFLECTIVOS	0	6
<b>CONSTITUCION DEL SUELO</b>	NO AFECTA	2	DISMINUIR LA RADIACION	0	DEBERA ABSORVERLA DRENAJE ADECUADO	0	DEBE DISMINUIRLA	0	DEBERAN REFLEJAR RAYOS CALORIFICOS	1	3
<b>PROTECCION CONTRA LLUVIA</b>	NO DEBE IMPEDIR PASO DEL VIENTO AL INTERIOR	1	NO AFECTA	2	DRENAJE ADECUADO	0	DEBE IMPEDIR ALMACENAMIENTO EN INTERIOR DE EDIFICIOS	0	NO AFECTA	2	5
<b>TRATAMIENTO SUPERFICIES</b>	DEBE DEJAR EL AIRE	0	DEBE DISMINUIRLA INTERIORMENTE	1	ASLAMIENTO CON DRENAJE ADECUADO	0	DEBE FAVORECER LA IMPERMEABILIDAD	1	DEBERAN SER REFLECTIVAS	1	3
<b>VEGETACION</b>	DEBE DIMINUIRLOS REGULADOS	0	DEBE DISMINUIR LA TEMPERATURA INTERIOR	0	DEBE ABSORVERLA	0	SU FUNCION SERA DISMINUIRLA	0	DEBE EVITAR INCIDENCIA DIRECTA	0	0
<b>TOPOGRAFIA</b>	DEBE REGULAR SU INCIDENCIA, ENCAUSANDOLOS	0	DEBE DISMINUIRLA EN SU INTERIOR	0	DEBE FACILITAR EL DRENAJE DE LAS MISMAS	0	DEBERA ENCAUSARLA	0	DEBE IMPEDIR INCIDENCIA DIRECTA	0	0
<b>SUB TOTAL EVALUACION</b>		12/28		7/28		11/28		9/28		12/28	51/140

OTROS FACTORES QUE INFLUYEN	FAUNA		RECURSOS HIDROLOGICOS		SERVICIOS		CONTAMINACION		HONGOS Y PLAGAS NOCIVAS		
	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	
	ADECUADO CONTROL DE ANIALES	0	EXISTENCIA DE FUENTES DE AGUA CERCANAS	1	ELECTRICIDAD AGUA, DRENAJES	1	NO DEBE EXISTIR	1	CONTROL ADECUADO PARA Q/NO EXISTAN	0	
<b>SUB TOTAL EVALUACION</b>		0/10		1/10		1/10		1/10		0/10	3/10
<b>TOTAL</b>											54/150

## SANTA ANA

Municipio cuya extensión territorial es de 1,008 Km<sup>2</sup>.<sup>(1)</sup>

La cabecera municipal de dicho municipio está ubicada a una altura de 205 m. sobre el nivel del mar.<sup>(2)</sup>

El municipio de Santa Ana, colinda al norte con los municipios de Flores y San Benito, al sur y al este con el municipio de Dolores y al oeste con el municipio de San Francisco. La mayoría de sus habitantes se dedica a tareas agrícolas, y una mínima, a la ganadería.

El municipio posee vías de acceso de terracería, transitable en toda época, que lo comunica con el resto del departamento.

Según el censo de habitación, realizado en 1981<sup>(3)</sup> con proyección al año 1993, indica que existen 1,226 viviendas de las cuales: 27 (2.21%) son de ladrillo o block; 2 (0.16%) de adobe; 122 (9.98%) de madera; 4 (0.33%) de lámina metálica; 166 (13.57%) de bahareque; 898 (73.43%) de lepa; y 4 (0.33%) de otro material.

Con respecto al material de techo, utilizado en las 1,226 viviendas: 195 (15.94%) son de lámina metálica; 7 (0.57%) de lámina de asbesto cemento; 1 (0.08%) de teja; 1,018 (83.24%) de palma o similar; y 2 (0.16%) de otro material.

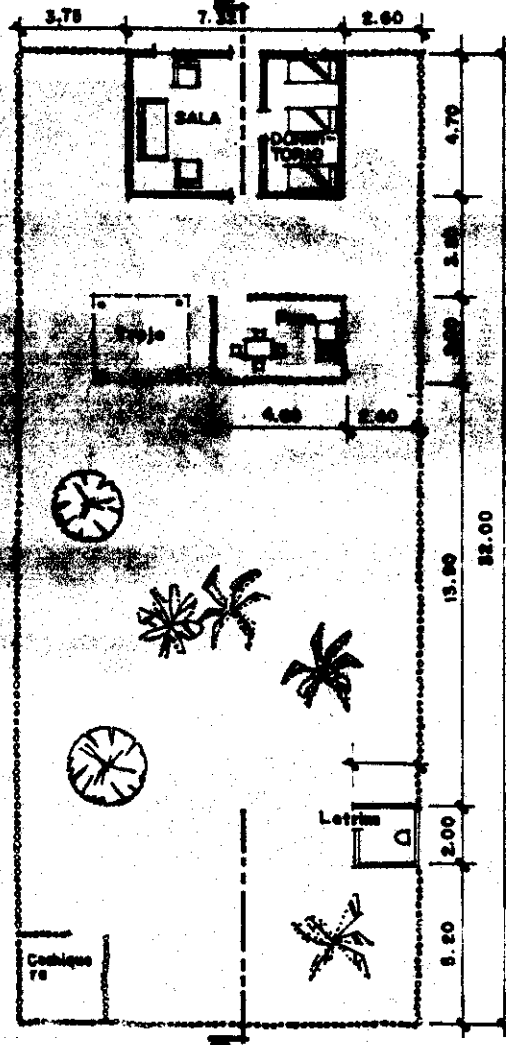
MUESTRA NUMERO 34



TIPOLOGIA DE LA EDIFICACION, SANTA ANA, PETEN

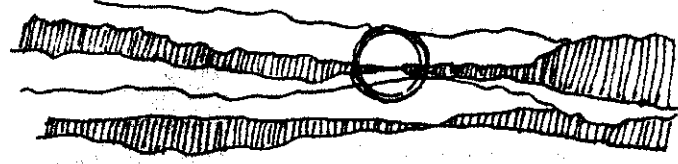


(1) IGM.  
 (2) INSIVUMEH.  
 (3) INE.

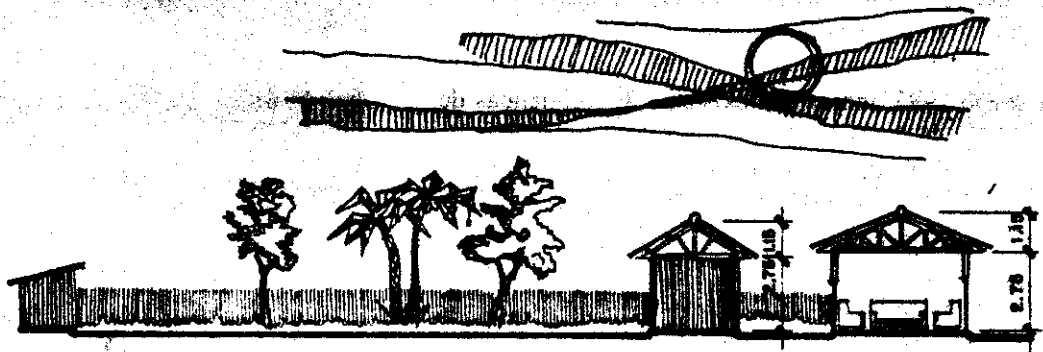


PLANTA

MUROS: BAHAREQUE, MADERA ROLLIZA  
 CIELO FALSO: NO TIENE  
 PISO: TORTA DE CONCRETO



ELEVACION



SECCION



Diseño climático

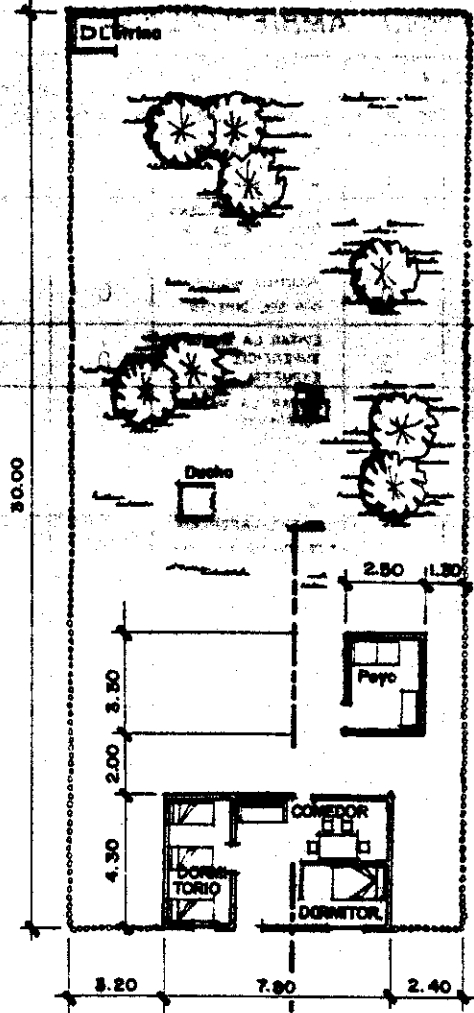
para edificación en subsector 5d  
 (departamento Petén)

TIPO DE EDIFICIO: VIVIENDA		ESCALA
MUESTRA no. 34		1:250
LOCALIZACION: SANTA ANA		
MUNICIPIO: SANTA ANA		
Nery Waldemar Trujillo Puga		

MUESTRA No. 34

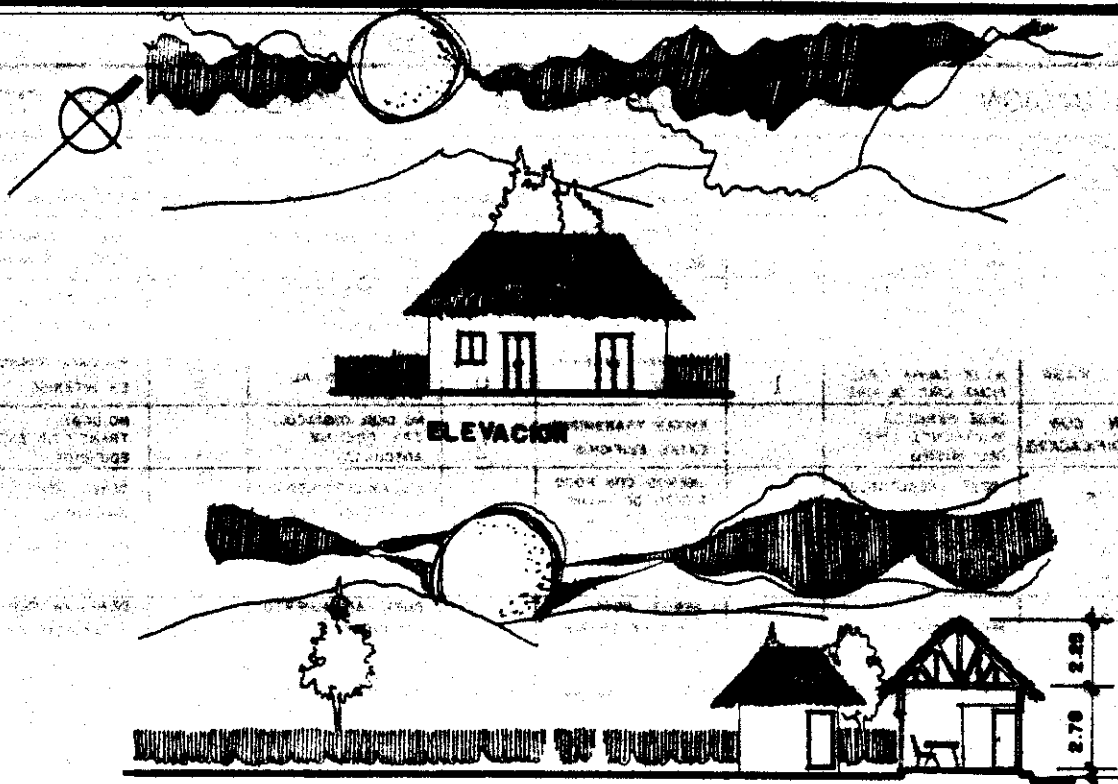
EVALUACION DE LAS RESPUESTAS A LAS CONDICIONANTES ENTORNO AMBIENTALES.

CONDICIONES DE ORDEN MATERIAL RESPUESTA TECNICA FISICA	VIENTOS		TEMPERATURA		PRECIPITACION PLUVIAL		HUMEDAD		SOLEAMIENTO		EVALUACION RESPUESTA TECNICA FISICA
	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	
TRAZADO	FACHADAS MAYORES ORIENTADAS NORTE-SUR	0	FACHADAS PRINCIPALES ORIENTADAS NORTE-SUR	0	DEBE FAVORECER EL DRENAJE FLUIDO	1	DEBE FAVORECER CORRIENTE DE AIRE	1	FACHADAS MAYORES ORIENTADAS NORTE-SUR	0	2
SEPARACION	ESPACIO ABIERTO PENETRACION DE BRISA DOMINANTE	1	DISMINUIR ALMACENAMIENTO DE CALOR	1	DEBE SER CONSIDERABLE PARA EVITAR FILTRACIONES	2	ESPACIOS CON BUENA VENTILACION	1	REDUCIR ALMACENAMIENTO DE CALOR POR LUZ DIRECTA	0	5
FORMA Y MASA	DEBERA REDUCIR ZONA DE CALMA Y PROPICIONAR CORRIENTE DE AIRE	1	VOLUMEN INTERIOR	0	DEBE IMPEDIR PENETRACION AL INTERIOR	1	VOLUMEN GRANDE EN INTERIOR	0	VOLUMEN MENOR CON SOL DIRECTO	0	2
RELACION CON OTRAS EDIFICACIONES	DEBE PERMITIR MOVIMIENTO LIBRE DEL VIENTO	2	EVITAR TRANSMISION ENTRE EDIFICIOS	2	NO DEBE SER FACILITADO DRENAJE ADECUADO	1	NO DEBE TRANSMITIR ENTRE EDIFICIOS	2	EVITAR LA EXPOSICION DE SUPERFICIE EXTERNA	0	7
MUROS	DEBE ENCAUSARLOS ADECUADAMENTE	1	LIBEROS CON POCO TIEMPO DE TRANSMISION TERMICA	0	ASELAMIENTO BASTANTE BUENO ACEPTABLE	0	DEBEN SER IMPERMEABLES	0	EVITAR LA EXPOSICION DE SUPERFICIE EXPOSTA	0	1
PUERTAS Y VENTANAS	ABERTURAS DEL 40 AL 80% DEL MURO ORIENTADA NORTE-SUR	0	DEBERA DIRIGIR CIRCULACION DEL AIRE EVITANDO ACUMULACION	1	PROTEGIDAS EVITANDO FILTRACIONES INTERIORES	1	DEBEN PERMITIR CIRCULACION DE AIRE	1	EVITAR LUZ DIRECTA E INDIRECTA AL INTERIOR	0	3
PISOS INTERIORES	NO AFECTA	2	LIBEROS CON POCO TIEMPO DE TRANSMISION TERMICA	0	BUEN AISELAMIENTO HIDROFUGO	2	DEBERAN SER IMPERMEABLES	2	EVITAR ALMACENAMIENTO DE CALOR (SOL DIRECTO AL MISMO)	0	6
CUBIERTAS	DEBERA PERMITIRLOS POR SU MEDIO DIMINUYENDOLOS PARA EVIT CALOR	0	LIBERAS Y AISLADAS	0	PORCENTAJES DE PENDIENTE ACEPTABLES P/EVACUACION	2	CON Poca CAPACIDAD DE ABSORCION	2	DEBERA TENER CAPACIDAD REFLECTIVA	0	4
COLOR	NO AFECTA	2	BAJA CAPACIDAD ABSORTIVA	0	NO AFECTA	2	NO AFECTA	2	REFLECTIVOS	0	6
CONSTITUCION DEL SUELO	NO AFECTA	2	DISMINUIR LA RADIACION	1	DEBERA ABSORVERLA DRENAJE ADECUADO	1	DEBE DISMINUIRLA	1	DEBERAN REFLEJAR RAYOS CALORIFICOS	1	6
PROTECCION CONTRA LLUVIA	NO DEBE IMPEDIR PASO DEL MISMO AL INTERIOR	1	NO AFECTA	2	DRENAJE ADECUADO	0	DEBE IMPEDIR ALMACENAMIENTO EN INTERIOR DE EDIFICIOS	0	NO AFECTA	2	5
TRATAMIENTO SUPERFICIES	DEBE DIRIGIR EL AIRE	0	DEBE DISMINUIRLA INTERIORMENTE	0	AISLAMIENTO CON DRENAJE ADECUADO	0	DEBE FAVORECER LA IMPERMEABILIDAD	0	DEBERAN SER REFLECTIVAS	0	0
VEGETACION	DEBE DIRIGIRLOS REGULANDOLOS	0	DEBE DISMINUIR LA TEMPERATURA INTERIOR	1	DEBE ABSORVERLA	1	SU FUNCION SERA DISMINUIRLA	1	DEBE EVITAR INCIDENCIA DIRECTA	0	3
TOPOGRAFIA	DEBE REGULAR SU INCIDENCIA, ENCAUSANDOLOS	0	DEBE DISMINUIRLA EN SU INTERIOR	0	DEBE FACILITAR EL DRENAJE DE LAS MISMAS	0	DEBERA ENCAUSARLA	0	DEBE IMPEDIR INCIDENCIA DIRECTA	0	0
SUB TOTAL EVALUACION		12/28		8/28		14/28		13/28		3/28	50/140
OTROS FACTORES QUE INFLUYEN	FAUNA		RECURSOS HIDROLOGICOS		SERVICIOS		CONTAMINACION		HONGOS Y PLAGAS NOCIVAS		
	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	
	ABOLIR CONTROL DE ANIMALES	1	EXISTENCIA DE FUENTES DE AGUA CERCANAS	1	ELECTRICIDAD AGUA, DRENAJES	1	NO DEBE EXISTIR	0	CONTROL ADECUADO PARA Q/NO EXISTAN	0	
SUB TOTAL EVALUACION		1/10		1/10		1/10		0/10		0/10	3/10
TOTAL											50/150



PLANTA

MUROS: BAHAREQUE  
 CIELO FALSO: NO TIENE  
 PISO: TORTA DE CONCRETO



ELEVACION

SECCION



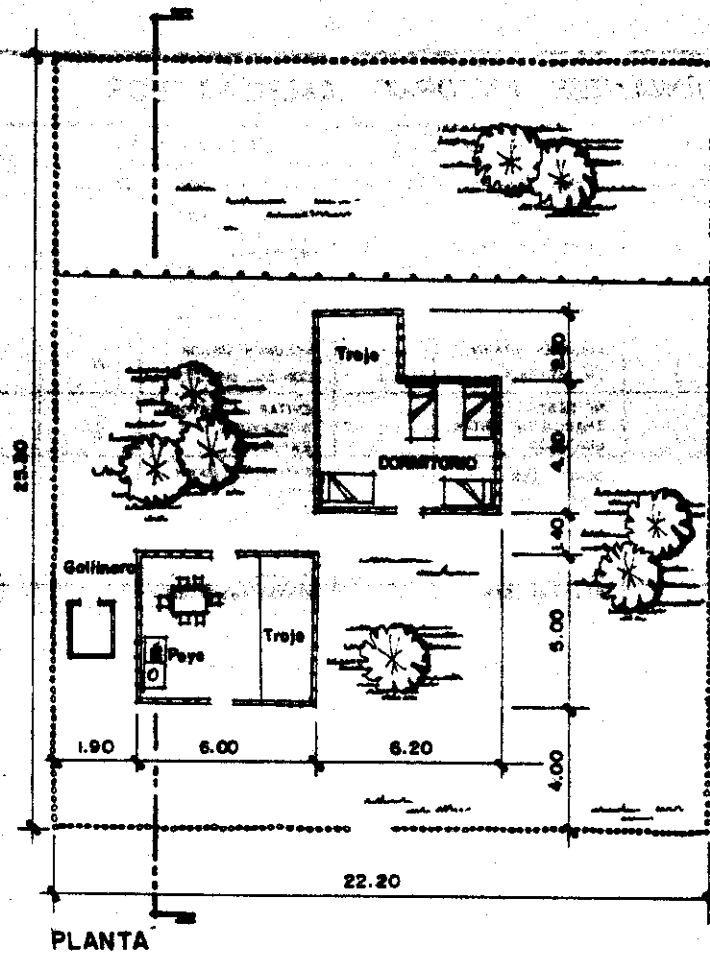
Diseño climático

para edificación en subsector 6d  
 (departamento Petén)

TIPO DE EDIFICIO: VIVIENDA	ESCALA
MUESTRA No.: 36	1:250
LOCALIZACIÓN: SANTA ANA	
MUNICIPIO: SANTA ANA	
Nery Waldemar Trujillo Puga	

## EVALUACION DE LAS RESPUESTAS A LAS CONDICIONANTES ENTORNO AMBIENTALES.

CONDICIONES DE ORDEN MATERIAL RESPUESTA TECNICO FISICA	VIENTOS		TEMPERATURA		PRECIPITACION PLUVIAL		HUMEDAD		SOLEAMIENTO		EVALUACION RESPUESTA TECNICA FISICA
	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	
TRAZADO	FACHADAS MAYORES ORIENTADAS NORTE-SUR	0	FACHADAS PRINCIPALES ORIENTADAS NORTE-SUR	0	DEBE FAVORECER EL DRENAJE FLUIDO	1	DEBE FAVORECER CORRIENTE DE AIRE	0	FACHADAS MAYORES ORIENTADAS NORTE-SUR	0	1
SEPARACION	ESPACIO ABIERTO PENETRACION DE BRISA DOMINANTE	2	DISMINUIR ALMACENAMIENTO DE CALOR	2	DEBE SER CONSIDERABLE PARA EVITAR FILTRACIONES	2	ESPACIOS CON BUENA VENTILACION	2	REDUCIR ALMACENAMIENTO DE CALOR POR LUZ DIRECTA	0	8
FORMA Y MASA	DEBERA REDUCIR 20% EL VOLUMEN INTERIOR	1	VOLUMEN INTERIOR MENOR	1	DEBE IMPEDIR PENETRACION AL INTERIOR	1	VOLUMEN GRANDE EN EXTERIOR	1	VOLUMEN MENOR CON SOL DIRECTO	0	4
RELACION CON OTRAS EDIFICACIONES	DEBE PERMITIR MOVIMIENTO LIBRE DEL MISMO	1	EVITAR TRANSMISION ENTRE EDIFICIOS	1	NO DEBE OBSTACULIZAR DRENAJE ADECUADO	1	NO DEBE TRANSMITIR ENTRE EDIFICIOS	1	EVITAR LA MAYOR SUPERFICIE EXPUESTA	0	4
MUROS	DEBE ENCAUSARLOS ADECUADAMENTE	0	LIBEROS CON POCO TIEMPO DE TRANSMISION TERMICA	0	AISLAMIENTO HIDROFUGO ACEPTABLE	0	DEBEN SER IMPERMEABLES	1	EVITAR LA MAYOR SUPERFICIE EXPUESTA	0	1
PUERTAS Y VENTANAS	ABERTURAS DEL 40 AL 60% DEL MURO ORIENTADA NORTE-SUR	0	DEBERA DIRIGIR CIRCULACION DEL AIRE IMPEDIENDO ACUMULACIONES	1	PROTEGIDAS EVITANDO FILTRACIONES INTERIORES	1	DEBEN PERMITIR CIRCULACION DE AIRE	1	EVITAR LUZ DIRECTA E INDIRECTA AL INTERIOR	0	3
PISOS INTERIORES	NO AFECTA	2	LIBEROS CON POCO TIEMPO DE TRANSMISION TERMICA	0	BUEN AISLAMIENTO HIDROFUGO	0	DEBERAN SER IMPERMEABLES	0	EVITAR ABSORCION DE CALOR (SOL DIRECTO AL MISMO)	0	2
CUBIERTAS	DEBERA PERMITIRLOS POR SU MEDIO SURTIENDOLOS PAVES-CALOR	0	LIBERAS Y AISLADAS	2	PORCENTAJES DE PENDIENTE ACEPTABLES P/EVACUACION	2	CON Poca CAPACIDAD DE ABSORCION	2	DEBERA TENER CAPACIDAD REFLECTIVA	2	8
COLOR	NO AFECTA	2	Baja CAPACIDAD ABSORTIVA	1	NO AFECTA	2	NO AFECTA	2	REFLECTIVOS	2	9
CONSTITUCION DEL SUELO	NO AFECTA	2	DISMINUIR LA RADIACION	1	DEBERA ABSORVERLA DRENAJE ADECUADO	1	DEBE DISMINUIRLA	1	DEBERAN REFLEJAR RAYOS CALORIFICOS	1	6
PROTECCION CONTRA LLUVIA	NO DEBE IMPEDIR PASO DEL MISMO AL INTERIOR	2	NO AFECTA	2	DRENAJE ADECUADO	1	DEBE IMPEDIR ALMACENAMIENTO EN INTERIOR DE EDIFICIOS	0	NO AFECTA	2	7
TRATAMIENTO SUPERFICIES	DEBE DIRIGIR EL AIRE	0	DEBE DISMINUIRLA INTERIORMENTE	1	AISLAMIENTO CON DRENAJE ADECUADO	1	DEBE FAVORECER LA IMPERMEABILIDAD	1	DEBERAN SER REFLECTIVAS	1	4
VEGETACION	DEBE DIRIGIRLOS REGULANDOLOS	0	DEBE DISMINUIR LA TEMPERATURA INTERIOR	2	DEBE ABSORVERLA	2	SU FUNCION SERA DISMINUIRLA	2	DEBE EVITAR INCIDENCIA DIRECTA	0	6
TOPOGRAFIA	DEBE REGULAR SU INCIDENCIA, ENCAUSANDOLOS	0	DEBE DISMINUIRLA EN SU INTERIOR	0	DEBE FACILITAR EL DRENAJE DE LAS MISMAS	0	DEBERA ENCAUSARLA	1	DEBE IMPEDIR INCIDENCIA DIRECTA	0	1
SUB TOTAL EVALUACION		12/28		14/28		15/28		15/28		8/28	64/140
OTROS FACTORES QUE INFLUYEN	FAUNA		RECURSOS HIDROLOGICOS		SERVICIOS		CONTAMINACION		HONGOS Y PLAGAS NOCIVAS		
	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	
	ADECUADO CONTROL DE ANIMALES	0	EXISTENCIA DE FUENTES DE AGUA CERCANAS	0	ELECTRICIDAD AGUA, DRENAJES	1	NO DEBE EXISTIR	0	CONTROL ADECUADO PARA Q/NO EXISTAN	0	
SUB TOTAL EVALUACION		0/10		0/10		1/10		0/10		0/10	1/10
TOTAL											65/150

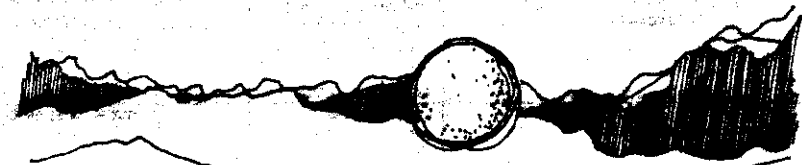


PLANTA

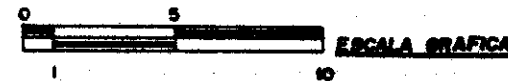
MUROS: MADERA ROLLIZA  
 CIELO FALSO: NO TIENE  
 PISO: TIERRA



ELEVACION



SECCION



Diseño climático

para edificación en subsector 6d  
 (departamento Petén)

TIPO DE EDIFICIO: VIVIENDA	ESCALA
MUESTRA No.: 36	1:250
LOCALIZACION: SANTA ANA	
MUNICIPIO: SANTA ANA	
Nery Waldemar Trujillo Puga	

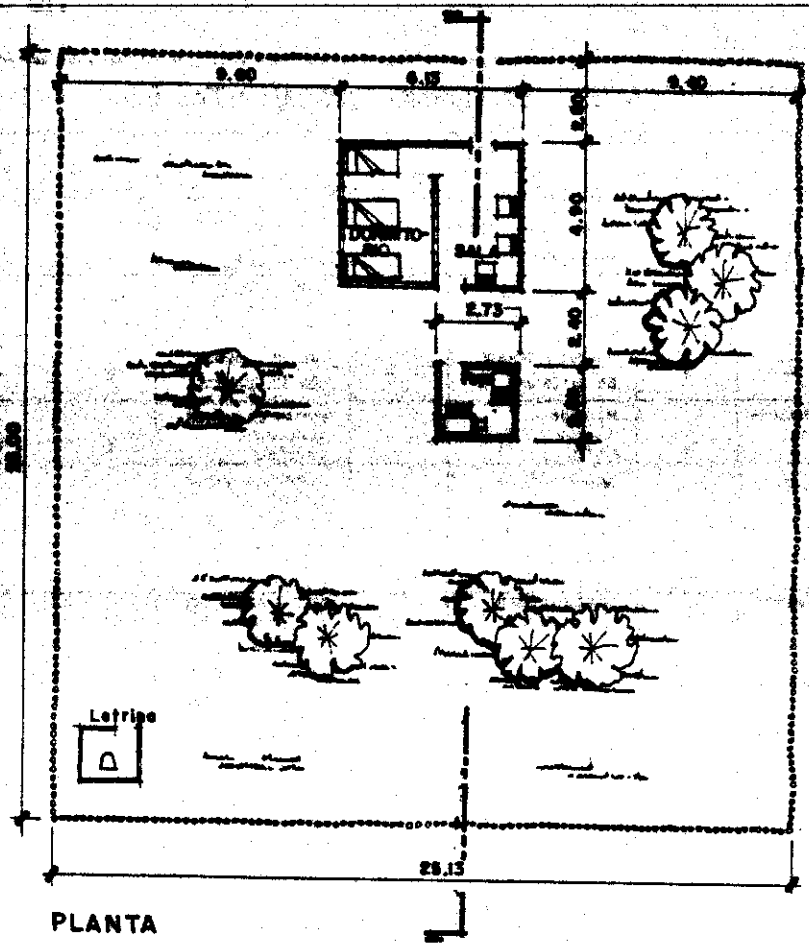
DISEÑO CLIMÁTICO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA  
 1980003 0000000000

## MUESTRA No. 36

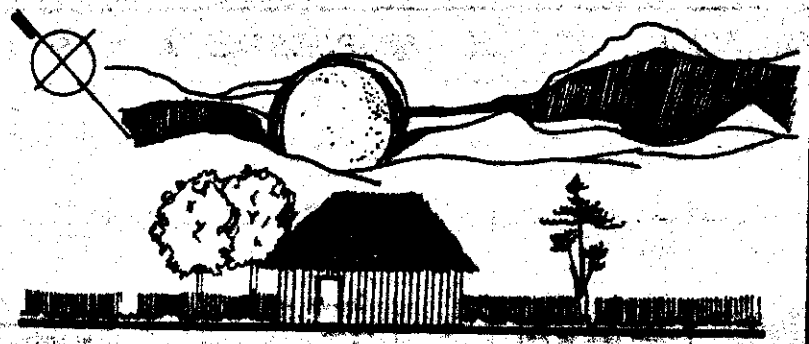
## EVALUACION DE LAS RESPUESTAS A LAS CONDICIONANTES ENTORNO AMBIENTALES.

CONDICIONES DE ORDEN MATERIAL RESPUESTA TECNICO FISICA	VIENTOS		TEMPERATURA		PRECIPITACION PLUVIAL		HUMEDAD		SOLEAMIENTO		EVALUACION RESPUESTA TECNICA FISICA
	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	
TRAZADO	FACHADAS MAYORES ORIENTADAS NORTE-SUR	1	FACHADAS PRINCIPALES ORIENTADAS NORTE-SUR	1	DEBE FAVORECER EL DRENAJE FLUIDO	1	DEBE FAVORECER CORRIENTE DE AIRE	0	FACHADAS MAYORES ORIENTADAS NORTE-SUR	1	4
SEPARACION	ESPACIO ABIERTO PENETRACION DE BRISA DOMINANTE	2	DISMINUIR ALMACENAMIENTO DE CALOR	1	DEBE SER CONSIDERABLE PARA EVITAR FILTRACIONES	1	ESPACIOS CON BUENA VENTILACION	1	REDUCIR ALMACENAMIENTO DE CALOR POR LUZ DIRECTA	0	5
FORMA Y MASA	DEBERA REDUCIR ZONA DE SOMBRA Y EVITAR VENTOS QUE SE ZONE	1	VOLUMEN INTERIOR MENOR	1	DEBE IMPEDIR PENETRACION AL INTERIOR	1	VOLUMEN GRANDE EN INTERIOR	1	VOLUMEN MENOR CON SOL DIRECTO	0	4
RELACION CON OTRAS EDIFICACIONES	DEBE PERMITIR MOVIMIENTO LIBRE DEL AIRE	2	DEBE DISMINUIR ENTRE EDIFICIOS	2	NO DEBE GENERALIZARSE DRENAJE ADECUADO	2	NO DEBE TRANSMITIR ENTRE EDIFICIOS	2	EVITAR LA MAYOR SUPERFICIE EXPUESTA	0	8
MUROS	DEBE ENCAMBALARLOS ADECUADAMENTE	2	LIBRES CON POCO TIEMPO DE TRANSMISION TERMICA	0	ANILAMIENTO HIDROFUGO ACEPTABLE	0	DEBEN SER IMPERMEABLES	0	EVITAR LA MAYOR SUPERFICIE EXPUESTA	0	2
PUERTAS Y VENTANAS	ABERTURAS DEL 40 AL 60% DEL MURO ORIENTADA NORTE-SUR	1	DEBERA DINDIR CIRCULACION DEL AIRE IMPIDIENDO ACUMULACION	1	PROTEGIDAS EVITANDO FILTRACIONES INTERIORES	0	DEBEN PERMITIR CIRCULACION DE AIRE	2	EVITAR LUZ DIRECTA E INDIRECTA AL INTERIOR	0	4
PISOS INTERIORES	NO AFECTA	2	LIBRES CON POCO TIEMPO DE TRANSMISION TERMICA	0	DEBE ANILAMIENTO HIDROFUGO	0	DEBEN SER IMPERMEABLES	0	EVITAR ALMACENAMIENTO DE CALOR (NO DIRECTO AL MISMO)	0	2
CUBIERTAS	DEBERA PERMITIRLOS POR SU MEDIO DISEÑADOS PARA EVITAR CALOR	0	LINERAS Y ANILADAS	2	PORCENTAJES DE PENDIENTE ACEPTABLES P/ EVACUACION	2	CON Poca CAPACIDAD DE ABSORCION	2	DEBERA TENER CAPACIDAD REFLECTIVA	2	8
COLOR	NO AFECTA	2	BAJA CAPACIDAD ABSORTIVA	0	NO AFECTA	2	NO AFECTA	2	REFLECTIVOS	0	6
CONSTITUCION DEL SUELO	NO AFECTA	2	DISMINUIR LA RADIACION	1	DEBERA ABSORVERLA DRENAJE ADECUADO	1	DEBE DISMINUIRLA	1	DEBERAN REFLEJAR RAYOS CALORIFICOS	1	6
PROTECCION CONTRA LLUVIA	NO DEBE IMPEDIR PASO DEL MISMO AL INTERIOR	2	NO AFECTA	2	DRENAJE ADECUADO	0	DEBE IMPEDIR ALMACENAMIENTO EN INTERIOR DE EDIFICIOS	0	NO AFECTA	2	6
TRATAMIENTO SUPERFICIES	DEBE DINDIR EL AIRE	1	DEBE DISMINUIRLA INTERIORMENTE	0	ANILAMIENTO CON DRENAJE ADECUADO	0	DEBE FAVORECER LA IMPERMEABILIDAD	0	DEBERAN SER REFLECTIVAS	0	1
VEGETACION	DEBE DIRIGIRLOS REGULANDOLOS	0	DEBE DISMINUIR LA TEMPERATURA INTERIOR	1	DEBE ABSORVERLA	1	SU FUNCION SERA DISMINUIRLA	1	DEBE EVITAR INCIDENCIA DIRECTA	0	3
TOPOGRAFIA	DEBE REGULAR SU INCIDENCIA, ENCAUSANDOLOS	0	DEBE DISMINUIRLA EN SU INTERIOR	0	DEBE FACILITAR EL DRENAJE DE LAS MISMAS	0	DEBERA ENCAUSARLA	0	DEBE IMPEDIR INCIDENCIA DIRECTA	0	0
SUB TOTAL EVALUACION		18/28		12/28		11/28		12/28		6/28	59/140
OTROS FACTORES QUE INFLUYEN	FAUNA		RECURSOS HIDROLOGICOS		SERVICIOS		CONTAMINACION		HONGOS Y PLAGAS NOCIVAS		
	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	
	ADECUADO CONTROL DE ANIMALES	1	EXISTENCIA DE FUENTES DE AGUA CERCANAS	0	ELECTRICIDAD AGUA, DRENAJES	0	NO DEBE EXISTIR	0	CONTROL ADECUADO PARA Q/NO EXISTAN	0	
SUB TOTAL EVALUACION		1/10		0/10		0/10		0/10		0/10	1/10
TOTAL											60/150

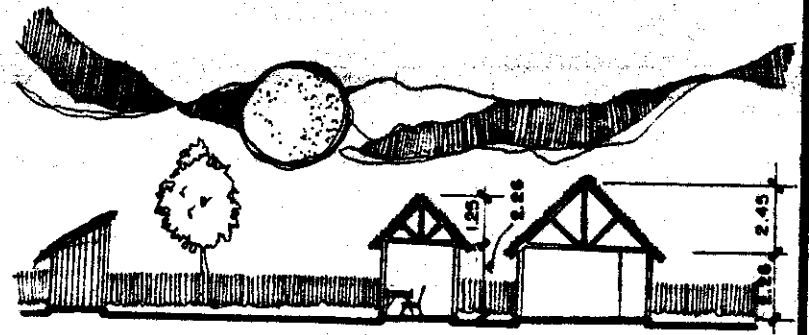




PLANTA



ELEVACION



SECCION



MUROS: MADERA ROLLIZA  
 CIELO FALSO: NO TIENE  
 PISO: TIERRA

Diseño climático

para edificación en subsector 6d  
 (departamento Petén)

TIPO DE EDIFICIO: VIVIENDA	ESCALA
HOJERA No.: 37	1:250
LOCALIZACION: SANTA ANA	
MUNICIPIO: SANTA ANA	
Nery Waldemar Trujillo Puga	

MUESTRA No. 37

EVALUACION DE LAS RESPUESTAS A LAS CONDICIONANTES ENTORNO AMBIENTALES.

CONDICIONES DE ORDEN MATERIAL RESPUESTA TECNICA FISICA	VIENTOS		TEMPERATURA		PRECIPITACION PLUVIAL		HUMEDAD		SOLEAMIENTO		EVALUACION RESPUESTA TECNICA FISICA
	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	
TRAZADO	FACHADAS MAYORES ORIENTADAS NORTE-SUR	0	FACHADAS PRINCIPALES ORIENTADAS NORTE-SUR	0	DEBE FAVORECER EL DRENAJE FLUIDO	1	DEBE FAVORECER CORRIENTE DE AIRE	1	FACHADAS MAYORES ORIENTADAS NORTE-SUR	1	3
SEPARACION	ESPACIO ABIERTO PENETRACION DE BRISA DOMINANTE	2	DISMINUIR ALMACENAMIENTO DE CALOR	1	DEBE SER CONSIDERABLE PARA EVITAR FILTRACIONES	1	ESPACIOS CON BUENA VENTILACION	2	REDUCIR ALMACENAMIENTO DE CALOR POR LAZ DIRECTA	0	6
FORMA Y MASA	DEBERA REDUCIR ZONA DE SOMBRA Y PROPORCIONAR MAS DE AIRE	1	VOLUMEN INTERIOR GRANDE	1	DEBE IMPEDIR PENETRACION AL INTERIOR	1	VOLUMEN GRANDE EN EXTERIOR	1	VOLUMEN MENOR POR SU SOMBRA	0	4
RELACION CON ENTORNO	DEBE EVITAR OBSTACULOS QUE IMPIDAN LA BRISA	2	DEBE EVITAR OBSTACULOS QUE IMPIDAN LA BRISA	2	NO DEBE CONSIDERABLE PARA EVITAR FILTRACIONES	2	NO DEBE CONSIDERABLE PARA EVITAR FILTRACIONES	2	EVITAR LA SOMBRA DIRECTA EN EXTERIOR	0	8
MUROS	DEBE SER AISLADOS Y OPORTUNAMENTE	2	DEBERA CON POCO TIEMPO DE TRANSMISION TERMICA	0	DEBE SER ADECUADO PARA ACEPTABLE	0	DEBE SER IMPERMEABLES	0	EVITAR LA SOMBRA DIRECTA EN EXTERIOR	0	2
PUERTAS Y VENTANAS	ABERTURAS DEL 40 AL 60% DEL MURO ORIENTADA NORTE-SUR	1	DEBERA DISMINUIR CIRCULACION DEL AIRE IMPIDIENDO ACUMULACIONES	1	PROTEGERLAS EVITANDO FILTRACIONES INTERIORES	0	DEBEN PERMITIR CIRCULACION DE AIRE	2	EVITAR LAZ DIRECTA E INDIRECTA AL INTERIOR	0	4
PUERTAS INTERIORES	DEBERA PERMITIRLOS POR SU MEDIO DISEÑO PARA EVIT. CALOR	2	DEBERA CON POCO TIEMPO DE TRANSMISION TERMICA	0	DEBE SER ADECUADO PARA ACEPTABLE	0	DEBERA SER IMPERMEABLES	0	EVITAR LA SOMBRA DIRECTA EN EXTERIOR	0	2
CUBIERTAS	DEBERA PERMITIRLOS POR SU MEDIO DISEÑO PARA EVIT. CALOR	0	LINERAS Y AISLADAS	2	PORCENTAJES DE PENDIENTE ACEPTABLES PERMEACION	2	CON POCA CAPACIDAD DE ABSORCION	2	DEBERA TENER CAPACIDAD REFLECTIVA	2	8
COLOR	NO AFECTA	2	BAJA CAPACIDAD ABSORBTIVA	0	NO AFECTA	2	NO AFECTA	2	REFLECTIVOS	0	6
CONSTITUCION DEL SUELO	NO AFECTA	2	DISMINUIR LA RADIACION	1	DEBERA ABSORVERLA DRENAJE ADECUADO	1	DEBE DISMINUIR LA	1	DEBERAN REFLEJAR RAYOS CALORIFICOS	1	6
PROTECCION CONTRA LLUVIA	NO DEBE IMPEDIR PASO DEL MISMO AL INTERIOR	2	NO AFECTA	2	DRENAJE ADECUADO	0	DEBE IMPEDIR ALMACENAMIENTO EN INTERIOR DE EDIFICIOS	0	NO AFECTA	2	6
TRATAMIENTO SUPERFICIES	DEBE DISMINUIR EL AIRE	1	DEBE DISMINUIR LA INTERIORMENTE	0	AISLAMIENTO CON DRENAJE ADECUADO	0	DEBE FAVORECER LA IMPERMEABILIDAD	0	DEBERAN SER REFLECTIVAS	0	1
VEGETACION	DEBE DISMINUIRLOS REGULANDOLOS	0	DEBE DISMINUIR LA TEMPERATURA INTERIOR	1	DEBE ABSORVERLA	1	SU FUNCION SERA DISMINUIR LA	1	DEBE EVITAR INCIDENCIA DIRECTA	0	3
TOPOGRAFIA	DEBE REGULAR SU INCIDENCIA, ENCAUSANDOLOS	0	DEBE DISMINUIR LA EN SU INTERIOR	0	DEBE FACILITAR EL DRENAJE DE LAS MISMAS	0	DEBERA ENCAUSARLA	0	DEBE IMPEDIR INCIDENCIA DIRECTA	0	0
SUB TOTAL EVALUACION		17/28		11/28		11/28		14/28		6/28	59/140
OTROS FACTORES QUE INFLUYEN	FAUNA		RECURSOS HIDROLOGICOS		SERVICIOS		CONTAMINACION		HONGOS Y PLAGAS NOCIVAS		
	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	RECOMENDACION	SOLUCION	
	ADECUADO CONTROL DE ANIMALES	0	EXISTENCIA DE FUENTES DE AGUA CERCANAS	0	ELECTRICIDAD AGUA DRENAJES	0	NO DEBE EXISTIR	0	CONTROL ADECUADO PARA Q/NO EXISTAN	0	
SUB TOTAL EVALUACION		0/10		0/10		0/10		0/10		0/10	0/10
TOTAL											59/150

## 4.2 ANALISIS DE LA ADECUACION AMBIENTAL EN LAS EDIFICACIONES EN EL SUBSECTOR 61

En el cuadro No. 30 se presenta el resumen de la adecuación climática de las edificaciones del subsector, en base a la boletas de evaluación de cada una de las 37 muestras representativas, presentadas con anterioridad.

En las primeras seis columnas de dicho cuadro, se presentan los resultados de cada una de las condicionantes de orden natural; o sea, que se da la respuesta a la adecuación que presenta cada edificación, ante cada uno de sus requerimientos. En las columnas siguientes, del mismo cuadro, se presenta la adecuación de cada uno de los elementos técnico-físicos ante la acción del clima.

Dicho cuadro se elaboró para analizar la forma en que las condicionantes, de orden natural, y los elementos técnico-físicos inciden en las edificaciones. Cabe aclarar que las condicionantes climáticas tienen mínimas diferencias en todo el subsector.

En general, se observa que las edificaciones poseen algunas deficiencias que las hacen inadecuadas, como las siguientes:

- a) Mala orientación: algunas fachadas mayores tienen orientación este-oeste, que provoca soleamiento directo y excesivo, aumentando calentamiento de los muros. Además, no se aprovecha la circulación de corriente de aire dominante. En las áreas urbanas se da ésta, debido a que las fachadas responden al eje de una calle, o porque el área de los lotes son reducidos. En las áreas rurales, a pesar de existir área suficiente para orientar la edificación en la forma correcta, no se hace por desconocimiento.
- b) Las aberturas no son adecuadas a requerimientos: áreas pequeñas, mal orientadas sobre muros este y oeste, que permiten el ingreso de los rayos solares al interior de la edificación, y sin protección eficiente para no permitir el paso de rayos solares.
- c) La utilización frecuente del bahareque, material térmicamente no adecuado, debido al tiempo de transmisión térmica, mayor de 3 horas (ver cuadro No. 26). Además, la mayoría de muros están expuestos al soleamiento, y sin protección a la humedad.
- d) La utilización de cubiertas de lámina galvanizada, sin cielo falso, usada frecuentemente en el subsector, material que, al recibir la radiación solar en las horas de mayor calor, los absorbe casi en su totalidad, ocasionando incomfortabilidad en el interior de las edificaciones.
- e) La topografía plana de los terrenos no propician el encausamiento de las precipitaciones pluviales, tan elevadas en el subsector, produciendo que la mayoría de los terrenos sean fangosos, transmitiendo humedad a los muros de las edificaciones, debido a que los mismos no son tratados impermeablemente. En dichos terrenos se produce lodo y proliferación de plagas e insectos nocivos a la salud. La misma topografía de los terrenos no coadyuva a proteger a las edificaciones del soleamiento y a encausar los vientos.
- f) Los aleros cortos y muros de palo rollizo, la falta de corredores, en algunas viviendas, coadyuva a que, cuando las precipitaciones van acompañadas de vientos, se produzcan filtraciones al interior de las edificaciones.
- g) El color es una de las condicionantes, a las cuales las edificaciones se adecúan aceptablemente ya que, la mayoría de ellas, se encuentra pintada con colores claros (algunas veces con cal).
- h) La vegetación existente en el subsector carecen de un estudio, a manera que las mismas dirijan el aire y/o protejan a muros y cubiertas de las edificaciones, de la incidencia solar.
- i) La mayoría de edificaciones poseen pisos interiores de tierra o torta de cemento, lo cual ocasiona que los primeros sean permeables y los segundos, de un material térmico pesado, no adecuados para el subsector.

CUADRO No. 30

RESUMEN DE LA ADECUACION AMBIENTAL		CONDICIONANTES																				
		NATURALES						TECNICO-FISICOS														
		VIENTOS	TEMPERATURA	PRECIPITACION PLUVIAL	HUMEDAD	SOLEAMIENTO	PORCENTAJE %	TRAZADO	SEPARACION	FORMA Y MASA	RELACION OTRAS EDIF.	MUROS	PUERTAS Y VENTANAS	PISOS INTERIORES	CUBIERTAS	COLOR	CONSTITUCION SUELO	PROTECCION LUVIA	TRATAMIENTO SUPERFICIES	VEGETACION	TOPOGRAFIA	PORCENTAJE %
N	LOCALIDAD																					
1	CUADRO FLORES	10	12	17	12	4	39	2	0	4	0	3	1	6	7	7	7	4	2	5	35	
2	CUADRO FLORES	9	10	20	12	8	42	2	2	4	2	5	1	6	7	8	6	5	2	3	6	42
3	CUADRO FLORES	11	7	18	14	6	40	1	1	1	2	5	0	6	7	8	6	6	3	5	5	40
4	ALDEA SANTA ELENA, FLORES	12	11	17	14	10	46	8	2	4	3	6	2	8	8	8	3	7	4	1	2	46
5	ALDEA SANTA ELENA, FLORES	13	12	12	14	7	41	9	4	3	4	7	5	7	4	8	4	4	0	1	0	41
6	ALDEA SANTA ELENA, FLORES	10	7	11	13	8	35	5	1	0	1	4	4	6	4	9	8	7	0	3	0	35
7	ALDEA PAXCANAN, FLORES	17	15	14	14	8	49	3	8	8	8	2	5	2	9	8	6	6	1	3	2	49
8	ALDEA PAXCANAN, FLORES	10	9	16	12	6	38	1	5	1	5	1	1	5	4	8	6	5	4	3	3	38
9	ALDEA PAXCANAN, FLORES	15	14	12	14	17	51	8	7	5	5	2	6	4	8	8	6	5	4	4	0	51
10	ALDEA SAN MIGUEL, FLORES	10	13	21	18	9	51	1	5	4	7	2	3	5	8	8	8	5	3	4	5	51
11	ALDEA SAN MIGUEL, FLORES	12	14	17	18	14	54	6	6	8	4	3	4	6	8	6	6	7	3	3	5	54
12	ALDEA SAN MIGUEL, FLORES	12	9	14	12	11	41	9	4	5	4	2	4	7	4	8	3	4	2	2	0	41
13	SAN BENITO	11	12	15	14	5	41	5	4	3	4	6	3	8	4	8	5	4	0	3	2	41
14	SAN BENITO	14	11	14	13	5	41	5	4	3	5	5	1	9	4	6	6	5	0	3	1	41
15	SAN BENITO	10	11	12	14	10	41	4	6	6	4	0	4	8	5	6	6	4	1	3	0	41
16	SAN BENITO	14	12	16	15	13	50	8	6	7	4	4	5	8	8	6	6	8	1	3	2	50
17	ALDEA SAN ANTONIO, SAN BENITO	14	11	12	13	8	41	9	4	3	6	3	5	6	4	6	4	5	0	2	0	41
18	ALDEA SAN ANTONIO, SAN BENITO	13	10	15	15	5	41	1	7	5	5	1	2	2	8	6	7	9	0	5	0	41
19	SAN JOSE	12	9	14	13	6	39	5	2	3	2	6	1	6	4	8	4	6	3	2	2	39
20	SAN JOSE	17	21	21	21	18	70	7	6	4	8	9	7	10	8	9	10	8	5	4	3	70
21	SAN JOSE	12	10	17	15	13	48	1	3	4	6	2	1	4	8	8	9	8	2	6	5	48
22	SAN ANDRES	11	9	12	12	10	39	5	3	3	5	4	5	9	4	8	5	5	0	0	0	39
23	SAN ANDRES	9	12	19	17	10	48	1	5	3	5	2	2	6	8	10	8	9	2	6	0	48
24	SAN FRANCISCO	10	10	16	14	7	41	5	2	4	0	7	3	8	8	6	9	8	2	1	0	41
25	SAN FRANCISCO	10	15	17	15	10	49	1	6	4	5	2	3	2	8	10	10	7	4	6	0	49
26	ALDEA SAN JUAN DE DIOS, SAN FRANCISCO	18	13	15	14	10	50	6	8	4	8	8	5	9	4	6	6	4	0	2	0	50
27	ALDEA SAN JUAN DE DIOS, SAN FRANCISCO	12	12	14	12	18	49	9	4	5	2	4	3	8	8	6	7	7	2	3	0	49
28	LIBERTAD	14	6	12	11	8	36	5	6	2	5	2	5	6	5	6	2	6	0	1	0	36
29	LIBERTAD	12	12	16	13	3	40	2	3	2	5	7	4	8	6	8	2	5	2	0	2	40
30	LIBERTAD	11	9	14	12	4	36	5	6	2	7	1	2	2	4	6	6	5	1	2	1	36
31	ALDEA LA ESPERANZA, LIBERTAD	16	14	12	11	16	49	8	8	4	5	5	6	4	8	6	5	5	2	3	0	49
32	ALDEA LA ESPERANZA, LIBERTAD	14	7	8	9	13	36	9	6	3	4	3	6	4	3	6	2	5	0	0	0	36
33	ALDEA LA ESPERANZA, LIBERTAD	12	7	11	9	12	36	5	4	3	4	1	6	7	4	6	3	5	3	0	0	36
34	SANTA ANA	12	8	14	13	3	36	2	5	2	7	1	3	6	4	6	6	5	0	3	0	36
35	SANTA ANA	12	14	15	15	8	46	1	8	4	4	1	3	2	8	9	6	7	4	6	1	46
36	SANTA ANA	18	12	11	12	6	42	4	5	4	8	2	4	2	8	6	6	6	1	3	0	42
37	SANTA ANA	17	11	11	14	6	42	5	6	4	8	2	4	2	8	6	6	6	1	3	0	42
	PROMEDIO	12.5	11.1	14.6	13.6	9.1	14.5	4.7	4.6	3.6	4.7	3.5	3.5	5.6	6.2	7.0	5.5	6.0	1.8	2.8	1.4	
	PORCENTAJE	45	40	52	49	32	44	47	47	36	47	35	35	56	62	70	55	60	18	28	4	44

FUENTE: ELABORACION PROPIA

## CONCLUSIONES GENERALES

## CONCLUSIONES GENERALES

1. El porcentaje de adecuación de las edificaciones del subsector es bajo, según la investigación (44%), lo cual demuestra que éstas carecen de un adecuado estudio, en cuanto a control climático.
2. En la investigación efectuada, se pudo detectar que el rigor térmico (caluroso) es severo, por lo que es necesario el confort ambiental dentro de las edificaciones, para bienestar del ser humano; y que el arquitecto debe tomar en cuenta esto en el diseño en el subsector 6d.
3. Las edificaciones del subsector han sido construidas en base a experiencias de técnicos constructores, habitantes, etc., que han tomado como modelo la arquitectura vista del lugar, que si bien posee un sentido lógico de la utilización de materiales, no existe criterio técnico para la correcta aplicación de los mismos.
4. El soleamiento es la condicionante natural que más afecta a la falta de confort en el interior de las edificaciones, ello se debe a la inadecuada orientación de los edificios y a la localización de aberturas sin protección en los muros este y oeste de los mismos edificios, que produce que los rayos solares ingresen al interior, produciendo incomfortabilidad.
5. La inadecuada orientación de los edificios se debe a que la mayoría de los mismos en el área urbana responden a la dirección del eje de una calle, y en el área rural, en donde existe libertad de orientación, las personas no poseen dicho criterio técnico para hacerlo prevalecer.

RECOMENDACIONES ESPECIFICAS

## RECOMENDACIONES ESPECIFICAS (REQUERIMIENTOS DE DISEÑO)

A continuación se presentan los criterios de diseño que el proyectista debe tomar en cuenta, al aplicar las diferentes situaciones que se le presentan en el subsector 6d "plataforma de Yucatán".

Para tal fin, primero se presenta la legislación que todo diseñador debe conocer. Luego se presenta criterios de diseño, los cuales se identifican como:

- 1) **Para áreas densas (aplicables a casos de poblaciones densamente pobladas):** Caso Flores y algunas áreas de cabeceras municipales.
- 2) **Para áreas amplias (para resto del subsector).**
- 3) **Mixtos (criterios aplicables indistintamente en áreas densas o amplias)** también se presentan las recomendaciones relativas a la vegetación existente en el Subsector, sugiriendo su utilización en las diversas conformaciones de la edificación. Además, se presentan los cuadros de **adecuación térmica de materiales de construcción (muros, cubiertas y pisos) que conforman o que podrían conformar la edificación en el subsector, indicando en los mismos la adecuación que presentan respecto a los requerimientos térmicos del Subsector.**

Los criterios de diseño presentados, aunque se sugiera su aplicación (áreas densas y/o amplias) queda a discreción del proyectista su utilización en cualquiera de las áreas. Los mismos no pretenden ser una metodología, ni un proceso, tampoco brindan soluciones particulares a cada caso existente en el subsector; mas bien, brindan criterios generales de diseño climático que, al ponerlos en práctica, contribuyen a mejorar las condiciones de confort de los habitantes en las edificaciones del subsector.

Todos los criterios o recomendaciones se presentan para cada elemento constructivo y/o ambiente a diseñar, son importantes para lograr resultados óptimos; no obstante ello, será el proyectista quien deba valorarlos, dándole énfasis a algunos de ellos, siendo el responsable de la elección de los mismos. Los criterios de legislación que se vierten en el presente estudio son de información vertida por CONAP, INSIVUMEH Y OCREN.

Los criterios de diseño corresponden a lineamientos vertidos por el estudio de Carl Mahoney, de acuerdo a las características climáticas del lugar, experiencia del investigador, los conceptos de transmisión térmica de materiales, la investigación de campo llevada a cabo en el subsector, criterios del coordinador del Centro de Investigaciones de Arquitectura, experiencia de los usuarios de las edificaciones y criterios del señor José María Aguilar del CECON.

Para la presentación de las recomendaciones, se graficó al máximo, sin escala, con el fin de que los dibujos sean comprendidos por personas que tienen poco o ningún conocimiento sobre interpretación de planos, para que puedan hacer uso de ello, y aplicarlos en un momento determinado.

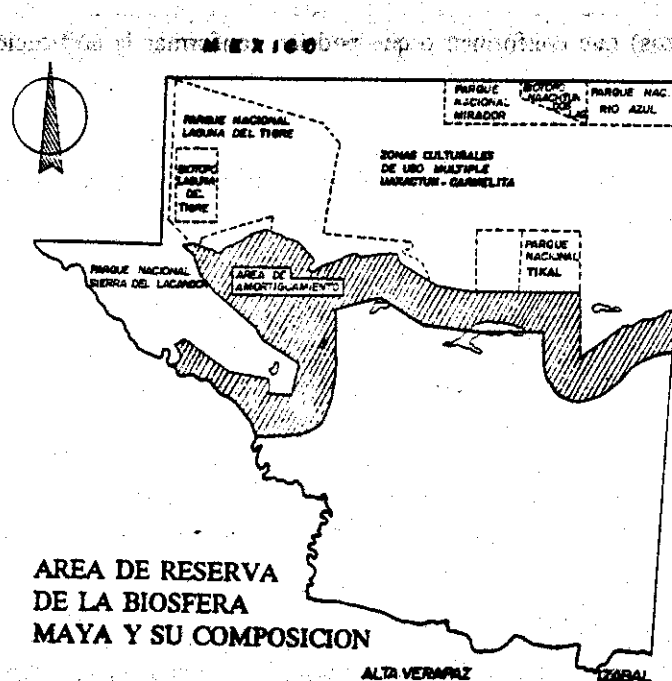
Se reconoce que, explicar gráficamente todo lo referente a estos aspectos es imposible, por lo que se recomienda la lectura de los capítulos anteriores de este trabajo.



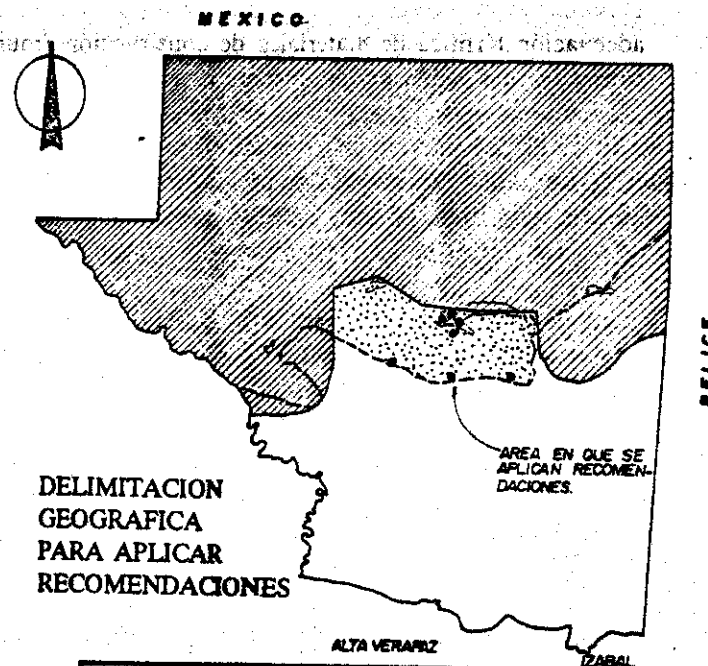
## LEGISLACION

### Ley de Areas protegidas

Mediante decreto del Congreso de la República, del diez de enero de mil novecientos ochenta y nueve, se creó la Ley de Areas protegidas, que incluye la Biosfera Maya, que abarca la mayoría del subsector en estudio, creándose en la misma, diversas áreas de conservación (ver mapa de área de reserva de la biosfera Maya y su composición), dicha ley se ratificó mediante decreto número 5-90, del mismo Congreso; en el cual se legisla en relación al manejo de la misma. Previéndose contra el funcionamiento de industrias contaminantes y/o construcción de obras que alteren las condiciones ecológicas locales, hasta que se concluya y apruebe el estudio denominado "Regionalización de infraestructura para construcciones formales en la Biosfera Maya, que actualmente desarrolla la organización no gubernamental "The Nature Conservancy", el cual comprende el estudio de ~~las~~ ~~características~~ ~~y~~ ~~critérios~~ ~~de~~ ~~diseño~~ ~~a~~ ~~aplicar~~ ~~en~~ ~~la~~ ~~reserva~~ ~~de~~ ~~la~~ ~~Biosfera~~ ~~Maya~~, ~~que~~ ~~no~~ ~~afecte~~ ~~las~~ ~~condiciones~~ ~~ecológicas~~, ~~y~~ ~~cuya~~ ~~implementación~~ ~~será~~ ~~regulada~~ ~~por~~ ~~CONAP~~. De ahí que, las recomendaciones de esta investigación la delimitaremos al resto del área del subsector, que no está incluida en dicha reserva, y que resulta ser la más poblada. (Ver mapa de delimitación geográfica para aplicar recomendaciones).



FUENTE: CONAP

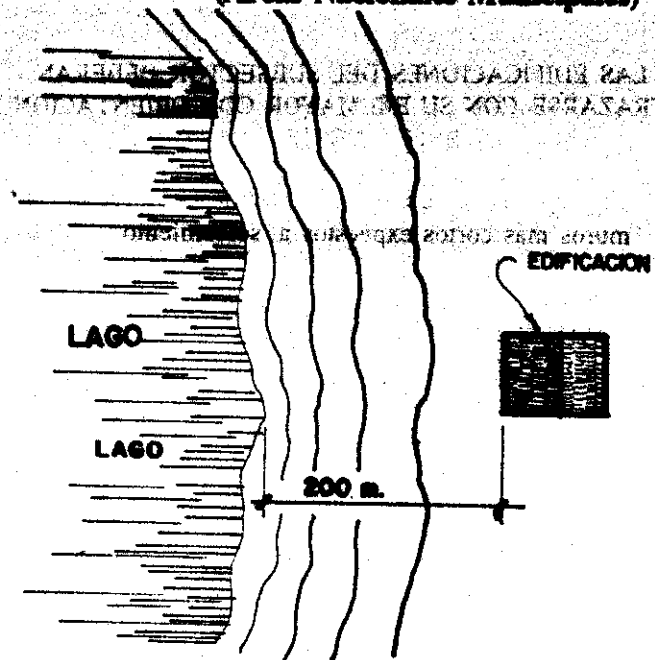


NOMENCLATURA	
	AREA DE RESERVA DE LA BIOSFERA MAYA
	DELIMITACION DEL SUBSECTOR 64 PLATAFORMA DE YUCATAN
	AREA DEL SUBSECTOR 64 FUERA DEL AREA DE RESERVA
	POBLADOS PRINCIPALES DEL SUBSECTOR 64

FUENTE: ELABORACION PROPIA

## CONSTRUCCION A ORILLAS DEL LAGO PETEN ITZA

### CONSTRUCCION A ORILLAS DE LAGOS Y RIOS (Áreas Nacionales Municipales)<sup>(1)</sup>



LA SEPARACION DE LA EDIFICACION CON RESPECTO  
A ORILLAS DE LAGOS Y RIOS DEBE SER DE 200 MTS.<sup>(2)</sup>

Tomando en cuenta que en el subsector existe el lago Petén Itzá y otros lagos de menor jerarquía, así como diversos ríos.



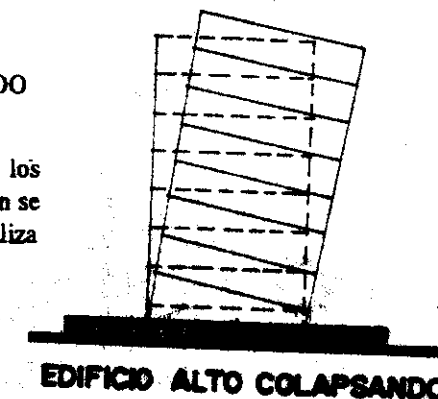
CONSTRUIR CON UNA CUOTA MINIMA DE NIVEL DE PISO DE 116 MTS.  
SOBRE NIVEL DEL MAR

Considerando que el nivel del lago ha llegado a una altura máxima de 114 mts<sup>(2)</sup> sobre el nivel del mar. En todo caso debe crearse áreas de inundación prohibitivas para construir.

### CONSTRUCCION DE EDIFICIOS ALTOS

HACER ESTUDIO DETALLADO  
DE SUELOS

Tomando en cuenta que en los  
terrenos del área central de Petén se  
desarrolla el Karz (piedra caliza  
disuelta por el agua)<sup>(2)</sup>

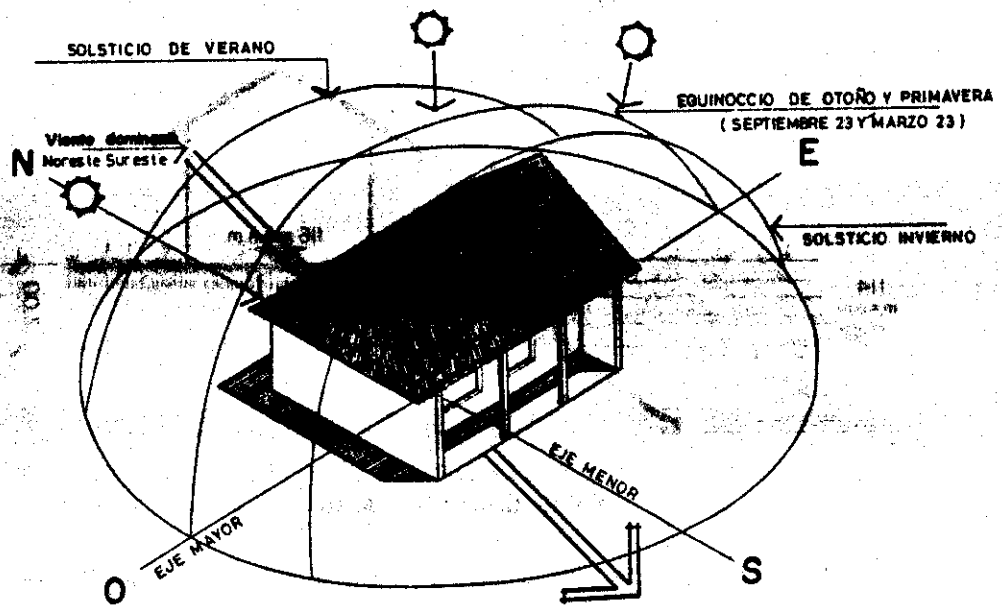


EDIFICIO ALTO COLAPSANDO

(1) En el Petén existen áreas Nacionales y privadas, ya que en ese departamento existe título de propiedad a personas particulares en áreas urbanas debido a que es el único departamento en el cual su territorio es considerado como ejido municipal y no contaban con control de OCREN.

(2) INSIVUMEH.

(3) OCREN.

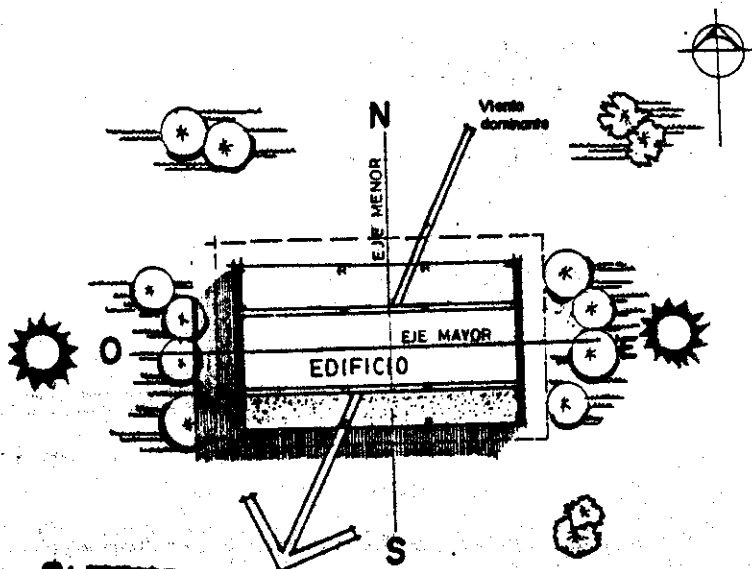


## TRAZO

(Áreas Amplias)

**LAS EDIFICACIONES DEL SUBSECTOR DEBERAN TRAZARSE CON SU EJE MAYOR CON ORIENTACION ESTE - OESTE**

Con ello se asegura que la edificación tendrá sus muros más cortos expuestos al soleamiento.

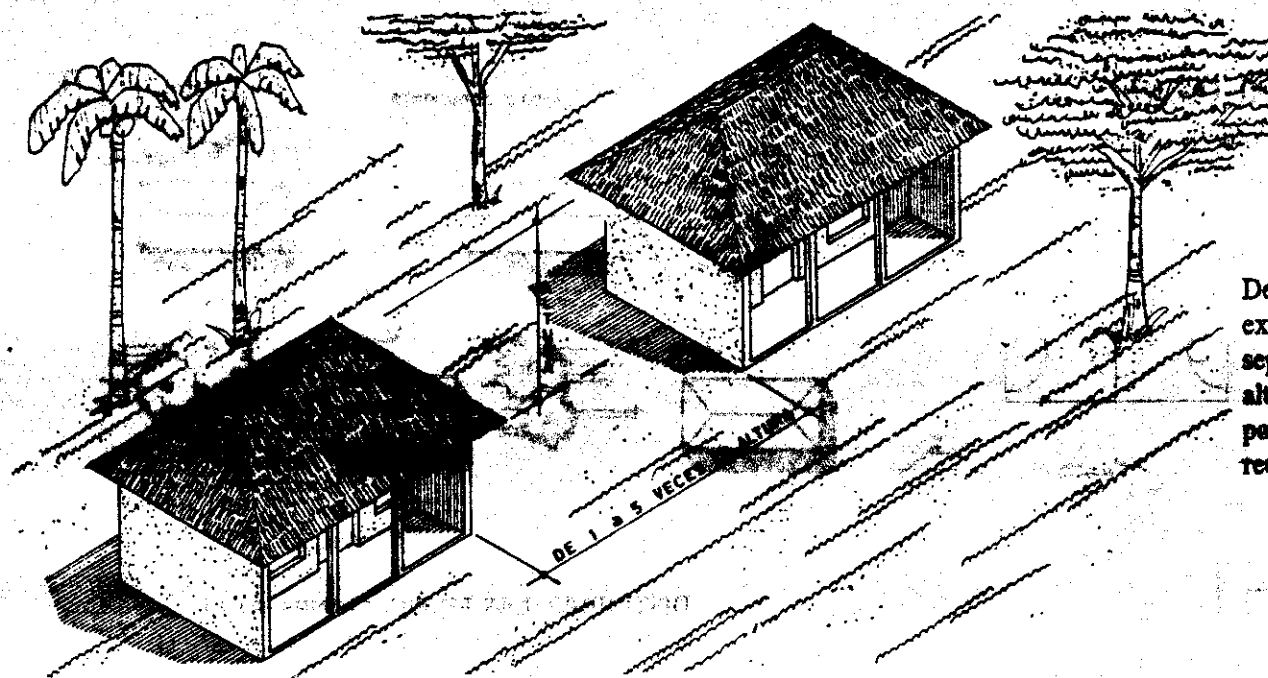


**EN LOS LADOS NORTE Y SUR DEBERAN UBICARSE LOS CORREDORES Y ABERTURAS DEL EDIFICIO**

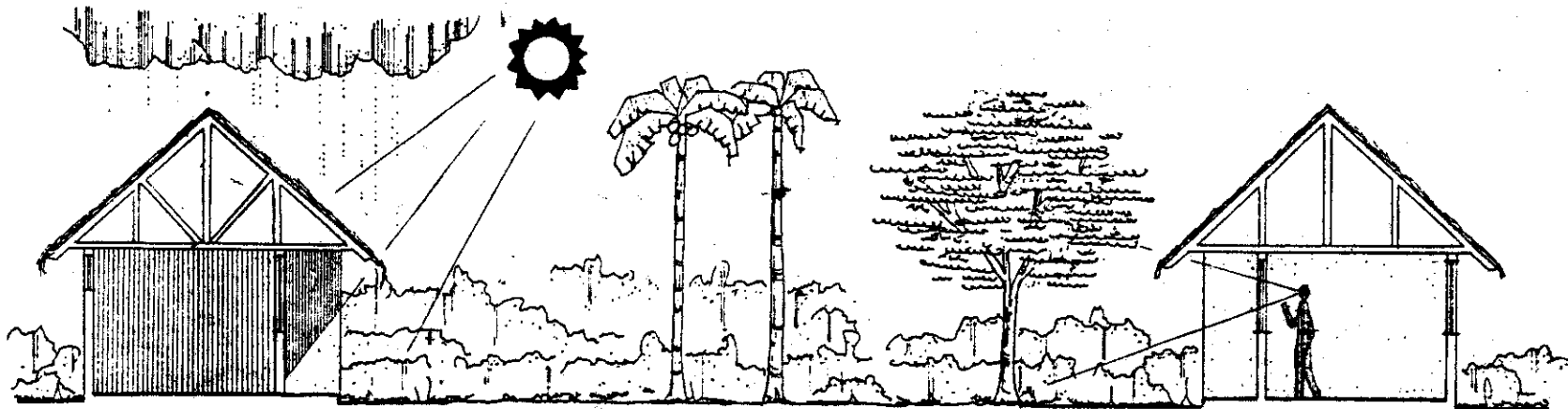
En la parte norte el sol no afecta en ninguna época del año, no obstante la parte sur es afectada durante 3 meses anuales aproximadamente, pero con un adecuado control puede evitarse dicho soleamiento. Con las aberturas en el lado norte y sur se aprovecha la corriente de aire predominante en el subsector, lográndose con lo mismo, una adecuada ventilación.

## SEPARACION DE EDIFICIOS (Áreas amplias)

Debido al rigor térmico y humedad existente en el Subsector es conveniente separar las edificaciones de 1 a 5 veces la altura de los edificios. En áreas muy pobladas donde ello no pueda hacerse, ver recomendación No.2 de página 135.



## ELEMENTOS DE CONSTRUCCION

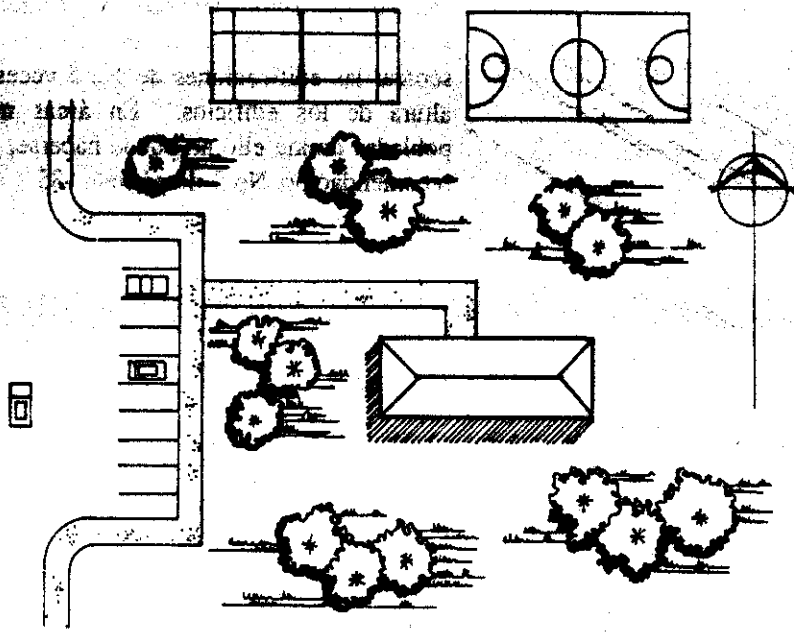


PROTECCION DEL SOL Y LA LLUVIA POR MEDIO DE VOLADIZOS, TECHOS SALIDOS, VENTANAS REMETIDAS, ETC. (AREAS MIXTAS)

DIRIGIR LA VISTA A LA VEGETACION PROTEGIENDOLA DEL RESPLANDOR (AREAS AMPLIAS)

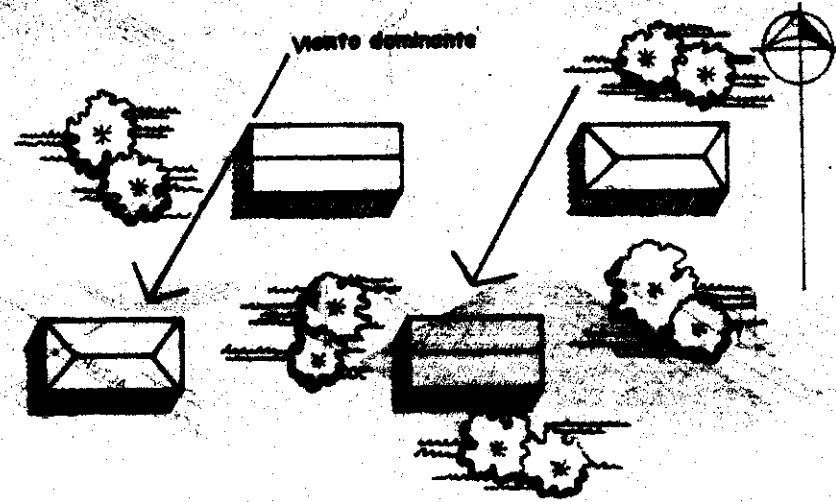
Debido al rigor térmico existente durante el día y al alto grado de precipitación pluvial es conveniente proteger la edificación de la incidencia del sol y la lluvia, así como proteger la visión del habitante a lugares frescos para disminuir el calor. En espacios densamente poblados, donde no exista vegetación en los alrededores, ver recomendación No.3 de página No.138.

### DISTRIBUCION (Areas Amplias)



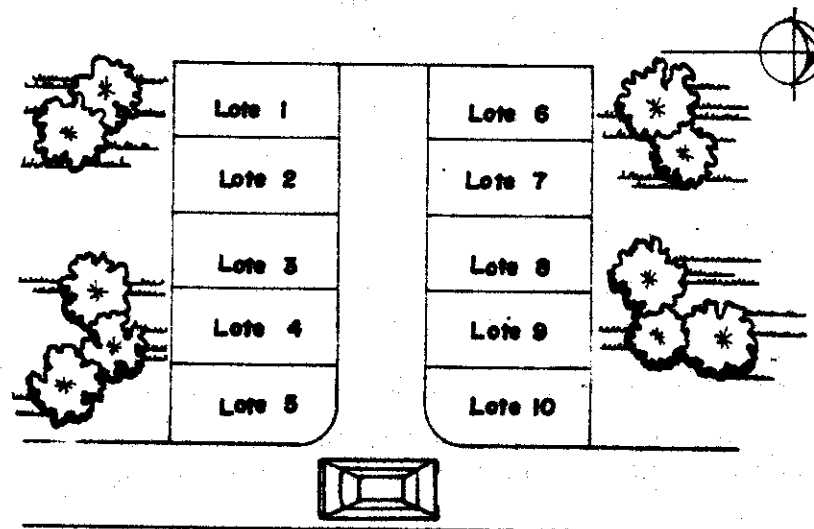
LAS AREAS DE PARQUEO Y DE CONCRETO (CANCHAS, ETC.)  
DEBEN QUEDAR SEPARADAS DE LAS EDIFICACIONES

Debido a que, por lo general, son áreas reflectivas por el tipo de material con que son construidas (concreto, terracería, etc.) incrementan la temperatura a su alrededor.



DISTRIBUIR LAS EDIFICACIONES PARA  
QUE PERMITA CIRCULACION DEL VIENTO

Ello coadyuvará a que el aire penetre al interior de los edificios,  
brindando confort a sus habitantes.



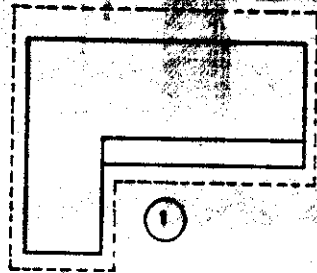
NO FORMAR AGRUPACIONES DE  
EDIFICACIONES COMPACTAS

Ello obstruye circulación de aire, tan necesario en subsector.

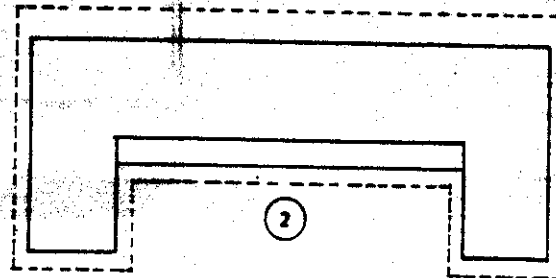


## FORMA Y MASA

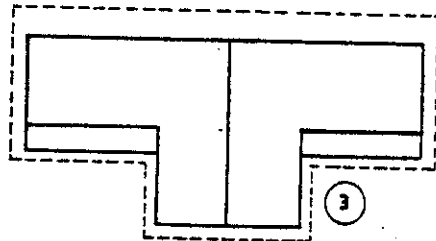
-Algunas Formas de Agrupación de Edificios-  
(Áreas Mixtas)



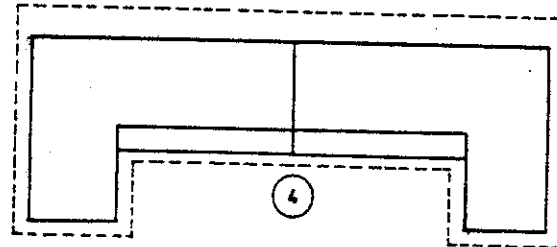
①



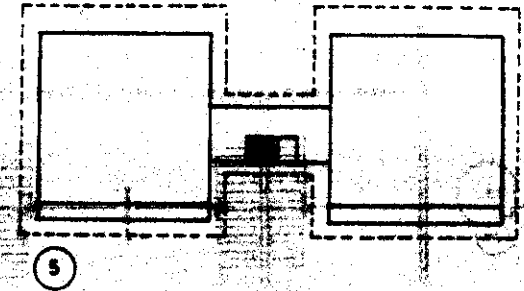
②



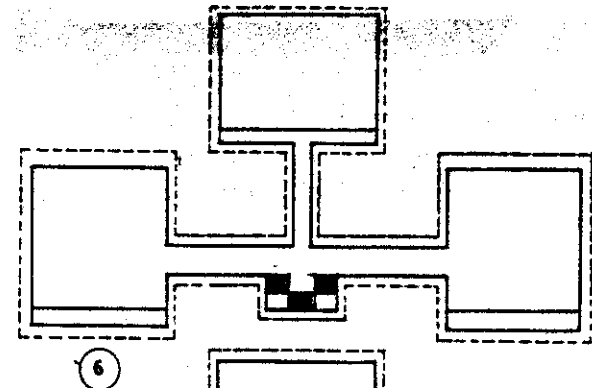
③



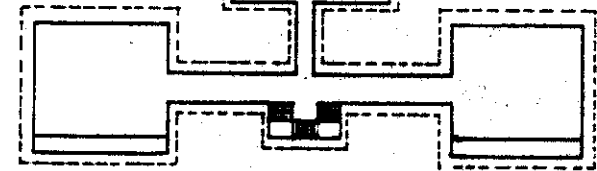
④



⑤



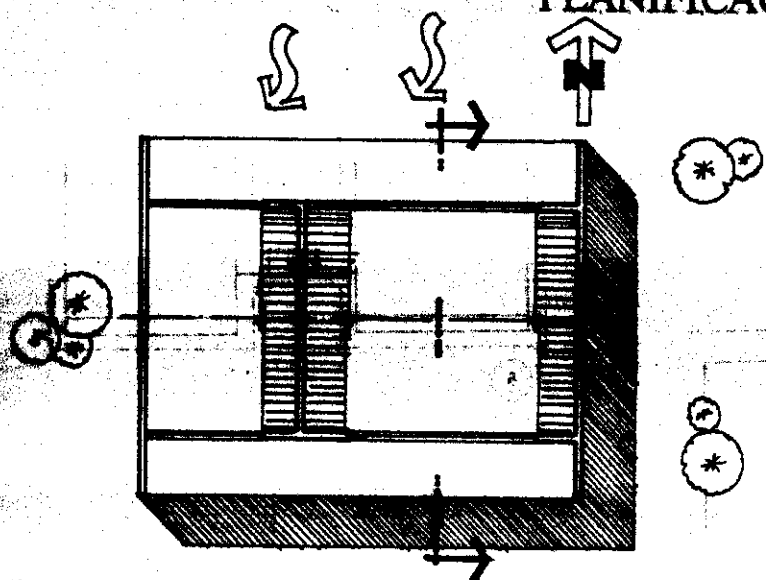
⑥



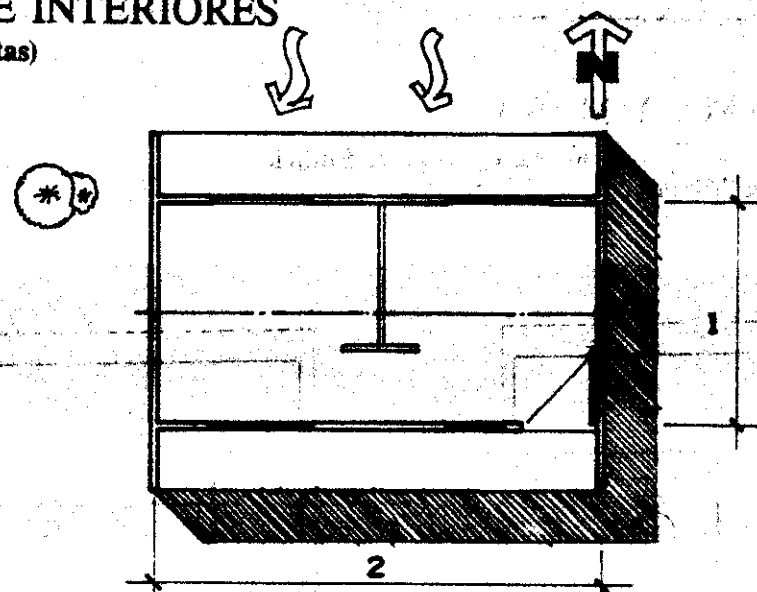
⑦

- 1 y 2 EDIFICACIONES INDEPENDIENTES Y/O SEPARADAS  
3 y 4 EDIFICACIONES SEMI-SEPARADAS  
5, 6 y 7 PARA EDIFICIOS DE UNO O VARIOS NIVELES CON O SIN  
ESCALERAS DE ACCESO ABIERTA

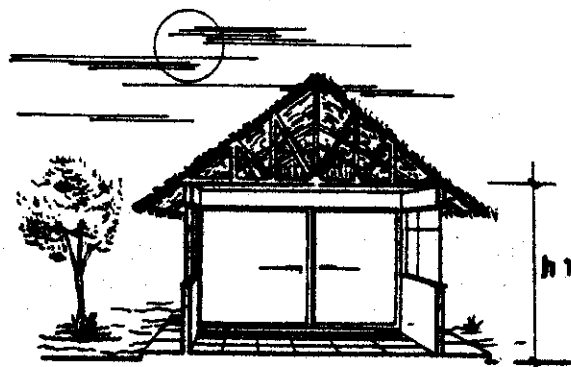
## PLANIFICACION DE INTERIORES (Areas Mixtas)



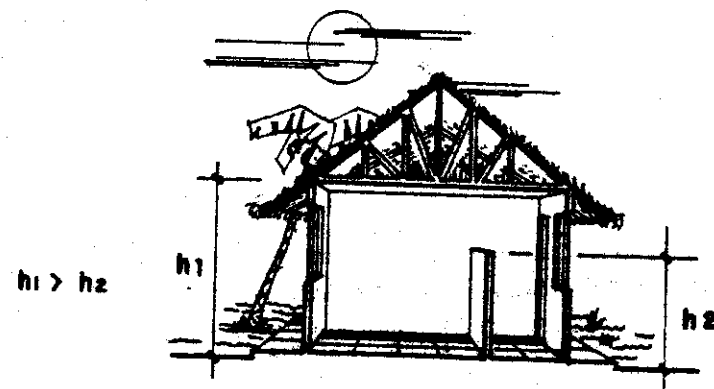
En los muros este y oeste deberán colocarse áreas no habitables como closet, librerías, etc., debido a que, son muros que reciben parte de la radiación solar, incrementando la temperatura del mismo.



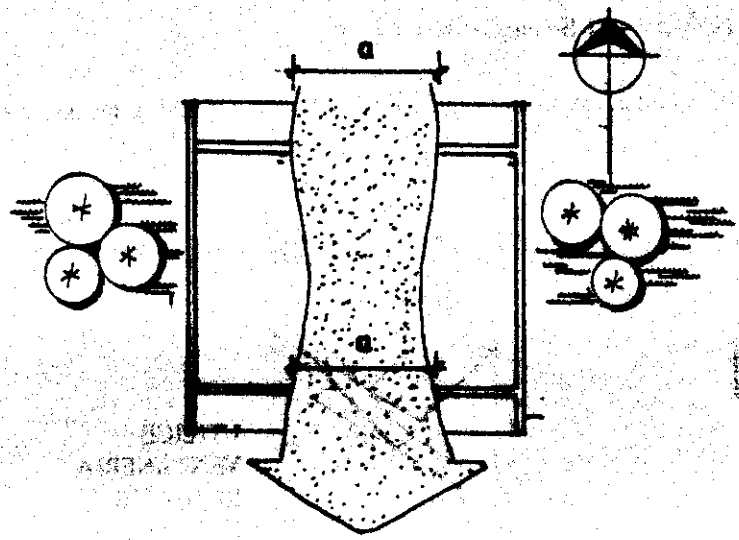
Las edificaciones deberán construirse en una sola hilera y las mismas deberán ser de forma rectangular, con relación (norte-sur: 2, este-oeste: 1)



Alturas mínimas recomendables Salones de  $h_1 = 5$ mts.  
vivienda  $h_1 = 3$ mts.

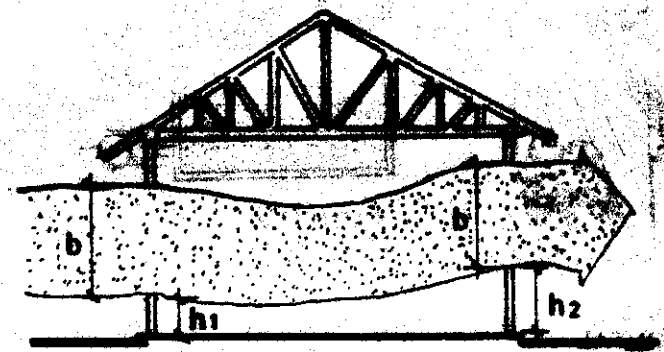


No colocar tabiques divisorios intermedios paralelos a muros norte y sur, y si se hiciera, los mismos deben ser de una altura ( $h_2$ ) menor a la altura ( $h_1$ ), ello permitirá libre circulación del aire.

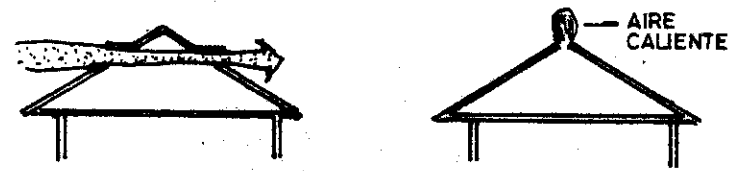


UTILICE ABERTURAS EN MUROS NORTE Y SUR

## ABERTURAS (Areas Mixtas)



UTILICE VENTILACION CRUZADA



ALGUNAS FORMAS DE ABERTURAS EN CUBIERTAS

Aproveche al máximo la oportunidad que dan las cubiertas para formar cámaras de aire. Esto puede hacerse cuando las aberturas no quedan con orientación Norte-Sur.

### AREAS DE ABERTURAS A UTILIZAR

UTILICE AREAS DE ABERTURAS DE UN 40% AL 80% DEL AREA DEL MURO, ASI:

$$a \times b = 40 \text{ A } 80\% \text{ DEL AREA DEL MURO.}$$

### ALTURA DE SILLARES RECOMENDABLE

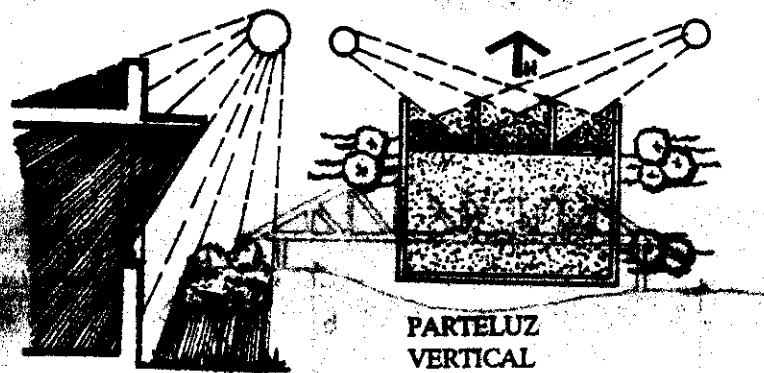
EN:	
OFICINAS	h = 1.20 m.
DORMITORIOS	h = 0.50 a 0.80 m.
COMEDORES Y SALAS	h = 0.50 m.

NOTA: SE RECOMIENDA QUE  $h_1 < h_2$ .



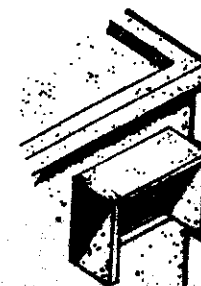
## PROTECCION DE ABERTURAS -Al Soleamiento- (Áreas Mixtas)

Debido al rigor térmico (caluroso existente en el subsector, debe protegerse las edificaciones de manera que el sol y los resplandores no penetren al interior.

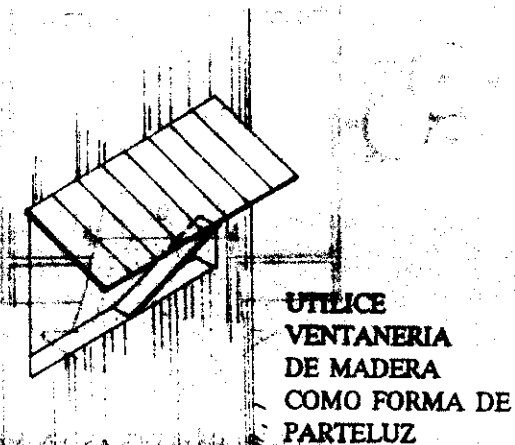


**PARTELUZ  
HORIZONTAL**

**PARTELUZ  
VERTICAL**

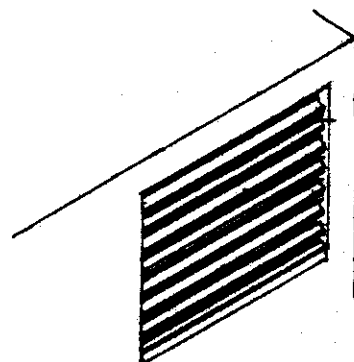


**PARTELUZ  
COMBINADO**



**UTILICE  
VENTANERIA  
DE MADERA  
COMO FORMA DE  
PARTELUZ**

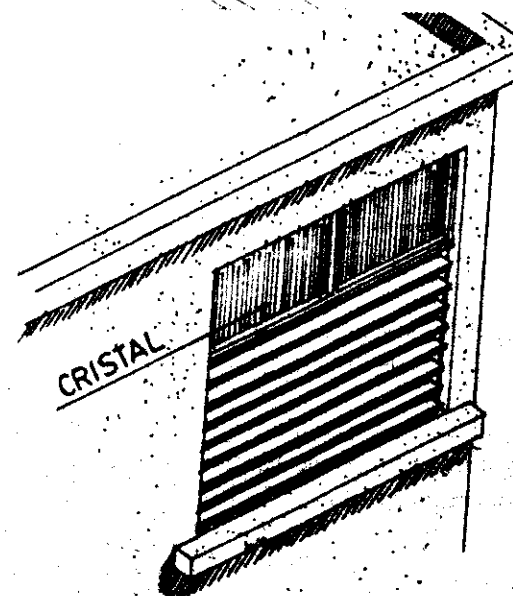
Parteluz horizontal: Adecuado para soleamiento del medio día  
Parteluz vertical: Adecuado para soleamiento al amanecer y atardecer  
Parteluz combinado: Ideal para toda hora.



**UTILICE VENTANAS DE PALETA  
DE MADERA FIJA EN MURO ESTE  
Y OESTE**

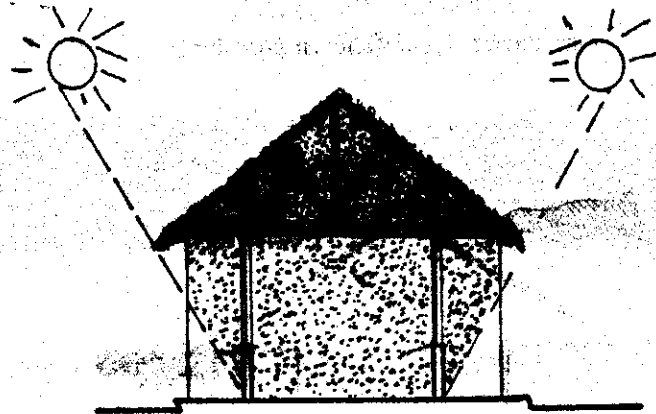
Son recursos comúnmente bien utilizados en el subsector con resultados aceptables ya que, a la vez que permiten el paso del aire, obstruyen el soleamiento.

El área encristalada no debe exceder del 20% del área de la abertura para protección del resplandor. Ubicándose el área encristalada en la parte alta, para brindar privacidad.

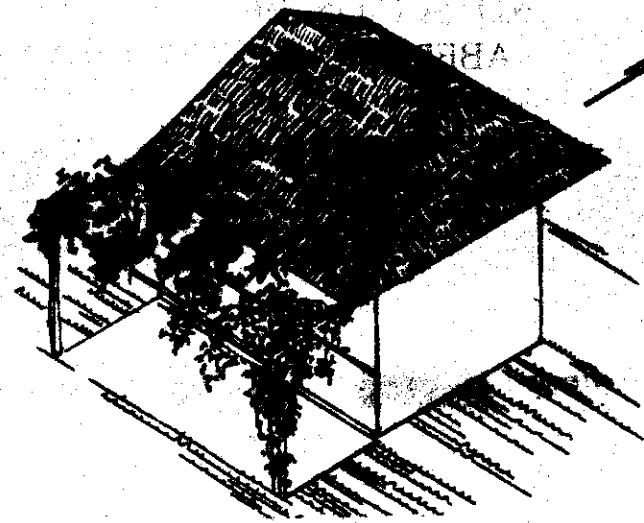


## PROTECCION DE ABERTURAS -Al Soleamiento- (Areas Mixtas)

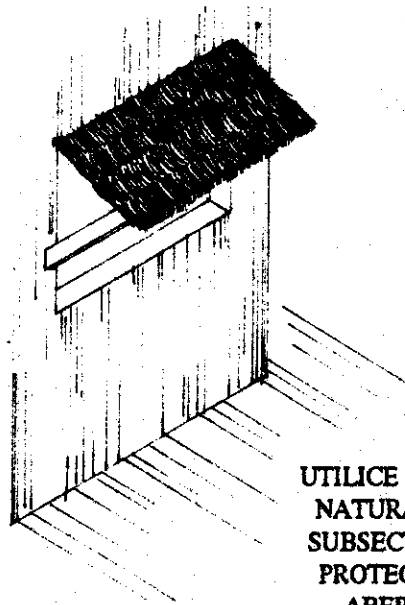
Debido a la alta radiación y calor existente, no debe penetrar el sol al interior de las edificaciones, por lo que habrá que proteger las mismas con tal fin.



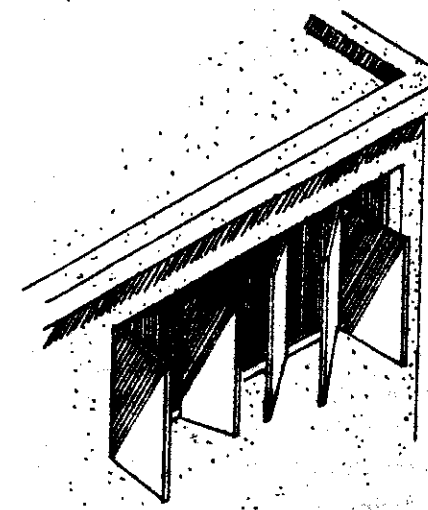
POR MEDIO DE  
VOLADIZOS, TECHOS SALIDOS  
O VENTANAS REMETIDAS



UTILICE PLANTAS TREPADORAS NATURALES  
(Ver recomendaciones de página 139)



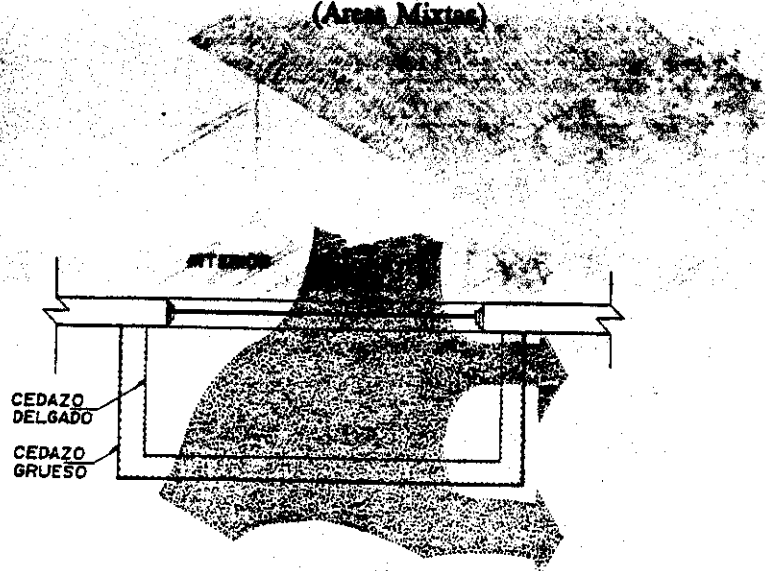
UTILICE RECURSOS  
NATURALES DEL  
SUBSECTOR PARA  
PROTECCION DE  
ABERTURAS



UTILICE DIVERSAS FORMAS DE  
PARTELUZ

### PROTECCION DE ABERTURAS

-Para insectos y roedores-  
(Areas Mixtas)

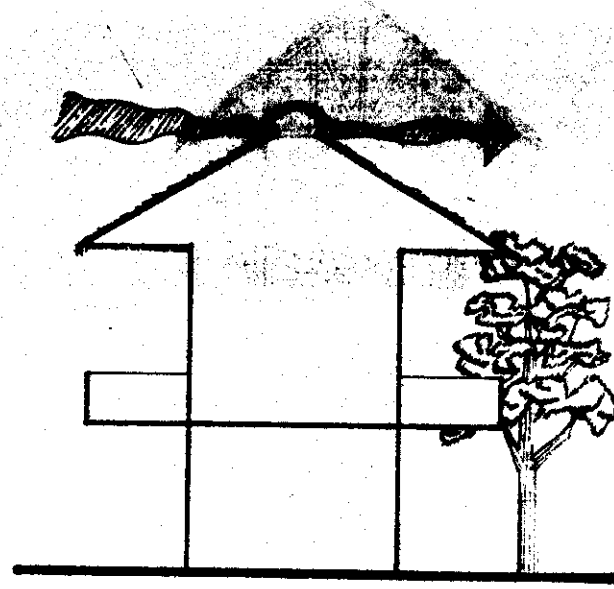


UTILICE CEDAZOS (grueso y delgado)  
SEPARADOS DE VENTANAS PARA PROTECCION

Por el tipo de clima del subsector proliferan muchas plagas (zancudos, etc.) Así como roedores, por lo que se debe proteger las aberturas con cedazos, un grueso para roedores, y un delgado para insectos ambos separados de la abertura para interrumpir lo mínimo la corriente de aire.

### FORMA Y MASA

Agrupación de edificio en área densa

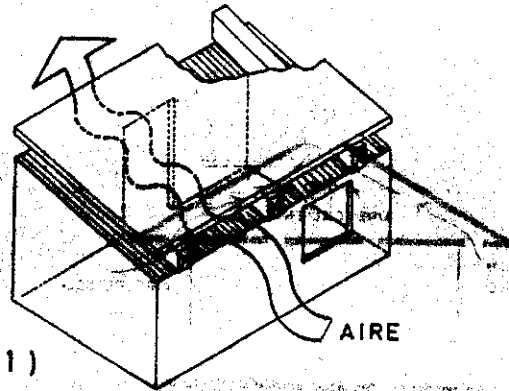


EN AREAS DENSAS URBANAS, AUMENTAR LA ALTURA DE LOS EDIFICIOS PARA APROVECHAR MEJOR EL MOVIMIENTO DE AIRE

Debido a que en dichas áreas, por lo regular, los edificios no pueden separarse ni orientarse como se requiere, se recomienda agrupar los bloques de edificios, tal como se muestra en la página 130 y utilizar aberturas en cubiertas, tal como se recomienda en la página 137.

## VIENTOS

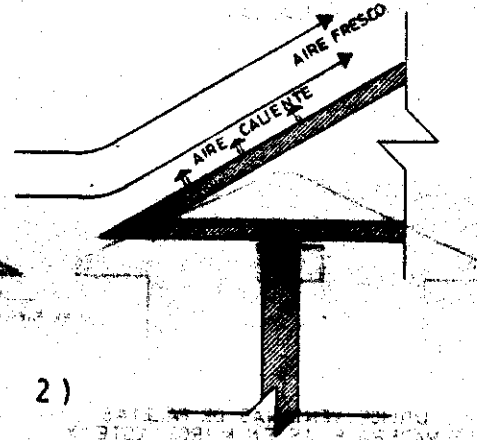
(Áreas Mixtas)



1)

UTILICE BRISA DOMINANTE PARA ENFRIAMIENTO

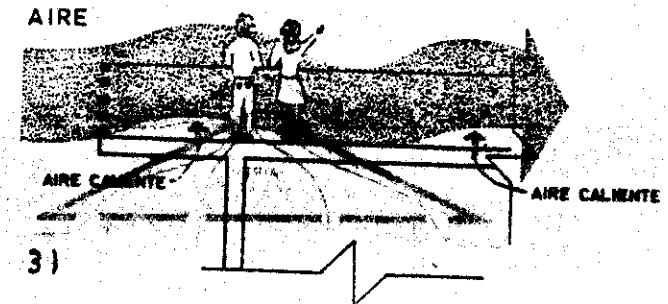
(Ver recomendaciones de página 137)



2)

UTILICE EL AIRE, COMBINADO CON FORMA DE TECHO PARA DISMINUIR PRESION

(Ver recomendaciones de página 137)

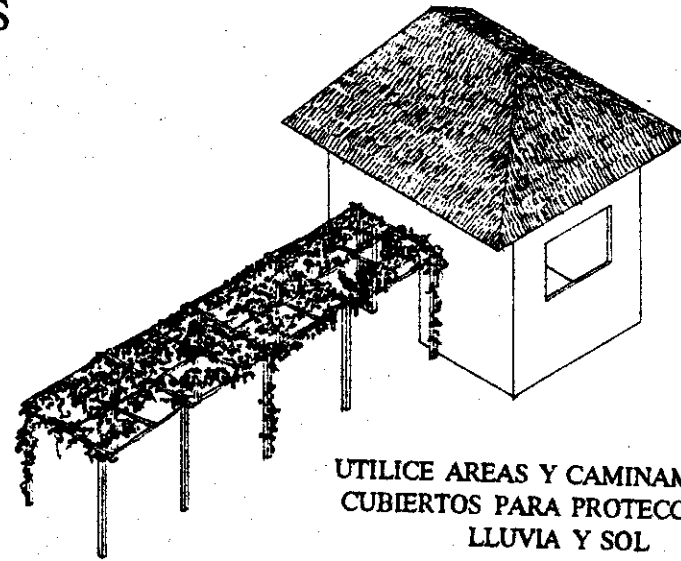


3)

UTILICE DISPOSITIVOS QUE PERMITAN CIRCULACION DE AIRE EN LOSAS

## AREAS Y PASOS CUBIERTOS

(Áreas Mixtas)

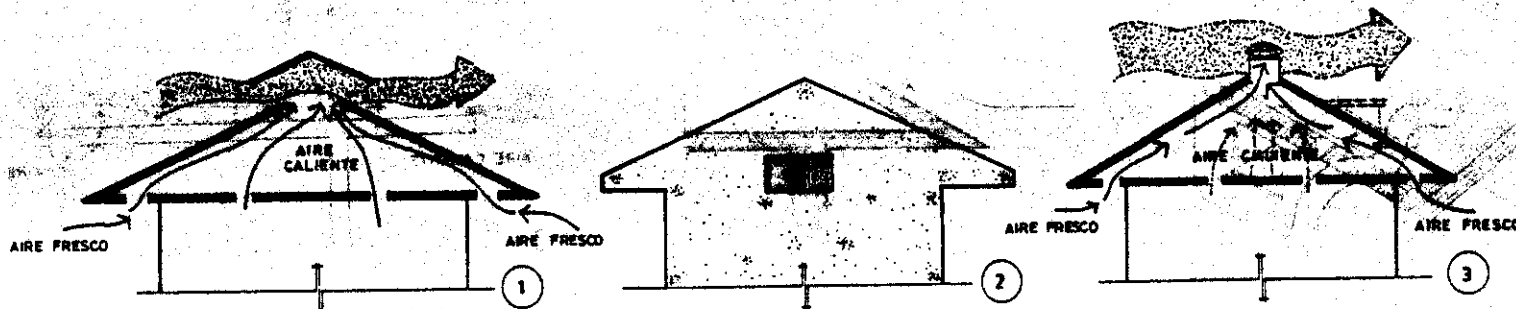


UTILICE AREAS Y CAMINAMIENTOS CUBIERTOS PARA PROTECCION DE LLUVIA Y SOL

Tomando en cuenta que en los climas cálidos húmedos, como el área del subsector estudiado, las personas acostumbran a trabajar, cocinar, jugar, etc., al aire libre, se requiere una adecuada protección de los rayos solares, la luminosidad intensa y la lluvia, ello podrá hacerse con vegetación (Ver recomendaciones de página 134) u otro tipo de cubiertas adecuado al subsector (Ver recomendaciones de páginas 144 y 145).

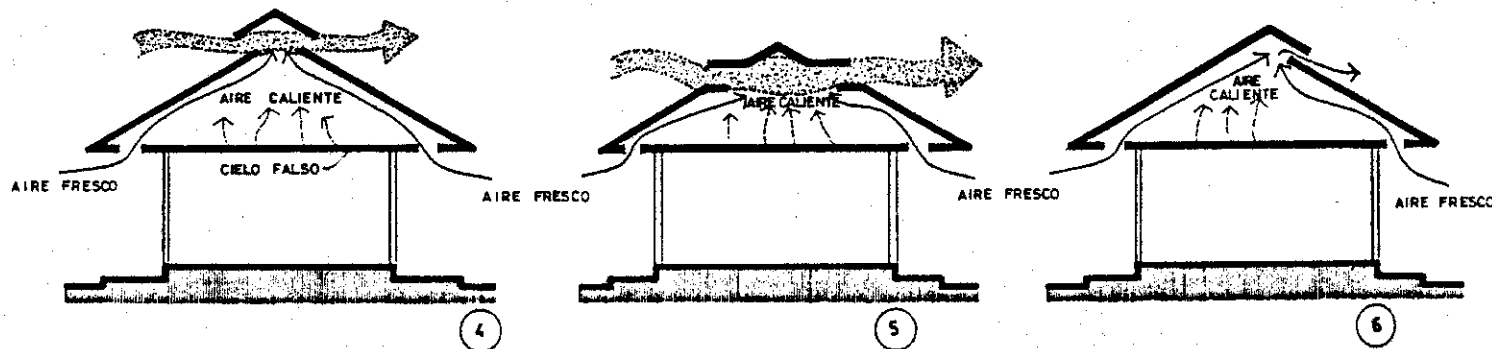
Aunque la vegetación no se considera un elemento muy apropiado para la protección contra la lluvia, sí lo es muy adecuado para el sol.

## FLUJO DE AIRE Y DISTRIBUCION DE PRESIONES SOBRE CUBIERTAS (Áreas Densas)



UTILICE VENTANAS DE PALETAS  
DE MADERA FIJAS EN MUROS ESTE Y  
OESTE PARA DISMINUIR TEMPERATURAS

La velocidad del aire alrededor de la cabeza del accesorio causa una depresión que resulta en la extracción del aire caliente debajo de la cubierta: "Efecto de aspiración". Su efectividad depende de la forma y diseño del accesorio.



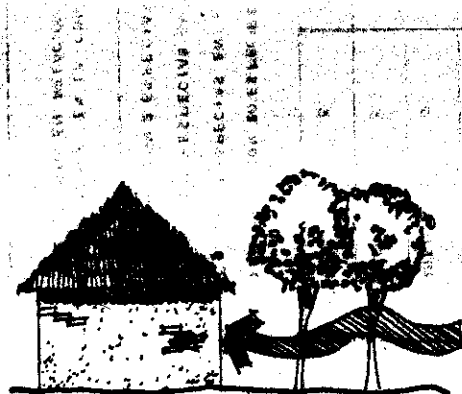
1 y 2 PARA PENDIENTES DE 0 a 47% (25%)  
3 a 6 PARA PENDIENTES DE 47% o MAS

La extracción del aire caliente es por el efecto de chimenea y por succión. El uso de aberturas sencillas protegidas de la penetración de los rayos solares, la lluvia, animales e insectos será suficiente.

Este sistema es aplicable a áreas muy densas, cuando las edificaciones no pueden separarse, ni orientarse adecuadamente.

## VEGETACION

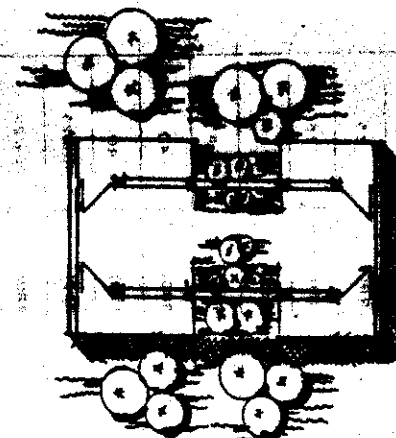
Debe aprovecharse al máximo la vegetación existente en el sector, siendo éste uno de los elementos que contribuyen a brindar confort. Ver recomendaciones de página 139. Dicho elemento podría ser usado en la forma siguiente:



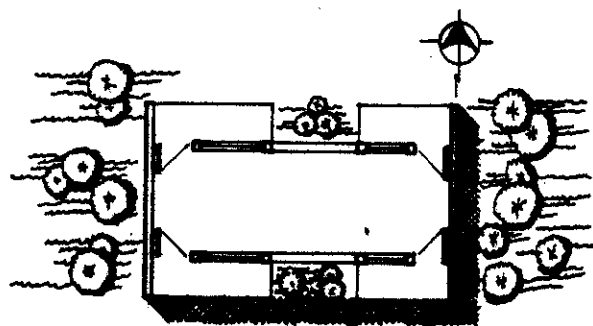
1) LOS ARBOLES DEBEN ENCAUSAR FLUJO DE VIENTOS



2) EMPLEE ARBOLES PARA PROTECCION DEL RUIDO



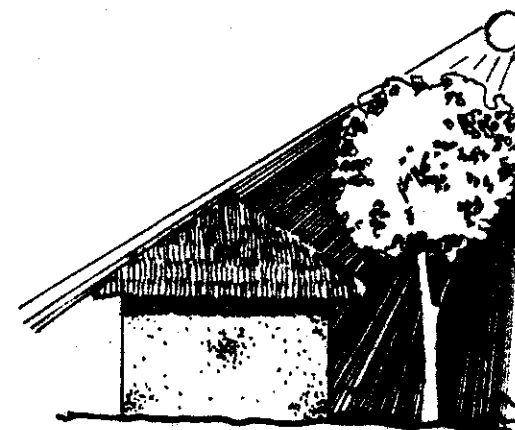
3) UTILICE JARDINES INTERIORES



4) PLANTE ARBOLES CONTIGUO A MUROS ESTE Y OESTE PARA PROTECCION DE LOS RAYOS SOLARES



5) UTILICE VEGETACION PARA PROTEGER DEL POLVO



6) UTILICE ARBOLES COMO PROTECCION SOLAR

**TIPOS DE VEGETACION UTILIZABLE EN CONSTRUCCION**  
(SUBSECTOR PLATAFORMA DE YUCATAN)

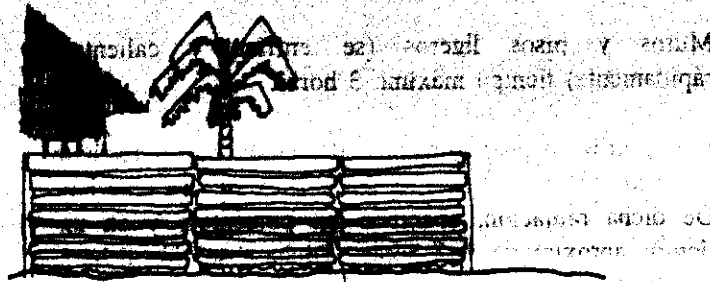
	N°	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	DESCRIPCION	ALTURA APROX (mts)	TIPO DE HOJA	
						CADUCA	PERENNE
PILOTES O COLUMNAS AISLADAS	1	AHEMATOXILON CAMPECHANI	PALO TINTO	ARBUSTO	15		
	2	CORDIA ALIODORA	LAUREL (bajon)	ARBOL	15		
	3	SIKIANS SALVADORENSIS	PUNTERO	ARBOL	25		
	4	PITECA LUMINION	LONCHO CARPUS	ARBOL	25		
MUROS	5	SNITENIA HUMILIS	CAOBA	ARBOL	15 + 25		
	6	CIDRELA OPRALATA	CEDRO	ARBOL	15 + 25		
	7	ENTEROLOBIUM CICLOCAAR	CONACASTE	ARBOL	40		
	8	PINUS PSEVOLOSTROBUS	CONIFERAS	ARBOL	40		
	9	ESTERCULIA APETA	CASTAÑO	ARBOL	15 + 25		
	10	BOCHIRIA HONDURENSE	SAN JUAN	ARBOL	15 + 25		
CUBIERTAS	11	WASHINGTONIA FILIPERA	PALMACEA	ARBOL	15		
	12	ORBINGIA OHUNE	COROZO	ARBOL	10		
	13	SHEELIA S.P.	MANACA	ARBOL	10		
	14	SBAL MORDISIANA	BOTAN ÓGUANO	ARBOL	20		
	15	CHIO SOPHILA	ESCOBA	ARBOL	8		
ARTE-SONES	16	ASPIDOS PERMA CRUENTA	CHICHIQUE	ARBOL	30		
	17	ASPIDOS PERMA MEGALACARPON	CHICHIQUE, OMALERIU	ARBOL	30		
DIN-TELES	18	MAMILCARA ZAPOTA	CHICO ZAPOTE	ARBOL	25 + 30		
CERCAS	19	PULSERA SIMARUBA	CHACAJ	ARBOL	20		
	20	GLIRISIDEA SEPIUM	MADRE CACAO	ARBOL	20		
	21	BROMELIA CARATA	PINUELA	ARBOL	2		
	22	PACHIRA ACUATICA	ZAPATON PUMPO	ARBOL	15		
	23	ERITHRINA GLUACA	FLOR DE MIKO	ARBOL	15		
ORNAMENTACION	24	VERNULIA FLANMEA	AMAPOLA	ARBOL	30		
	25	ARISTOLOCHIA	TECOLOTILLO	ENREDOS	2		
	26	BACTRIS PSILORCHIA	VISCOYOL	ENREDOS	5		
	27	IPOMAGA S.P.	QUIEBRACAETE	ENREDOS	5		
<p>PUEDEN USARSE TAMBIEN</p> <p>A) EL GENERO HIPOMOEA S.P. (CON 20 ESPECIES EN EL SUB SECTOR)</p> <p>B) EL GENERO FICUS S.P. (CON 3 ESPECIAS EN EL SUB SECTOR)</p> <p>C) GENERO AFRASEAS S.P. (CON 6 ESPECIAS EN EL SUB SECTOR)</p> <p>D) GENERO VITIS VALEJICO S.P. (CON 2 ESPECIAS EN EL SUB SECTOR)</p>							
<p>EL TIPO DE VEGETACION DEL SUB SECTOR ES LA MAS UTILIZABLE EN LA CONSTRUCCION DEBIDO A LO COMPACTO DE SUS FIBRAS POR SU LENTO CRECIMIENTO EN RELACION AL RESTO DEL PETER</p>							

FUENTE: ELABORACION PROPIA EN BASE A ENTREVISTA CON EL PERITO FORESTAL JOSE MARIA AGUILAR, JARDIN BOTANICO U.S.A.C.

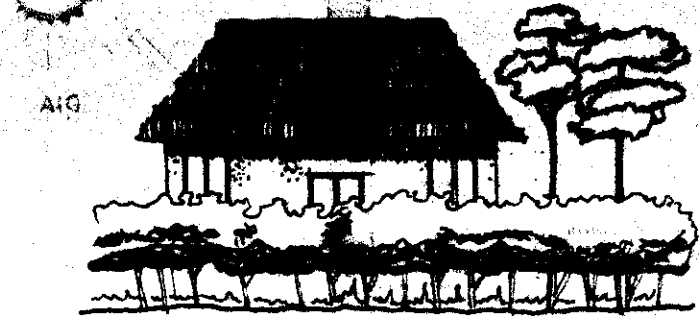
# CERCOS

(Áreas Mixtas)

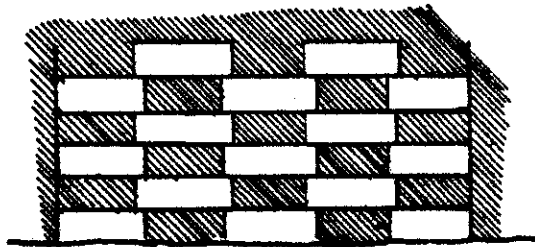
Las cercas a utilizar en el subsector, deberán ser de un material, cuyas características no obstruyan el paso del aire debido a la necesidad de ventilación y a la vez, obstruyan la visión al interior para brindar privacidad, por ejemplo:



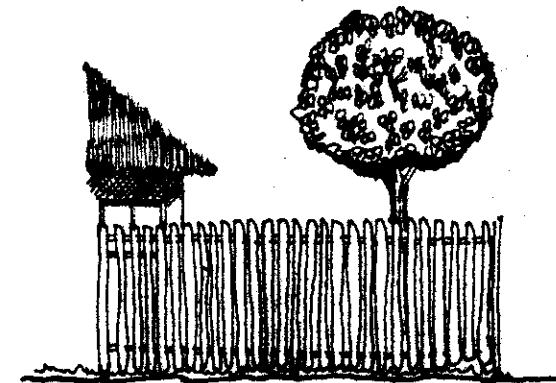
1) CERCA DE LEPA  
(son recursos comunes del subsector)



2) CERCA DE VEGETACION  
(ver recomendaciones de página 139)



3) CERCA DE CELOSIA  
Este tipo de cubierta podría utilizarse para construcciones de muros como el de la recomendación No. 3 de la página 136



4) CERCA DE MADERA O EMPALIZADAS  
Cuyos recursos son comunes en el subsector



## MUROS Y PISOS

Las edificaciones deberán enfriarse rápidamente después de la puesta del sol, para lograr un máximo bienestar durante las horas de la noche. Esta necesidad exige construir muros y pisos con las características siguientes:

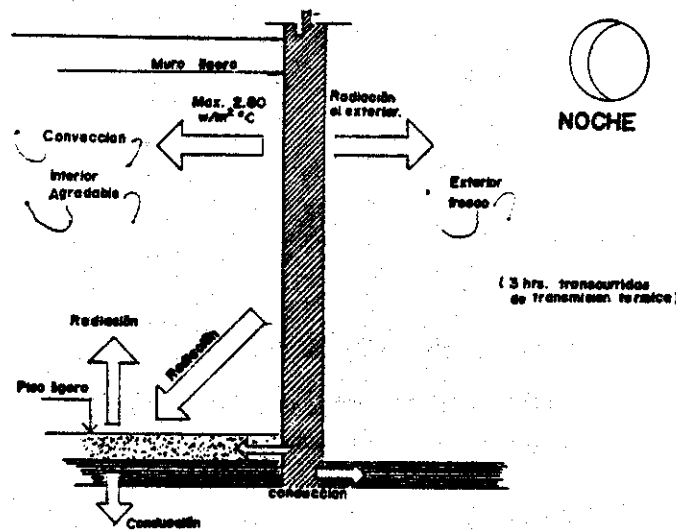
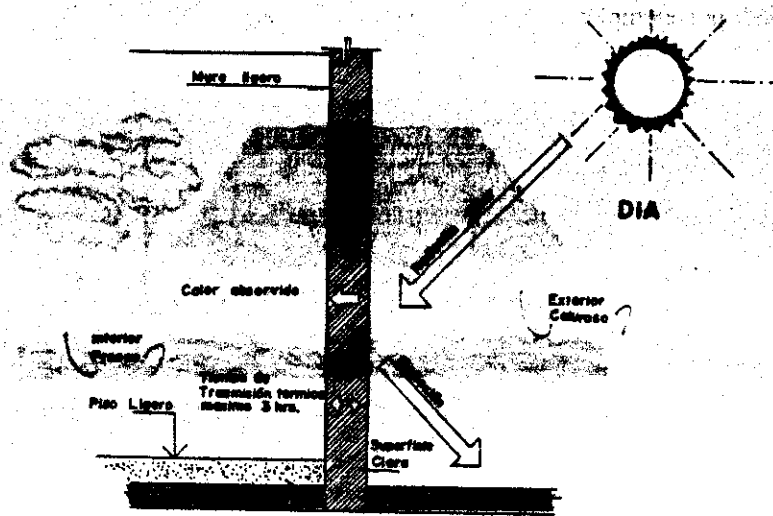
Muros y pisos ligeros (se enfrían y calientan rápidamente) tiempo máximo 3 horas.

Los muros ligeros pintados de color claro reciben radiación solar directamente del sol, en su cara exterior. De dicha radiación, absorben un porcentaje y en un tiempo aproximado de 3 horas. Dicha absorción deberá conducirse nuevamente al exterior durante las horas nocturnas, por lo tanto los mismos se enfriarán rápidamente.

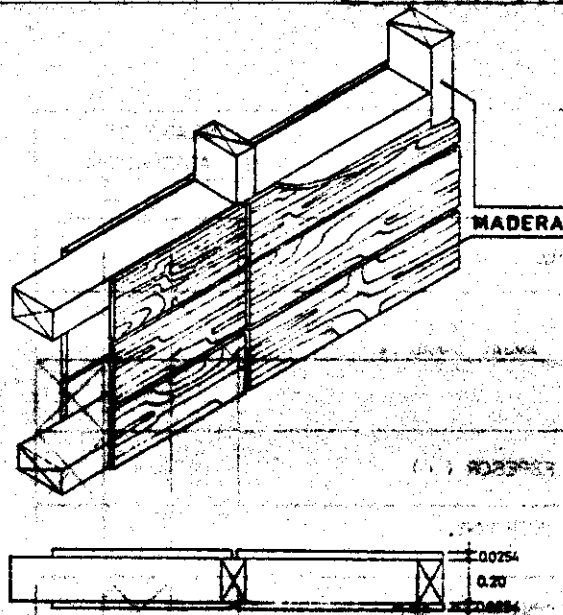
Los pisos reciben calor de los muros y las cubiertas por radiación, del aire caliente que penetra por convección y éstas lo transmiten al suelo por conducción, por lo tanto, los mismos deben de ser construidos con materiales de mediana densidad, para que éstos absorban el calor y lo transmitan al suelo y éste, por efecto de conducción, al exterior. Además, los mismos materiales deben dar sensación de frescura.

Con los muros y pisos aquí especificados, se logrará un ambiente agradable interior durante las horas nocturnas.

En las páginas 143 y 145 se hacen recomendaciones en base a los muros y pisos más utilizados en el subsector y los que podrían ser utilizados, así como la adecuación que presentan los mismos, ante los requerimientos térmicos.



# MUROS (Áreas Mixtas)



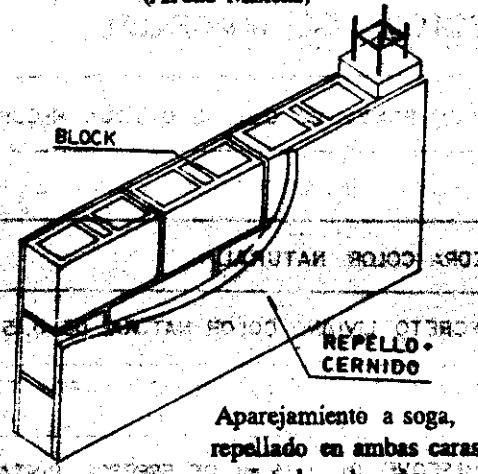
**MURO DE MADERA**

**RESISTENCIA:**

Muro de madera 1" x 12" x variable

Superficie Interior	0.123
Madera	0.163
Cavidad	0.18
Superficie exterior	<u>0.055</u>
R.T.	0.522
U	1.99
q/I	4%
T	2:00 horas

-La cavidad de aire aumenta la resistencia y disminuye el factor de calor solar.



**MURO DE BLOCK**

Pintado de Color Claro

**RESISTENCIA:**

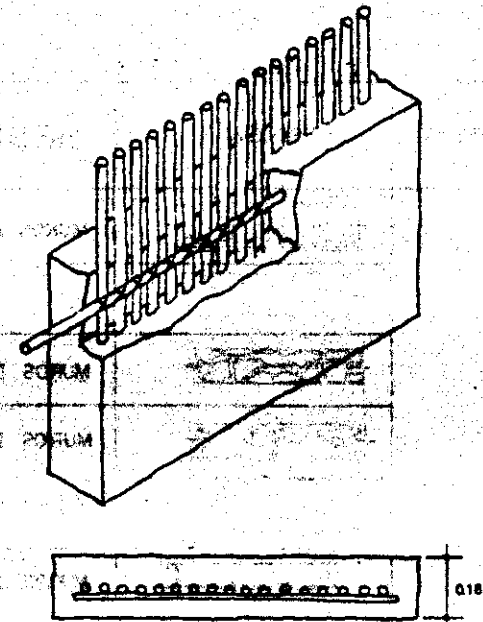
Muro de Block de 0.20 x 0.20' x 0.40

Superficie interior	0.123
R + C Arena amarilla 0.01 + 0.21	0.047
Block	0.263
R + C 0.01 + 0.26	0.038
Superficie exterior	<u>0.055</u>
R.T.	0.526

**RESISTENCIA:**

Muro de block de 0.15 x 0.20 x 0.40

Superficie interior	0.123
R + C 0.15 + 0.21	0.071
Block	0.197
R + c 0.015 + 26	0.057
Superficie exterior	<u>0.055</u>
R.T.	0.503
U	1.76
q/I	3.5%
T	3.30 horas



**MURO DE BAHAREQUE**

**RESISTENCIA:**





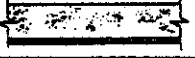
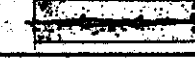



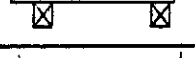
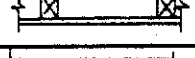
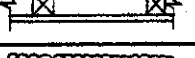



Muro de bahareque

Superficie interior	0.123
Bahareque	0.18
Superficie exterior	<u>0.055</u>
R.T.	0.358
U	2.76
q/I	5.52%
T	5 horas 20 minutos

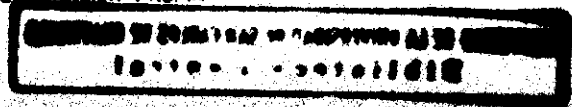
Lo que indica que dicho muro no es adecuado para el subsector. El muro es aplicable, siempre y cuando se aumente el espesor del bahareque.

# ADECUACION TERMICA DE MATERIALES

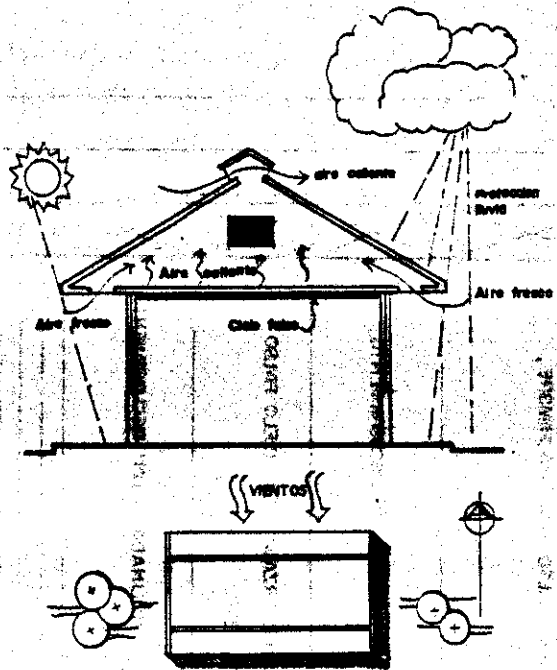
(SUB SECTOR PLATAFORMA DE YUCATAN)

ELEMENTO	ESQUEMA	DESCRIPCION DE MATERIAL	GRADO DE ADECUACION		
			A	MA	I
MUROS		MUROS DE BLOCK POMEZ DE 0.20 x 0.15 CON RECUBRIMIENTO.	X		
		MUROS DE LADRILLO TUBULAR DE 0.006 x 0.14 x 0.29 PINTADO DE COLOR BLANCO EN AMBAS CARAS (a)	X		
		MUROS DE PIEDRA COLOR NATURAL			X
		MUROS DE CONCRETO LIVIANO COLOR NATURAL DE 0.15mts. DE ESPESOR (1)			X
		MUROS DE CONCRETO, BLOCK O BAHAREQUE CON REVESTIMIENTO INTERIOR DE PISO DE CEMENTO LIQUIDO	X		
		MUROS DE BAHAREQUE DE 0.18 mt DE ESPESOR PINTADO DE COLOR CLARO.		X	
		MUROS DE MADERA FORRO SIMPLE		X	
		MUROS DE MADERA FORRO DOBLE		X	
		MUROS DE MADERA LEPA O PALO		X	
		MUROS DE FIBROLIT 100 FORRO SIMPLE		X	
		MUROS DE FIBROLIT 100 FORRO DOBLE		X	
		MUROS DE FORRO DOBLE EN UNA CARA FIBROLIT 100 Y EN OTRA MADERA (a)		X	
		MUROS DE CAÑA		X	
		MUROS DE BLOCK POMEZ DE 0.20 x 0.15 SIN RECUBRIMIENTO		X	
		PANEL COVINTEC, ESTRUCTURA TRIDIMENSIONAL DE ALAMBRE DE ACERO CALIBRE 14, FORMADO POR ARMADURAS VERTICALES CONTINUAS DE 76 mm. DE PERALTE, SEPARADAS A CADA 51mm. CON TIRAS DE ESPUMA DE POLIESTIRENO EXPANDIDO DE 57mm DE ESPESOR.		X	

FUENTE: ELABORACION PROPIA



A: adecuado  
 MA: medio adecuado  
 I: inadecuado



Las cubiertas deben ser ligeras y bien aisladas (cielo falso), con superficie exterior reflectante de color claro; proveerlas de cámaras de aire ventiladas para evitar una transmisión mayor de calor al interior.

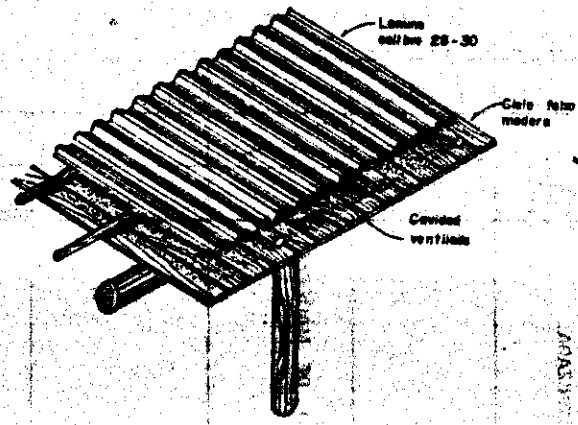
De preferencia, utilice cubiertas inclinadas con pendientes mínimas del 45%, cuando sea palma (guano) debido a su lento escurrimiento, ya que el subsector es bastante lluvioso.

las cubiertas deberán de cumplir con los siguientes requisitos térmicos:

- Valor U = 0.85 W/m<sup>2</sup>, °C
- Factor de calor solar: 4%
- Tiempo de transmisión térmica: 3 horas máximo.

En la página 145 se hace un análisis de las cubiertas más utilizadas o que podrían utilizarse en el subsector, así como la adecuación que presentan las mismas ante los requerimientos térmicos.

## CUBIERTAS



### CUBIERTA DE LÁMINA METÁLICA

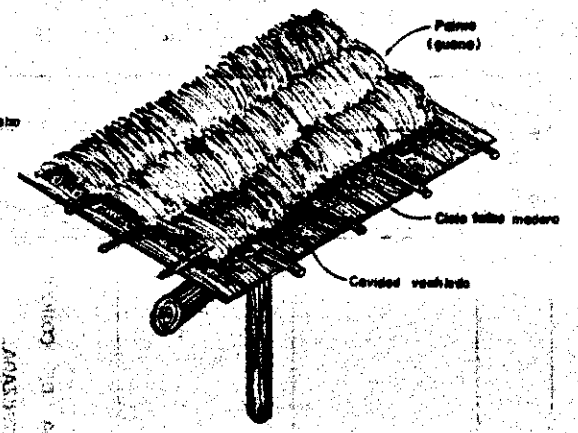
#### SIN CIELO FALSO

La lámina galvanizada es un material muy utilizado, tanto en cubiertas como para techar pasillos y áreas de estar exteriores, no obstante, es el material menos adecuado climáticamente en el sector, debido a que, prácticamente, no opone ninguna resistencia a la transmisión de calor y radiación. Su única resistencia estaría dada por la mínima de sus superficies.

#### CON CIELO FALSO

El machihembre y una cavidad ventilada debajo de la lámina aumentan al doble su resistencia térmica pero sigue siendo una cubierta inadecuada pues solo llena el 33% de la requerida.

RESISTENCIA		RESISTENCIA	
Superf. ext.	0.045	Superf. int.	0.045
Lámina	0.00004	Lámina	0,002-55 0.00004
Cavidad	0.14	Superf. int.	0.106
Machi.	0.063	R.T.	0.151
Sup. in.	0.106	U =	3.14
R.T.	0.354	q/l =	3.93%
		t =	1h. 7m.



### CUBIERTA DE PALMA

#### SIN CIELO FALSO

Los techos de palma constituyen una solución muy buena, de un material accesible y bastante utilizado en el sector, sobre todo en las áreas rurales. Su bajo coeficiente de conducción permite, con un espesor no muy grande, un excelente retardo a la transmisión, manteniendo fresco el ambiente permanentemente; el único inconveniente que presenta este material, es su relativa corta duración, y que aún no se conocen estudios para preservarla.

#### CON CIELO FALSO

Si al techo de palma se le agrega un cielo falso de madera, separado por una cavidad ventilada, se incrementa su eficiencia, siendo la cubierta más adecuada para la población rural.

RESISTENCIA		RESISTENCIA	
Superf. ext.	0.045	Superf. ext.	0.045
Palma(0.10 esp.)	0.67	Palma(0.10 esp.)	0.67
Superf. interior	0.106	Cavidad ventila.	0.11
		R.T.	0.821
		Made(0.015esp.)	0.043
U =	1.23	q/l =	2.46%
I =	3 h. 24 m.	Superf. int.	0.106
		R.T.	1.024

ADECUACION TERMICA DE MATERIALES

SUBSECTOR PLATAFORMA DE VENTANAS

AN: ADECUADO  
M.A.: MEDIO ADECUADO  
I: INADECUADO

ELEMENTO	ESQUEMA	DESCRIPCION DE MATERIAL	GRADO DE ADECUACION		
			A	M.A.	I
CUBIERTAS		CUBIERTA DE PALMA SIN CIELO FALSO.		X	
		CUBIERTA DE PALMA CON CIELO FALSO DE MADERA.		X	
		CUBIERTA DE PALMA INCLINADA COMBINADA CON LOSA DE CONCRETO REFORZADO, LAMINA PERFIL IO o LAMINA GALVANIZADA.		X	
		CUBIERTA DE LAMINA GALVANIZADA SIN CIELO FALSO.			X
		CUBIERTA DE LAMINA GALVANIZADA CON CIELO FALSO DE MADERA, DUROPORT, FIBROLIT.		X	
		CUBIERTA DE PERFIL IO SIN CIELO FALSO.			X
		CUBIERTA DE PERFIL IO CON CIELO FALSO DE MACHIMBRE, DUROPORT, FIBROLIT.		X	
		CUBIERTA DE LOSA DE CONCRETO REFORZADO SIN RECUBRIMIENTO.		X	
		CUBIERTA DE LOSA DE CONCRETO REFORZADA CON CIELO FALSO DE DUROPORT, MADERA, FIBROLIT, ETC.		X	
PISOS		PISO TORTA DE CEMENTO ALISADA	X		
		PISO TORTA DE CEMENTO	X		
		PISO DE CEMENTO LIQUIDO	X		
		PISO SUELO CEMENTO	X		
		PISO DE GRANITO	X		
		PISO BALDOSA DE BARRO	X		

## RECOMENDACIONES GENERALES

## RECOMENDACIONES GENERALES

- 1) Para diseñar confortablemente las edificaciones en el subsector "plataforma de Yucatán", se hace necesario adecuarlas ambientalmente; para ello se requiere información climática; pero, debido a la escasez de estaciones meteorológicas, se recomienda que se incremente el número de las mismas para conocer con certeza las condiciones climáticas del lugar, para efectos de utilidad de los diseñadores.
- 2) Al aplicar criterios de diseño, según las condiciones climáticas, no debe olvidarse la idiosincracia, tecnología y costumbres de la población, y se deberá tratar de conjugar los mismos, para lograr un máximo bienestar del usuario.
- 3) Dentro de los cursos de los futuros arquitectos, en las facultades de arquitectura, debe darse especial énfasis al diseño climático, para que los mismos conozcan la validez y utilidad de los estudios en el diseño arquitectónico. Ello será de beneficio para el gremio de arquitectos y población en general.
- 4) La Facultad de Arquitectura debe propiciar la divulgación del presente documento, ésto puede hacerse a través del Ejercicio Profesional Supervisado, aplicando el contenido del mismo y concientizando a la población en general sobre la utilidad de aplicar los criterios y el diseño, aquí expuestos. Esto también podrá hacerse mediante posters, cartillas, conferencias, pláticas, etc., brindadas a bibliotecas y personas que se dedican a la construcción.
- 5) El Ejercicio Profesional Supervisado de Arquitectura debe hacer conciencia en las autoridades municipales, para elaborar un reglamento de construcción en cada comunidad, el que debe comprender los diseños básicos, de acuerdo al clima de cada subsector, expuestos en los estudios que se han elaborado.
- 6) Los aspectos a tomar en cuenta por un arquitecto, para un diseño adecuado en el subsector son:

### ANTE DISEÑO

- a) Delimitación del área (subsector) según el clima (TESIS DE GRADUACION).
- b) Estudio del aspecto cultural-tecnológico, costumbrístico de la región (visitas, pláticas, documentos del lugar, etc.).
- c) Investigaciones de las condicionantes climáticas del lugar (INSIVUMEH).
- d) Análisis de las condicionantes climáticas según los cuadros de Mahoney (trabajo gabinete).
- e) Investigación de horarios de provisión de sombra a edificaciones (trabajo de gabinete).
- f) Estudio de adecuación de los materiales de construcción utilizados en el lugar o los que se vayan a utilizar (tesis de graduación).
- g) Estudio de recomendaciones específicas de diseño de tesis de graduación.

### DISEÑO

- a) Diseño de propuesta.
- b) El diseño se debe analizar con la carta solar y el transportador de ángulos, para efecto de determinar soleamiento en edificación.
- c) Propuesta definitiva de diseño.

## APENDICE



# APENDICE

## 1. CONCEPTOS FUNDAMENTALES

Este apéndice comprende un marco de referencia, cuyo fin es brindar una comprensión general de la naturaleza, de los factores que afectan las condiciones climáticas de la tierra, específicamente en Guatemala; y aportar, o explicar, los mecanismos que sirven de guía para el diseño climático de edificaciones, en general, tomando en consideración los principios del sistema tierra-sol, los principios de confort y los aspectos climáticos de Guatemala, así como los instrumentos para hacer un análisis de las condiciones climáticas.

### 1.1 EL CONFORT

El concepto de confort varía de una región a otra y de una persona a otra, debido a la naturaleza adaptable del ser humano. Estudios realizados demuestran que, la mayoría de personas de una región determinada, se manifiestan confortables dentro de un margen de temperatura.

Confort en el contexto de diseño climático denota las condiciones en que una persona puede realizar tareas y dormir satisfactoriamente, de manera que su cuerpo pueda recuperarse por entero de la fatiga ocasionada por el día precedente.<sup>(1)</sup>

En el capítulo 2 se grafican las zonas de confort para cada estación meteorológica existente en el subsector.

### 1.2 ASPECTOS GENERALES DEL SISTEMA TIERRA-SOL

#### 1.2.1 EL SOL

El sol es la estrella más cercana a la tierra, parece una esfera incandescente formada por una masa de gas. Tiene una distancia aproximada de 150,000 Km. y data de unos 5,000,000,000 años. Nos provee, directa o indirectamente, casi del total de la energía consumida en la tierra.<sup>(2)</sup>

#### 1.2.2 MOVIMIENTOS DE LA TIERRA

La tierra tiene dos movimientos importantes:

##### 1) De rotación

Es el movimiento que efectúa la tierra alrededor de su eje polar completando una vuelta completa en 24 horas, originando así, los días y las noches, los cuales varían en duración a través del año en un lugar específico de la tierra; de la misma forma varían, para dos áreas geográficas situadas a distintas latitudes, en la misma fecha.

<sup>(1)</sup> Naciones Unidas. *EL CLIMA Y EL DISEÑO DE CASAS. Diseño de viviendas económicas y servicios de la comunidad. Volumen 1. Departamento de Asuntos Económicos y Sociales. Nueva York, 1973.*

<sup>(2)</sup> Bardou, Patrik. *Arzoumanian Varoujan, SOL Y ARQUITECTURA. Gustavo Gili, S.A. Barcelona 1980.*

## 2) De traslación

Es el movimiento que efectúa la tierra alrededor del sol en el lapso de 365 días (1 año); durante este recorrido la tierra describe una trayectoria elíptica, llamada eclíptica (ver gráfica No.10), por lo tanto, la distancia tierra-sol no permanece constante durante el período completo de traslación, ésta varía en el tiempo; la distancia mínima (147,168,620 Km.), llamada perihelio, corresponde al solsticio de invierno y la máxima (152,180,130 Km.), llamada afelio, corresponde al solsticio de verano.

En los equinoccios de otoño y primavera, 21 de marzo y 21 de septiembre respectivamente, a mediodía, la radiación es perpendicular a la latitud 0, por lo tanto, los días y las noches son iguales en toda la tierra.

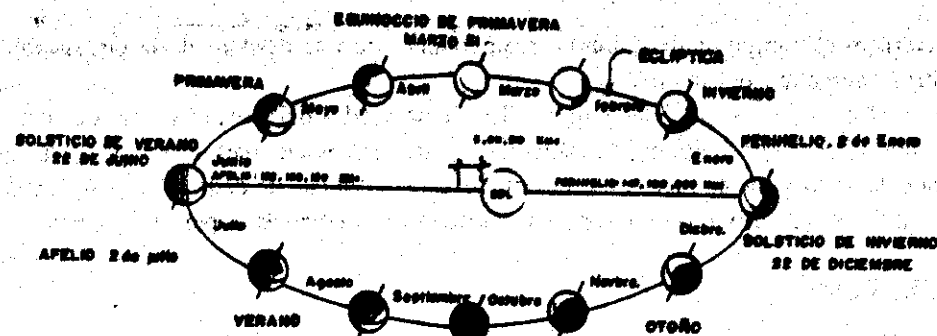
Como la tierra está dividida en hemisferio norte y hemisferio sur, el solsticio de invierno es el 22 de diciembre, cuando el polo norte se aparta del sol y el polo sur se inclina hacia éste, consecuentemente, el hemisferio sur recibe mayor radiación solar que el hemisferio norte. El solsticio de verano es el 21 de junio, en el cual el polo norte alcanza su máxima declinación hacia el sol, lo cual causa que el hemisferio norte reciba más radiación solar que el hemisferio sur. (Ver gráfica No. 11)

La dirección del eje de los polos que permanece constante a lo largo de todo el año, corresponde a una inclinación de  $23^{\circ}27'$  con respecto a la vertical en el plano de trayectoria eclíptica ( $66^{\circ}33'$ ), siendo ésta la que ocasiona las variaciones estacionales (Ver gráfica No. 11).

## 1.3 CARACTERISTICAS CLIMATICAS DE GUATEMALA

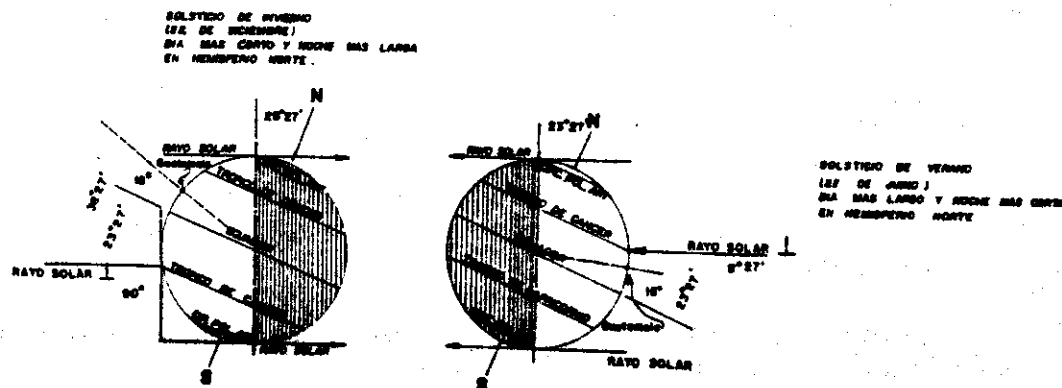
Guatemala está ubicada en el hemisferio norte, entre el Ecuador y el Trópico de Cáncer, latitudes  $14^{\circ}$  a  $18^{\circ}$  norte y longitudes  $88^{\circ}$  a  $92^{\circ}$ . El balanceo de la tierra ocasiona que Guatemala reciba radiación solar con una incidencia de  $8^{\circ}27'$  (durante el solsticio de verano) a  $38^{\circ}27'$  (durante el solsticio de invierno) (Ver gráfica No. 11). Nuestro país se encuentra situado en una zona intertropical, además cuenta con el Litoral Atlántico y Pacífico, presentando por lo tanto, características climáticas variadas e interesantes.

Todos los fenómenos termodinámicos vinculados a la alternancia de los días y las noches y el ciclo astronómico anual, engendran cierto número de modificaciones en el seno de la atmósfera: movimientos, calentamientos, condensación, etc. En un sector determinado, los fenómenos meteorológicos



### TRAYECTORIA Y POSICIÓN DE LA TIERRA ALREDEDOR DEL SOL

FUENTE: INSTITUTO GALLESI DE LIBRERIAS, EDICIONES S.L. GEOGRAFIA UNIVERSAL TOMO I, EDITORIAL GUSTAVO GIL, S.A. BARCELONA ESPAÑA



GRAF. N. SOLSTICIO DE INVIERNO Y VERANO.  
FUENTE: ESPERANZA, EDUARDO S. J. GÓMEZ GIL ATLAS  
MADRID, ESPAÑA Y MADRID, EDICIONES GÓMEZ  
MADRID, U. S. A. 1.970.

que caracterizan el tiempo (nubes, lluvia, temperatura, etc.) se derivan de la circulación general de la atmósfera y de los cambios regulados por el equilibrio energético del planeta.

Según Han, el clima se puede definir como "El estado medio del tiempo de un área determinada, calculado sobre observaciones durante períodos más o menos largos, ello debido a la combinación de ciertos elementos (temperatura, humedad, lluvia y viento); estos elementos o condiciones momentáneos, se derivan de factores constantes o características de cada localidad (latitud, altitud, el mar, accidentes geográficos, y los suelos)".<sup>(1)</sup>

A continuación se describen algunas de las características climáticas para Guatemala:

### 1.3.1 VIENTOS

Se define como el aire en movimiento, causado por las diferencias de temperatura y las presiones de aire frío o caliente, e incide directamente en los requerimientos de interiores y exteriores de confort de la vivienda. En Guatemala predomina del nor-noreste al sur-sureste, es decir, que siguen las características normales de los alizos.

### 1.3.2 PRESION ATMOSFERICA

Depende directamente de la altitud y cuya variación es la que origina el viento, se define como el peso de la capa de aire que envuelve a la tierra. En Guatemala ésta se mantiene alta por el desplazamiento de masas frías durante diciembre, enero y febrero; descendiendo durante los meses de marzo, julio y septiembre. Y se mantiene baja con oscilaciones diurnas entre mayo y octubre. Junio y agosto son dos meses con presión atmosférica estable, sucediendo lo contrario en abril y noviembre, cuando hay variación de presión atmosférica.<sup>(2)</sup>

### 1.3.3 HUMEDAD DEL AIRE

Vapor de agua contenido en el aire. Se mide en porcentajes.

### 1.3.4 TEMPERATURA

Se refiere al calor que existe en el interior de una edificación, y también incide directamente en el confort de la misma. Es causado por las moléculas del aire. En Guatemala, la situación térmica es muy variada, ya sea por sus cadenas montañosas o por la cercanía de sus océanos. Existen zonas muy bajas y áridas con temperaturas de 35° C y 37° C, como Chiquimula y Zacapa, y zonas muy altas con temperaturas bajo cero como, Quezaltenango, Totonicapán y San Marcos, en cierta época del año.

### 1.3.5 RADIACION SOLAR

Energía emitida por el sol a la superficie terrestre. Guatemala situada entre las latitudes 14° y 16°, alcanza un promedio anual de radiación alta que puede estimarse en 458 vatios por metro cuadrado.<sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> Coronado Ortiz, Manuel. *DISEÑO CLIMATICO PARA EDIFICACIONES, REGION CENTRAL DEL PAIS EXCLUYENDO EL MUNICIPIO DE GUATEMALA*. Guatemala 1986.

<sup>(2)</sup> Guerra Puga, Gustavo. *DISEÑO CLIMATICO PARA EDIFICACIONES*. Op. Cú.

<sup>(3)</sup> Coronado Ortiz, Manuel. *DISEÑO CLIMATICO PARA EDIFICACIONES*. op. cú.

El hombre puede soportar más los rayos solares estando al aire libre, en un clima cálido húmedo, que detrás de la ventana de una habitación. Al aire libre, por el movimiento del aire y el propio, la superficie del cuerpo, por convección y evaporación, cede calor absorbido más fácilmente que en el interior de una edificación. En un clima cálido seco, las personas sufren menos el calor dentro de una habitación, con un buen retardo térmico, que si está al aire libre, aunque se ubiquen en la sombra; de forma similar actúa el cuerpo en climas templados fríos.

### 1.3.6 LLUVIA

Es la precipitación del vapor de agua, al condensarse en el aire. Es muy variado en todo el territorio nacional. Desde zonas que superan una precipitación pluvial anual de 6,000 mm. (tierras altas de Huehuetenango y Quiché), con una duración de dicho régimen, de 150 a 180 días en el año; hasta zonas muy secas como los Llanos de la Fragua (Zacapa), con un promedio anual de precipitación pluvial de 400 a 600 m.<sup>(1)</sup>

### 1.3.7 INCIDENCIA SOLAR

Hay varios aspectos que determinan la forma en que los rayos solares inciden sobre la tierra, tan importantes como los otros, éstos son: la rotación de la tierra sobre su eje, la traslación alrededor del sol, la inclinación del eje de la tierra con respecto a la eclíptica (balanceo) y, por último, la latitud.

Con respecto a la insolación, en Guatemala se observa que el sol sale en el este y se pone en el oeste. Su recorrido lo hace entre el 1 de mayo y el 13 de agosto, por el norte. Presenta su máxima declinación el 22 de junio. Afecta más en su recorrido por el sur, debido a que la inclinación hacia el interior de los edificios es mayor, del 13 de agosto de un año al 1 de mayo del siguiente año, aproximadamente su máxima declinación es el 22 de diciembre. La incidencia solar que recibe Guatemala, debido al balanceo de la tierra, oscila entre  $8^{\circ}27'$  durante el solsticio de verano, a  $38^{\circ}27'$  durante el solsticio de invierno, con respecto a la perpendicularidad de los rayos solares (ver gráfica No. 11).

## 1.4 LA CARTA SOLAR Y EL TRANSPORTADOR DE ANGULOS DE SOMBRA

El uso de estos instrumentos gráficos es de suma utilidad para poder tener en cuenta datos físicos relacionados con el sol; estos instrumentos son: la carta solar y el transportador de ángulos.

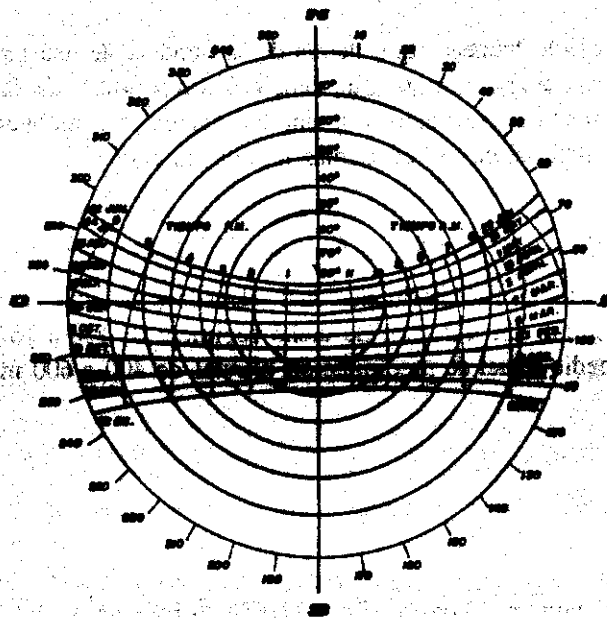
### 1.4.1 LA CARTA SOLAR

Es un diagrama de trayectoria solar, consistente en un círculo cuya periferia representa el horizonte y el centro representa el cenit (ver gráfica No. 12).

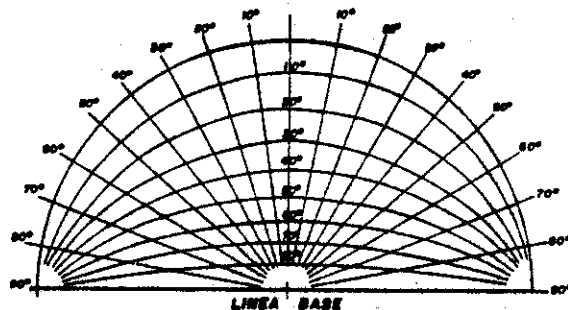
En estos diagramas, el azimut se presenta de  $0^{\circ}$  a  $360^{\circ}$  alrededor del círculo, midiéndose a partir del norte en el sentido de las agujas del reloj. La altitud de la posición del sol se indica por medio de una serie de anillos concéntricos y se mide hacia arriba desde el horizonte  $0^{\circ}$  al cenit  $90^{\circ}$ . La trayectoria del recorrido solar se representa en las cartas solares por una serie de líneas que empiezan en el este (salida del sol) y termina en el oeste (puesta del sol). La línea superior (extremo norte) representa el solsticio de verano (22 de junio) y la línea inferior (extremo sur) representa el solsticio de invierno (22 de diciembre); las líneas cortas que cruzan la trayectoria solar representan las horas del día.

Con un diagrama, como el descrito, se puede saber la posición del sol en diferentes horas del día y en distintas épocas del año, en una latitud dada.

<sup>(1)</sup> Guerra Puga, Gustavo. DISEÑO CLIMATICO PARA EDIFICACIONES. Op. Cit.



CARTA SOLAR LATITUD 14° NORTE  
GRAFICA No. 12



TRANSPORTADOR DE ANGULOS DE SOMBRA.  
GRAFICA No. 13

#### 1.4.2 TRANSPORTADOR DE ANGULOS DE SOMBRA

Es otro instrumento útil para nuestro estudio y sirve para encontrar las dimensiones de las proyecciones verticales y horizontales de incidencia solar, en fachadas y secciones (ver gráfica No. 13). Consiste en dos series de líneas marcadas en un semicírculo en material transparente que tiene el mismo diámetro que la carta solar; la primera serie de líneas son curvas, e indican los ángulos verticales de sombra. La segunda serie de líneas, que irradian del centro, indican los ángulos horizontales de sombra. Al diámetro del transportador se le denomina línea base. Las líneas curvas representan cierto número de trayectorias hipotéticas.

Dependiendo de la orientación de las fachadas, así será el efecto, causado por los rayos solares sobre las mismas.

A continuación se describen los aspectos a tomarse en cuenta en el uso de la Carta Solar :

1. Trazar línea de Fachada sobre eje indicado o diámetro de Carta Solar.
2. Hallar azimut de fachada (línea perpendicular a línea de fachada).
3. Partiendo del centro de la Carta Solar, trazar una línea que llegue hasta la línea de la fecha y hora deseada.
4. Prolongando la línea anterior se obtiene un ángulo azimutal en el círculo perimetral de la gráfica.
5. Tomando como base el punto donde se interceptan las líneas de la fecha y la hora (paso 2), se sigue en los círculos concéntricos y se obtiene la altitud.

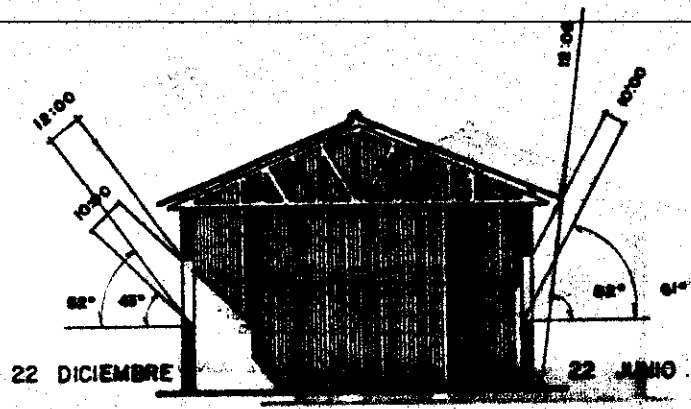
Como ilustración de lo descrito con anterioridad, se analiza a continuación la incidencia solar dentro de la muestra de edificación número 22, representativa del subsector Plataforma de Yucatán, con fachadas al Norte y al Sur.

Para el efecto se usa la Carta Solar (latitud 14° Norte) y el transportador de ángulos de sombra. El análisis se hace a las 6:30, 8:00, 10:00, 12:00, 14:00, 16:00 y 17:00 horas en las fechas más críticas, el 22 de junio cuando el sol alcanza su máxima declinación hacia el Norte y el 22 de diciembre que corresponde a la fecha en que el sol alcanza su máxima declinación al Sur. Siguiendo el proceso descrito de la Carta Solar se determinaron los grados azimutales y de altitud para las dos fechas mencionadas.

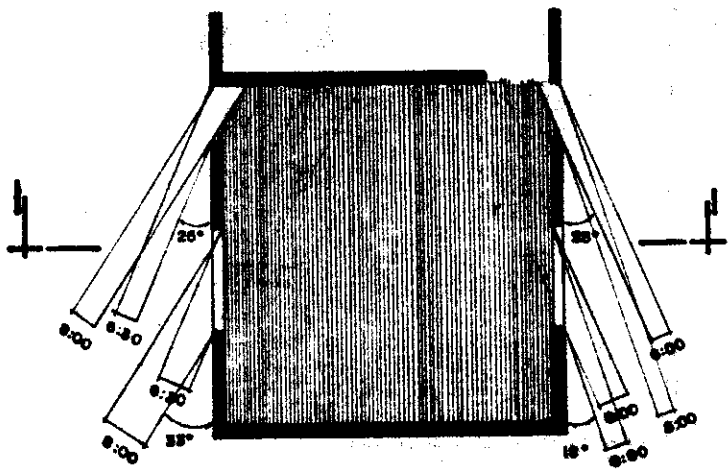
Dicho análisis fué transferido a dibujos en planta y sección, los cuales se presentan en las gráficas No. 14, 15 y 16, en las cuales se hace un resumen de la penetración de los rayos solares al interior de la edificación analizada, y en la gráfica No. 17 se presenta una solución arquitectónica al problema de la incidencia solar.



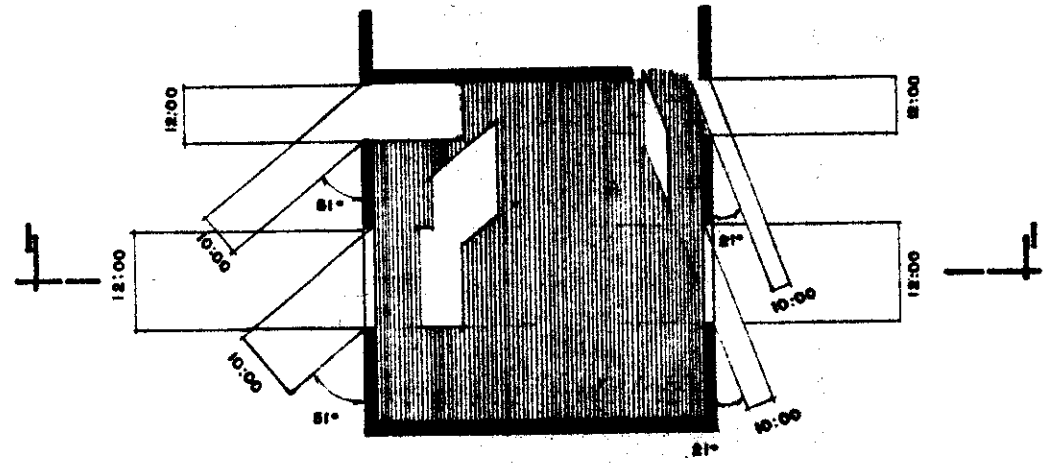
SECCION 010078



SECCION 010079

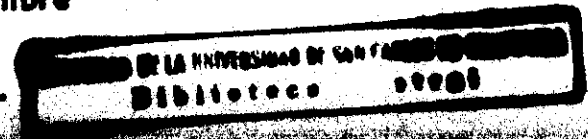


PLANTA



PLANTA

GRAFICA No. 14  
**ANALISIS DE INCIDENCIA SOLAR**  
 22 de junio y 22 de diciembre  
 FUENTE ELABORACION PROPIA

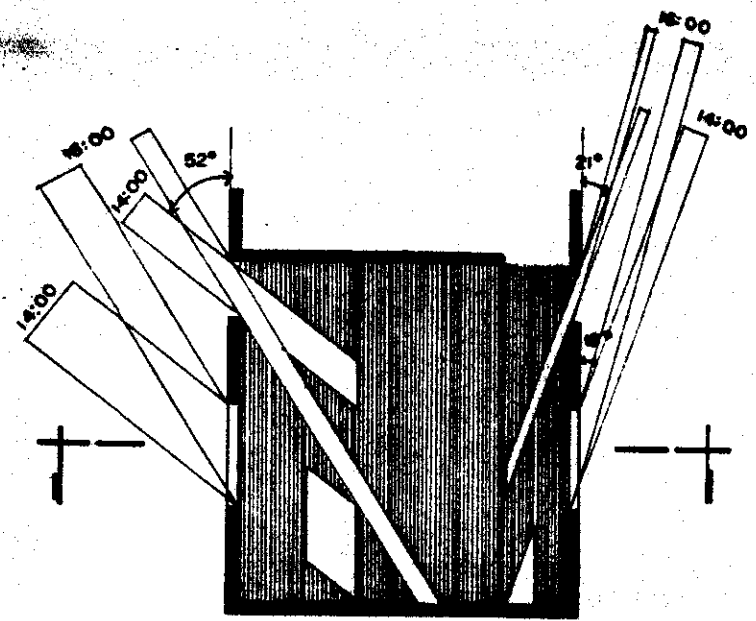
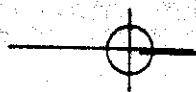




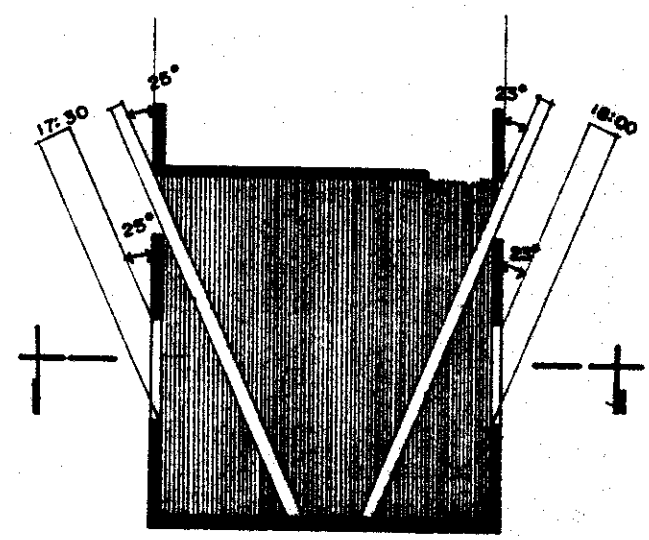
SECCION 0032



SECCION 0038

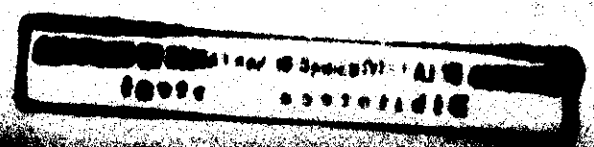


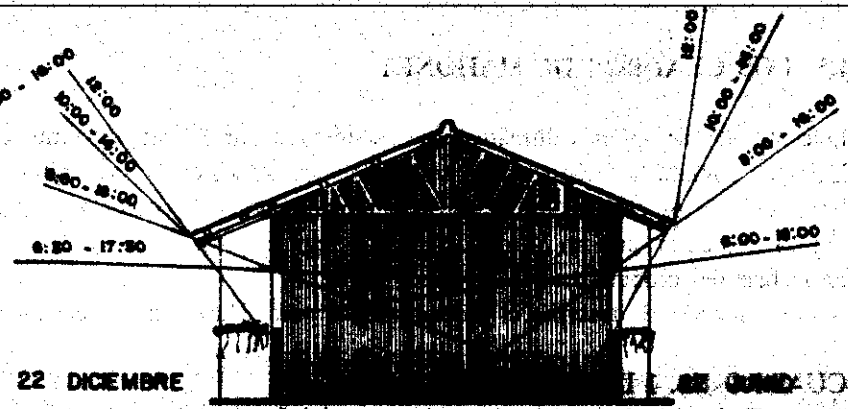
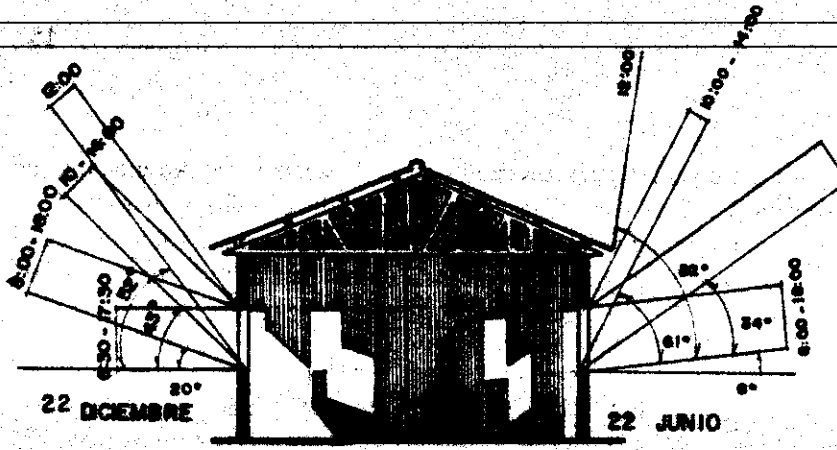
PLANTA



PLANTA

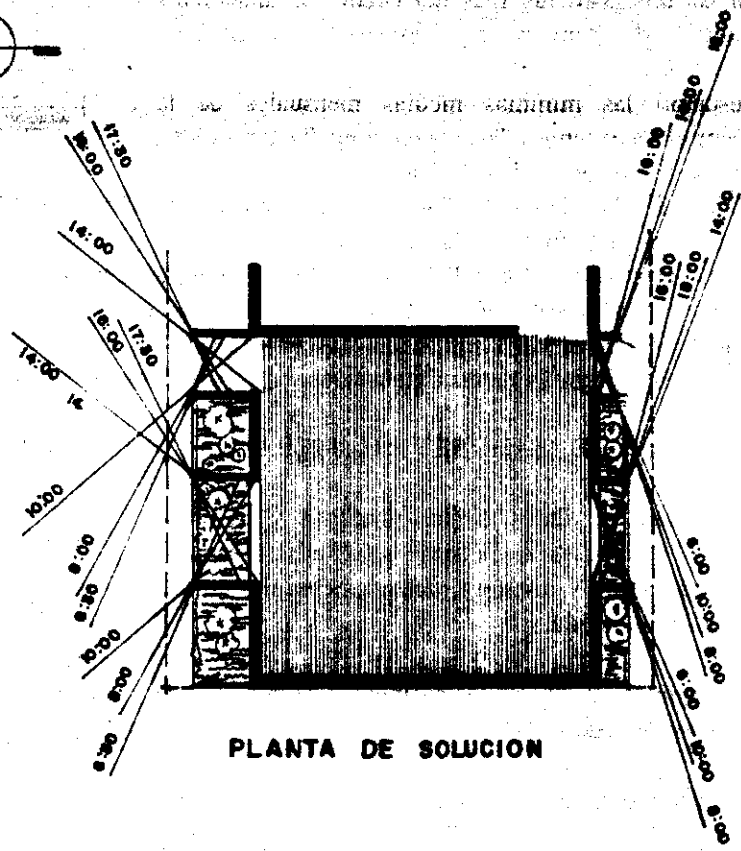
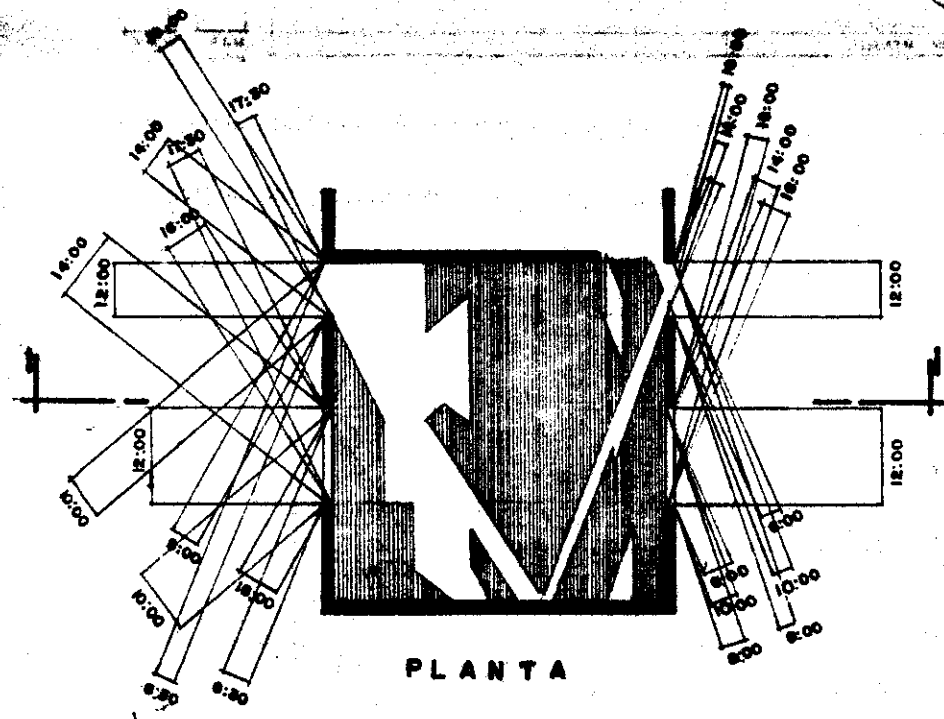
GRAFICA No. 15  
ANALISIS DE INCIDENCIA SOLAR  
22 junio y 22 diciembre.





SECCION

SECCION DE SOLUCION



PLANTA

PLANTA DE SOLUCION

GRAFICA No. 16  
**RESUMEN DE INCIDENCIA SOLAR**  
 22 junio y 22 diciembre

GRAFICA No. 17  
**SOLUCION**



## 1.5 LOS CUADROS DE MAHONEY

Este método de análisis climático fue establecido por el Departamento de estudios tropicales y de desarrollo de la Asociación de Arquitectura de Londres, Inglaterra, demostrando ser un método sencillo y con resultados aceptables; a partir de entonces se ha utilizado en edificaciones.<sup>(1)</sup> Utilizando estos cuadros, se identifican rápidamente los problemas climáticos más importantes, al ser comparados los datos meteorológicos de la región a estudiar, con un ideal teórico de la región, o sea, la zona de confort. Estos problemas proporcionan indicadores para la toma de decisiones en la fase del croquis.

A continuación se describe el procedimiento para el uso de los cuadros.<sup>(2)</sup>

### CUADRO No. 1 DE MAHONEY

Nota: Todos los datos deberán registrarse al 0.5 más próximo.

- En las dos primeras filas del cuadro se anotan los valores de temperatura, máximos y medios, mensuales.
- Restando las mínimas medias mensuales de la máxima, se encuentra la variación media mensual, que se coloca en la última fila.
- Empleando la primera casilla se anotan: el dato más alto de las máximas medias mensuales en la parte superior y, en la inferior, el dato más bajo de las mínimas medias mensuales.
- Para encontrar la temperatura media anual (TMA) se suma la cifra más alta de la máxima media mensual y la cifra mínima media mensual, o sea, los datos anteriores, y se divide el resultado entre dos.
- Para encontrar la variación media anual (VMA) de la temperatura, se resta la cifra más baja de la mínima media mensual de la cifra más alta de las máximas medias mensuales, o sea, los datos obtenidos en el paso c.

CUADRO No. 1 DE MAHONEY

#### TEMPERATURA DEL AIRE °C

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	MAS ALTA	TMA
MAX. MEDIAS MENSUALES														
MIN. MEDIAS MENSUALES														
VARIACION MEDIA MENSUAL													MAS BAJA	VMA

### CUADRO No. 2 DE MAHONEY "HUMEDAD, LLUVIA Y VIENTO"

- Se anotan los datos de las máximas y mínimas medias mensuales de la humedad relativa (a.m.) en la primera fila y mínimas medias mensuales (P.M.) en la segunda fila.
- A continuación, anotar los promedios de la humedad relativa de cada mes.
- En la fila siguiente se anota el grupo de humedad

CUADRO No. 2 DE MAHONEY HUMEDAD LLUVIA VIENTO

HR (PORCENTAJE)	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL	
MAX MEDIAS MENS. (A.M.)														
MIN. MEDIAS MENS. (P.M.)														
PROMEDIO														
GRUPO DE HUMEDAD														
PLUVIOSIDAD (mm.)														
VIENTO DOMINANTE														
SECUNDARIO														

(1) Naciones Unidas.

(2) Ibidem.



- c) Se comprueba en el cuadro No. 1 de Mahoney, la diferencia media anual mensual de temperatura.  
 d) En la última columna se suma el total de meses que corresponden a cada indicador.

#### Indicadores de humedad:

H1 indica que el movimiento de aire es indispensable. Se aplica cuando una temperatura elevada (rigor térmico del día = C) se combina una humedad alta (GH=4), o cuando la temperatura elevada (rigor térmico de día = C) se combina con una humedad moderada (GH = 2 ó 3), y una pequeña variación diurna (VD inferior a 10° C.)

H2 indica que conviene el movimiento de aire. Se aplica cuando las temperaturas, dentro de los límites de confort (rigor térmico de día = -), se combina con una humedad elevada (GH = 4).

H3 indica la necesidad de adoptar precauciones contra la penetración de la lluvia. Serán ineludibles esas precauciones cuando la pluviosidad media de 200 mm por mes.

#### Indicadores de aridez:

A1 indica la necesidad de almacenamiento térmico. Se aplica cuando coincide una fuerte variación diurna (10° C. o más) con una humedad moderada, o baja (GH = 1, 2 ó 3).

A2 indica la conveniencia de disponer espacio para dormir al aire libre. Resulta necesario cuando la temperatura nocturna es elevada (rigor térmico de noche = C) y la humedad es escasa (GH = 1 ó 2); podría ser necesario también cuando las noches son confortables al aire libre y en el interior de las casas hace mucho calor, como consecuencia de gran almacenamiento térmico (es decir, día = C, noche = C, grupo de humedad = 1 o 2 y cuando la variación diurna es superior a 10 °C.)

A3 indica que existen problemas de invierno o de estación fría. Ocurre esto cuando la temperatura de día desciende por debajo de los límites de bienestar (rigor térmico de día = F).

### CUADRO No. 5 DE MAHONEY "RECOMENDACIONES PARA EL CROQUIS"

Este cuadro ayuda a formular recomendaciones para las características de su edificio, que han de tomarse en cuenta durante la fase del diseño inicial.

#### Instrucciones para llenar el cuadro No. 5 de Mahoney:

- Pasar los totales de los indicadores del cuadro 4M al cuadro 5M.
- Resolver los ocho títulos uno por uno, es decir, trazado, separación, etc.
- Revisar las columnas de los indicadores donde el total dado de cada indicador tomado del cuadro 4 de Mahoney, queda entre los valores dados del presente cuadro; se coloca una marca frente a la recomendación en la misma línea. Únicamente puede haber una recomendación por título.
- Al existir la posibilidad de opción en las recomendaciones: 1 ó 2, 6 ó 7, 7 u 8, la evaluación se hará siguiendo la exploración de las columnas de indicadores hacia la derecha, y se decide con arreglo al número de meses que figuran en el cuadro.

CUADRO No. 5 DE MANAGUET RECOMENDACIONES PARA EL CROQUIS

TOTAL DE INDICADORES CUADRO 4						RECOMENDACIONES
NUMERO			AÑO			
H1	H2	H3	A1	A2	A3	
						<b>T R A Z O</b>
			0-10			1. EDIFICIOS ORIENTADOS SOBRE EL EJE NORTE-SUR PARA REDUCIR LA EXPOSICIÓN AL SOL.
			H3			2. PLANIFICACIÓN COMPACTA CON PATIO
						<b>S E P A R A C I O N</b>
						3. ESPACIO ABIERTO PARA PENETRACIÓN DE BRISA
			0-10			4. COMO EL 3, PERO PROTEGIDO DE VIENTO CALDO O FRIO
			0-1			5. PLANIFICACIÓN COMPACTA
						<b>M O V I M I E N T O D E A I R E</b>
						6. HABITACIONES EN HILERA ÚNICA, CON DISPOSITIVO PERMANENTE PARA MOVIMIENTO DE AIRE
			0-2			7. HABITACIONES EN HILERA DOBLE CON DISPOSITIVO TEMPORAL PARA MOVIMIENTO DE AIRE.
			0-1			8. NO ES NECESARIO MOVIMIENTO DE AIRE
						<b>A B E R T U R A S</b>
			0-1	0		9. ABERTURAS GRANDES 40-80%, MUROS N. Y S.
			H3	0-1		10. ABERTURAS SUR PEQUEÑAS 10-30%
						11. ABERTURAS MEDIANAS: 20-40%
						<b>M U R O S</b>
			0-2			12. MUROS LIGEROS: POCO TIEMPO DE TRANS. TÉRMICA
			3-12			13. MUROS PESADOS EXTERIORES E INTERIORES
						<b>C U B I E R T A S</b>
			0-5			14. CUBIERTAS AISLADAS LIGERAS
			6-12			15. CUBIERTAS PESADAS: MAS DE 8 HRS. DE TRANS. TÉRMICA
						<b>D O R M I R A L A I R E L I B R E</b>
			2-12			16. ESPACIO NECESARIO PARA DORMIR AL AIRE LIBRE
						<b>P R O T E C C I O N C O N T R A L L U V I A</b>
			3-12			17. NECESIDAD DE PROTECCIÓN CONTRA LLUVIA INTENSA

## RESUMEN DE LAS RECOMENDACIONES RELATIVAS A LA FASE DEL CROQUIS

### TRAZADO:

- Los edificios deberán orientarse sobre el eje este-oeste, con fachadas principales al norte y al sur, para reducir la exposición al sol, si es necesario almacenamiento térmico (A1) hasta diez meses al año, o si es necesario dicho almacenamiento térmico durante once o doce meses, incluidos más de cuatro meses de invierno (A2). Los edificios podrán estar ligeramente desviados de dicha orientación para captar la brisa dominante (ver recomendaciones número 6 y la dirección del viento en los meses de elevada humedad en el cuadro 2), o para permitir un calentamiento limitado por la acción del sol durante la estación fría (A3).

- Las edificaciones deberán disponerse alrededor de patios pequeños, si el almacenamiento térmico (A1) es necesario durante once o doce meses, y la estación fría (A3) es inferior a cinco meses.

### SEPARACION:

- Deberá haber bastante espacio entre las casas para permitir la penetración de la brisa, si el movimiento de aire (H1) es indispensable durante once o doce meses.
- Si es necesario el movimiento de aire (H1) en periodos comprendidos entre dos y diez meses por año.

- Si el movimiento de aire (H1) es necesario por un período no superior a dos meses, es indispensable la planificación compacta.

### MOVIMIENTO DE AIRE

- Las habitaciones deberán ir dispuestas en hilera única, con ventanas en los muros del norte y del sur, si el movimiento de aire (H1) es indispensable por un período de más de dos meses. Resulta conveniente la disposición en hilera única, si es necesario el movimiento de aire durante uno o dos meses, y el almacenamiento térmico (A1), de cero a cinco meses.
- Las habitaciones podrían disponerse en doble hilera si no es necesario movimiento de aire (H1) más de uno o dos meses. Si hay meses en que el movimiento de aire no es indispensable, pero sí conveniente (H2), se deberá prever la posibilidad de ventilación temporal cruzada (por ejemplo, las habitaciones podrían quedar dispuestas en doble hilera con grandes aberturas de comunicación). Las habitaciones deberán ir dispuestas en doble hilera si no resulta necesario nunca el movimiento de aire (H1) para conseguir bienestar, o si se necesita para mantener el bienestar (H2) solamente durante un mes o menos.

## ABERTURAS DE MUROS

Deberán ser grandes (entre el 40% y 80% de los muros del norte y del sur), si es necesario almacenamiento térmico (A1) durante un período inferior a dos meses, y no hay estación fría (A3).

Se utilizará aberturas pequeñas (menos del 25% si es necesario almacenamiento térmico) (A1) durante un período de once a doce meses, y la estación fría (A3) dura menos de dos meses.

## MUROS

Deberá usarse muros exteriores ligeros (valor  $U_{máx} = 2.8 \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$ ., factor de calor solar máx = 4%, tiempo de trans. térmica máx = 3 horas) con escasa capacidad calorífica, si es necesario el almacenamiento térmico por un período inferior a tres meses.

Los muros interiores y exteriores deberán ser pesados, con alta capacidad calorífica, si es necesario almacenamiento térmico (A1) durante un período de tres a doce meses.

## CUBIERTAS

Deberá utilizarse una cubierta ligera pero bien aislada (valor  $U_{máx} = 0.85 \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$ ., factor de calor solar máx = 3%, tiempo de trans. térmica máxima = 3 horas) si es necesario almacenamiento térmico (A1) durante un período inferior a seis meses.

La cubierta deberá ser pesada (valor  $U_{máx} = 0.85 \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$ ., factor de calor solar máx = 3% tiempo de trans. térmica mín. 8 horas). Si se necesita almacenamiento térmico (A1) por un período de seis a doce meses.

## AREAS EXTERIORES PARA DORMIR

Deberá disponerse de espacio para dormir al aire libre, si el indicador A2 se aplica por un período superior a un mes al año.

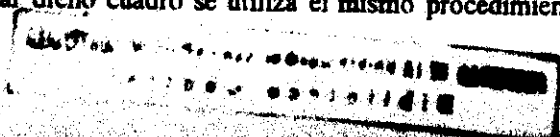
## PROTECCION CONTRA LA LLUVIA

Son necesarias medidas especiales de protección si las precipitaciones son frecuentes e intensas (H3).

## CUADRO No. 6 DE MAHONEY "RECOMENDACIONES PARA EL DISEÑO DE ELEMENTOS"

Las recomendaciones de las seis características principales de los elementos de un edificio, son descritos en la última columna hacia la derecha, del cuadro No. 6 de Mahoney.

Para llenar dicho cuadro se utiliza el mismo procedimiento descrito para el cuadro No. 5.



OSARIO No. 8 DE MANORREY  
**RECOMEND. PARA DISEÑO DE ELEMENTOS**

TOTALES DE INDICADORES CUADRO 4							RECOMENDACIONES	
HUMEDO			ARIDO					
H1	H2	H3	A1	A2	A3			
						TAMAÑO DE ABERTURAS		
			0 ó 1		0	1-12	1. GRANDES DEL 40 AL 80% DE MURO N Y S	
			2-5		1-12	2-5	2. MEDIANOS 25-40% DE SUPERFICIE DE MURO	
			6-12		0-3	3-5	3. PEQUEÑAS DEL 10 AL 20% DE SUPERFICIE DE MURO	
			0-3		4-12	4-12	4. PESADOS 5-20% DE SUPERFICIE DE MURO	
							5. MEDIANOS 25-40% DE SUPERFICIE DE MURO	
							POSICION DE ABERTURAS	
3-1					0-3		6. ABERTURAS EN LOS Muros N Y S A LA ALTURA DEL CUERPO, EN LADO EXPUESTO AL VIENTO.	
1-2					6-12		7. COMO LO QUE PRECEDE PERO CON ABERTURAS EN MUROS INTERIORES	
0	2-12						PROTECCION DE ABERTURAS	
					0-3		8. ENCLUBION DE LIR DIRECTA DE SOL	
		2-12					9. PROTECCION CONTRA LA LLUVIA	
					0-3		MUROS Y SUELOS	
					0-3		10. LIGEROS BAJA CAPACIDAD CALORIFICA	
					3-12		11. PESADOS MAS DE 8 HRS. DE TRANS. TERMICA	
							CUBIERTAS	
0-12					0-3		12. LIBERAS SUPERFICIE REFLECTANTE Y CAVIDAD	
					3-12		13. LIBERAS Y BIEN AISLADAS.	
0-3					0-3		14. PESADOS MAS DE 8 HRS. DE TRANS. TERMICA	
					6-12		TRATAMIENTO DE SUPERFICIE EXTERIOR	
						1-12	15. ESPACIO PARA DORMIR AL AIRE LIBRE.	
					1-12		16. DRENAJE ADECUADO PARA AGUA DE LLUVIA	

**TAMAÑO DE LAS ABERTURAS**

Se utilizará aberturas grandes cuando no sea necesario el almacenamiento térmico o sólo se necesite un mes (A1 = 0 ó 1), y no haya estación fría (A2 = 0), y deberán estar dispuestas, de modo que la brisa pase a través de la habitación, a nivel del cuerpo.

Se utilizará aberturas medianas (del 25 al 40% del área de muro), cuando sea necesario el almacenamiento térmico durante menos de dos meses (A1 = 0 ó 1), y haya estación fría (A3 = 1 a 12), o cuando sea necesario el almacenamiento térmico de dos a cinco meses (A1 = 2 a 5). Deberán permitir que en el invierno penetre algo de sol.

Se utilizará aberturas medianas (del 15 al 25% del área de muro), cuando sea necesario el almacenamiento térmico entre seis y diez meses (A1 = 6 a 10).

Se usará aberturas muy pequeñas (del 10 al 20% del área de muro), cuando sea necesario el almacenamiento térmico durante más de diez meses (A1 = 11 o 12), y la estación fría dure menos de cuatro meses (A3 = 0 o 3).

Al darse las mismas condiciones anteriores, pero con una estación fresca más prolongada (A3 = 4 a 12), las aberturas serán del 15 al 40%.

**POSICION DE LAS ABERTURAS**

Las aberturas deberán dirigir la brisa a través de la habitación a nivel del cuerpo, cuando es necesario el movimiento de aire durante más de dos meses (H1 = 1 ó 2), y es necesario el almacenamiento térmico durante menos de un semestre (A1 = 0 ó 5).

Cuando la corriente de aire es necesaria sólo durante uno o dos meses (H1 = 1 ó 2), pero es necesario el almacenamiento térmico durante más de cinco meses (A1 = 6 a 12), o cuando la corriente de aire no es indispensable, pero si conveniente, durante más de dos meses (H2 = 2 a 12), las habitaciones deberán disponerse en hilera doble, con aberturas en muros interiores.

**PROTECCION DE LAS ABERTURAS**

Deberá impedirse la entrada del sol al interior de la casa si la estación fresca dura menos de dos meses (A3 = 0 ó 2).

**MUROS EXTERIORES, INTERIORES Y SUELOS**

Se usará muros exteriores ligeros cuando el almacenamiento térmico (A1) es necesario por menos de tres meses. Si es necesario almacenamiento térmico (A1) durante más de dos meses, deberá emplearse muros pesados y de elevada capacidad calorífica.

## CUBIERTAS

Se utilizará cubiertas aisladas de peso ligero (valor  $U_{\text{máx}} = 1.1 \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$ ., factor de calor solar máx = 4%, tiempo de transmisión térmica = 3 horas), cuando sea preciso el movimiento de aire durante más de nueve meses ( $H1 = 10 \text{ a } 12$ ), y no se necesite almacenamiento térmico por más de tres meses ( $A1 = 0 \text{ a } 2$ ).

Si es necesario el almacenamiento térmico durante menos de seis meses ( $A1 = 0 \text{ a } 5$ ), la cubierta deberá pesar poco y deberá estar bien aislada (valor  $U_{\text{máx}} = 0.85 \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$ ., factor de calor solar máx = 3% tiempo de transmisión térmica = máx = 3 horas).

En condiciones distintas de las mencionadas anteriormente, se puede utilizar una cubierta pesada (valor  $U_{\text{máx}} = 0.85 \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$ ., factor de calor solar máx = 3% tiempo de transmisión térmica mín = 8 horas). Serán necesarias cubiertas pesadas para permitir al aire libre cuando el indicador  $A2$  sea igual, o superior a 1.

## 16 HORAS DE PROVISION DE SOMBRA

Es conveniente detectar de manera aproximada, las horas en que es necesario evitar la penetración de rayos solares a los ambientes.

A continuación se presentan las instrucciones para determinar las horas en que se necesita sombra.<sup>(1)</sup>

- Del cuadro No. 3 de Mahoney, tomar el límite inferior de la zona confort diurna del día, correspondiente al mes. Esta es la temperatura en la que deberá proporcionarse sombra. Se trazará una línea vertical que una el punto correspondiente a esta temperatura de sombra, en la escala de la parte alta con el de la parte baja (ver gráfica número 14 de horas de provisión de sombra).
- Tomar del cuadro 1M, la temperatura máxima media mensual y la mínima media mensual, correspondiente al mes.
- Marcar la temperatura máxima en la parte alta y la mínima en la parte baja y unir ambos puntos con una línea diagonal.
- Del punto en que la línea diagonal de máxima y mínima se cruza con la línea vertical del tiempo de sombra, trazar una línea horizontal paralela a las líneas horarias hasta cortar la línea de escala horaria en el lado izquierdo. El punto de intersección representa la hora en que debe empezarse a proporcionarse sombra completa.

Si la diagonal de máxima - mínima no corta la línea de sombra, habrá que distinguir lo siguiente:

- Si la línea de sombra queda a la izquierda de la diagonal de máxima - mínima, el día transcurre muy caluroso durante ese mes, lo que nos indica que es necesario proporcionar siempre sombra.
- Si la línea de sombra está a la derecha de la diagonal de máxima - mínima, significa que el día transcurre con temperatura fría, lo que nos indica que no es necesario proporcionar sombra completa.

En la gráfica No. 18 se presenta un ejemplo de la forma en que se determina la hora en que es necesario proporcionar sombra, en el mes de mayo en la localidad de Flores Petén.

<sup>(1)</sup> Naciones Unidas. Op. Cit.

## 1.7 TRANSMISION TERMICA DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

El análisis de la transmisión térmica de calor de materiales de construcción, usados en los distintos elementos que componen una edificación, nos brindan los materiales más convenientes o adecuados al tipo de clima.

Los objetivos de este trabajo son conocer conceptos y fórmulas básicas, que serán utilizados en los cálculos que anteriormente se efectuaron.

### 1.7.1 CALOR

Es una forma de energía cinética. Se considera como la manifestación del movimiento molecular en la masa de sustancia sólida, líquida y gaseosa. Queda definido por su intensidad y su cantidad; la intensidad se mide en las unidades de temperatura: grados centígrados en la escala centígrada y grados Fahrenheit en la escala de Fahrenheit; y la cantidad, en unidades de calor: British Thermal Unit (Btu) en el sistema inglés, que es la cantidad de energía para elevar la temperatura de una libra de agua a  $60^{\circ}\text{F}$  ( $16^{\circ}\text{C}$ ) por  $1^{\circ}\text{F}$  y caloría (Cal) en el sistema métrico. Se define como cantidad de calor, requerido para elevar la temperatura de 1 gramo (1/1000 kilogramo) de agua a  $15^{\circ}\text{C}$  por  $1^{\circ}\text{C}$ . En el presente trabajo se utilizará el sistema métrico.

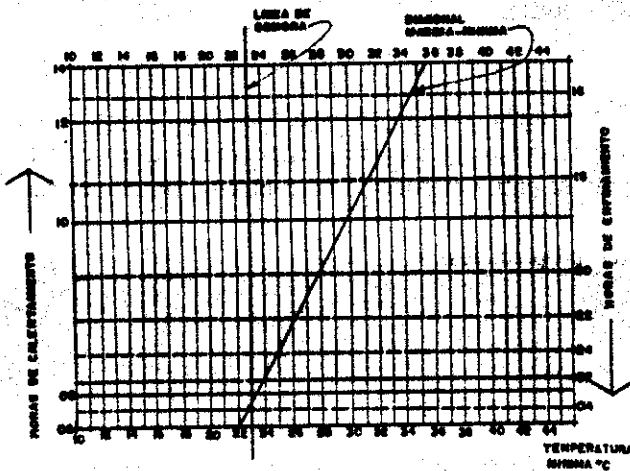


Gráfico No. 12  
EJEMPLO DE GRAFICA COMPLETADA PARA  
EL MES DE MAYO EN FLORES (Subsector)  
Plataforma de Yucatan)

El calor pasa de los cuerpos más calientes a los más fríos por conducción, convección, radiación, evaporación (o condensación), o por combinación de estos medios.

#### a) Conducción

Es la transmisión de energía calorífica de partícula dentro del mismo cuerpo o entre cuerpos en contacto; esta transmisión se da en todas direcciones. Los distintos materiales difieren mucho entre sí en cuanto a su aptitud para conducir al calor.

La cantidad de calor transmitido varía con la naturaleza del material, su espesor y la diferencia de temperatura. La transmisión de calor desde el exterior de una habitación al aire fresco interior a través de las paredes o vidrios de las ventanas, es un ejemplo de transmisión por conducción.

#### b) Convección

Es el movimiento de un fluido, líquido o gaseoso (aire, agua) debido a la gravedad y al calentamiento diferencial del mismo.

Se habla de convección natural cuando ésta circulación se produce sin ningún mecanismo, por ejemplo cuando a una habitación entra aire frío (o fresco) del exterior; al calentarse, su densidad disminuye y éste sube (toma su lugar aire frío nuevo) hasta salir por aberturas dispuestas en la parte superior.

#### c) Radiación

Es la transferencia de calor a través del espacio por ondas electromagnéticas (depende de la diferencia de temperatura de la superficies emisoras y receptoras de cuerpos en proximidad, y en las cualidades que éstos tengan para reflejar absorber y emitir).



Por ejemplo, se puede mencionar que las cubiertas reciben radiación solar directa durante la mayor parte del día; cuando son de lámina galvanizada y poseen superficie reflectantes, reflejando una parte del calor recibido, sin embargo, absorben una gran cantidad de ésta debido a su alta conductividad. El calor absorbido es emitido hacia adentro de la cubierta y luego hacia afuera.

#### d) Evaporación

Involucra cambios de estado líquido a gas o viceversa, con absorción o emisión de calor. Por ejemplo, cuando se usan materiales delgados en la cubierta, como la lámina galvanizada, las cuales durante las noches despejadas, normalmente se enfrían alcanzando temperaturas menores a la del exterior, como resultado de la irradiación de calor hacia el espacio exterior. El aire caliente se enfría al ponerse en contacto con el material (cubierta), por lo tanto, la condensación se manifiesta debajo de ésta.

El paso de calor hacia adentro o hacia afuera de una edificación, es afectado por las siguientes propiedades:

- a) La conductividad térmica, resistencia y transmitancia térmica.
- b) La transparencia a la radiación.
- c) La capacidad de calor.
- d) El coeficiente superficial de conductancia térmica.
- e) Las características superficiales de absorptividad, reflectividad y emisividad, es decir, las propiedades de las superficies de absorber, reflejar y emitir.
- f) El espesor y la densidad.
- g) La posición de las capas o cavidad dentro del elemento constructivo.

### 1.7.2 VARIABLES TERMICAS

Al ser combinados estos factores, se obtiene tres variables principales, que pueden ser utilizadas para especificar el comportamiento térmico de un muro, cubierta, entrepiso y piso suspendido, requeridas en condiciones determinadas en un clima dado. Estas variables son:<sup>(1)</sup>

- a) Valor "U" transmitancia aire - aire.
- b) Factor de calor solar: proporción de calor solar radiante transmitido, y
- c) Tiempo de transmisión térmica, respuesta al cambio de la temperatura.

Se define la resistencia a la transmisión de calor (R) en los materiales como la relación entre su espesor en metros (d) y su conductividad térmica (K) y se expresa así:

$$R = d/K$$

La conductividad térmica es una medida en la habilidad del material para transmitir calor, la cual se expresa como flujo de calor en vatios (W) por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) del área para una diferencia de temperatura de 1 °C por metro de espesor.<sup>(2)</sup>

(1) Naciones Unidas. Op. Cit.

(2) Beltranena Matheu, e Ing. CURSO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION (VALORES DE TRANSMITANCIA "U" NORMALIZADOS PARA GUATEMALA). Facultad de Ingeniería USAC. Guatemala.

$$K = \frac{Wm}{m^2 \text{ } ^\circ\text{C}} = \frac{W}{m \text{ } ^\circ\text{C}}$$

Sustituyendo  $K = \frac{K}{m \text{ } ^\circ\text{C}} = \text{obtenemos}$

$$K = \frac{m \text{ (espesor)}}{W} = \frac{m^2 \text{ } ^\circ\text{C}}{W}$$

Por lo tanto, la resistencia térmica  $R = \frac{m^2 \text{ } ^\circ\text{C}}{W}$

#### a) Transmitancia térmica (valor "U")

Es una propiedad de un elemento o componente de la edificación de espesor dado. Se define como la cantidad de calor que pasará, por unidad de metro cuadrado (área), en un tiempo unitario, por unidad de diferencia de temperatura del aire, en ambos lados (hacia afuera o hacia adentro) del elemento. Se calcula del recíproco de la suma de las resistencias de cada capa del elemento y de las resistencias de las superficies internas y externas, así como de cada espacio de aire o cavidad. Este valor se mide en vatios (W) por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) por grado centígrado (°C) y se calcula así:

$$U = \frac{1}{R} = \frac{W}{m^2 \text{ } ^\circ\text{C}}$$

Si el elemento es compuesto, es decir, si contiene varias capas que lo componen, de las resistencias de las superficies, internas y externas, y de los espacios de aire ventilados y no ventilados.

La transmitancia térmica o "valor U", de los elementos compuestos, conteniendo varias capas de materiales, así como espacios de aire, puede ser calculada de la ecuación siguiente:<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Van Straaten, J. F. THERMAL PERFORMANCE OF BUILDINGS. Elsevier Publishing Company Limited. England, 1967.

$$U = \frac{1}{RT} = \frac{1}{\frac{1}{h_i} + \frac{d_1}{K_1} + \frac{d_2}{K_2} + \dots + \frac{d_n}{K_n} + \frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_2} + \dots + \frac{1}{a_n} + \frac{1}{h_o}}$$

donde:

$RT$  = Resistencia total.

$h_i$  = Coeficiente de conductancia de la superficie interior.

$1/h_i = R_{si}$  = Resistencia superficial interna.

$d_1, d_2, \dots, d_n$  = Espesor de las sucesivas capas de los distintos materiales que componen el elemento.

$K_1, K_2, \dots, K_n$  = Conductividad térmica de las sucesivas capas de los distintos materiales que componen el elemento.

$a_1, a_2, \dots, a_n$  = Conductancias térmicas de los espacios de aire incorporados dentro de la estructura.

$$\frac{1}{a_1}, \frac{1}{a_2}, \dots, \frac{1}{a_n} = \text{Resistencia térmica de la cavidad de aire entre ambos forros, } y = R_{cav}$$

$h_o$  = Coeficiente de conductancia de la superficie exterior.

$1/h_o$  = Resistencia superficial externa.

$$\text{Sustituyendo } = \frac{1}{h_i} = R_{si}; \frac{1}{a} = R_{cav} \text{ y } \frac{1}{h_o}$$

Tenemos que:

$$U = \frac{1}{RT} = \frac{1}{R_{si} + \frac{d_1}{K_1} + \frac{d_2}{K_2} + \dots + \frac{d_n}{K_n} + (R_{cav 1} + R_{cav 2} + \dots + R_{cav n}) + R_{se}}$$

b) Factor de Calor Solar ( $q/I$ )

Es el flujo calorífico a través de la construcción debido a la radiación solar y se expresa como proporción de la radiación solar incidente en la superficie de la construcción. Se mide en porcentaje.

El coeficiente conductancia de la superficie exterior ( $h_o$ ) varía con el grado de exposición de la superficie. Debido a que el factor de calor se utiliza comparando diferentes construcciones, puede partirse de la hipótesis de una exposición normal y salvo en superficies muy rugosas, puede considerarse prácticamente como una constante, es decir,  $h_o = 20$ .

$$\frac{q}{I} = \frac{100 U a}{h_o} = \frac{100 U a}{20} = 5 U a \text{ por ciento}$$

donde:

$q/I$  = Factor de calor solar

$U$  = Transmitancia térmica

$a$  = Absortividad de la superficie respecto a la radiación solar (fracción), y

$h_o$  = Coeficiente de conductancia de la superficie exterior.

**c) Tiempo de transmisión térmica (Q):**

Es el tiempo que transcurre entre el momento en que se registra la temperatura máxima del aire en el exterior, y la temperatura mínima del aire, en el interior, cuando el calor pasa a través de una construcción, con una variación periódica en la temperatura del aire, en el exterior. Se mide en horas.

En las construcciones homogéneas, el tiempo aproximado de transmisión térmica puede hallarse en base a la densidad y espesor del material, utilizando la gráfica No. 19. Mackey y Wright<sup>(1)</sup> proponen una forma más exacta para determinar el tiempo de transmisión térmica en elementos homogéneos y compuestos, de varias capas de distintos materiales, por medio de una ecuación matemática; ésta se basa en condiciones externas naturales en función de la difusividad térmica y el espesor (d) del material, y se aplica a cada capa del elemento. Se asume una temperatura interior constante. La ecuación según la cita Givoni<sup>(2)</sup> es:

$$Q = 1.38 d \frac{1}{\text{---}}$$

donde:

$Q$  = Tiempo de transmisión térmica (h)

$d$  = espesor del material (m)

= Difusividad (m<sup>2</sup>/h); es una propiedad del material y no del componente. Se define como una relación entre la conductividad térmica (K) y el producto de la densidad (p) y el calor específico (c) del material, o sea:

$$= \frac{K}{pc}$$

donde:

$K$  = Conductividad (j / ms °C)

$p$  = densidad del material (Kg / m<sup>3</sup>), y

$c$  = Calor específico del material; se define como la cantidad de calor necesario para elevar un grado de temperatura de la unidad de masa de una sustancia.

<sup>(1)</sup> Givoni B. Man, CLIMATE AND ARCHITECTURE. Op. Cit.

<sup>(2)</sup> Idem.

Se mide en  $j / Kg \text{ } ^\circ C$ .

Debido a que la conductividad térmica de aire quieto es bastante baja, erróneamente se cree que los espacios de aire ofrecen una considerable resistencia a la transferencia de calor. Del 60 al 65 por ciento de la transferencia de calor a través de los espacios de aire, ocurre por radiación de una superficie a la otra y el resto principalmente por convección.

La transferencia de calor es insignificante comparada con otras formas de transferencia calorífica para espacios de aire mayores de 3/4 de pulgada (19 mm).<sup>(1)</sup> Puesto que el tiempo de transmisión térmica se determina en base a la conductividad, y por ser ésta despreciable, en el presente estudio los espacios de aire no se tomarán en cuenta para determinación del retardo térmico.

Como se mencionó anteriormente, el conocimiento del comportamiento térmico de los diversos tipos de materiales que componen los elementos constructivos, hacen posible seleccionar las cubiertas, muros, entrepisos y pisos suspendidos más adecuados a determinados tipos de clima.

En el caso de pisos en contacto directo con la tierra, existen ciertos factores complejos que hacen que la validez de los cálculos basados en un procedimiento similar algo dudosa, es decir que no existe ninguna solución matemática exacta.<sup>(1)</sup> En lo que se refiere a pisos, es evidente la falta de información práctica, por lo tanto, el diseñador tendrá que contar con su experiencia para especificar los materiales más adecuados.

A continuación se presentan 9 cuadros, distribuidos así:

Los cuadros No. 31, 32, 33 y 34 contienen los valores de: Resistencia térmica superficial interna ( $R_{si}$ ), Resistencia térmica superficial exterior ( $R_{se}$ ) y Resistencia térmica de cavidades de aire no ventiladas, y Resistencia térmica de cavidades ventiladas ( $R_{cav}$ ) respectivamente.

El cuadro No. 35 contiene los valores de  $K$ : Conductividad térmica para materiales de albañilería, de los cuales puede obtenerse  $R$ : Resistencia térmica, multiplicando  $1/K$  por el espesor del material considerado.

En los cuadros números No. 36 y 36A, se incluyen las propiedades físicas: densidad, calor específico y conductividad de algunos materiales de construcción, usados en nuestro medio. El cuadro No. 37 contiene las absorptividades promedio de algunas superficies, y el cuadro No. 37A valores prácticos para superficies sucias.

De los totales de los indicadores  $H1$  y  $A1$  obtenidos en el cuadro 4 de Mahoney, el cuadro No. 38: "Recomendaciones relativas al comportamiento térmico", conocemos el tipo de muros y cubiertas que deben prevalecer, así como el valor  $U$  máximo, factor de calor máximo y el tiempo de transmisión térmica máximo y mínimo.

<sup>(1)</sup> Van Straaten, J. F. Op. Cit.

**CUADRO NUMERO 31**

RESISTENCIA SUPERFICIAL INTERNA (R <sub>s</sub> )			
ELEMENTO	EMISIVIDAD SUPERFICIAL (1)	FLUJO DE CALOR	
Paredes	Alta	Horizontal	0.123
	Baja	Horizontal	0.304
Techos Planos e Inclinados cieros y entrepisos	Alta	+ hacia arriba	0.106
	Baja	+ hacia arriba	0.218
Techos Planos Inclinados cieros y entrepisos	Alta	+ hacia abajo	0.150
	Baja	++ hacia abajo	0.562

+ en época de invierno

++ en época de verano

**CUADRO NUMERO 32**

RESISTENCIA SUPERFICIAL EXTERNA (R <sub>se</sub> ) m <sup>2</sup> °C/W (2)				
ELEMENTO	EMISIVIDAD SUPERFICIAL	GRADO DE EXPOSICIÓN (3)		
		CUBIERTO	NORMAL	SEVERO
Pared	Alta	0.08	0.055	0.03
	Baja	0.11	0.067	0.03
Techo	Alta	0.07	0.045	0.02
	Baja	0.09	0.053	0.02

(1) Emisividad Alta: Todos los materiales normales en Construcción incluyendo vidrio.

Emisividad Baja: Superficies metálicas no tratadas y no pintadas, ejemplo: aluminio, acero galvanizado.

(2) Independiente de la orientación.

(3) Grados de exposición:

- Cubierto: Hasta el tercer piso inclusive en zonas urbanas densas.
- Normal: Construcciones Urbanas en zonas poco densas suburbanas y el campo, del cuarto al octavo piso en zonas urbanas densas.
- Severo: Construcciones expuestas en laderas: del 5o. piso en adelante en zonas suburbanas o en el campo. Del noveno piso en adelante en zonas urbanas densas.

**CUADRO NUMERO 33**

RESISTENCIA DE CAVIDADES DE AIRE NO VENTILADAS				
TIPO DE ESPACIO DE AIRE (Espesor)	EMISIVIDAD SUPERFICIAL	FLUJO DE CALOR R <sub>ca</sub> m <sup>2</sup> °C/W		
		PAREDES		CIELOS Y ENTREPIOS
		INVIERNO Y VERANO	INVIERNO *	VERANO **
		HORIZONTAL	HACIA ARRIBA	HACIA ABAJO
5 mm. (1/2 cm)	Alta	0.11	0.11	0.11
	Baja	0.18	0.18	0.18
20 mm. o más > 12 cm.	Alta	0.18	0.18	0.21
	Baja	0.35	0.35	1.08
Superficies de Alta emisividad. Láminas corrugadas en contacto		0.09	0.09	0.11
Superficies de baja emisividad, aislamiento de película de aluminio con espacio de aire en un lado		0.62	0.62	1.76

\* Zonas con clima templado. Temperatura interior más alta que la exterior

\*\* Zonas con clima cálido. Temperatura interior más baja que la exterior

FUENTE: Beltranena Matheu. CURSO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION, op. cit.

CUADRO NUMERO 34

RESISTENCIA DE CAVIDADES DE AIRE VENTILADAS (4)		
ESPESOR ESPACIO DE AIRE (20 mm. mínimo)	EMISIVIDAD	Reov. m <sup>2</sup> C/W
Espacio de aire entre revestimiento de asbesto cemento o metal pintado de negro, con juntas no selladas y superficies de alta emisividad hacia el espacio de aire	Alta	0.18
Como el anterior pero con superficie de baja emisividad hacia el espacio de aire	Baja	0.30
Espacio entre cielo falso y cubierta inclinada de asbesto cemento o metal negro	Alta	0.14
Como el anterior pero con cubierta de aluminio en lugar de metal negro, o con superficie de baja emisividad sobre el cielo falso	Baja	0.25
Espacio entre el cielo falso y cubierta inclinada de teja plana y ondulada	Alta	0.11
Espacio de aire entre teja plana y ondulada y fieltro asfáltico, membrana impermeable o papel impregnado en techos inclinados	Alta	0.12

(4) Incluyendo superficie limitante interna.

CUADRO NUMERO 35

CONDUCTIVIDAD TERMICA DE MATERIALES DE ALBAÑILERIA (5):							
W/m°C ó J/m°C							
DENSIDAD BRUTA/SECA (kg/m <sup>3</sup> )	PROTEGIDOS DE LA LLUVIA					EXPUESTO A LLUVIA	
	CONTENIDO DE HUMEDAD EN % POR VOLUMEN						
	1%	3%	5%	10%	15%	20%	25%
200	0.09	0.11	0.12	0.15	0.16	0.28	0.19
400	0.12	0.15	0.16	0.19	0.22	0.24	0.25
600	0.15	0.19	0.20	0.24	0.27	0.29	0.32
800	0.19	0.23	0.26	0.31	0.34	0.37	0.40
1,000	0.24	0.30	0.33	0.39	0.43	0.47	0.51
1,200	0.31	0.38	0.42	0.50	0.56	0.61	0.66
1,400	0.42	0.51	0.57	0.69	0.76	0.82	0.89
1,600	0.54	0.66	0.73	0.87	0.96	1.05	1.14
1,800	0.71	0.87	0.96	1.15	1.26	1.39	1.50
2,000	0.92	1.13	1.24	1.49	1.66	1.80	1.95
2,200	1.18	1.45	1.60	1.91	2.13	2.31	2.50
2,400	1.49	1.83	2.00	2.41	2.69	2.92	3.15

(5) Para los materiales comunes de albañilería, como barro cocido, concreto denso o liviano, adobe o suelo-cemento, etc., la conductividad varía con la densidad y con el contenido de humedad. Los valores dados son K promedio. Siempre que sea posible debe usarse los valores de K medios.

FUENTE: Beltrarena Maheu, E. Ing. op. cit.

CUADRO NUMERO 36

PROPIEDADES FISICAS DE ALGUNOS MATERIALES COMUNMENTE USADOS EN CONSTRUCCION EN CLIMA HUMEDO						
CLASIFICACION	DESCRIPCION	DENSIDAD Kg/M <sup>3</sup>	CALOR ESPECIFICO J/Kg °C	CONDUCTIVIDAD		
				INTERIORES	EXTERIORES	
				W/m °C & Im/m <sup>2</sup> °C		
Materiales de Pisos	Puelo - Cemento	1,400	837	0.68	0.82	
		1,600	837	0.87	1.08	
Material Muro	Ladrillo de barro cocido	1,800	837	1.15	1.39	
		1,800	785	0.87	1.08	
Replaca o Cerridos	Cal, arena amarilla o blanca	900	1,005	0.30	0.42	
	Cal, arena de rio	1,700	983	0.68	1.28	
	Cemento, arena amarilla o blanca	1,100	983	0.45	0.54	
	Cemento - arena de rio	1,900	921	1.32	1.47	
Materiales de:	Lámina asbesto cemento	1,500	837	1.32	1.59	
	Lámina Galvanizada	7,848	502	68.00	62.00	
	Teja de barro cocido	1,800	785	0.87	1.08	
	Paja y Similares	190 - 600	1,998	0.22	0.25	
CONCRETO	Normal	2,200	837	1.80	1.91	
		1,200	879	2.00	2.41	
		800	1,005	0.31	0.37	
MADERA	Liviano (Pómez)	1,200	983	0.50	0.61	
		1,121	1,340	0.31	0.37	
		550	1,507	0.50	0.60	
		550	1,768	0.24	0.31	
AISLANTES	Madera pino o ciprés, secado al aire	550	1,884	0.28	0.35	
		Planchas de Poliestireno (Duroport)	50	1,875	0.03	-----
Materiales de PISOS	Baldosa de barro	1,800	785	0.87	1.08	
		Cemento liquido	1,750	879	Ver Cuadro No. 36A	
		Granito	2,000	837		
		Material selecto (relleno)	1,300	921		

\* Humedad Relativa sobre el 10% = Grupo de humedad. 4.

CUADRO NUMERO 36A

PROPIEDADES FISICAS DE ALGUNOS MATERIALES NO INCLUIDOS EN EL CUADRO No. 36							
CLASIFICACION	DESCRIPCION	DENSIDAD Kg/M <sup>3</sup>	CALOR ESPECIFICO J/Kg °C	CONDUCTIVIDAD			
				INTERIORES	EXTERIORES		
				W/m °C & Im/m <sup>2</sup> °C			
Materiales de Muro	Block	1,400	879	Ver Cuadro No. 35			
	Adobe (Bajareque)	1,600	921				
Piedra Labrada (13)	Granito	2,650	785				
	Caloárea, Mármol	2,550	879				
	Arenisca, Piedra Azul	2,250	-----				
Piedra Bruta (13)	Granito	2,500	-----				
	Caloárea, Mármol	2,400	-----				
	Arenisca, Piedra Azul	2,100	-----				
CEMENTO	Portland (Fraguado)	2,950	-----			0.043	
Materiales Aislantes (14)	Corcho (Planchas)	180	1,768				
	Fibra de Vidrio (fieltro)	50 - 80	-----	0.037			
	Fibra Mineral (fieltro)	-----	-----	0.048			
	Fibra Mineral (plancha rígida)	-----	-----	0.083			
	Lana Mineral	18 - 80	879	-----			

\* Valores Proporcionados por el Centro de Investigaciones de Ingeniería

\*\* 1 Vatio = 1 Joule/seg.

FUENTE: Jacobs Mazariegos Eric. EVALUACION DE LAS NORMAS COCPLANOR SOBRE BLOQUES HUECOS DE HORMIGON EN RELACION A SU APLICACION LOCAL Y PROPUUESTAS DE REVISION DE LAS MISMAS. Fac. de Ingeniería USAC. Guatemala, Junio 1, 982.

Barbara Z. Fernando, MATERIALES Y PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCION. Editorial Nuevo Mundo S.A. México, 1965.

Folleto del curso de control ambiental. INTERCAMBIO DE CALOR EN LOS EDIFICIOS. Facultad de Arquitectura USAC.



CUADRO NUMERO 37

ABSORTIVIDADES PROMEDIO DE ALGUNAS SUPERFICIES		
SUPERFICIE	ABSORTIVIDAD	FUENTE
Acero Galvanizado, nuevo	0.25	2
Aluminio, lámina brillante	0.20	1
Aluminio, hoja brillante	0.05	2
Aluminio, hoja oxidada	0.15	
Arcilla	0.39	
Arena caliza, blanca, grano fino	0.41	3
Arena caliza, blanca, grano grueso	0.55	
Arena	0.76	
Asbesto cemento, nuevo	0.60	
Asbesto cemento, viejo	0.75	1
Asfalto Pavimento	0.60	
Asfalto	0.72	3
Blanqueado nuevo	0.12	2
Cemento Portland, nuevo	0.40	1
Cobre, lámina empañada	0.65	4
Color gris, claro	0.40	
Color gris oscuro	0.70	
Color Negro brillante	0.60 - 0.85	2
Color Negro, mate	0.60 - 0.95	
Color verde y café, claro	0.40	
Color verde, oscuro	0.70	
Concreto Expuesto	0.65	1
Granito rojo	0.55	3
Grava	0.29	3
Hierro galvanizado, lámina	0.65	
Ladrillo de arcilla, claro	0.40	
Ladrillo de arcilla, oscuro	0.62	
Ladrillo de Arcilla, barnizado	0.39	3
Ladrillo, color rojo	0.70	
Ladrillo, color rojo oscuro, barnizado	0.77	
Ladrillo, color blanco, barnizado	0.25	
Madera	0.76	3
Mármol, blanco	0.45	1
Mármol, sin pulir	0.47	3
Papel blanco	0.30	1
Piedra Caliza	0.30 - 0.50	4
Pintura aluminio	0.50	
Pintura, blanca	0.90	1
Pintura, café	0.70	
Pintura, roja	0.70	
Pintura de aceite, blanca	0.20	2
Pizarra gris	0.80 - 0.90	4
Pizarra, oscura	0.60	1
Plomo, lámina	0.80	4
Tejas de arcilla, rojas	0.70	1
Tejas de arcilla, oscuras	0.62	3
Tejas de concreto	0.95	1

FUENTE: (1) Givoni, B. op. cit.

(2) Van Straaten, J.F. op. cit.

(3) Centro Latinoamericano sobre el aprovechamiento de la Energía Solar en las Edificaciones, México, México, 1981.

CUADRO NUMERO 37A

VALORES PRACTICOS PARA SUPERFICIES SUCIAS	
SUPERFICIE DEL MATERIAL AL ESTAR LIMPIA	ABSORTIVIDAD (%)
CLARA	0.6
MEDIANA	0.8
OSCURA	0.9

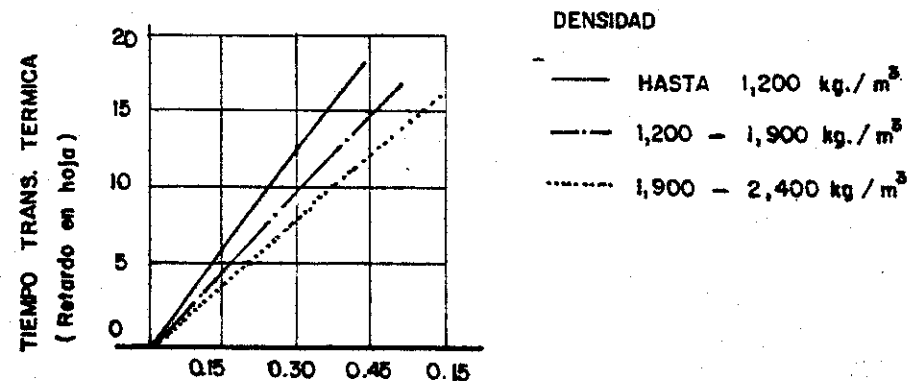
FUENTE: LIMITING THE TEMPERATURES IN NATURALLY VENTILATED BUILDINGS IN WARM

CLIMATES. op. cit. Paper presented at the symposium of Environmental Design for Tropical Climates, West Africa September, 1973.

CUADRO NUMERO 38

RECOMENDACIONES RELATIVAS AL COMPORTAMIENTO TERMICO					
INDICADOR			RECOMENDACIONES		
HI	AS	CONSTRUCCION	VALOR DE LA MASA W/m <sup>2</sup> °C	FACTOR DE CALOR K	TIO DE TRANSMISION HORAS
<b>MUROS EXTERIORES</b>					
	0 - 2	Ligeros	2.8	4	Máximo 3 horas
	3 - 12	Pesados	2.0	4	Mínimo 8 horas
<b>CUBIERTAS</b>					
10 - 12	0 - 12	Ligeros	1.1	4	Máximo 3 horas
	0 - 13	Ligeras y aisladas	0.85	3	Máximo 3 horas
0 - 9	6 - 12	Pesadas	0.85	3	Mínimo 8 horas

FUENTE: Naciones Unidas. op. cit.

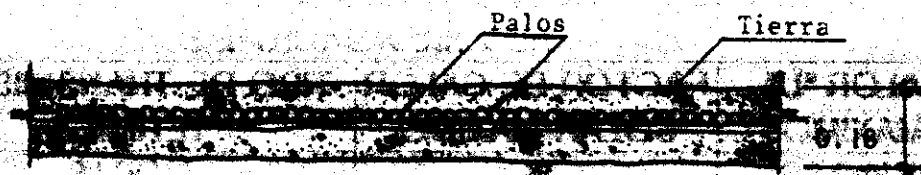


GRAFICA No. 19

## Ejemplo de análisis:

Para una mejor comprensión del procedimiento a seguir en el cálculo de las diferentes variables térmicas, seguidamente se harán algunos ejemplos:

1. Muro de bahareque de 0.18 m. de espesor, pintado de gris claro, para un clima húmedo, con un grado de exposición al sol normal.



## a) Transmitancia térmica (Valor U)

$$U = \frac{1}{RT} = \frac{1}{R_{si} + \frac{d_1}{K_1} + R_{se}}$$

donde:

$RT$  = Resistencia total, se expresa en  $m^2 \text{ } ^\circ\text{C} / W$

$R_{si} = 0.123 m^2 \text{ } ^\circ\text{C} / W$  = Resistencia superficial interna (Cuadro No. 31)

$d_1 = 0.18 m.$  = espesor del bahareque

$K_1 = 0.98 W / m \text{ } ^\circ\text{C}$  = Resistencia del bahareque (Cuadro No. 36A)

$R_{se} = 0.055 m. \text{ } ^\circ\text{C} / W$  = Resistencia superficial externa (Cuadro No. 32)

Transmitiendo estos datos a la fórmula:

$$U = \frac{1}{0.123 + \frac{0.18}{0.98} + 0.055}$$

$$U = 2.76 W / m^2 \text{ } ^\circ\text{C}$$

En lo que a transmitancia se refiere, se puede clasificar ese muro como ligero, por tener un valor U muy parecido al mayor requerido en el Cuadro No. 15.

b) Factor de calor solar (q / L)

$$q / l = 5 \text{ ua por ciento}$$

donde:  $U = 2.76 \%$        $a = 0.40$  color gris claro (Cuadro No. 37)

Sustituyendo valores en fórmula:

$$q / l = 5 (2.76) (0.40)$$

$$q / l = 5.52 \%$$

Lo que indica que el muro pintado de gris claro está sobre el límite permisible, que es del 4%.

c) Tiempo de transmisión térmica:

$$Q = 1.38 d \frac{1}{\alpha}$$

en donde:

$d = 0.18 \text{ m.} =$  espesor de bahareque

$\alpha = K / pc =$  difusividad expresado en  $m^2 / h$

$k = 0.98 \text{ J / ms } ^\circ\text{C} =$  Conductividad del bahareque (Cuadro No. 36A)

$p = 1,600 \text{ Kg / m}^3 =$  Densidad del bahareque (Cuadro No. 36A)

$c = 921 \text{ J / Kg } ^\circ\text{C} =$  Calor específico del bahareque (Cuadro No. 37)

Transcribiendo estos datos a la fórmula, tenemos:

$$Q = 1.38 (0.18) \frac{1}{\frac{0.98}{(1,600 \times 921)} 3,600}$$

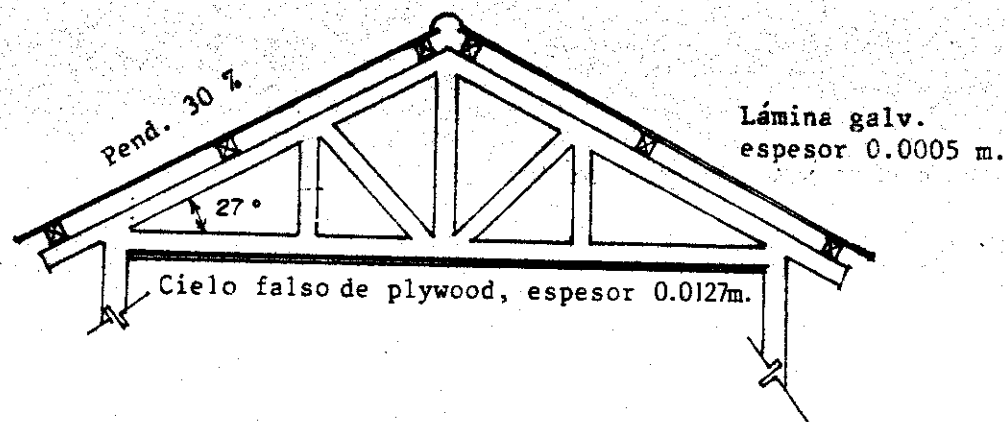
$$Q = 5.34$$

$$Q = 5 \text{ horas } 20 \text{ minutos}$$

El tiempo que transcurre entre el momento que se registra la temperatura máxima del aire en la superficie exterior al muro, y la temperatura máxima en la superficie interior del mismo, es 5 horas con 20 minutos.

Si el muro estuviere integrado por varias capas (repello + cernido y el propio muro, etc.), para extraer el tiempo de transmisión térmica, se tendría que calcular cada capa por separado y sumar los totales de cada uno, para extraer un gran total del tiempo de transmisión térmica.

2. Cubierta inclinada con una pendiente del 30% (27°) de lámina galvanizada, pintada de color rojo con cielo falso de plywood de 1/2" de espesor.



- a) Transmitancia térmica, "valor U"

donde:

$$U = \frac{1}{RT} = \frac{1}{R_{si} + \left( \frac{d_1}{k_1} + \frac{d_2}{k_2} \right) \left( \frac{1}{\cos \theta} \right) + R_{cav} + R_{se} \left( \frac{1}{\cos \theta} \right)}$$

donde:

- RT = Resistencia total (se expresa en m<sup>2</sup> °C / W )  
 Rsi = 0.150 m<sup>2</sup> °C / W = Resistencia superficial interna (Cuadro No. 31)  
 d1 = 0.0127 m. = espesor del plywood  
 K1 = 0.024 M/w °C = Conductividad del plywood (Cuadro No. 36A)  
 d2 = 0.0005 m = espesor de la lámina galvanizada  
 K2 = 62.00 W / m °C = Conductividad de lámina galvanizada (Cuadro No. 36)  
 R<sub>cav</sub> = 0.25 m<sup>2</sup> °C / W = Resistencia de la cavidad (Cuadro No. 34)  
 R<sub>se</sub> = 0.053 m<sup>2</sup> °C / W = Resistencia superficial externa (Cuadro No. 32)

Transcribiendo estos datos a la fórmula:

$$U = \frac{1}{RT} = \frac{1}{0.150 + \frac{0.0127}{0.24} + \frac{0.0005}{62} + \frac{1}{\cos 27^\circ} + (0.25) + (0.053)\left(\frac{1}{\cos 27^\circ}\right)}$$

$$U = \frac{1}{0.5124}$$

$$U = 1.95$$

En las cubiertas inclinadas, las propiedades físicas de los elementos deberán multiplicarse por  $1 / \cos$  del ángulo.

Este tipo de cubierta, se puede clasificar como pesada, por tener un valor "U" mayor que  $1.1 \text{ W / m}^2 \text{ }^\circ\text{C}$ , especificado en el cuadro No. 15, en lo que a transmitancia térmica se refiere.

b) Factor de calor solar ( $q / I$ )

$$q / I = 5 U a \text{ por ciento}$$

donde:

$$U = 1.26 \text{ W / m}^2 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$a = 0.70, \text{ color rojo (Cuadro No. 37)}$$

Por tanto:

$$q / I = 5 (1.26) (0.70)$$

$$q / I = 4.41 \%$$

Esto nos indica que la cubierta pintada de color rojo, está sobre el límite que es del 4 %, por lo tanto, no es correcto pintarlo de ese color.

c) Tiempo de transmisión térmica (Q):

c.1) En cielo falso de plywood:

$$Q = 1.38 d \frac{1}{\alpha}$$

donde:

$$d = 0.0127 \text{ m.} = \text{espesor del plywood}$$

- $\alpha = K / pc =$  Difusividad expresada en  $m^2 / h$   
 $K = 0.24 W / m \text{ } ^\circ C =$  Conductividad del plywood (Cuadro No. 36)  
 $p = 550 Kg / m^3 =$  Densidad del plywood (Cuadro No. 36)  
 $c = 1,758 J / Kg \text{ } ^\circ C =$  Calor específico del plywood (Cuadro No. 36)

Transcribiendo esos datos a la ecuación:

$$Q = 1.38 (0.0005) \frac{1}{\left(\frac{0.24}{550 \times 1758}\right) 3600}$$

$$Q = 0.58 \text{ hora} = 35 \text{ minutos.}$$

c.2 ) En lámina galvanizada

$$Q = 1.38 d \frac{1}{\alpha}$$

donde:

- $d = 0.0005 m =$  espesor de lámina galvanizada  
 $\alpha = K / pc =$  Difusividad expresado en  $m^2 / h$   
 $K = 62.00 J / m S \text{ } ^\circ C =$  Conductividad de lámina galvanizada (Cuadro No. 36)  
 $p = 7,848 Kg / m^3 =$  Densidad de lámina galvanizada (Cuadro No. 36)  
 $c = 502 J / Kg \text{ } ^\circ C =$  Calor específico de lámina galvanizada (Cuadro No. 36)

de donde:

$$Q = 1.38 (0.0005) \frac{1}{\left(\frac{62}{7848 \times 502}\right) * 3600}$$

El tiempo total que transcurre, entre el momento en que se registra la temperatura máxima del aire en la superficie exterior de la cubierta, y la temperatura mínima del aire en la superficie, interior del cielo falso, se determina sumando los tiempos parciales de las distintas capas que componen la cubierta, de la manera siguiente:

$$QT = Qcf = Qlac$$

donde:

QT = Tiempo de transmisión térmica total

Qcf = 0.58 h = Tiempo de transmisión térmica del cielo falso de plywood

Qlac = 0.0029 h = Tiempo de transmisión térmica de lámina galvanizada

Por lo tanto, el tiempo total:

QT = 0.58 h + 0.0029 h

QT = 0.5829 = 45 minutos con 10 segundos

QT = 35 minutos

Comparando este dato con los requerimientos especificados en el cuadro No. 15, observamos que este tipo de cubierta se clasifica como ligera, ya que su tiempo de transmisión térmica es menor de 3 horas.



**GLOSARIO DE TERMINOS****SIGLAS UTILIZADAS EN EL PRESENTE ESTUDIO**

**INAFOR** : INSTITUTO NACIONAL FORESTAL

**IGN** : INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL

**IGM** : INSTITUTO GEOGRAFICO MILITAR

**INSIVUMEH**: INSTITUTO NACIONAL DE SISMOLOGIA, VULCANOLOGIA, METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

**INE** : INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA

**DGE** : DIRECCION GENERAL DE ESTADISTICA

**DIGEBOS** : DIRECCION GENERAL DE BOSQUES Y VIDA SILVESTRE

**OEA** : ORGANIZACION DE ESTADOS AMERICANOS

**ONU** : ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS

**USAC** : UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

**CII** : CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERIA

**CECON** : CENTRO DE INFORMACION A LA CONSTRUCCION

**CIFA** : CENTRO DE INVESTIGACIONES DE LA FACULTAD DE  
ARQUITECTURA

**CIDAR** : CENTRO DE INFORMACION Y DOCUMENTACION DE LA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA

**CONAP** : CONSEJO NACIONAL DE AREAS PROTEGIDAS

**OCREN** : OFICINA DE CONTROL DE RESERVAS DE LA NACION

## BIBLIOGRAFIA

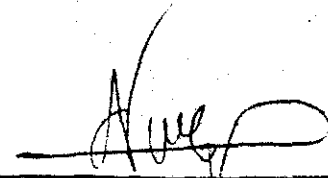
## LIBROS Y FOLLETOS

1. **Barbará Z., Fernando.** MATERIALES Y PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCION Editorial Nuevo Mundo S. A. México. 1955.
2. **Barceló, Patrick.** Arzobizmanian, Vafoujan. **SOL Y ARQUITECTURA.** Editorial Gustavo Gili, S.A. Barcelona. 1980.
3. **Beltrancos Mathes, E. Ing.** CURSO DE MATERIALES (Valores de Transmiancia (U) normalizados para Guatemala). Facultad de Ingeniería. U.S.A.C. Guatemala.
4. **BUILDING FOR COMFORT.** Overseas Building Note No. 158. Overseas División. Building Research Establishment. England. October. 1974.
5. **CONVENIO OEA - CRN - USAC.** LA VIVIENDA POPULAR EN GUATEMALA, ANTES Y DESPUES DEL TERREMOTO DE 1976. Tomo I. Coordinadores del estudio: Arq. Hernes Marroquín, Arq. José Luis Gándara. Editorial Universitaria. Guatemala. 1982.
6. **Curso Latinoamericano sobre el Aprovechamiento de la Energía Solar en las Edificaciones.** MEMORIAS. México. 1981.
7. **De la Cruz, René.** CLASIFICACION DE ZONAS DE VIDA DE GUATEMALA. Basada en el sistema Holdridge. Sector Público Agrícola. INAFOR. Guatemala. Junio. 1976.
8. **De la Cruz, René.** CLASIFICACION DE ZONAS DE VIDA A NIVEL DE RECONOCIMIENTO. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Instituto Nacional Forestal. Guatemala. 1982.
9. **Department of Housing and Urban Development.** PHYSIOLOGICAL OBJETIVES IN HOT WEATHER HOUSING. Design office of International Affairs. Washington, D.C.
10. **Folleto del Curso de Control Ambiental.** INTERCAMBIO DE CALOR EN LOS EDIFICIOS. Facultad de Arquitectura. U.S.A.C.
11. **Gándara G. José Luis.** CALCULO DE ILUMINACION NATURAL PARA EDIFICIOS. Facultad de Arquitectura. U.S.A.C. Guatemala. 1975.
12. **Givoni, B.** MAN, CLIMATE AND ARCHITECTURE. Elsevier Publishing Company Limited. England. 1969.
13. **Instituto Geográfico Nacional.** ATLAS NACIONAL DE GUATEMALA. Ministerio de Comunicaciones y Obras Públicas. Editorial Talleres de IGN. Guatemala. Agosto y septiembre. 1972.

14. Instituto Geográfico Nacional. **DICCIONARIO GEOGRAFICO DE GUATEMALA**. Ministerio de Comunicaciones y Obras Públicas. Editorial Talleres del IGN. Agosto y septiembre. 1972.
15. Jacob Mazariegos, Eric. **EVALUACION DE LAS NORMAS COGUANOR SOBRE BLOQUES HUECOS DE HORMIGON EN RELACION A SU APLICACION LOCAL Y PROPUESTAS DE REVISION DE LAS MISMAS**. Facultad de Ingenieria. U.S.A.C. Guatemala. Junio. 1982.
16. **LIMITING THE TEMPERATURES IN NATURALLY VENTILATED BUILDINGS IN WARM CLIMATES**. Paper presented at the Symposium of Environmental Design for tropical climates. Wet Africa. September. 1973.
17. Naciones Unidas. **EL CLIMA Y EL DISEÑO DE CASAS**. Diseño de Viviendas Económicas y Servicios de la Comunidad. Volumen I. Departamento de Asuntos Económicos y Sociales. Nueva York. 1973.
18. Mustafá, Edil. Overseas Building Note No. 155 on **CEILING HEIGHTS AND HUMAN COMFORT**. Overseas Division. Building Research Establishment. Garston, Watford, England. April. 1974.
19. Obiols del Cid, Ricardo. **MAPA CLIMATOLOGICO PRELIMINAR DE LA REPUBLICA DE GUATEMALA**. Según el sistema Thornthwaite. Instituto Geográfico Nacional. 1966.
20. Van Straaten, J. F. **THERMAL PERFORMANCE OF BUILDINGS**. Elsevier Publishing Co. Limited. England. 1967.
21. Pinzón, Hernando. **PRIMER SEMINARIO NACIONAL SOBRE EL APROVECHAMIENTO DE ENERGIA SOLAR EN LAS EDIFICACIONES**. Principios de Captación y uso de Energía Solar. Guatemala. 1981.

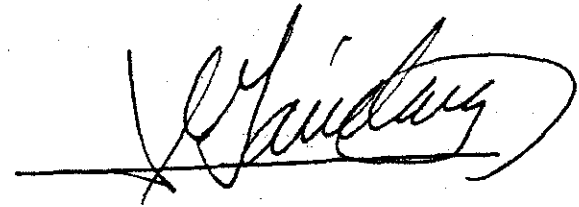
## TESIS DE GRADO

1. Coronado Ortiz, Manuel. DISEÑO CLIMATICO PARA EDIFICACIONES, REGION CENTRAL DEL PAIS. Facultad de Arquitectura, U.S.A.C., 1985.
2. Guerra Puga, Gustavo. DISEÑO CLIMATICO PARA EDIFICACIONES, REGION ALTIPLANO ORIENTAL DEL PAIS. Facultad de Arquitectura. U.S.A.C., 1991.
3. Juarez Cárdenas, Manuel Humberto. DISEÑO CLIMATICO PARA EDIFICACIONES EN LA REGION NORTE DEL PAIS. Facultad de Arquitectura. U.S.A.C., 1984.
4. Leiva Orellana, Oscar. DISEÑO CLIMATICO PARA EDIFICACIONES, REGION DEL ALTIPLANO ORIENTAL DEL PAIS. Facultad de Arquitectura. U.S.A.C., 1984.
5. Morán Sosa, Francisco Javier. DISEÑO CLIMATICO PARA EDIFICACIONES REGION NORTE DEL PAIS. SUBREGION 6A (CUENCA DEL POLOCHIC). Facultad de Arquitectura, U.S.A.C., 1991.
6. López Marroquín, Rolando. EL CLIMA Y SU INFLUENCIA EN EL DISEÑO DE EDIFICIOS ESCOLARES EN EL AREA RURAL. Facultad de Arquitectura, U.S.A.C., 1984.
7. Oliva, Julio A. DISEÑO CLIMATICO PARA EDIFICACIONES EN LA ZONA SECA ORIENTAL DEL PAIS. Facultad de Arquitectura. U.S.A.C., Guatemala, noviembre, 1982.



---

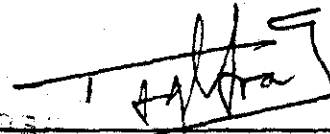
Nery Waldemar Trujillo Puga  
Sustentante



---

Arq. José Luis Gándara Gaborit  
Asesor

IMPRIMASE



---

Arq. Francisco Chavarría Smeaton  
Decano

UNIVERSIDAD DE LA SIERRA • DEPT. DE CIENCIAS  
BIBLIOTECA • 1