

UNIVERSIDAD  
AUTÓNOMA  
METROPOLITANA



Casa abierta al tiempo

**Azcapotzalco**

DIVISIÓN DE CIENCIAS Y ARTES PARA EL DISEÑO  
Especialización, Maestría y Doctorado en Diseño

# CLASIFICACIÓN BIOCLIMÁTICA DE LA ARQUITECTURA TRADICIONAL EN LA REGIÓN HUAASTECA

**Selene Laguna Galindo**

Tesis para optar por el grado de Maestría en Diseño  
Línea de Investigación: Arquitectura Bioclimática

Miembros del Jurado:

**Dra. Esperanza García López**

*Directora de la tesis*

Dr. Víctor Armando Fuentes Freixanet

Mtra. Gloria Castorena Espinosa

Dr. Pablo David Elías López

Mtro. Jorge Ortiz Segura y Bustos

México D.F.  
Enero de 2014



## Agradecimientos

A mi asesora Dra. Esperanza García López, por el apoyo y la ayuda constante.

Al CONACYT, por haber permitido la realización de mis estudios de maestría.

Dedicatoria.

A mis padres por todo el apoyo y comprensión.

A los toritos, compañeros incansables de los que  
aprendo todos los días.

A mis compañeros de Utopía y Diseño, por la  
paciencia y la solidaridad.



## **RESUMEN.**

Este trabajo titulado Clasificación bioclimática de la arquitectura tradicional de la región Huasteca, propone analizar la relación que guardan las tipologías arquitectónicas de las zonas climáticas caracterizadas en su forma general (sistemas constructivos, configuración espacial, uso del espacio exterior, ventilación, cubiertas, y ubicación de la cocina) con los elementos del clima (temperatura media, humedad relativa y precipitación total). A través de un proceso de evaluación con la metodología bioclimática, se encuentran aquellos elementos pertinentes al clima y que puedan ser considerados en el diseño contemporáneo para contribuir en la conservación de la identidad regional.

Dicho trabajo aborda la arquitectura tradicional de la región Huasteca de México. La región a esta compuesta de 97 municipios, mismos que corresponden a los estados de Veracruz, San Luis Potosí, Tamaulipas, Hidalgo y Puebla. Para determinar el universo muestra, base para el análisis, fue fundamental el trabajo de campo, se trata de 23 casos de viviendas que representa a la arquitectura tradicional de la región. A partir de ello se realizó un proceso de reconocimiento de climas y documentación tipológica en ellos, que incluye: sistemas constructivos, configuración espacial, uso del espacio exterior, ventilación, cubiertas, y ubicación de la cocina para poder ver la concordancia de las tipologías con las condiciones climáticas, resultando de ello unas fichas de registro de arquitectura tradicional de la región.

La región está compuesta de dos zonas climáticas, según la clasificación de Köppen-García, a saber, la zona 1 del clima cálido húmedo y la zona 2 de clima semifrío, en las que la arquitectura se comporta de manera distinta. Mediante la clasificación tipológica se concluye que el sistema constructivo, configuración espacial, actividad exterior, ventilación y cocina se relacionan con la temperatura y la humedad relativa mientras que la cubierta está relacionada con la precipitación. El análisis bioclimático de dichos elementos permitió observar como la mayoría de las características de las viviendas tradicionales funcionan acorde a las condiciones climáticas.

La investigación pretende abonar al planteo de una metodología que permita el estudio de la arquitectura tradicional de las distintas regiones del país.



# ÍNDICE GENERAL

<b>ÍNDICE DE LUSTRACIONES.....</b>	<b>8</b>
<b>CAPITULO I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>12</b>
1.1 Objetivo General. ....	15
1.2 Objetivos Específicos. ....	15
1.3 Hipótesis. ....	15
1.4 Estado del Arte. ....	16
1.5 Procedimiento metodológico. ....	18
<b>CAPÍTULO II. ARQUITECTURA TRADICIONAL. Una definición necesaria.....</b>	<b>22</b>
2.1 La Arquitectura como parte de la cultura material de los pueblos. ....	23
2.2 Lo tradicional y popular en arquitectura.....	27
2.3 Identidad y arquitectura tradicional en el marco de la cultura popular. ....	33
2.4 Arquitectura tradicional, un acercamiento desde la bioclimática. ....	37
<b>CAPÍTULO III. LA HUASTECA Una aproximación a la definición. ....</b>	<b>38</b>
3.1 Definición de región, político, económico, natural. ....	39
3.1.1 PRDU (Plan Regional de Desarrollo Urbano). ....	47
3.1.2 CONAPO. ....	47
3.1.3. Bassols Batalla. ....	47
3.2 La cultura en la Huasteca.....	51
3.2.1 Los Tennek. ....	51
3.2.2 Los nahuas.....	54
3.3 Cosmovisión Huasteca. ....	56
3.4 Caracterización histórica de la región Huasteca. ....	58
3.4.1 La arquitectura de las primeras civilizaciones “Los Huastecos”. ....	58
3.4.2 Arquitectura Huasteca de la época colonial. ....	61
3.3.3 La Huasteca hoy. Sus transformaciones.....	63
3.3.4 Arquitectura tradicional Huasteca. Lo que aún se conserva. ....	68
<b>CAPITULO IV. EL CLIMA EN LA HUASTECA. Distintas condiciones climáticas para una misma región. ....</b>	<b>70</b>
4.1 El clima. ....	71
4.1.1 Los factores climáticos. ....	72
4.1.2. Elementos del clima.....	73
4.2 Clasificación climática Köppen García. ....	74
4.3 Las condiciones Climáticas en la Huasteca ....	80
4.3.1 Factores climáticos en la Huasteca.....	80
4.3.2 Elementos del clima en la Huasteca ....	85
4.4 Clasificación Köppen-García en la Huasteca. ....	91
<b>CAPITULO V. FICHAS DE REGISTRO DE ARQUITECTURA TRADICIONAL PARA LA HUASTECA. ....</b>	<b>96</b>
5.1 Las fichas de registro de vivienda tradicional huasteca. ....	96
5.1.1 La forma general de la arquitectura. ....	98
5. 1.2 El medio físico y los materiales de construcción de la arquitectura tradicional. ....	108
5.1.3 Las condiciones socioculturales y las formas de construir. ....	116
5.1.4 Fichas de registro de las 23 viviendas huastecas.....	119

<b>CAPITULO VI. ARQUITECTURA HUASTECA. Clasificación bioclimática de la vivienda tradicional en mapas. ....</b>	<b>142</b>
6.1 El clima y la forma general de la arquitectura tradicional huasteca.....	142
6.1.1 Las variables arquitectónicas y los rangos de análisis. ....	142
6.2 Los tipos de arquitectura tradicional de la región Huasteca. ....	168
<b>CAPÍTULO VII. ¿CÓMO FUNCIONA? Aplicación de la metodología bioclimática para la evaluación de la arquitectura tradicional Huasteca. ....</b>	<b>173</b>
7.1. Descripción de la metodología de análisis bioclimático .....	174
Zona de confort en la Huasteca.....	174
7.1.1 Carta psicrométrica de B. Givoni. ....	175
7.1.2 Diagrama bioclimático de Olgyay .....	180
7.1.3 Los Indicadores de Mahoney.....	182
7.1.4 Climate Consultant .....	185
7. 2. La evaluación de la arquitectura tradicional Huasteca según metodología bioclimática.	186
7.3. Las estrategias sugeridas por clima según la metodología. ....	207
7. 3. 1 Estrategias zona 1. ....	207
7.3.2 Estrategias zona 2. ....	209
<b>CAPÍTULO VIII. CONCLUSIONES. Hacia una propuesta metodológica para el estudio de la arquitectura. ....</b>	<b>213</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>223</b>
<b>ANEXO 1. Normales climatológicas SMN 1981-2010 referentes a los 6 casos de evaluación del capítulo VII.....</b>	<b>226</b>
<b>ANEXO 2. Estrategias proporcionadas por los diagramas bioclimáticos a través de las hojas de cálculo desarrolladas por el Dr. Víctor Armando Fuentes Freixanet. Los análisis corresponden a cada una de las 6 localidades analizadas en el capítulo VII. ....</b>	<b>232</b>

# ÍNDICE DE LUSTRACIONES

Ilustración 1 Mapa del INEGI, 2010 donde se muestran los principales ríos del país, en el se observa la importancia que guarda el agua con los estados que conforman la región Huasteca. .	43
Ilustración 2 Tabla. Listado de municipios que conforman la Región huasteca. Selene Laguna Galindo (S.L.G.). 2011 .....	49
Ilustración 3 La región huasteca en referencia con la República Mexicana. ....	49
Ilustración 4 Mapa. La región Huasteca. S.L.G. 2010.....	50
Ilustración 5 Foto. Baile del Maíz en Tancanhuitz,S. L. P. 2008. Autor: sacerdote Felipe (misionero) .....	51
Ilustración 6 Foto. Vivienda Huasteca en Santa Catarina Hidalgo. Autora: Mariana Yampolsky. Fuente: La casa que canta. Arquitectura Popular mexicana. SEP, 1982 .....	53
Ilustración 7 Foto. Ceremonia Nahua en Chicontepec. Autor: Arturo Gómez Martínez .....	54
Ilustración 8 Foto. Vista de conjunto de las Plataformas de El consuelo, Tamohi. Autor: Arqueología Mexicana. ....	59
Ilustración 9 Foto. Vista de conjunto de Tamtok. Autor: S. L. G. Diciembre de 2009.....	60
Ilustración 10 Foto. Catedral de Huejutla, Hidalgo. Autora: S.L.G. Enero 2010.....	61
Ilustración 11 Mapa. Marginación en municipios de población indígena. Autor: CONABIO, 2009. ....	64
Ilustración 12 Mapa. Marginación. Autor: CONABIO, 2009. ....	64
Ilustración 13 Foto. Viviendas de migrantes en la Huasteca Potosina, se observan patrones de vivienda que no tienen relación con la arquitectura Huasteca. Autora: S.L.G. diciembre 2009 ...	65
Ilustración 14 Tabla. Características de la vivienda huasteca. CIESAS. 2009.....	68
Ilustración 15 Tabla. Clasificación climática. Spinelli, 2008. ....	72
Ilustración 16 Mapa de clasificación climática según Köppen García. Fuente: Atlas, Instituto de Geografía de la UNAM, 1990. ....	80
Ilustración 17 Mapa de división política donde se muestra el trópico de cáncer y el área dónde se inscribe la región Huasteca. Fuente: Atlas, Instituto de Geografía UNAM, 1990. ....	81
Ilustración 18 Fragmento de Mapa de hipsometría-batimetría que muestra la diferencia marcada dentro de la misma región, producto de la sierra madre Oriental. Fuente: Atlas, Instituto de Geografía de la UNAM .....	82
Ilustración 19 Foto. Cascada de Micos, Ciudad valles. Autora: S.L.G. 2010. ....	84
Ilustración 20 Esquema de análisis en mapa de clima. Autora. S.L.G.. 2011.....	85
Ilustración 21 Mapa de Temperatura Media, basado en datos del SMN. Autora: S.L.G. 2011 ....	86
Ilustración 22 Mapas de Temperatura Máxima y mínima, basado en datos del SMN. Autora: S.L.G. 2011.....	87
Ilustración 23 Mapa de Humedad Relativa, basado en datos del SMN. Autora: S.L.G. 2011.....	89
Ilustración 24 Mapa de Precipitación Total, basado en datos del SMN. Autora: S.L.G. 2011 .....	90
Ilustración 25 Mapas de Precipitación máxima y mínima, realizados con datos del SMN. Autora: S.L.G. 2011.....	91
Ilustración 26 Mapa de normales analizadas para la caracterización climática de la Región. Autora: S.L.G. ....	92
Ilustración 27 Mapa que muestra los puntos de las normales analizadas para la realización de la siguiente tabla y la caracterización climática de la Región. Autora: S.L.G. 2011.....	92

Ilustración 28 Tabla. Datos según normales para clasificación climática. ....	94
Ilustración 29 Fragmento de Mapa de Climas de México del Instituto de Geografía de la UNAM realizado por Enriqueta García. 1990. ....	95
Ilustración 30 Esquema de explicación de ficha de registro de arquitectura tradicional. ....	98
Ilustración 31 Esquemas de sistema constructivo. Autora. S.L.G. ....	99
Ilustración 32 Esquemas de configuración espacial. Autora. S.L.G. ....	100
Ilustración 33 Foto. “Casa culata en Ocampo, Tamaulipas. Autora. S.L.G. 2010. ....	100
Ilustración 34 Cubierta común en la Huasteca. Autora: Valeria Prieto. 1994. ....	101
Ilustración 35 Esquemas de cubierta. Autora. S.L.G. ....	102
Ilustración 36 Esquema donde se muestra el armado independiente de los muros. Autora. Valeria Prieto. 1994. ....	103
Ilustración 37 Proceso de construcción de un techo tipo absidal. Autora: Valeria Prieto. 1994. .	104
Ilustración 38 Esquemas de actividad exterior. Autora: S.L.G. ....	105
Ilustración 39 Foto. Solar a través del cual se organiza la vivienda, Ciudad Valles, San Luis Potosí. 2009. ....	105
Ilustración 40 Foto. Pórtico en vivienda de Aquismón, San Luis Potosí. Autora. S.L.G. 2009. .	106
Ilustración 41 Esquemas de ventilación. Autora: S.L.G. ....	107
Ilustración 42 Esquemas de ubicación de cocina. Autora: S.L.G. ....	107
Ilustración 43 Mapas de Hidrografía y vegetación, donde se muestra enmarcado con rojo la condición en la que se encuentra la región Huasteca. CONABIO 2009. ....	108
Ilustración 44 Muro de otate con amarres a lagueros. Autora: Prieto, 1994. ....	109
Ilustración 45 Tabla. Variantes de muros por zonas climáticas. Ilustraciones: Prieto, 1994. Fotografías: S.L.G. 2011. ....	112
Ilustración 46 Foto. Cubierta vegetal en Ciudad Valles, San Luis Potosí. Autora: S.L.G. 2009. .	113
Ilustración 47 Foto. Vivienda que utiliza lámina galvanizada sobre el sistema constructivo tradicional. Ocampo, Tamps. Autora: S.L.G. 2009. ....	113
Ilustración 48 Tabla. Variantes de cubiertas por zonas climáticas. Ilustraciones: Prieto, 1994. Fotografía: S.L.G. 2011. ....	116
Ilustración 49 Matriz de variables Clima/Arquitectura. ....	143
Ilustración 50 Esquema de explicación de gráficas de análisis. ....	144
Ilustración 51 Gráfica. Relación de sistema constructivo con rangos de temperatura media anual, en ella se muestran el número de casos analizados. ....	145
Ilustración 52 Gráfica. Relación de sistema constructivo con rangos de humedad relativa, en ella se muestran el número de casos analizados. ....	146
Ilustración 53 Mapa. Temperatura media/sistema constructivo. ....	147
Ilustración 54 Mapa. Humedad relativa/ Sistema constructivo. ....	148
Ilustración 55 Gráfica. Relación de la configuración espacial con rangos de temperatura media anual, en ella se muestran el número de casos analizados. ....	149
Ilustración 56 Gráfica. Relación de sistema constructivo con rangos de temperatura media anual, en ella se muestran el número de casos analizados. ....	150
Ilustración 57 Mapa. Temperatura media/configuración espacial. ....	151
Ilustración 58 Mapa. Humedad relativa/configuración espacial. ....	152
Ilustración 59 Gráfica. Relación numérica entre las cubiertas de dos y cuatro aguas con los rangos de precipitación. ....	153
Ilustración 60 Mapa. Precipitación total/cubierta. ....	154

Ilustración 61 Gráfica. Relación entre las variables del espacio exterior con los rangos de temperatura media anual, en ella se muestran los casos en los que se presentan las variables.....	155
Ilustración 62 Gráfica. Relación entre las variables del espacio exterior con los rangos de humedad relativa. Aquí se muestran las tendencias de las variables por cada uno de los rangos, se observa que el uso del espacio aumenta al aumentar el % de humedad relativa.....	156
Ilustración 63 Mapa. Temperatura media/actividad exterior.....	157
Ilustración 64 Mapa. Humedad relativa/actividad exterior.....	158
Ilustración 65 Gráfica. Relación entre las variables que se presentan en la ventilación con los rangos de temperatura media anual. Aquí se muestran claramente en el aumento del rango que los casos en los que la ventilación es la principal estrategia, esta relación es más clara cuando se para de 17-19° a 23-25°.....	159
Ilustración 66 Gráfica. Relación entre la ventilación y la humedad relativa. En esta gráfica se muestra claramente que la humedad relativa se relaciona de manera directa con la ventilación, pues al aumentar el rango humedad aumentan considerablemente los casos en los que se presenta el paso del viento como una de las condiciones más importantes de la vivienda.....	160
Ilustración 67 Mapa. Temperatura media/ventilación.....	161
Ilustración 68 Mapa. Humedad relativa/ventilación.....	162
Ilustración 69 Gráfica. En la gráfica se muestra la influencia de la temperatura para la disposición de la cocina, pues la cocina constituye ganancias de calor dentro de las viviendas y entre mayores son las temperaturas medias se tratan de evitar estas ganancias aislando al cocina del resto de la cocina.....	163
Ilustración 70 Gráfica. Esta gráfica muestra como aumentan significativamente los casos en los que la cocina se aísla al momento en los que el rango de humedad aumenta. De esta manera se observa como esta variable al igual que la temperatura tiene una relación directamente proporcional.....	164
Ilustración 71 Mapa. Temperatura media/cocina.....	165
Ilustración 72 Mapa. Humedad relativa/cocina.....	166
Ilustración 73 Tabla. Clasificación tipológica según la forma general de la arquitectura.....	170
Ilustración 74 Tabla. Descripción tipológica de vivienda tradicional huasteca.....	171
Ilustración 75 Tabla. Tipología propuesta para evaluación bioclimática.....	174
Ilustración 76 Carta Psicrométrica donde se muestran las zonas de necesidades relacionadas con el clima. Desarrollado por B. Givoni.....	179
Ilustración 77 Estrategias de Diseño de la hoja de Cálculo desarrollada por el Dr. Victor A. Fuentes Freixanet basado en la carta psicrométrica de B. Givoni (según szokolay).....	179
Ilustración 78 Diagrama Bioclimático de Olgyay, donde se muestra la zona de confort y el comportamiento de clima sobre el ser humano fuera de esta.....	180
Ilustración 79 Diagrama Bioclimático de Olgyay, donde se muestra la zona de confort con las medidas correctoras del ambiente.....	181
Ilustración 80 Estrategias de Diseño de la hoja de Cálculo desarrollada por el Dr. Victor A. Fuentes Freixanet basado en la carta psicrométrica de B. Givoni.....	182
Ilustración 81 Recomendaciones de Diseño de la hoja de Cálculo desarrollada por el Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet basado en los indicadores de Mahoney.....	184
Ilustración 82 Gráfica Psicrométrica realizada con Climate Consultant.....	185
Ilustración 83 Tabla. Síntesis de análisis de metodologías bioclimáticas.....	188
Ilustración 84 Esquema de explicación de planos de vivienda tradicional.....	188

Ilustración 85 Tabla de evaluación del tipología LC1BbI.....	189
Ilustración 86 Plano vivienda tipo LC1BbI.....	190
Ilustración 87 Tabla de evaluación del tipología LD2AaI. ....	191
Ilustración 88 Plano vivienda tipo LD2AaI. ....	192
Ilustración 89 Tabla de evaluación del tipología LD1AaI. ....	193
Ilustración 90 Plano vivienda tipo LD1AaI. ....	194
Ilustración 91 Tabla de evaluación del tipología LC2AaI.....	195
Ilustración 92 Plano de vivienda tipo LD1AaI.....	196
Ilustración 93 Tabla de evaluación del tipología LC2AaII. ....	197
Ilustración 94 Plano vivienda tipo LC2AaII. ....	198
Ilustración 95 Tabla de evaluación del tipología MC2BbII. ....	199
Ilustración 96 Plano vivienda tipo MC2BbII. ....	200
Ilustración 97 Gráfica Psicrométrica Climate consultant, Chamal Nuevo, zona1. ....	201
Ilustración 98 Gráficas Psicrométricas Climate consultant, Pujal, González y Tamuín, zona1...202	202
Ilustración 99 Gráfica Psicrométrica Climate consultant, Temamatla, zona1.....	203
Ilustración 100 Directrices de diseño para zona 1. Climate consultant. ....	204
Ilustración 101 Gráfica Psicrométrica Climat consultant, Zacualtipan, zona2. ....	205
Ilustración 102 Directrices de diseño para zona 2. Climate Consultant. ....	207
Ilustración 103 Tabla de recomendaciones de diseño para arquitectura contemporánea para la zona 1. ....	209
Ilustración 104 Tabla de recomendaciones de diseño para arquitectura contemporánea para la zona 2. ....	211



# CAPITULO I. INTRODUCCIÓN.

*Debo reconocer que un hombre que concluye que un argumento no tiene realidad, porque se le ha escapado a su investigación, es culpable de imperdonable arrogancia.*

*David Hume*

La noción dominante en la arquitectura moderna ha traído consigo el abandono y olvido de las arquitecturas tradicionales sobre todo en países como México, dónde la lógica económica del capitalismo se antepone a las formas coherentes de solución para mejorar la calidad de vida. Las poblaciones con una amplia gama de arquitectura tradicional han sido modificadas a lo largo del tiempo con influencia de los centros globalizados (las grandes ciudades) cuya arquitectura tiende de igual manera a globalizarse, concibiendo así, valores estéticos y funcionales universales que van despojando a las poblaciones de sus tradiciones.

Cada vez con más frecuencia se ve en peligro la existencia de nuestra cultura y por ende de la arquitectura tradicional. Los sistemas constructivos tradicionales con materiales de las regiones son sustituidos por tabicón, concreto y prefabricados considerados como símbolos de modernidad y progreso. La crítica a los fuertes procesos de implantación de la arquitectura no significa una renuncia al avance tecnológico, sino que este avance debe pensar en la pertinencia de contextualizar la arquitectura reconociendo las diferencias según condiciones climáticas y culturales y proponer soluciones al problema del hábitat de una mejor manera.

Se sabe que parte de las riquezas de este país son las diferentes expresiones culturales en las que se incluye la arquitectura, de esta manera es imperante hacer una valoración y reinterpretación de la arquitectura tradicional que muchas veces se desdeña y se resume al folclor, despojándola del sentido con el que surge: la protección hacia las condiciones del medio ambiente por medio de la cultura material. Esta investigación parte de una valoración de “lo propio” para poder conservar el patrimonio arquitectónico y sus aportaciones en la tradición constructiva, en ocasiones milenaria, que desde el campo de la arquitectura bioclimática pueden retomarse en la forma

actual de construir y contribuir de esta manera a una reconciliación con el medio ambiente a la vez que se convierte en herramienta para el afianzamiento de la identidad de los pueblos.

Es necesario pensar en los rasgos distintivos de la cultura y en las particularidades que hacen de este México, un país único y diverso. De esta manera, se plantea el problema de afrontar las identidades arquitectónicas como una forma de resistencia cultural ante la arquitectura homogénea de las grandes ciudades y, así, poder voltear a esos rincones poco estudiados de grupos que aún conservan, además de sus tradiciones, una particular forma construir que se conserva por medio del aprendizaje que da la experiencia vivida en los espacios y que se transmite entre las generaciones como parte de los usos y costumbres de comunitarios. Inmersas en estas arquitecturas tradicionales se encuentran las de la región Huasteca.

“En los asentamientos rurales, la reducida escala de intervención no da lugar a importantes cambios mesoclimáticos que pudieran empeorar las condiciones naturales. Por otra parte, subsisten en el contexto rural técnicas tradicionales de construcción, pulidas en el transcurso de largos períodos históricos, que suelen garantizar un cierto nivel de adecuación al medio físico y, en particular, a las variables climáticas locales. Sin embargo, el recurso indiscriminado a las técnicas tradicionales no constituye una solución automática para los actuales problemas de ecodiseño en el medio rural, pues las referencias técnicas corresponden con frecuencia a estadios superados del desarrollo de los medios productivos o a estructuraciones de la división social” (Tudela, 1982, p 12)

A pesar de no ser una solución a la problemática del hábitat, la arquitectura tradicional constituye un referente importante para la arquitectura contemporánea en términos climáticos y culturales. La experiencia ha dotado de sentido común a la arquitectura tradicional que se manifiesta en la forma de afrontar las condiciones climáticas de manera sencilla y práctica, pues por las carencias las comunidades se ven obligadas a resolver sus necesidades con lo que el medio físico provee. Los arquitectos con nociones de arquitectura bioclimática no pueden pasar por alto que con su práctica se puede ayudar a un reconocimiento y catalogación de tipologías arquitectónicas de las regiones como la Huasteca y dejar un registro de los elementos característicos y de su funcionamiento en el medio natural para valorarlos e incorporarlos en el diseño contemporáneo.

A manera de antecedente existe un registro muy general de la región Huasteca realizado por Francisco Javier López, en el libro “Arquitectura Vernácula en México” donde menciona las características de algunas de las construcciones de la región. También Víctor Moya y Valeria Prieto hablan respecto a algunos elementos generales de la vivienda indígena y arquitectura popular respectivamente, en ambos trabajos se contempla, también, la arquitectura de la Huasteca. Los 3 trabajos mencionados son muy extensos y recuperan la arquitectura tradicional de todo el país, en ellos la arquitectura de la región Huasteca se menciona pero no aparecen las características particulares de las diferentes tipologías de esta región.

La información respecto a la arquitectura tradicional de la región Huasteca es limitada y no existen registros de la relación que guarda con el clima. La región es muy amplia territorialmente, la delimitación geográfica hipotética va de las orillas del Mississippi en Estados Unidos hasta el norte de Puebla en nuestro país, la investigación se limita al estudio de la región Huasteca en México que abarca los estados de Hidalgo, Puebla, Querétaro, Veracruz, San Luis Potosí y Tamaulipas. De esta manera se realiza un trabajo de reconocimiento de climas y documentación tipológica en ellos, que incluye: sistemas constructivos, configuración espacial, uso del espacio exterior, ventilación, cubiertas, y ubicación de la cocina para poder ver la concordancia de las tipologías con las condiciones climáticas.

El trabajo irá encaminado a responder: ¿Cuál es el papel de la identidad en la arquitectura tradicional? ¿Se puede dividir climáticamente la región? ¿Existen varias tipologías arquitectónicas en la región Huasteca? ¿Cuál es la forma mediante la cual la arquitectura se adecua al medio ambiente? ¿Las estrategias de diseño que se recomiendan en el análisis bioclimático tienen que ver con la forma de funcionamiento de la arquitectura tradicional? ¿Qué recomendaciones pueden hacerse para un mejor funcionamiento en caso de ser necesario? Y por último es de interés de este trabajo, a partir de la experiencia del trabajo en la región, plantear una propuesta metodológica para el estudio de la arquitectura tradicional.

De estas preguntas se desprende una serie de objetivos de este trabajo.

### **1.1 Objetivo General.**

Estudiar la arquitectura habitacional tradicional de la Huasteca mexicana, para clasificarla y analizar sus elementos formales en relación con el clima, así como encontrar, a través de la metodología bioclimática<sup>1</sup>, aquellos elementos pertinentes que pueden ser incorporados en el diseño contemporáneo para contribuir en la conservación de la identidad regional.

### **1.2 Objetivos Específicos.**

- Reflexionar sobre la relación que guarda la identidad con la arquitectura tradicional y de ésta con el clima.
- Hacer un mapeo de los climas de la región Huasteca para conocer la lógica climática de la arquitectura.
- Registrar y catalogar la arquitectura habitacional de la región Huasteca Mexicana, incluyendo algunas comunidades características de los municipios que la conforman, sobre los elementos de la forma general de la arquitectura: sistema constructivo, configuración espacial, cubierta, actividad exterior, ventilación y ubicación de la cocina.
- Hacer mapas de características de la arquitectura tradicional en función a los climas de la Región.
- Evaluar el funcionamiento de las estrategias de la arquitectura tradicional contrastadas con las del análisis bioclimático para saber si su funcionamiento es eficiente.
- Hacer recomendaciones, en caso necesario, de diseño para el mejor funcionamiento de la arquitectura tradicional de la Región.

### **1.3 Hipótesis.**

Se pueden enunciar una serie de hipótesis sobre las cuales descansa este trabajo, primero, es viable clasificar la región Huasteca en distintos climas y por ello la arquitectura tradicional responde particularmente a las condiciones que enfrenta. De esta manera puede haber variaciones en las soluciones arquitectónicas de la región.

Es posible hacer una caracterización de tipologías de arquitectura tomando en cuenta variables de su forma general como: sistema constructivo, configuración espacial, cubierta, actividad exterior, ventilación y ubicación de la cocina; en relación con los elementos del clima: temperatura media,

---

<sup>1</sup> La metodología bioclimática que se utilizará en este trabajo se refiere a la carta bioclimática de Olgay, la Carta

humedad relativa y precipitación total

Probablemente no todas las estrategias que utiliza la arquitectura tradicional funcionen adecuadamente, por lo que el análisis bioclimático puede permitir hacer una evaluación de funcionamiento y con ello dotar de carácter científico a la arquitectura tradicional.

Las estrategias adecuadas de la arquitectura tradicional pueden tomarse en cuenta para el diseño actual y para ello se necesita una sistematización de elementos pertinentes para las diferentes zonas climáticas.

#### **1.4 Estado del Arte.**

Existen gran variedad de textos que hacen un análisis de la arquitectura tradicional en el mundo y obedecen a perspectivas distintas, en algunos casos se hace referencia a las condiciones ambientales y climáticas muy relacionadas a los aspectos geográficos, tal es el caso de Paul Oliver y Jean Dollfus y por otro lado, se encuentran los enfoques que señalan la importancia de la cultura y de las comunidades que imprimen a la arquitectura su particularidad en cada uno de los lugares de la que forman parte, en este sentido el más importante es Amos Rapoport.

Paul Oliver en el *Atlas sobre arquitectura vernácula* enuncia características de este tipo de arquitectura refiriéndose particularmente a la vivienda vernácula como una manera de sobrevivir con los medios que se tienen al alcance. Es decir las determinantes de la forma se encuentran en el medio físico y los materiales que éste provee. Por otro lado Jean Dollfus, en *Aspectos de arquitectura popular en el mundo* analiza una serie de características relacionadas con la forma de la arquitectura que van cambiando, como si fuesen variables en los distintos lugares del mundo, este texto es pionero en hacer una caracterización geográfica de la arquitectura por medio de mapas gráficos que muestran las variables que se analizan a lo largo del texto.

A partir de la antropología social y de la etnografía se generó una comprensión distinta del término, no sólo relacionada a los aspectos materiales del medio físico, sino mucho más ligada a las comunidades rurales o semirurales y a la producción comunitaria. Esto derivó en la definición de arquitectura vernácula a partir de tres componentes: el uso de materiales regionales, la

implementación de sistemas constructivos tradicionales con poca especialización (artesanales), es decir, al alcance de la comunidad en su totalidad y transmitidos de generación en generación, y el hecho de que la construcción de la vivienda sea reflejo de las aspiraciones y valores de una comunidad no de individuos. (Ettinger, C.; p. 26)

La propuesta de Amos Rapoport que escribe en 1969 un libro denominado *vivienda y cultura* plantea el tema de por qué de las diferentes formas de las viviendas en el mundo, su tesis se centra en que históricamente la forma de las viviendas en el mundo no ha sido consecuencia de factores materiales como temperatura o disponibilidad de materiales como temperatura o disponibilidad de materiales como se piensa frecuentemente, sino de una compleja red de factores, de entre los cuales un factor cultural, la posibilidad de escoger las formas libremente ha sido el más decisivo.

En cuanto a su relación con la cultura, la vivienda vernácula se consideraba reflejo de valores y de modos de vida. Así, en la concepción de Rapoport destacan los valores colectivos de la vivienda como parte de un conjunto de edificaciones que conforma un asentamiento. Por otra parte, en esta relación con la cultura, la vivienda se identificaba con una dimensión simbólica manifiesta en la orientación y el acomodo de los espacios, enfatizando las maneras en que la vivienda o el conjunto de viviendas mostraban o retrataban las aspiraciones de una comunidad.

En el discurso de los primeros trabajos sobre arquitectura vernácula se observa que ésta se visualizaba en contraposición con la arquitectura moderna y en ocasiones como una opción de diseño capaz de crear un medio ambiente de mayor significación. Esta distinción entre lo tradicional y lo moderno es invocada por Porfirio Martínez Peñaloza cuando escribe, en una clara crítica a la modernidad, que “la casa vernácula era y sigue siendo lo contrario de una máquina”. La vivienda vernácula representa la sabiduría de las respuestas tecnológicas regionales; se subrayan las virtudes de los materiales tradicionales sobre los materiales modernos en su relación con las condiciones bioclimáticas. En este discurso se resalta la adecuación de las construcciones a su medio ambiente natural y el uso de materiales no industriales, de fabricación artesanal, como representativos de lo que se pierde en la modernidad. (Ettinger, C.; p. 27)

En el ámbito mexicano, son pocos los trabajos que presentan una discusión del concepto de lo vernáculo en arquitectura. Las primeras publicaciones sobre el surgen de una inquietud de patrimonio amenazado. Como tales, son trabajos descriptivos de la variedad de expresiones vernáculas en el país, que en general no ahondan en cuestiones teóricas.

Los esfuerzos más representativos son *Arquitectura popular en México, Vivienda campesina en México*, coordinado por Valeria Prieto y publicado por la SAHOP; *La vivienda indígena de México y el mundo* de Víctor José Moya Rubio y *Arquitectura vernácula en México*, este texto no hace explícito el concepto de “vivienda indígena” sino que se limita a una descripción de manifestaciones arquitectónicas de distintos grupos étnicos. Parte en su análisis de la importancia de los materiales regionales disponibles y de los procedimientos tradicionales de construcción para realizar su clasificación, dejando a un lado el aspecto culturas de los diferentes grupos étnicos cuya arquitectura se estudia; y *Arquitectura vernácula en México* de Francisco Javier López Morales, este libro es probablemente el texto de mayor difusión. En la introducción se presenta una breve discusión del concepto de lo vernáculo y la descripción de distintas expresiones regionales; todo ello con la intención de preparar al lector para entrar en la revisión histórica de la vivienda en México.

### **1.5 Procedimiento metodológico.**

Para abordar la investigación se plantearon una serie de consideraciones metodológicas, en 1er lugar se analizará la arquitectura tradicional teóricamente, en 2do lugar se realizará una delimitación de la región para plantear la clasificación climática de la Huasteca con los datos de las normales de las estaciones meteorológicas que proporciona el Sistema Meteorológico Nacional (SMN), en este sentido se hará un reconocimiento de las diferentes zonas que existen.

En 3er lugar, en esta investigación el trabajo de campo es fundamental para el reconocimiento y documentación fotográfica de la arquitectura tradicional que se conserva y que puede observarse al visitar diferentes lugares de la región, este permite determinar el universo muestra donde se incluyen comunidades en las cuales la vivienda conserva los sistemas constructivos tradicionales que puedan caracterizar la arquitectura tradicional de la región Huasteca.

Como 4to punto, con el universo muestra de las comunidades de la Huasteca, se analizan los distintos elementos de la forma general de la arquitectura para realizar las fichas de registro y diferenciar la arquitectura según las variables del clima. El análisis bioclimático se realiza con herramientas como: La carta bioclimática de Olgyay, la Carta Psicrométrica de Givoni y los indicadores de Mahoney, y con el software Climate Consultant, los resultados de dicho análisis conducirá a listados de estrategias entendidas como recomendaciones a seguir por las características de los lugares.

Para llegar al objetivo general mediante la propuesta metodológica, el trabajo se desarrolla de la siguiente manera:

En el capítulo I se presenta la introducción de este trabajo.

En el capítulo II se plantea definir teóricamente a la arquitectura tradicional así como plantear la relación que guarda con la identidad. En este capítulo se caracteriza la arquitectura tradicional como una manifestación cultural de los usos y costumbres de los pueblos permeada por su cosmovisión. También se plantea una discusión respecto al carácter popular de la arquitectura que aún conserva rangos distintivos en la región.

A lo largo del capítulo III se trata el problema de delimitar la región a través de distintos criterios, natural, político y económico, de esta manera se contrastan diversos estudios sobre la regionalización de la huasteca para llegar a una delimitación geográfica en la que se enlistan una serie de municipios de los 5 estados que conforman la región. En este mismo capítulo se plantean consideraciones acerca de la cultura de la región y particularmente se caracterizan los 2 grupos étnicos más importantes: los teenek y los nahuas. También se hace una breve revisión histórica de la región en términos de su arquitectura hasta llegar a las transformaciones actuales relacionadas con la marginación y la pobreza.

En el capítulo IV se describen las condiciones climáticas de la región utilizando mapas de elementos del clima realizados con un programa geo estadístico (mapinfo). En este capítulo se



caracterizan las dos zonas climáticas de la región, al norte de la Sierra Madre Oriental la zona 1 de clima cálido húmedo y al sur la zona 2 de clima semifrío.

En el capítulo V se seleccionan y elaboran unas fichas de registro de arquitectura tradicional de las viviendas de la región Huasteca, incluyendo algunas comunidades características de los municipios que la conforman. Con estas fichas de registro se analizan tres sistemas que intervienen en la arquitectura tradicional, por un lado los elementos de la forma general de la arquitectura: sistema constructivo, configuración espacial, cubierta, actividad exterior, ventilación y ubicación de la cocina. Por otro lado el medio físico que interviene en los sistemas constructivos y las variantes tanto en muros como en cubiertas. Y por último el sistema sociocultural.

En el capítulo VI se analizan los elementos de la forma general de la arquitectura en su vínculo con los elementos del clima, se presentan una serie de mapas y gráficas en los que se observa la relación de las variables, por ejemplo que el sistema constructivo está directamente relacionado con la temperatura media, así, se observa que a mayor temperatura el sistema constructivo tiende a ser ligero. Al final de este capítulo se propone la clasificación bioclimática de la arquitectura en las dos zonas climáticas de la región.

A lo largo del capítulo VII se evalúan las tipologías arquitectónicas a través de la metodología bioclimática, se presentan los planos y las tablas que resumen la evaluación en las que observa la pertinencia de los elementos de la forma general de la arquitectura con el clima. Al final del capítulo se presenta una tabla síntesis de aquellos elementos que según la metodología funcionan adecuadamente, y que pueden ser utilizados en el diseño contemporáneo.

Por último el capítulo VIII está destinado a las conclusiones tanto generales como de cada uno de los capítulos.

Esta investigación se plantea como un aporte al registro, catalogación y documentación del comportamiento climático de arquitectura tradicional del país. La evaluación de estrategias

bioclimáticas a través de las herramientas de análisis como son la carta bioclimática, carta psicrométrica e indicadores de Mahooney. Otra contribución es la sistematización de la arquitectura tradicional en mapas, resultado de la investigación, los que darán cuenta de las tipologías de la Huasteca, así como de las estrategias pertinentes a tomar en cuenta para el diseño actual en ésta región, de igual manera este trabajo pretende abonar a una propuesta metodológica para posteriores estudios de arquitectura tradicional en diversas regiones del país.

## **CAPÍTULO II. ARQUITECTURA TRADICIONAL. Una definición necesaria**

*“La tradición es penetrada por valores humanos y artísticos duraderos, no como una simple fuente para escenografías pintorescas. Debe evitarse tanto la fosilización como la modernidad sin sentido. Reducir una tradición a recetas abortadas es tanto como matarla; ignorarla del todo es como la cima de la insensatez.”*

*“Modernidad rigurosa y una rigurosa comprensión de lo vernáculo pueden convertirse en poderosos aliados en la búsqueda de una arquitectura no arbitraria.”*

*William J. R. Curtis*

**P**ara hablar de arquitectura tradicional y de su relación con las condiciones climáticas específicas de una región se necesita una definición de lo tradicional que evite ambigüedades respecto al concepto. Una definición que permita conocer por qué la vivienda tradicional huasteca perdura como parte de las estructuras tradicionales de la cultura relacionadas con un contexto en constante transformación.

La arquitectura forma parte del sistema complejo de relaciones sociales y no puede ser entendida como hecho aislado o fortuito de un sitio. Por ello, la caracterización de lo tradicional cruza por otros conceptos y categorías como la cultura, lo popular y la identidad, el primer concepto ayuda a la toma de conciencia del papel que juega la arquitectura en la construcción de la cultura material; por otra parte lo popular sitúa en un sector específico de análisis, las comunidades rurales que conservan la tradición constructiva en sus viviendas; y la identidad dota de sentido social a la relación clima-arquitectura, pues en cuanto las condiciones físico-ambientales sean distintas, también lo será la arquitectura tradicional, este ser distinto de la arquitectura forma parte de la identidad que se construye en los pueblos. Por último se puede encontrar en la metodología bioclimática un mecanismo para entender científicamente y demostrar el funcionamiento de la arquitectura tradicional.

## **2.1 La Arquitectura como parte de la cultura material de los pueblos.**

La cultura como manifestación del ser humano tiene alcances simbólicos y materiales que implican las formas de relación entre hombres y de estos con la naturaleza, son rasgos distintivos que se encuentran determinados por las condiciones materiales sujetas al tipo de sociedad y sistema económico.

En el campo de lo simbólico la cultura puede leerse desde el punto de vista superestructural, donde los sistemas de pensamiento tanto dominantes como aquellos que no tienen este carácter, y a pesar de ello sobreviven, tienen implícita una figura del mundo, es decir la manera como el ser humano se inserta y actúa en él. En el campo de lo material la cultura la constituyen todas aquellas representaciones de creación física como la el arte, la música, la creación de objetos, la arquitectura, entre otros, cuya creación estará sujeta a las visiones del mundo.

“En cada pueblo, la cultura sintetiza la experiencia colectiva históricamente elaborada y, por consiguiente, se trasmite a las nuevas generaciones como paquete de normas, modelos o matrices de comportamiento, valores, conocimientos y habilidades, etc., que se consideran socialmente adecuados para ensamblar y modular la cooperación de los individuos en beneficio de la buena marcha y reproducción de la comunidad, tal como ésta se halla estructurada. Como primera aproximación, puede admitirse que una cultura, en un lugar y momento dados, es un sistema de valores materiales y espirituales históricamente producidos, que aparecen como principios, formas y resultados de la actividad humana difundidos y arraigados en determinada colectividad social a través de sus tradiciones, de la realización de modelos comunes, de sus medios de instrucción y educación, etc., y que se manifiesta en el campo de la producción material y la organización de la vida social, así como en las modalidades de la producción intelectual y artística.” (Castro, 1980, p. 1)

La vivienda, como parte de la cultura material, concreta la vida familiar y social en la que se organizan los pueblos.

“La casa no es tan sólo una estructura, sino una institución creada para un complejo grupo de fines. Porque la construcción de una casa es un fenómeno cultural, su forma y su organización están influidas por el “milieu”<sup>2</sup> cultural al que pertenece. Desde hace mucho tiempo, la casa es, para el hombre primitivo, algo más que un techo y, casi desde el principio, la “función” era mucho más que un concepto físico o utilitario. El ceremonial religioso ha precedido o acompañado casi siempre su cimentación, erección y ocupación. Si la función pasiva de la casa es la provisión de un techo, su fin positivo es la creación de un entorno más adecuado al modo de vida de un pueblo; en otras palabras, una unidad espacial social.” (Rapoport, 1969; 65)

Los fundamentos de gran número de viviendas, que no se comprenden fácilmente en el contexto de los relativamente pocos tipos climáticos, de un número limitado de materiales o de otros factores físicos, se vuelven más claros si son considerados como expresiones de unos ambientes ideales que reflejan visiones del mundo y modos de vida diferente.

Si se acepta la protección como una necesidad básica (que puede también ponerse en duda) y que la idea de la vivienda, a diferencia de la protección, aparece muy pronto, entonces la forma que adopta la vivienda depende de cómo define el grupo la protección, la vivienda y la necesidad. Esta definición estará reflejada en las distintas interpretaciones dadas a conceptos como hogar, privacidad y territorialidad. Igualmente, si se acepta la protección contra el viento y los enemigos humanos y animales como necesidades básicas, el modo de lograr esa protección está abierto a una amplia elección, aunque siempre tenga unos límites físicos, psicológicos y culturales. Lo característico y significativo de una cultura en esta elección, la solución específica a ciertas necesidades que, aunque dependen de la interpretación, tienden a ser muy generales: la expresión de la fe y la filosofía de la vida, la comunicación y la protección del clima y los enemigos.

A pesar de la existencia de diversos grupos étnicos en la República Mexicana cuyas manifestaciones culturales se expresan en usos y costumbres particulares en cada uno de ellos, el

---

<sup>2</sup> Milieu. Término francés que hace referencia al ambiente o ámbito

posicionamiento del capitalismo como sistema socioeconómico dominante a adaptado su modelo cultural como algo hegemónico e incluso se presenta como cultura nacional , en este se asumen una serie de valores universales a lo largo del territorio tratando de diluir las particularidades antes mencionadas, en términos discursivos para sostener dicho modelo la democracia y el progreso son fundamentales.

Surge la pregunta de ¿por qué la democracia y el progreso son contradictorios en las comunidades? Se puede decir que los conceptos en si no son problemáticos y en el enunciado son deseables, el problema son las implicaciones que conllevan al estar insertos en el modelo en el que se asumen prácticas de manera unilateral, no tomando en cuenta el sentido que tiene para las comunidades sus usos y costumbres y planteando un solo sentido del progreso con las contradicciones de desigualdad propias que se han generado en las ciudades.

Las formas de producción capitalistas como eje dominante de la modernidad tienen dos características fundamentales, por un lado un carácter global acumulativo dónde podemos encontrar técnicas, instrumentos, instituciones, conocimiento; y por otro lado un carácter expansivo mediante el cual se generaliza la producción material y simbólica que se da de los centros a las periferias. De ésta manera la modernidad globalizadora trata de generalizar el progreso lineal como la forma única del desarrollo.

Esto no quiere decir que ese proceso [globalizador] invariablemente se cumple de modo uniforme y simultáneo en todo el territorio involucrado. Por su carácter concreto y dinámico, incorpora desigualmente los diferentes espacios, originando zonas privilegiadas y áreas marginales, conforme a la progresiva estructuración de redes de intercambio y explotación, y de nexos y hegemonías sociales y políticas. Distintas comunidades étnicas y grupos socio-económicos pueden quedar bajo la égida del nuevo Estado sin ser igualmente partícipes del proceso nacional e, incluso, sin formar parte del mismo durante largo tiempo. Esto plantea el problema de cuáles clases y relaciones definen el carácter de la nación y su cultura, y de cuáles grupos sociales o regionales pueden quedar anexados sin expresarse a través de la misma, como pobladores

marginales del territorio más que como miembros efectivos de la nación. (Castro, 1980, p. 4).

El carácter expansivo del capitalismo repercute directamente en la cultura de una manera dual, pues se da simultáneamente un proceso de integración y desintegración. Es decir las diversas culturas que existen sufren la integración con la cultura dominante para convertirse en general en la cultura nacional al mismo tiempo que sus propias formas se van desintegrando para diluirse en un proceso más general, pero por la condición desigual en la que se encuentran, también la generalización será desigual y mantendrá cierta resistencia a lo universal.

El fenómeno antes señalado se reproduce en las culturas regionales del país, constituidas en la periferia, mismas que conservan dependencia económica y cultural de las ciudades que funcionan como sus centros, por ejemplo en la arquitectura se observa la exportación de formas y sistemas constructivos de las ciudades hacia las comunidades rurales, proceso que implica la modificación de las formas arquitectónicas regionales a partir de la sustitución de sistemas constructivos propios de las ciudades, pero a su vez las culturas locales mantienen una suerte de resistencia cultural ante la línea dominante, de ahí la conservación de características a pesar del paso del tiempo.

Respecto a esta contradicción Waisman menciona:

“Esta circunstancia coloca mucho más intensamente en el pasado a las diferentes culturas en la encrucijada entre universalismo y localismo o regionalismo, entre lo universal y lo particular, entre la necesidad de moverse al ritmo general del mundo y, simultáneamente, permanecer fieles a sí mismas.” (Waisman, 1990, p. 12)

Ahora bien, esta resistencia cultural ante las visiones universalistas de la arquitectura no son mero capricho de las culturas locales que se niegan al “progreso” sino que gran parte de la resistencia se da porque éstas formas globales olvidan considerar las condiciones regionales ambientales y replican los modelos, que de por sí son contradictorios en las ciudades, en contextos totalmente disociados a esa realidad.

Es así como el progreso aplicado a la arquitectura se entiende como el paso necesario del modelo regional (vivienda tradicional) al universal (vivienda de “material”), pero ese paso no puede ser mecánico y más bien debe señalar la necesidad de universalizar lo local. Universalizar formas de desarrollo locales, en términos de la arquitectura, implica integrarse a lógicas más amplias que tomen en cuenta las condiciones climáticas y culturales donde la arquitectura es un sistema transformado constantemente por la dinámica de las propias comunidades y sus recursos, y es una herramienta histórica del ser humano para mejorar sus condiciones de vida, en la que la tradición juega un papel importante.

Entonces el estudio de la arquitectura tradicional es algo más complejo que una descripción contemplativa que puede reducirse al folklor, se trata de una manifestación de las formas de vida en un tiempo y espacio definido. Como creación humana es uno de los engranes de la cultura material de los pueblos que marca la relación del ser humano con el medio ambiente. Esta relación queda manifiesta en los sistemas y formas constructivas de la arquitectura, donde no sólo se trata de un cúmulo de materiales organizados sino de una expresión de la cultura.

“La vivienda vernácula (con sus modificaciones históricas que se concretan en lo tradicional) es el resultado de diversos elementos que la configuran y determinan, sin existir un aspecto que por sí solo explique o determine a esta arquitectura. De los factores que inciden en la vivienda vernácula están los físicos, tales como el clima, la topografía, el tipo de suelo y la vegetación. Por otra parte, los elementos culturales y sociales, como las tradiciones, la lengua, las fiestas, los ritos y costumbres locales. Asimismo, los medios productivos. Con ello cada región desarrolla una actividad económica, generalmente relacionada con el sector primario y que influye en la configuración de la vivienda.”  
(Torres, 2009; 20)

## **2.2 Lo tradicional y popular en arquitectura.**

El concepto tradicional se refiere a lo “lo perteneciente o relativo a la tradición, que sigue las ideas, normas o costumbres del pasado.” (Real Academia Española, 2010)



Lo tradicional, en cuanto a pertenencia, se liga necesariamente al concepto de cultura de un pueblo, por lo que los usos y costumbres serán parte de la cultura y de la tradición. En los distintos grupos sociales, lo tradicional, se nos puede presentar en las diversas manifestaciones de la cultura, tanto material como inmaterial, en lo inmaterial, tenemos las formas de pensar o cosmovisiones que a su vez determinan el modo de organización social. Por otro lado las tradiciones en el campo de la cultura tangible las tenemos en la música, los bailes, las fiestas en general, en los objetos que se producen para satisfacer las necesidades y por supuesto en las formas de construir.

El concepto de lo tradicional en el campo de la arquitectura es tan amplio que si se observa un libro de arquitectura tradicional mexicana uno puede encontrarse desde arquitectura colonial, herencia de los españoles, donde los elementos de la forma se repiten en todo el territorio nacional cuyo análisis se puede ver desde la llegada en siglo XVI hasta su evolución e influencia en los siglos posteriores. De igual manera como arquitectura tradicional puede entenderse aquella construida con materiales regionales y prácticamente de un modo artesanal, que se ha modificado a lo largo del tiempo por influencias externas. También se puede hablar de tradición en la arquitectura moderna del siglo XX y XXI con los trabajos de Obregón Santacilia, José Villagrán García, Enrique del Moral, Juan Legarreta, Álvaro Aburto, Juan O'Gorman, Enrique Yáñez, Luis Barragán etc. con sus planteamientos particulares de arquitectura moderna mexicana en el marco de la producción nacional o en arquitectos más contemporáneos como Pedro Ramírez Vázquez, Ricardo Legorreta o Teodoro González de León en su búsqueda de la identidad en la arquitectura mexicana. Sólo por mencionar la amplitud del concepto Es así como se plantea la necesidad de acotar el concepto y caracterizar lo tradicional mexicano en la arquitectura.

Se puede decir que en cualquiera de los casos la arquitectura tradicional remite a una búsqueda de identidad a través de distintas soluciones espaciales. Pues bien, el concepto de tradicional en esta tesis parte de esta valoración de identidad regional donde se puede distinguir la relación con las condiciones climáticas distintas, el medio físico y el sistema cultural.

Lo tradicional en arquitectura es una manifestación de usos y costumbres particulares, donde el tiempo y el espacio son determinantes en las formas de resolver los problemas del hábitat. No se puede pensar en el concepto como algo estático e inamovible, sino como expresión de la realidad cambiante. Vale aclarar que la idea de lo tradicional como aquello que permanece intacto naturalmente desde tiempo atrás es falsa, pues no es que sea algo dado de por sí, sino que obedece a una lógica en las condiciones regionales que hace que determinadas características tradicionales en la arquitectura no se transformen de manera radical ante los avances de la tecnología en los sistemas constructivos, a saber: las condiciones climáticas

En cada nuevo período, hay determinada apropiación de la experiencia y realizaciones culturales precedentes, que son reestructuradas a través de nuevas selecciones y jerarquizaciones de sus componentes, y la incorporación de nuevos instrumentos, conforme a los aprendizajes, necesidades y aspiraciones de la presente práctica social - determinada por los reajustes y modalidades - que tome el modo de producción prevaleciente. (Castro, 1980, p. 3)

En este sentido el desarrollo de la ciencia y la tecnología que influye directamente en la arquitectura es de vital importancia. La pregunta que surge ante esto es ¿por qué existen sistemas arquitectónicos que permanecen a pesar del avance de la tecnología manifestada en los nuevos materiales? Lo tradicional se presenta como una forma de resistencia cultural pero también como una forma de mantener la congruencia constructiva ante las condiciones medioambientales de las regiones y como una manera de apropiarse del mundo desde una visión comunitaria.

Pero a pesar de que existen cosas dentro de las tradiciones de los pueblos que permanecen invariables en arquitectura poco a poco, se va dando una integración con la cultura dominante teniendo como consecuencia principal la inserción de modelos arquitectónicos que pierden relación con el contexto que les rodea, en este sentido se observa el crecimiento de la autoconstrucción en la región con materiales como el block, tabique, láminas galvanizadas y firmes de concreto pero, por otro parte y dentro de la misma región, existen tradiciones que se

resisten a la introducción de estas nuevas tendencias de manera violenta, conservando los rasgos que permiten ser leídos como la tradición arquitectónica de los pueblos, pero que a su vez viven un proceso de hibridación obedeciendo al tiempo en que se encuentran, en este sentido no puede considerarse como algo puro.

Lo tradicional se entiende como una forma de apropiación física del espacio a partir de la cosmovisión de las comunidades, pero en este caso atendiendo a esos criterios, como la forma y el modo de construir, que permanecen a lo largo del tiempo como elemento de cohesión social de los grupos humanos y que se convierte en uno de los elementos de la identidad, lo interesante para la arquitectura bioclimática es que uno de los factores de permanencia en los sistemas constructivos tradicionales obedece a una relación a las condiciones físicas y con ello climáticas de los lugares.

Otra categoría que resulta conveniente definir en relación a lo tradicional es lo popular. Debido a que la tradición en arquitectura se encuentra tanto en construcciones de los grupos sociales económicamente dominantes hasta aquellos grupos más desfavorecidos. En este caso interesa el segundo donde se ubican las viviendas populares de las comunidades que aún conservan una clara referencia a sistemas constructivos indígenas, en este sentido lo popular permite acotar a la arquitectura tradicional en un campo determinado de acción.

La categoría de lo popular es compleja. En ésta se pueden encontrar acepciones distintas de cultura que versan desde las visiones folcloristas en las que se encuentra una cultura popular definida así por los rasgos pintorescos de la vida cotidiana, hasta las visiones asumidas desde la comunicación, donde lo popular es la masificación de determinadas prácticas oponiéndose a lo culto. Al respecto Néstor García Canclini menciona que:

“[en los folcloristas] La recolección de datos es sesgada por la intención de concentrarse en los aspectos "puros" de la identidad étnica y prestar atención únicamente a lo que diferencia a ese grupo de otros o resiste la penetración occidental; dejan de lado, por lo tanto, la creciente interacción con la sociedad nacional y aún con el mercado económico

y simbólico transnacional. O la reducen al aséptico "contacto entre culturas" ante la falta de conceptos adecuados para interpretar las formas en que los grupos indígenas reproducen en su interior el desarrollo capitalista o construyen con él formaciones mixtas.

Los conflictos, cuando se admiten, son vistos como si sólo se produjeran entre dos bloques homogéneos: la sociedad "colonial" y el grupo étnico. En el estudio de la etnia, registran únicamente las relaciones sociales igualitarias o de reciprocidad que permiten considerarla "comunidad", sin desigualdades internas, enfrentada compactamente al poder "invasor". En algunas versiones recientes, que intentan dar cuenta de los cambios modernizadores, se reconoce -además de la dominación externa- la apropiación de sus elementos -por parte de la cultura dominada, pero sólo se toman en cuenta aquellos que el grupo acepta según "sus propios intereses" o a los que puede dar un sentido de "resistencia" . Por eso, existen tan pocos análisis de los procesos en que una etnia, o la mayor parte de ella, admite la remodelación que los dominadores hacen de su cultura, se subordina voluntariamente a formas de producción o a movimientos religiosos occidentales (desde el catolicismo hasta los pentecostales), e incorpora como proyecto propio los cambios modernizadores y la integración a la sociedad nacional. Menos frecuentes, aún, son las investigaciones que examinan los procedimientos a través de los cuales las culturas tradicionales de los indígenas y, campesinos convergen sincréticamente, con diversas modalidades de cultura urbana (la obrera, las que generan la vida en la ciudad y las comunicaciones masivas), estableciendo formas híbridas de existencia de "lo popular ." (Canclini, 2000)

Como se puede ver la acepción de cultura en los folcloristas reserva para lo popular únicamente los rasgos del espíritu de las culturas puras, los rasgos indígenas sin tomar en cuenta el proceso de hibridación, pero por otro lado los encargados en materia de comunicación plantean que:

“Los estudios sobre comunicación masiva se han ocupado de lo popular desde el ángulo opuesto. Para los comunicólogos, lo popular no es el resultado de las tradiciones, ni de la personalidad "espiritual" de cada pueblo, ni se define por su carácter manual, artesanal,

oral, en suma premoderno. Desde la comunicación masiva, la cultura popular contemporánea se constituye a partir de los medios electrónicos, no es resultado de las diferencias locales sino de la acción homogeneizadora de la industria cultural.”  
(Canclini, 2000)

Dadas las dos acepciones de cultura popular se puede complementar la visión local modificada (hibridada) históricamente con factores externos de la cultura de masas que se insertan en estas culturas locales, por ejemplo el uso de ciertos materiales que responden a la lógica de un discurso de masas en el que esos materiales son sinónimo de progreso. La tradición en la cultura popular constituye una resistencia ante la hegemonía no como un espíritu puro de las tradiciones de los pueblos indígenas sino porque en ella queda manifiesta la satisfacción histórica de necesidades, ejemplo de esto es la respuesta al medio físico a través de la arquitectura.

Huelga decir que en lo popular existe una hibridación entre las tradiciones más puras y las formas culturales introducidas por el proceso de colonización. Esta hibridación ha traído la modificación de los sistemas culturales de las comunidades rurales más alejadas de las ciudades, aunque éstas siempre conservan rasgos propios de su identidad. No se puede omitir que lo popular en las comunidades conlleva a una condición social desfavorable, pues el desarrollo económico de la ciudad es diferente del campo y profundamente desigual.

La arquitectura popular está sujeta a éstas determinaciones económicas de carencia y necesidad, aunque las soluciones responden a climas específicos a través de los materiales de la región, se encuentran mediados por las formas de consumo, pues a pesar de que en el mercado existen materiales que generan las mismas condiciones de confort en cuanto a ventilación o aislamiento térmico de manera similar a los muros de materia vegetal, el acceso a éstos se limita quien puede pagar su costo. Por ello la construcción de las viviendas tradicionales parte del consumo de materiales naturales accesibles, de ahí deriva la importancia de conservar medio físico y los materiales naturales que provee.

Si bien la condición económica ha sido determinante para que los sistemas tradicionales en la

arquitectura popular se conserven, también existe un aprendizaje histórico de las formas de construir, es decir las soluciones más congruentes para enfrentar las condiciones climáticas de ese contexto determinado se transmiten de generación en generación a manera de tradición.

En este sentido es interesante observar la forma en la que se establece el proceso de resistencia en la arquitectura tradicional de las viviendas populares dentro la región Huasteca que tienen una tradición constructiva con materiales del medio físico al que pertenecen y, de esta manera, la resistencia cultural se da por un reconocimiento de necesidades ante el contexto donde las formas de construir tradicionales son completamente vigentes para solucionar las condiciones de confort a través de la cultura material encarnada en la arquitectura.

La resistencia de la arquitectura tradicional en las viviendas populares de la región permite entender usos y costumbres, modos de vida y por tanto la relación entre arquitectura y medio natural de tiempo atrás a la fecha, se asumen estos sistemas, no como algo puramente precolombino sino como una combinación de rasgos que hacen a la cultura un entidad híbrida.

“La vivienda actual de los campesinos de México es producto de dos grandes géneros de influencia: una histórica y otra natural. La influencia comprende esencialmente el efecto de dos tradiciones culturales en la vida rural de nuestro país: la indígena precolombina y la española. Ambas con la lógica variedad de los distintos rasgos de las culturas de Mesoamérica y de las diferentes características regionales de España.” (Prieto, 1994 , p. 16)

El reconocimiento de la arquitectura tradicional, en este caso las viviendas populares de la región Huasteca, obedece a una necesidad vinculada al reconocimiento del patrimonio cultural que forma parte de la identidad y que a su vez tiene una relación muy estrecha con los climas particulares.

### **2.3 Identidad y arquitectura tradicional en el marco de la cultura popular.**

Se puede definir a la identidad como un proceso de reconocimiento de lo que se es y de aquellos elementos que hacen que sea único. Es a través de la identidad que se logra establecer la diferencia con los otros con elementos de comparación y se encuentran los rasgos similares entre

iguales que formaran elementos de cohesión social al interior de un grupo social llamado comunidad.

“El concepto de identidad implica el de unidad, y éste a su vez, comprende dos aspectos: la indivisibilidad intrínseca (esto es, el concepto de ser), y la distinción de todo otro (esto es, la experiencia de una diversidad). La identidad sólo adquiere sentido si está en presencia de una multiplicidad que le es ajena.” (Waisman, 1995)

El reflejo de la identidad de los pueblos mediante su arquitectura es una condición que históricamente se presenta desde la culminación de la guerra de independencia hasta estos días.

“La identidad de un grupo humano se va construyendo al tiempo que se va calificando el propio entorno, tanto por las transformaciones históricas que él experimenta como por la mirada que determina su imagen en nosotros. Esa mirada es a su vez cambiante, porque nuestra propia identidad se va construyendo día con día. Se genera así una situación doblemente dinámica: la del entorno sometido al devenir histórico y la de nuestra propia vida asimismo inmersa en la historia.” (Waisman, 1995, p. 56)

De la identidad como algo que se transforma es pertinente preguntarse ¿qué es y cómo se puede hacer arquitectura mexicana en una realidad donde las diferencias se desdoblán en la globalidad?, pregunta que se encuentra pendiente en el quehacer arquitectónico contemporáneo. Esta globalidad que permea todos y cada uno de los aspectos de la vida social y cuya repercusión en la cultura se ven reflejados en la dependencia centro-periferia.

A una escala regional, se puede decir que los centros son las grandes ciudades donde se manifiestan las tendencias culturales hegemónicas, que exportan tanto cultura simbólica como material a las periferias, en este caso, a las comunidades rurales. En cuanto a la arquitectura puede verse que los estilos dominantes y los materiales de construcción en boga se generan y desarrollan en las grandes ciudades, estos se expanden a las periferias que, a pesar de conservar una forma tradicional de construir, se encuentran en un proceso de transformación constante por las influencias de los centros.

Esta relación de dependencia cultural ayuda a entender las modificaciones de la arquitectura tradicional en las zonas rurales en función de los programas de mejoramiento de vivienda impulsados por las políticas de gobierno de los centros urbanos. Estas políticas sociales traen consigo una serie de problemas relacionados con dos aspectos nodales de esta tesis: por un lado la pérdida de la identidad arquitectónica al uniformizar sistemas constructivos y por otro lado la pérdida de condiciones de confort dentro de las viviendas. Waisman (1995) menciona que en el momento actual podría pensarse que la internacionalización de las corrientes arquitectónicas ha tornado imposible la diferenciación de distintas culturas arquitectónicas.

Las políticas de gobierno como “oportunidades” o los planes de desarrollo estatales están acompañados de un proceso de extensión en el mercado de materiales como el concreto, el block y la lámina pero también de una condición ideológica donde se iguala la arquitectura tradicional a una condición de pobreza y donde la modernización significa la utilización de éstos materiales modernos para sustituir las tradiciones constructivas, es así como la identidad arquitectónica y las condiciones de confort que proporciona se ven en peligro.

En este caso la pérdida de la arquitectura tradicional obedece a una relación dialéctica entre identidad y clima. Reconociendo esta dependencia podemos resolver el problema de la identidad a la vez que solucionamos la habitabilidad en condiciones climáticas diferenciadas.

Es así como la arquitectura tradicional es un referente para la búsqueda de la identidad regional a la vez que retomamos las estrategias bioclimáticas para el diseño contemporáneo, es decir no se trata de repetir arquitecturas, sino de la utilización de los elementos de su forma general que funcionan adecuadamente.

A pesar de que no se está descubriendo el hilo negro de la arquitectura tradicional y el regionalismo, si se expone la necesidad de tener un acercamiento a los planteamientos que miran a la arquitectura tradicional desde una perspectiva de la identidad a través del análisis bioclimático.



En este sentido se recupera la vigencia de los cuestionamientos a la arquitectura moderna, desde los años 70, por parte del regionalismo crítico donde se plantea la contradicción de la uniformización de valores estéticos y constructivos con las formas propias y únicas de las regiones en las diferentes partes del mundo. Ésta contradicción se ha acentuado a partir de la entrada del neoliberalismo en los países latinoamericanos, pues con la liberalización de los mercados, las mercancías, entre ellas la arquitectura, no reconocen necesidades sino leyes del mercado a cubrir. De allí la importancia del regionalismo crítico donde se asume que:

“La estrategia fundamental del regionalismo crítico consiste en reconciliar el impacto de la civilización universal con elementos derivados indirectamente de las peculiaridades de un lugar concreto. De lo dicho resulta claro que el regionalismo crítico depende del mantenimiento de un alto nivel de autoconciencia crítica. Puede encontrar su inspiración directriz en cosas tales como el alcance y la calidad de la luz local, o en una tectónica derivada de un estilo estructural peculiar, o en la topografía de un emplazamiento dado.”  
(Frampon, 1985)

Con esto se aclara que se plantea que los avances de la tecnología deben servir para mejorar las condiciones de vida, no mermarlas como actualmente sucede. La tarea fundamental es la revisión de la tecnología apropiada y la necesidad de mantener la relación arquitectura-clima.

“Hoy la arquitectura sólo puede mantenerse como una práctica crítica si adopta una posición de retaguardia, es decir si se distancia igualmente del mito del progreso de la ilustración y de un impulso irreal y reaccionario a regresar a las formas arquitectónicas del pasado preindustrial. Una retaguardia crítica tiene que separarse tanto del perfeccionamiento de la tecnología avanzada como de la omnipresente tendencia de regresar al historicismo nostálgico o lo volublemente decorativo. Afirmando que sólo una retaguardia tiene la capacidad para cultivar una cultura resistente, dadora de identidad, teniendo al mismo tiempo la posibilidad de recurrir discretamente a la técnica universal.”  
(Frampton, 1985).

El reto actual de la arquitectura es la conservación y creación de la identidad haciendo arquitectura mexicana específica a una condición climática de este tiempo y lugar pero no olvidándose de la historia de la que es producto, pues asumir la historia es apropiarse de soluciones vigentes para generar confort en las viviendas. “El regionalismo crítico implica necesariamente una relación directa con la naturaleza que las tradicionales más abstractas y formales que permite la arquitectura de vanguardia moderna.” (Frampton, 1985)

#### **2.4 Arquitectura tradicional, un acercamiento desde la bioclimática.**

Cuando se escucha hablar de la forma tradicional de construir en las provincias de México se da por hecho que las arquitecturas responden al clima. ¿Por qué se asume eso? ¿Cuál es el argumento que permite hacer tales aseveraciones? En general se acepta la existencia de una especie de sentido común que hace que las viviendas de un clima tropical sean ligeras y ventiladas y que en los climas fríos las viviendas busquen las ganancias térmicas. Pero en realidad es la experiencia vivida en los espacios, la tradición constructiva con materiales derivados del medio físico y el clima local, ya que la vegetación responde el clima, y el aprendizaje de esto el que se encuentra contenido en ese sentido común.

La experiencia dada por la historia y la evaluación de las formas arquitectónicas hacen que el sentido común con el que se construye se transforme en conocimiento aplicado que da pauta a la consideración de la tradición como algo vigente para su aplicación.

La metodología bioclimática que se contrasta: Carta bioclimática, Carta psicrométrica e indicadores de Mahoney, así como el software climate consultant, son herramientas fundamentales para la recuperación de los elementos de la arquitectura tradicional que dotan de identidad a las regiones a la vez que satisfacen las necesidades de los usuarios con estas se propone evaluar el comportamiento de la arquitectura en relación al clima bajo los parámetros de bienestar de los usuarios. Analizar los elementos formales y el esquema de la arquitectura ayuda a desmitificar la arquitectura tradicional y a encontrar en ella los principios funcionales a los que obedece esto permite hacer frente a los discursos folcloristas e historicistas que ven en la arquitectura tradicional únicamente lo pintoresco de la cultura mexicana.

## **CAPÍTULO III. LA HUASTECA Una aproximación a la definición.**

*“Así entendida la relación comunidad-entorno, esto es como un flujo de energía puede traducirse legítimamente dicha relación a la de arquitectura-entorno, con tanta más razón cuanto que la arquitectura es la que da forma física al entorno.”*

*Marina Waisman*

**E**l estudio de la arquitectura tradicional nos obliga a pensar en el lugar donde se ha conservado y en los factores que lo distinguen, no se puede omitir el carácter determinante de éstos para la arquitectura.

Los acontecimientos suceden en algún lugar, posición geográfica en la que se sitúan los actores y en el que tienen lugar los acontecimientos, el concepto de lugar está relacionado con la forma física, medible matemáticamente de las relaciones espaciales. Estos lugares, contemplados en relación con su percepción reciben el nombre de espacio. La arquitectura es uno de los acontecimientos que se desarrollan en un lugar, pero a su vez ésta se convierte en un lugar donde se desarrollan sobretodo acontecimientos de tipo social.

El lugar es una totalidad, un sistema conformado por componentes naturales, artificiales y culturales de los que la arquitectura tradicional forma parte y que en una relación dialéctica aporta características al lugar, al mismo tiempo que éste le proporciona elementos que la diferencian y la dotan de identidad. Por ejemplo, no es lo mismo pensar en la arquitectura tradicional construida en el norte del país que en la del sur, su posición geográfica le da características climáticas distintas, pero esto no se da simplemente por el territorio, sino porque el territorio denota población, cultura, formas de percibir el espacio y de solucionar las necesidades a través de la arquitectura.

En el caso de la Huasteca el problema se complica al no tener una clara y única delimitación geográfica de la región, todos los que hablan de la región Huasteca asumen el territorio con criterios distintos. En este caso la delimitación del territorio huasteco se convierte en algo

fundamental, pues se plantea una clasificación de arquitectura en una geografía determinada.

A continuación se explicarán los criterios que permitieron delimitar y caracterizar el territorio de estudio denominado *región Huasteca*. Por otro lado se presenta una revisión tipológica histórica de la arquitectura de la región, pues los acontecimientos y las transformaciones sociales han traído consigo cambios en la forma de vida y con ello modificaciones en los procesos constructivos. Esto es de suma importancia al momento de plantear el futuro de la arquitectura tradicional en la región asumiendo que si se parte de las condiciones existentes se puede comprender mejor el contexto y las determinaciones de la arquitectura desde una perspectiva bioclimática.

### **3.1 Definición de región, político, económico, natural.**

La región es un territorio geográfico que junto con sus habitantes guarda características semejantes que la hacen mantener cierta unidad, esto implica desde los límites geográfico-políticos, incluyendo las características naturales del territorio, hasta el sistema cultural.

“Marina Weissman propone entender el concepto de región como un ámbito definido por circunstancias específicas, culturales y ambientales donde, si bien no se le da la espalda a fenómenos universales, éstos aparecen cohesionados con características locales, constituyendo unidades culturales con su propia lógica de existencia y transformación” (García, 2004)

Para delimitar la región Huasteca es necesario considerar una serie de factores que intervienen en su configuración como resultado una delimitación que arroja datos sobre el comportamiento de la arquitectura tradicional con relación al clima.

Para efectos de esta tesis interesa considerar los aspectos relevantes para la delimitación de la región, pues como se menciona anteriormente, son varios los elementos que integran el todo y que actúan de manera conjunta. A su vez estos factores hacen que en la región se manifiesten en forma de estrategias de diseño aplicadas a la arquitectura tradicional.

**a ) Delimitación política.**

Una región puede ser entendida dentro de sus límites políticos demarcados por los estados de la República que la conforman, esta configuración básica consiste en el área de acción de las autoridades estatales y debe contemplar la intersección de elementos culturales existente entre estados. Se habla de la administración política del territorio.

En este sentido la definición de la Huasteca abarca unas fracciones de los estados de Hidalgo, Veracruz, Tamaulipas, San Luis Potosí, y en menor medida los estados de Puebla y Querétaro. Para definir con precisión cuáles son los municipios de estos estados conforman la región se presenta el problema de saber ¿dónde empieza y dónde termina la región Huasteca? ¿De qué depende que sólo algunos municipios de los estados estén incorporados a la región? Se puede entender entonces que el factor político no es arbitrarios y el apellido “Huasteco” dado a los municipios no está conferido de por sí por las autoridades estatales, sino más bien lo determinan otros factores que homogenizan la región y hacen que los municipios insertos en la Huasteca guarden en común características como la economía, el espacio físico natural y la cultura. La delimitación política nos sirve para saber a qué se hace referencia con región Huasteca y la actuación de las autoridades a través de programas regionales.

*“Al considerar la proporción que representan las superficies de los municipios huastecos, en términos comparativos con los estados a los que pertenecen, es notoria la importancia de dicha participación. Si primero se atienden al número de municipios, se observa que la Huasteca potosina es la que mas espacio relativo ocupa respecto de San Luis Potosí, sus 19 municipios constituyen 32.76% de los municipios de ese estado, le sigue en importancia la Huasteca tamaulipeca, los 11 municipios que la forman comprenden 25.58% del total de municipios del estado de Tamaulipas, esto es casi una cuarta parte; la Huasteca Veracruzana abarca 21.74% de la cantidad de núcleos municipales de Veracruz; finalmente los 15 municipios de los que consta la Huasteca Hidalguense constituyen 17.86% de los 84 municipios que conforman el estado de Hidalgo.” (Gutiérrez, el al, 1997, p. 45).*

**b) Delimitación económica.**

La definición de región puede plantearse en términos económicos, en este sentido se considera como región Huasteca a un área que tiene una economía especializada en: “producción petrolera,

petroquímica, ganadera, de cítricos, azucarera y tabacalera” (Bassols, 1977) cabe señalar que esta clasificación que ha sido realizada en el año 1977 es vigente pues los rubros de producción siguen llevándose a cabo debido a las condiciones climáticas. Desde el punto de vista económico, las Huastecas integran el espacio del extremo sureste de Tamaulipas, el Este de San Luis Potosí, el noreste de Hidalgo, el extremo noreste de Puebla y todo el norte de Veracruz, entre la cuenca del bajo Tecolutla.

Las Huastecas se localizan en una zona privilegiada del oriente nacional, poseen recursos naturales importantes; cuentan con una población mestiza e indígena variada; un alto grado de polarización urbana y un vasto medio rural; una economía multifacética, pero fuertemente especializada, y que aporta al país sustanciales porcentajes de su producción petrolera, petroquímica, ganadera, de cítricos, azucarera y tabacalera y, en menor medida, otras industrias de transformación; la pesca y la agricultura.

*“La Huasteca es una Región que se abre hacia el exterior en lo económico y en lo social y esta apertura a transformado profundamente, tanto su geografía económica más expuesta a las externalidades de la explotación de los recursos naturales, como sus relaciones sociales, que muestran contacto con el desarrollo urbano y un acceso a los sistemas de comunicación que trastocan sus valores tradicionales y demandan nuevas formas de articulación cultural entre otras cosas.”* (Gutiérrez, et al, 1997, p. 74)

A pesar de la riqueza natural y la explotación de recursos agrícolas en la región como un elemento importante en las características que se le confiere, las políticas neoliberales han modificado de manera sustancial la relación con el campo, pues la producción en gran medida ha mermado, lo que ha empobrecido a la región.

A partir del mismo 1992 empezaron a aparecer estudios realizados por los investigadores mexicanos quienes demuestran las transformaciones de comportamientos socio-económicos de la población rural en varias regiones del país tratando de evaluar las consecuencias de las políticas neoliberales. Varios autores indican el agotamiento de las estrategias de sobrevivencia basadas

únicamente, o casi únicamente en la agricultura de subsistencia – y la proletarización de la mano de obra agrícola (Peña y Morales, 1994).

A pesar de que las reformas salinstas<sup>3</sup>, prometía grandes beneficios a las periferias marginales, siendo La Huasteca una región periférica, no se observan casos espectaculares de beneficios directos que la ‘nueva situación’ brindara al campo huasteco. Más bien se nota que los sectores agrícolas más prósperos o mejor consolidados en 1985 (tal como el caso de los tabacaleros de Platón Sánchez, los ganaderos de Tempoal, los cañeros de El Higo, los pescadores de Tamiahua o los caficultores de Tehuetlán), benefactores de las políticas estatales anteriores pasan por dificultades.

Es posible que en algunos años si las condiciones del campo continúan como hasta ahora, no se pueda hablar de la producción de naranja, tabaco, café o caña de azúcar como un factor de unidad dentro de la región.

**c) La región definida en términos naturales.**

Cuando se habla de la Huasteca se piensa en toda la riqueza de recursos naturales con los que cuenta, los más destacados: la cantidad de agua y las especies vegetales, en gran medida determinados por la topografía del territorio.

*“La Huasteca es una región natural que compromete extensiones, poblaciones, mercados y en general economías de distintos estados de la República (Tamaulipas, San Luis Potosí, Hidalgo y Veracruz, incluso Puebla y de Querétaro), cuyos vasos comunicantes, sus puntos de identificación, les otorgan patrones geográficos y culturales compartidos desde hace siglos, aunque con distintas variantes a lo largo del tiempo.*

*Sus habitantes son, en primera instancia huastecos más que hidalguenses, tamaulipecos, veracruzanos o potosinos. El huasteco hidalguense orienta su mira en mayor medida hacia Tampico-Madero, que hacia Pachuca o Tulancingo; que decir del huasteco veracruzano, de la*

---

<sup>3</sup> En 1992 se aprueba la reforma al artículo 27 constitucional, con la que se modifican los regímenes de propiedad, de propiedad ejidal se puede a pasar a pequeña propiedad.

*cuenca del Pánuco, quien guarda una mayor identificación con el huasteco de Hidalgo y Tamaulipas, que con un jarocho o veracruzano oriundo de Córdoba u Orizaba: algo semejante ocurre con el huasteco potosino, cuyas actividades sociales y económicas se relacionan con Tampico-Madero que con la entidad administrativa en la que fueron circunscritos.*

*Lo anterior tiene lugar porque el sentido de pertenencia hacia la región es más profundo que hacia las entidades políticas en las que se dividió este espacio. De ahí la importancia y necesidad de estudiar esta dimensión geográfica como una región natural, independiente de las líneas fronterizas estatales.” (Gutiérrez, et al, 1997, p. 75)*

### **1) Agua.**

Una de las consideraciones más importantes en la región obedece a la hidrología. La Huasteca se encuentra inmersa en tres regiones hidrológicas que son las del Pánuco, Tuxpan-Nautla y Soto la Marina; de ellas, la primera es la más importante en cuanto a extensión territorial.

La región del Pánuco comprende un conjunto de ríos principales que corren de occidente a oriente, forman una especie de abanico cuyo punto de convergencia y desembocadura ocurre en el puerto de Tampico en el Golfo de México. Esta región se encuentra conformada por cuatro cuencas hidrológicas<sup>4</sup> que son las de Tamesí, Tamuín, Moctezuma y Pánuco.



**Ilustración 1** Mapa del INEGI, 2010 donde se muestran los principales ríos del país, en el se observa la importancia que guarda el agua con los estados que conforman la región Huasteca.

La región de Tuxpan-Nautla consta de cinco cuencas, correspondientes a igual cantidad de corrientes o cuerpos de agua: Nautla, Tecolutla, Cazones, Tuxpan y Laguna de Tamihua. Una característica de esta región es que los ríos que conforman las cuencas no convergen, sino que desembocan por separado en el Golfo de México.

<sup>4</sup> Se denomina cuenca a un territorio cuyas aguas afluyen todas a un mismo río, lago o mar.



La Región Soto la Marina abarca, a través de la cuenca de L. San Andrés-L. Morales, al Municipio de Aldama y también afecta al municipio de Altamira.

## **2) vegetación.**

Respecto a la vegetación en general se trata de Pastizal, Selva y Bosques tropicales. No olvidando que parte de las tierras se utilizan para cultivar naranjales, azúcar, tabaco y granos básicos para la alimentación: maíz y frijol.

En la Huasteca potosina existe un estudio detallado de vegetación por municipios:

El bosque espinoso bajo y deciduo ( caducifolio ) se extiende entre los 21°30 y 23° latitud y 98° a 99° de longitud, también se interna en la sierra de Tamaulipas. En la llanura costera del golfo norte en los municipios de Ebano, San Vicente Tancuayalab, Tamuin, Ciudad Valles, Tanlajás y Tanquián la especie dominante es el ébano (*Pithecellobium flexicaule*) que es perennifolia y (*crecentia alata*) al norte de Tamuin. Otras especies: guasima, rajadón, chaca, cedro y palma en el estrato superior; en estrato medio crecen cornezuelo, guayabo, huizache. Impera el pastizal cultivado.

Formación tropical de altura:

El bosque caducifolio húmedo de montaña (deciduo templado) se desarrolla principalmente en Aquismón, Matlapa, Tamazunchale y Xilitla. Tiene formaciones mixtas de encinos (*quercus*) y pinos (*pinus*) y es a menudo dominante el liquidambar u ocozol (madera parecida al nogal) (*liquidambar styraciflua*). Entre la vegetación herbácea se encuentran helechos.

El bosque esclerófilo se encuentra en El Naranjo, Tamasopo, con presencia en Xilitla. Los Bosques de encinos; (*quercus*) de hojas coriáceas, se hallan en la vertiente occidental de la sierra madre. El bosque aciculifolio en Xilitla y Aquismón.

Como parte de las formaciones tropicales se observa que:

El bosque tropical mediano subperennifolio se desarrolla en Aquismón, Axtla, Coxcatlán, Huehuetlán, Matlapa, Tamasopo, Tamazunchale, Tancanhuitz, Tanlajás y Xilitla. Se halla entre los 20° y 22° latitud. Su vegetación dominante es ojite (*Brosimum alicastrum*) al suroeste, uva de

playa o ubero (*coccoloba barbadensis*), indio desnudo (*bursera simaruba*), higuerón ficus, misanteco (*licaria capitata*) al sureste, ceiba (*ceiba pentandra*), zapote (*manilkara zapota*), miranda (*celtis quebrache*).

El bosque tropical bajo y deciduo se localiza entre los paralelos 21°30 hasta 23°40; los contrafuertes de la sierra madre, sierras de Tanchipa, El Abra, Colmena, y Maguey; bosque muy explotado en las cercanías de Cd. Valles para la fabricación de triplay y aglomerado. Se extiende por los municipios de Aquismón, Ciudad Valles, San Antonio, San Martín Chalchicuautla, Tampamolón, Tamuín, Tancanhuitz, Tanlajás y Tanquián. Sus especies más importantes son: indio desnudo (*chaca bursera simaruba*), cedro (*cedrela mexicana*), rajador (*lysiloma divaricata*), guasima (*guasuma ulmifolia*).

El bosque esclerófilo tropical se encuentra entre Tamasopo y Aquismón en la sierra de Tansabaca y en Orizatlán y Tamazunchale, la especie principal es el encino (*Quercus oleoides*) y también se encuentra chaca (*bursera simaruba*).

El palmar en Ciudad Valles y Tamasopo; en los alrededores de la cabecera municipal de El Naranjo.

En la Huasteca Veracruzana: en la Planicie Costera del Noreste la vegetación está constituida en su mayor parte por bosque espinoso y matorrales xerófilos.

También se reporta el bosque tropical perennifolio y el bosque mesófilo de montaña, quedando relictos dispersos en la zona costera de esta región y en la sierra de Tantima-Otontepec.

En Huasteca Hidalguense: La vegetación dominante consta de árboles como el tlacuilo, encino, sauce, copal o huizache, de fina madera, como el cedro blanco y el encarnado, palo azul, palo de rosa, palo de Brasil, caoba, ébano, hueso de tigre, xijol de madera dura; guacanalá al que le dicen árbol de la cera porque destila una goma parecida a la cera de abejas; arbustos, yerbas y pastos para su abundante producción de ganado. La Huasteca es rica también en árboles de frutos

tropicales como naranja, plátano, tamarindo, mamey, cacao, café y caña de azúcar.

### **3) Fisiografía.**

El territorio de la Huasteca se encuentra enclavado en dos provincias fisiográficas que son: la Sierra Madre Oriental y la Llanura Costera del Golfo Norte. La Sierra Madre Oriental se conforman por dos Subprovincias: la franja noroccidental se encuentra ocupada por la subprovincia de la gran Sierra Plegada, mientras que en la parte suroccidental se levanta la subprovincia del Carzo Huasteco.

La Llanura Costera del Golfo Norte comprende tres subprovincias de la Llanura Costera de Tamaulipas, que recorre el litoral norte hasta el puerto de Tampico, donde desemboca el río Pánuco; la parte norte está ocupada por la subprovincia de la Sierra de Tamaulipas y el resto del territorio ocupado por esta provincia corresponde a la Subprovincia de Llanuras y Lomeríos. (Gutiérrez, et al, 1997, p. 51)

“La variada topografía de la Huasteca explica la existencia de una amplia gama de condiciones climáticas, diferentes tipos de sustratos geológicos y tipos de suelos, lo cual enriquece la diversidad ambiental y el vasto número de especies que habitan la región.” (López, 1987, 161)

Tomando en cuenta los tres factores determinantes para la región: político, económico y natural, destacan los estudios sobre la regionalización del sitio uno en coautoría por Lucino Gutiérrez, Francisco Javier Rodríguez y Mario Cuervo en 1997 (éstos presentan los trabajos del Plan Regional de Desarrollo Urbano y del Consejo Nacional de Población) y otro realizado en 1977 por Bassols Batalla.

Cada trabajo establece criterios distintos de selección de municipios cuya síntesis permite tener una delimitación propia de los municipios que conforman la región, ésta se presenta en próximas páginas.

### **3.1.1 PRDU (Plan Regional de Desarrollo Urbano).**

Realizado por la entonces Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas (SAHOP) en 1978. Se analiza “la zona prioritaria conurbada de la desembocadura del Río Pánuco y Huasteca potosina”, y su objetivo fue presentar una visión global de los aspectos más importantes del desarrollo urbano de la zona. Para la delimitación del área se consideraron los siguientes aspectos: regionalización económica, configuración fisiográfica y ambiental, y las relaciones e interdependencia entre los principales centros de población; aunque no abunda sobre la forma en que se utilizaron para la demarcación de la zona.

El Plan consideró cuatro entidades: Hidalgo, San Luis Potosí, Tamaulipas y Veracruz; el criterio fundamental fue que forman parte del área de influencia de la Cuenca Baja del Pánuco y de la subregión hidrológica integrada por las cuencas de los ríos Tuxpan, Cazones y Tecolutla. (Gutiérrez, et al, 1997)

### **3.1.2 CONAPO.**

Estudio que aparece en la publicación Sistema de ciudades y distribución espacial de la población en México, de 1991, cuyo interés principal es la construcción de subsistemas de ciudades, se presenta un sistema denominado. “Poza Rica-Tuxpan-Pánuco”. Y aunque no hace mención sobre el concepto huasteco, tal subsistema se apega fielmente a la lista de lugares que los demás estudios consideran como la región Huasteca. (Gutiérrez, et al, 1997)

### **3.1.3. Bassols Batalla.**

Un tercer caso a mencionar es el análisis minucioso de la región realizado por Bassols Batalla (1977), que propone una delimitación económica y geográfica.

Las Huastecas pueden estudiarse como una región histórica prehispánica; como una región sociocultural en la época colonial, puede analizarse desde un punto de vista antropológico si se destacan factores étnico culturales: o como una región natural si se consideran factores geográficos tales como la fisiografía, el relieve del territorio, el clima, la hidrología, entre otros; o bien cómo una región económica. (Bassols, 1977)

La revisión de éstas disertaciones respecto a la región es importante puesto que es necesario en

cualquier particularidad que se quiera estudiar de la zona, tener claro el sitio que corresponde al hablar de “La Huasteca”. A continuación se presenta un listado de municipios como producto de la regionalización en la que se toman en cuenta, los recursos naturales, la zona económica, la delimitación política de los estudios antes mencionados, así como las consideraciones de los tres trabajos que hacen una propuesta de regionalización.

	MUNICIPIO	EDO.
1	Atlapexco	HGO.
2	Calnali	HGO.
3	chapulhuacán	HGO.
4	Huautla	HGO.
5	Huazalingo	HGO.
6	huehuetlla	HGO.
7	Huejutla de Reyes	HGO.
8	Jaltocán	HGO.
9	Lolotla	HGO.
10	Molango	HGO.
11	Orizatlán (San Felipe)	HGO.
12	Pisaflores	HGO.
13	Tepehuacán de guerrero	HGO.
14	Tianguistengo	HGO.
15	Tlanchinol	HGO.
16	Xochiatipan	HGO.
17	Yahualica	HGO.
18	Zacualtipan	HGO.
19	Aquismón	S. L. P.
20	Ciudad Santos (tancanhuitz)	S. L. P.
21	Ciudad Valles	S. L. P.
22	Coxcatlán	S. L. P.

23	Ébano	S. L. P.
24	Huehuetlán	S. L. P.
25	San Antonio	S. L. P.
26	San Martín Chalchicuahutla	S. L. P.
27	San Vicente Tancuayalab	S. L. P.
28	Tamazunchale	S. L. P.
29	Tampacán	S. L. P.
30	Tampamolón	S. L. P.
31	Tamuín	S. L. P.
32	Tanlajás	S. L. P.
33	Tanquián de Escobedo	S. L. P.
34	Tamasopo	S. L. P.
35	Villa Terrazas	S. L. P.
36	Xilitla	S. L. P.
37	Aldama	TAMPS.
38	Altamira	TAMPS.
39	Antiguo Morelos	TAMPS.
40	Ciudad Madero	TAMPS.
41	Gómez Farias	TAMPS.
42	González	TAMPS.
43	Mante	TAMPS.
44	nuevo Morelos	TAMPS.
45	Ocampo	TAMPS.

46	Tampico	TAMPS.
47	Xicotencatl	TAMPS.
48	Francisco Z. Mena	PUE.
49	Pantepec	PUE.
50	Venustiano Carranza	PUE.
51	Amatlán Tuxpan	VER.
52	Benito Juárez	VER.
53	Cazones de herrera	VER.
54	Cerro azul	VER.
55	Citlantepec	VER.
56	Coahuatlán	VER.
57	Coatzintla	VER.
58	Coxquihui	VER.
59	Coyutla	VER.
60	Chalma	VER.
61	Chiconamel	VER.
62	Chicontepec	VER.
63	Chinampa de Gorostiza	VER.
64	Chontla	VER.
65	Chumatlán	VER.
66	Espinal	VER.
67	Filomeno Mata	VER.

68	Gutiérrez Zamora	VER.
69	Huayacocotla	VER.
70	Ilamatlán	VER.
71	Ixcatepec	VER.
72	Ixhuatlán de Madero	VER.
73	Mecatlán	VER.
74	Ozuluama	VER.
75	Pánuco	VER.
76	Papantla	VER.
77	Platón Sánchez	VER.

78	Poza Rica	VER.
79	Pueblo viejo	VER.
80	Tamalín	VER.
81	Tamiahua	VER.
82	Tampico alto	VER.
83	Tancoco	VER.
84	Tantima	VER.
85	Tantoyuca	VER.
86	Teayo	VER.
87	tecolutla	VER.
88	Temapache	VER.

89	Tempoal	VER.
90	Tepezintla	VER.
91	Texcaltepec	VER.
92	Tihuatlán	VER.
93	Tlachichilco	VER.
94	Túxpan	VER.
95	Zacualpan	VER.
96	Zontecomatlán	VER.
97	Zozoloco	VER.

**Ilustración 2 Tabla. Listado de municipios que conforman la Región huasteca. Selene Laguna Galindo (S.L.G.). 2011**

Pero en sí, algo que hace que una región se denomine como tal es la compartición de una serie de rasgos de uno a más aspectos que logran cierta homogeneidad. En el caso de la Huasteca se puede hablar de elementos naturales, ciertos recursos y características climáticas, así como de componentes de la cultura que hacen de la Huasteca una región peculiar.

No hay que olvidar que dentro de la región conviven grupos sociales culturalmente similares, entendiendo por cultura una combinación de elementos como el lenguaje, organización política (usos y costumbres), formas artísticas y apropiación del espacio a través de la arquitectura.

MAPA. La región huasteca en referencia con la República Mexicana.



**Ilustración 3 La región huasteca en referencia con la República Mexicana.**

## MAPA 2. la región huasteca

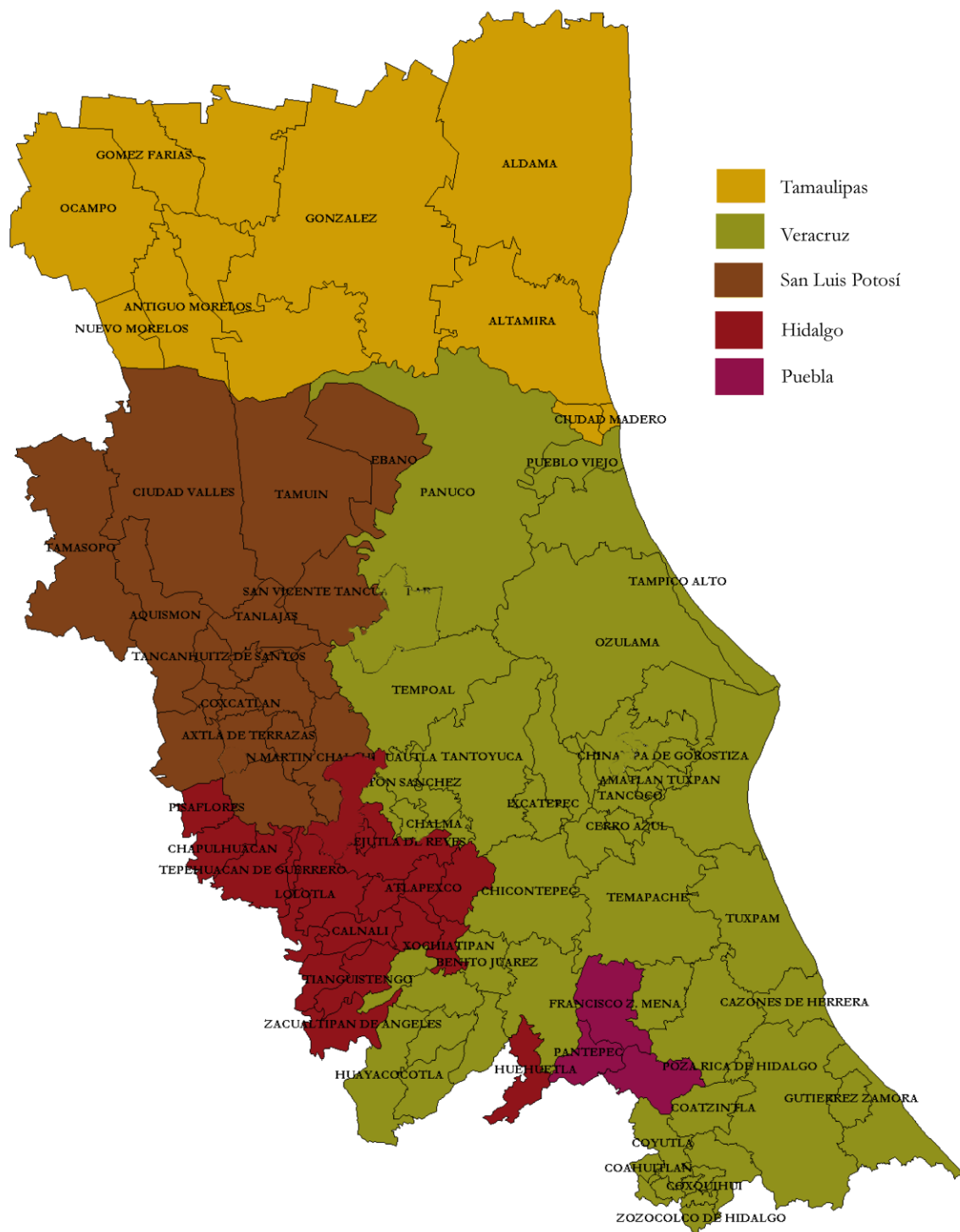


Ilustración 4 Mapa. La región Huasteca. S.L.G. 2010

### 3.2 La cultura en la Huasteca

En el desarrollo de las sociedades se pueden mencionar algunos factores que van determinando la identidad cultural, fundamental al plantear una delimitación regional. La cultura es un factor primordial en los grupos sociales huastecos y como parte de ella la forma en la que conviven con el medio ambiente, es este sentido vale la pena mencionar la importancia de los grupos étnicos Teneek o los nahuas entendiendo que estas comunidades son las que conservan los usos y costumbres que se manifiestan en tradiciones regionales, donde la forma de construir se encuentra inmersa.

En la Huasteca conviven teenek, nahuas, pames y mestizos. Los teenek habitan principalmente en los municipios de Aquismón, Tanlajás, Tampacán, Ciudad Valles, Huehuetlán, San Antonio y Tancanhuitz de Santos; los nahuas se encuentran asentados fundamentalmente en los municipios de Tamazunchale, Axtla de Terrazas, Xilitla, San Martín Chalchicuautla y Coxcatlan, y los pames en el municipio de Tamasopo. Sin duda, los teenek y los nahuas son los más numerosos e importantes de estas etnias.



**Ilustración 5 Foto. Baile del Maíz en Tancanhuitz,S. L. P. 2008. Autor: sacerdote Felipe (misionero)**

(Gallardo, 2004)

Ya que los teenek y los nahuas son los grupos étnicos dominantes en la región, se explicaran algunos de sus rasgos que nos permitan entender las raíces culturales de la arquitectura tradicional.

#### 3.2.1 Los Tennek.

Los teenek son comunidades Huastecas que se encuentran segregadas y marginadas. Los teenek son conocidos como los indígenas huastecos, sus manifestaciones culturales como la lengua, la forma de vestir o la arquitectura llega a las comunidades que sufren un proceso de hibridación entre las tradiciones teenek y la cultura dominante que llega de las ciudades



desarrolladas en las cabeceras municipales. Cabe mencionar que uno de los principales lugares dónde se encuentran manifestaciones de este tipo es dentro de San Luis Potosí, en la zona que va de Tampamolón hasta Ciudad Valles donde uno de los principales elementos que imprimen los teenek dentro de las comunidades es la forma de construir por medio de los materiales locales.

### **3.2.1.1 Usos y costumbres.**

En las comunidades teenek, el gobierno se encuentra relacionado de manera íntima con normas y valores morales, y mezclado con concepciones mágico religiosas. El trabajo se divide de manera funcional entre las comunidades, particularmente en la asamblea comunitaria. Es ahí donde se eligen los cargos de las autoridades civiles y religiosas, y se asignan las responsabilidades de los diferentes comités.

La faena es un mecanismo importante de cohesión del grupo en la que, desde muy jóvenes, los miembros de la comunidad tienen la obligación de participar. Las faenas son trabajos comunitarios mediante las cuales los pobladores realizan trabajo que beneficie a las mayorías, pueden ser en construcción de caminos, limpieza de áreas verdes, obras comunitarias, etc. Muchas veces el carácter religioso de la propia comunidad determina los trabajos a realizarse.

### **3.2.1.2 Religión y manifestaciones culturales.**

La religión de los Teenek actuales tiene gran número de sincretismos con el catolicismo; muchos de los antiguos dioses fueron sustituidos por santos, por Jesucristo o por la Virgen María; esta última y la deidad de la tierra es quizá el ejemplo más conocido. Se cree que todo lo que está sobre la tierra tiene un espíritu y que la tierra es un organismo vivo que respira y tiene capacidad de sentir. La tierra es valorizada en primer lugar porque posee una capacidad infinita de dar fruto; por eso, con ayuda del tiempo, la Madre Tierra se transforma en dueña del lugar; fuente de todas las formas vivas y protectora de los niños, es el lugar donde se sepultan los muertos con el fin de que allí reposen, se regeneren y regresen finalmente a la vida. (Gallardo, 2004, p. 11)

En las fiestas y rituales relacionadas con las creencias religiosas se toca música y se danza; al conjunto de estas dos acciones se le nombra tsakamtson o son chiquito. Las celebraciones están conformadas por peregrinaciones, danzas y cantos, en los que participa toda la población.

### **3.2.1.3. Arquitectura.**

Las viviendas de los Teneek se encuentran en concordancia con el medio ambiente, y son esas formas de construir las que en la actualidad se asume como arquitectura Huasteca. Los rasgos de la arquitectura Huasteca generalmente coinciden en construir con materiales locales, muros de varas o madera lajada con techos de palma.

“Las casas teenek constan de tres recintos, uno de los cuales funciona como cocina y los otros dos como habitaciones. Cuando sólo hay una habitación, ésta hace las veces de dormitorio, cocina y almacén. La construcción corre a cargo del hombre, quien casi siempre es ayudado por uno o varios parientes; una casa puede construirse en tres meses cuando los parientes contribuyen y se cuenta con todo el material necesario; si no, puede llevar hasta 5 meses, además que debe esperarse el buen tiempo para que la lluvia no entorpezca el trabajo.” (Gallardo, 2004; p. 14)

En toda cocina existe el fogón hecho de adobe; en el piso es la misma tierra emparejada. Son pocas las casas que cuentan con letrina. Y las cocinas con comunes en el exterior de las viviendas. Todas las viviendas tienen un lugar de culto, un altar donde se permiten la convivencia de los vivos con los muertos a través de fotografías y veladoras, éste dota al lugar de un aspecto sagrado.



**Ilustración 6 Foto. Vivienda Huasteca en Santa Catarina Hidalgo. Autora: Mariana Yampolsky. Fuente: La casa que canta. Arquitectura Popular mexicana. SEP, 1982**

Las viviendas Teenek se encuentran escondidas entre la maleza, los árboles y la vegetación; es una estrategia de los habitantes para resguardarse, los árboles les dan sombra en los intensos calores de primavera y verano, y el cobillo en temporada lluviosa. Las casa, en su mayoría, son edificadas de otate, madera, bambú y varas; el techo es de palma y, a veces, de lámina.

### **3.2.2 Los nahuas.**

Los nahuas son el otro grupo étnico importante en la región. Los rasgos culturales de los nahuas impregnan una mezcla cultural con los grupos teenek dentro de la Huasteca.

Existe una gran diversidad entre los Nahuas de la Huasteca: los del norte comparten multitud de elementos con los teenek, mientras que los del sur casi se confunden con los otomíes y tepehuas.

Difícilmente todos los nahuas de la Huasteca se consideran a sí mismos como un solo grupo. Únicamente en algunas partes – Hidalgo y San Luis Potosí- comienza a desarrollarse una identidad amplia, basada sobre todo en las experiencias de la lucha por la tierra y la formación de organizaciones políticas definidas por la etnicidad.

#### **3.2.2.1 Usos y costumbres.**

Los nahuas de la Huasteca se organizan socialmente a través de un sistema de autoridad que tiene tres fundamentos distintos: el municipio, la propiedad social de la tierra y lo que se ha llamado el sistema de cargos. En otras palabras, la vida colectiva se estructura y norma mediante combinaciones particulares de reglas impuestas desde la sociedad nacional y tradición histórica propias. (Valle, 2003)



**Ilustración 7 Foto. Ceremonia Nahua en Chicontepec.  
Autor: Arturo Gómez Martínez**

### **3.2.2.2 Religión y manifestaciones culturales.**

Respecto a las creencias religiosas se puede decir que mantienen un sistema dual, aunque la iglesia católica ha preponderado a lo largo del territorio. Los rituales indígenas que persiguió la iglesia católica fueron escondidos en los patios de las casas y aun existen cosas que se conservan como los xochicallis<sup>9</sup>.

Los xochicallis difieren de los templos católicos. En primer lugar, es frecuente que ahí el culto sea presidido por mujeres, lo cual no descarta la participación masculina –que en los templos católicos es la única validada-.

Por otro lado las plegaras casi siempre son en náhuatl. En tercer lugar, los objetos de veneración fundamentales son las figuras de papel recortado –que representan los espíritus de las semillas y a los aires, potencialmente peligrosos-, las mazorcas de maíz –a las que se les resguarda en parejas, vestidas y adornadas a la usanza tradicional-, las “antiguas” o figurillas prehispánicas, de barro o de piedra, y los cuarzos, usados casi en toda la región para ver enfermedades.

Uno de los elementos principales del rito nativo es la música: sones y plegarias rítmicas, que con frecuencia son interpretadas por músicos otomíes. Al decir de los nahuas, el son es de carácter sagrado, mientras que el huapango –con el que casi siempre se le confunde- es para divertirse.

Los teenek y los nahuas huastecos se piensan como seres integrados a la naturaleza; ésta tiene vida y, al igual que el viento, el agua, la tierra y las cuevas, se encuentran habitadas por espíritus que pueden ser benéficos o perjudiciales para el individuo, por lo tanto la relación que se guarde con la naturaleza puede determinar los tipos de enfermedades.

### **3.2.2.3 Arquitectura.**

La familiaridad con el entorno y el análisis de los ciclos de la naturaleza han permitido que estos grupos étnicos conserven parte de las tradiciones constructivas, es un conocimiento que se pasa a voces entre los indígenas huastecos por ejemplo que las cosechas de los

---

<sup>9</sup> Xochicalli: en Náhuatl significa “casa de las flores”, son templos que se conservan para realizar las ceremonias teenex, de las más importantes se encuentra: La ceremonia de4 atlatlacualtiliztli dedicada a la lluvia.

materiales de construcción deben ser durante la luna llenas para que sean resistentes y la polilla no los ataque.

Para la construcción de su vivienda, los nahuas piden la ayuda de familiares y parientes. Si no cuentan con este tipo de trabajo, llamado "mano vuelta", contratan peones. La comida del mediodía es obligación del dueño de la casa. Las casas son de madera, otates, hojas de palma real, zacate y hoja de caña que se encuentran en la zona, y se compran tejas y láminas para los techos a vendedores foráneos.

Las casas son de forma rectangular, divididas en cuadros; algunas tienen un tapanco de tabla u otate para guardar enseres domésticos y parte de la cosecha. Alrededor de la casa se levanta una cerca de tiras de otate, recubiertas de bajareque (barro revuelto con zacate colorado) y se colocan ventanas pequeñas y puertas de madera.

Cuando la casa está terminada, se hace una ceremonia en sábado o domingo, o de martes a jueves, porque el viernes es día de brujos y el lunes es día de las ánimas. Los nuevos dueños consiguen un curandero y ponen ofrenda, que se compone de flores, ceras, velas, pan, huevos, dos gallinas y un gallo, aguardiente, tortillas, café, caldo blanco con pechuga y refrescos. El dueño busca a dos mujeres para que ayuden a la señora a hacer la comida y a dos señores para que ayuden al curandero.

El curandero realiza un ritual en el techo de la casa y dentro de la habitación, donde nueve cruces de madera "comerán" la ofrenda; después, el curandero invita a los presentes a "levantar" (comer) la ofrenda. El curandero hace una cruz de pétalos de cempoal y pone ofrenda en cada horcón. En cada esquina echa ajosmecatl y ajo. En el techo de la casa pone de ofrenda el tamal de gallo, prende una cera durante un rato, arroja aguardiente y reza; después destapa el tamal y lo ofrece. Al terminar los rezos, levanta el tamal y baja del techo.

### **3.3 Cosmovisión Huasteca.**

La cultura e identidad indígenas se manifiestan de múltiples maneras: en una cosmovisión específica con una concepción del mundo, de la naturaleza y determinadas creencias, en la

existencia de lugares sagrados y mitologías. En los procesos de identidad se alimentan las nociones de bienestar, del bien y del mal, de la salud y de la enfermedad, del trabajo y del descanso, de los derechos y de las obligaciones, y de todos aquellos aspectos subjetivos que se revelan en innumerables señales que las fuerzas sobrenaturales envían y son perceptibles, en ocasiones, por los sueños y, en otras, por la manera en que se comportan determinados animales.

Las creencias en la brujería y el destino se entremezclan en forma cotidiana y se asocian con el conocimiento milenario que se deposita de manera particular en el manejo y conocimiento de las plantas para uso medicinal y alimenticio, que desde tiempos prehispánicos ha hecho notable a esta región, en la que se deposita aún una de las riquezas en biodiversidad más estimables a nivel nacional. Expresión cotidiana de ese proceso de identidad se encuentra también en la narrativa oral y en las festividades religiosas patronales y tradicionales, como la Semana Santa, los carnavales, el culto a los muertos, entre otras, acompañadas de música de sones y huapangos, platillos de celebración y ofrendas, como el zacahuil entre los nahuas, o comidas, como el bolín, pascal y palmito entre los teenek. Todos los grupos étnicos de la región son sociedades agrarias, de ahí la importancia de los seres imaginarios y espíritus que controlan los fenómenos climáticos y el mismo entorno. El calendario de celebraciones y ritos religiosos está montado sobre el calendario de tareas agrícolas, en especial y de manera sagrada, alrededor del maíz y de los ritos propiciatorios para el cultivo de la milpa. La vida colectiva se sigue regulando en forma recurrente por el ciclo agrícola y festivo anual.

La tierra se concibe como un ser vivo que, a cambio de reciprocidad, proporciona lo necesario para la producción y reproducción de la familia. Esta cosmovisión está presente con un especial matiz en los movimientos reivindicativos agrarios que han caracterizado a la región a partir del vasto contenido cultural adjudicado a la tierra. Por encima de las diferencias y particularidades, los pueblos indios de la Huasteca son semejantes en su especial relación con la naturaleza, en cuanto a las tareas, la tecnología agrícola, los mitos sobre el origen del maíz y las formas del trabajo colectivo, la reciprocidad y el intercambio. Los otomíes y tepehuas comparten, por ejemplo, la fabricación de cientos de figuras de

papel que representan dioses y seres de su religión que median entre ellos y la naturaleza; además de la fiesta de muertos, la asociación de colores a los vientos cardinales y a cada una de las festividades importantes, el culto al alma del maíz, la danza de los negros, de los voladores, la agricultura de bastón plantador y la siembra de maíz en dos ciclos al año: temporal y tonamil. (Nahmad, 2012)

### **3.4 Caracterización histórica de la región Huasteca.**

Las transformaciones que ha tenido la región Huasteca son producto de cambios históricos importantes entre ellos la dispersión y desaparición de los grupos huastecos prehispánicos con la conquista española, o el intento de asimilación de la modernización a través de los proyectos liberales que datan del siglo XIX y empatan con los intereses del proyecto posrevolucionario del S. XX introduciendo una idea del progreso único dentro de las comunidades que consiste en la modificación de las viviendas con materiales económicos considerados como la tecnología pertinente a usarse indistintamente en las regiones del país a saber, la utilización de tabicón en muros, lámina galvanizada en techos y la implementación de firmes de concreto.

A través del análisis de éstos procesos se puede caracterizar a la arquitectura en su transformación, desde los pueblos originarios con sus propios usos y costumbres cuya arquitectura dejó huella en los principales centros prehispánicos huastecos, la intervención de las misiones españolas para la evangelización que han quedado registradas como la arquitectura colonial, o la arquitectura moderna de carácter universal introducida por políticas estatales de mejoramiento de vivienda y dentro de las transformaciones hoy vale la pena mencionar aquellas arquitecturas que han logrado sobrevivir.

#### **3.4.1 La arquitectura de las primeras civilizaciones “Los Huastecos”.**

El estudio de la arquitectura tradicional de la región es fundamental para poder entender los primeros asentamientos que dieron origen a la región Huasteca. Cuando los mayas emigraron hacia la región del Pánuco, hacia 2000 a. C., nació la civilización Huasteca. Posteriormente, algunos grupos nahuas se establecieron en la región y adoptaron las tradiciones de los huastecos, a tal grado que, de manera general, se habla de los cuextécatl (huastecos) para designar a todos los habitantes de la Huasteca. Los principales centros

ceremoniales huastecos Tamtok y Tamohi, ambos localizados en el municipio de Tamuín en San Luis Potosí.

#### **3.4.1.1 Tamohi (El Consuelo).**

Tamohí es conocida en la literatura arqueológica como El Consuelo o simplemente como Tamuín. Fue construida apenas unos dos o tres siglos antes de la llegada de los españoles, por lo que tuvo un breve desarrollo, hasta su repentino abandono en el siglo XVI. Se localiza en la ribera derecha del río Tampaón, que es parte del sistema hidráulico del río Pánuco. Ocupa una extensión de alrededor de 210 ha y posee una intrincada traza urbana; sus construcciones se encuentran tanto sobre prominencias naturales como sobre grandes plataformas que sirven de basamento a varios conjuntos con funciones cívicas, religiosas y habitacionales. Por sus dimensiones y características, se puede afirmar que Tamohi fue uno de los centros huastecos más importantes en el último periodo prehispánico. (posclásico).

La distribución de este centro urbano estaba en función de grandes plataformas multifuncionales muy elevadas, pues las periódicas inundaciones, que renovaban la fertilidad de los suelos,

limitaron los lugares en los que se podía

construir. Por ello, las casas de la gente común se encuentran en las laderas altas aledañas a las plataformas y sobre otras lomas vecinas, donde se construyeron

pequeñas terrazas que

albergaban

habitaciones y huertos.

(Zaragoza, Dávila, 2006).



**Ilustración 8 Foto. Vista de conjunto de las Plataformas de El consuelo, Tamohi. Autor: Arqueología Mexicana.**

#### **3.4.1.2 . Tamtok.**

El sitio de Tamtok se encuentra en un meandro del río Moctezuma, al noreste de San Luis



Potosí, cerca de los límites con Tamaulipas y Veracruz, y su nombre significa “lugar negro” o “lugar de agua negra y profunda”. Se trata, sin duda, del sitio huasteco más importante, por la cantidad de edificios que lo conforman. De acuerdo con los estudios arqueológicos más recientes, estuvo habitado desde el Preclásico (500 a.C.) hasta el Posclásico Temprano (1300 d.C.).

Destaca su planeación urbanística, que tiene como ejes los cerros del Cubilete y del Tizate, al este y al oeste respectivamente, separados por casi un kilómetro, con una altura de alrededor de 70 m y una base elíptica que va de los 360 a los 450 m. Éstos fueron aprovechados por los huastecos, quienes mediante terrazas modificaron su pendiente y les dieron la apariencia de pirámides monumentales en forma de conos truncados; en la cima del Cubilete se conservó un basamento de piedra con piso de estuco.

Hacia el lado poniente, alineadas frente a la Loma de las Piedras Paradas, se ven siete plataformas. Se cree que las de mayor tamaño eran destinadas a uso residencial y que las dos de tamaño menor eran de carácter ritual. En el costado sur de la plaza se encuentran cinco



estructuras: tres circulares o con la parte posterior

**Ilustración 9 Foto. Vista de conjunto de Tamtok. Autor: S. L. G. Diciembre de 2009.**

redondeada, que funcionaban como residencias, una de planta cuadrangular y una cancha de juego de pelota, donde se localizó la Estela 5; estas dos últimas son de carácter ritual. Por el oriente, se encuentran cuatro plataformas típicas de estilo huasteco, de tipo residencial, mientras que hacia el norte, cerrando la plaza, hay otras dos plataformas: una, sin duda la de mayor tamaño en el conjunto, es de planta cuadrangular y funcionó como gran pirámide, y otra pequeña, de planta circular.

En la sección central de este espacio ritual hay cinco edificios de carácter ceremonial: cuatro de planta cuadrangular y la de mayor tamaño es circular, una típica pirámide Huasteca; dos de estos edificios centrales tienen escalinatas orientadas hacia el norte o el sur, lo cual se relacionaba sin duda con los rituales que marcaban el paso del Sol; las estelas 7 y 8 también están relacionadas con estos edificios centrales. (cita artículo de arqueología mexicana)

La arquitectura prehispánica Huasteca se particulariza en los basamentos circulares. La arquitectura habitacional, se supone en plataformas de piedra con techos de palma con una forma de aparentes palapas, aunque esta sólo es una interpretación en Tamohí dada la relación de la zona con mantos de agua que proveen de materiales constructivos, en las riberas de los ríos, tule, palmas y zacate que aún se observan, dominan el paisaje. Si bien no hay un material único en la construcción de los muros se puede encontrar una similitud en la forma mediante la cual se construyen los espacios habitables con los materiales que se tienen a la mano.

Los centros prehispánicos tienen una relación fuerte con los recursos naturales de la zona, pues la ubicación de los mismos está determinada por el Río Pánuco principalmente. Lo anterior puede ser un antecedente de la tradición constructiva que aún se conserva en algunas partes de la región Huasteca.

### **3.4.2 Arquitectura Huasteca de la época colonial.**

La arquitectura colonial en la región Huasteca guarda características similares con la del resto del país. Los materiales son resistentes y perdurables, la mampostería es, en esencia, la



**Ilustración 10 Foto. Catedral de Huejutla, Hidalgo. Autora: S.L.G. Enero 2010.**

base de la arquitectura colonial religiosa en todo el territorio nacional. Esta arquitectura

debe mantener una condición de defensa, esquemas fortificados, dado que los españoles llegan a imponer sistemas culturales de manera violenta. Las diferencias entre distintas regiones radican en esquemas de funcionamiento, por ejemplo en la utilización o ausencia del patio central o en la forma de ventilar. Lo interesante en este sentido es la transformación de los usos y costumbres traídos por los españoles mediante la mezcla con los de las poblaciones indígenas. La arquitectura española de piedra que en ocasiones se techaba con palma, sobre todo por la simbiosis con las costumbres indígenas.

A la llegada de los españoles, el principal centro de poder huasteco se encontraba en el curso inferior del río Pánuco, en extensos valles y planicies hacia el norte, donde los huastecos tenían contacto con grupos septentrionales que practicaban una agricultura poco compleja.

Una vez consumada la conquista, la importancia y la riqueza del territorio fueron de inmediato reconocidas por Cortés, quien se atribuyó en encomienda el pueblo de Tamuín, para entonces mayoritariamente poblado por hablantes de náhuatl o quizá huastecos “nahuatlizados”. No tardaron mucho los europeos en mudarse hacia tierras más meridionales, ya que las fuertes invasiones de chichimecas nómadas así lo exigieron. En consecuencia, las inmediaciones de Tamuín y Tamtok se convirtieron en zona fronteriza y fue por ello que conservaron sus marcados elementos indígenas hasta finales del siglo XIX.

“La conquista provocó el despoblamiento del bajo Pánuco, debido principalmente a que Nuño de Guzmán capturó de manera violenta a los indígenas para llevarlos a trabajar como esclavos en las minas. Otros elementos que contribuyeron a la disminución de la población nativa fueron los excesos de los colonos de Santisteban del Puerto –en el actual Pánuco–, las epidemias introducidas por los europeos, así como la devastación que provocó el ganado traído de Europa.” (Solís, 2006, p. 77)

La llegada de los españoles abonó para que los grupos indígenas fueran segregados y marginados y a causa de ello la dispersión actual de estas poblaciones. Fue justo la dominación española la que hace desaparecer a los habitantes indígenas de la Huasteca.

### **3.3.3 La Huasteca hoy. Sus transformaciones.**

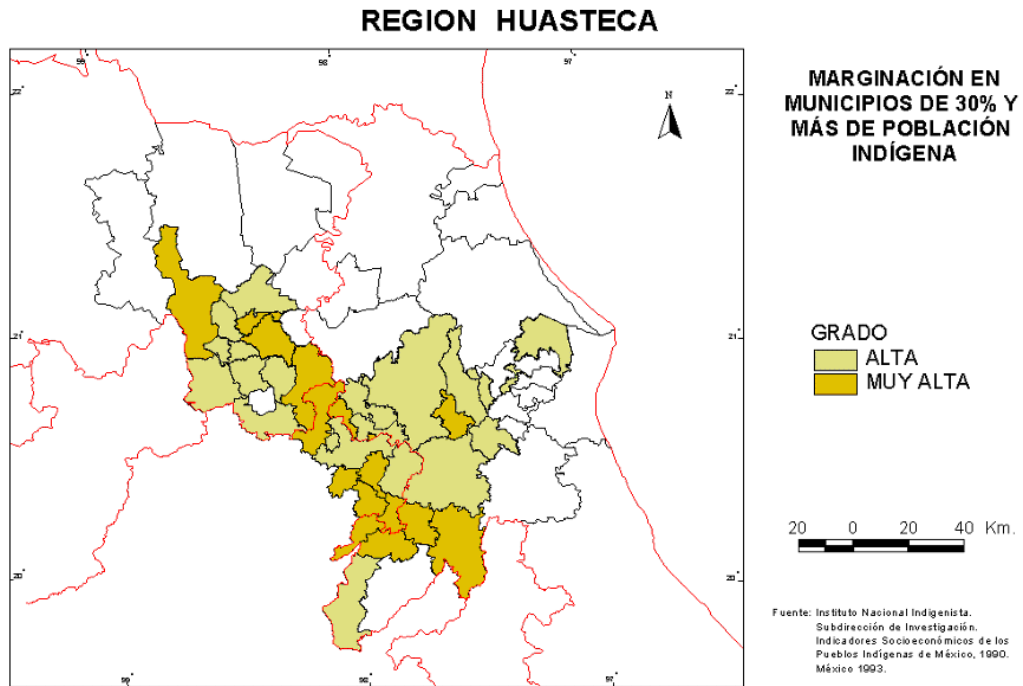
Las modificaciones que sufre actualmente la región obedecen principalmente a dos factores, el primero consiste en los altos grados de marginación que se traducen en emigración de las comunidades a las ciudades o a cruzar la frontera norte del país, con la importación de modelos culturales que eso implica a las periferias, entendidas como las zonas rurales; y el segundo, como consecuencia de la marginación y a falta de opciones reales, la aplicación de programas regionales de los municipios que promueven una visión universal de cultura e influyen en la sustitución de los usos y costumbres propios de las comunidades.

#### **3.3.3.1 Pobreza, marginación y migración.**

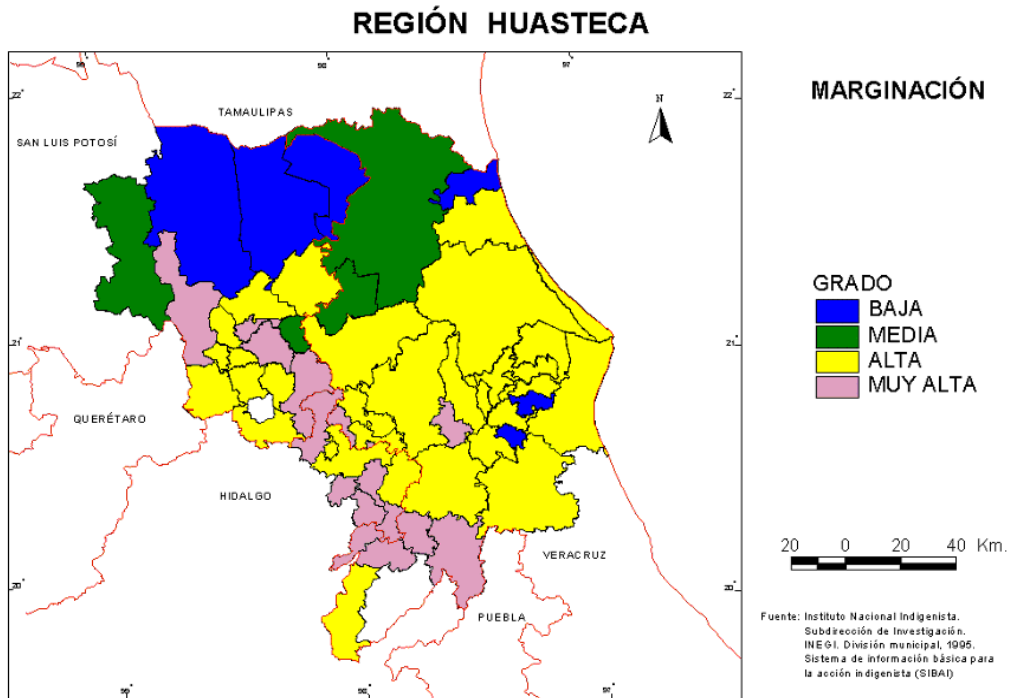
La Huasteca se caracteriza por la casi ausencia de ciudades, una economía principalmente rural, el predominio marcado de actividades dependientes del uso de recursos locales y la deficiencia en las comunicaciones, que redundan en los niveles de marginación de esta región.

Las comunidades de varios municipios de la Huasteca han ido formándose desorganizadamente lo que ha provocado gran dificultad para que las autoridades puedan acercarles los servicios básicos (CDI, 2010). Existen varias localidades que carecen de agua entubada y sus drenajes se encuentran conectados a algún río o canal; además de que en muchos casos se presentan dificultades para conseguir este servicio debido a lo accidentado del terreno y lo disperso de la población.

“Existe una desigualdad económica y social que ha causado una gran inestabilidad en el medio rural, en donde ha proliferado el rentismo de las tierras comunales y ejidales; esta población ha conducido a la población rural a migrar hacia los grandes centros urbanos en busca de mejores oportunidades de vida. Debido a que cada vez es más difícil mantenerse sólo a partir de lo que se produce en la tierra, los hombres salen a trabajar como jornaleros o comerciantes, recolectores de frutas, chapoleadores o cuidadores de ranchos. Un porcentaje muy pequeño se dedica a la construcción, otros son desempleados y otros son contratados temporalmente.” (Gallardo, 2004, p 66)



**Ilustración 11** Mapa. Marginación en municipios de población indígena. Autor: CONABIO, 2009.



**Ilustración 12** Mapa. Marginación. Autor: CONABIO, 2009.

Uno de los elementos que ha sido fundamental en el aumento de los niveles de pobreza y segregación de la región es la falta de apoyo a la economía local sostenida por el campo, el libre mercado y la neoliberalización del campo mexicano ha traído como consecuencia el abandono de la agricultura cuyo papel era central en las economías regionales. A nivel de las estrategias económicas emprendidas por las familias rurales se observan intentos continuos de la adaptación a la situación cambiante; en muchos casos dicha postura significa la diversificación de las fuentes de ingreso en el lugar<sup>14</sup>, en otros la entrada más marcada en círculos económicos externos a la localidad o incluso a la región. En la época entre 1985 y 2001 han cambiado considerablemente los patrones migratorios de los habitantes del campo huasteco. Las mujeres migran a edades muy tempranas, comienzan a los 12 años, con un fuerte incremento entre los 15 y 29 años. En el caso de los hombres, también se inicia la migración a edades tempranas (13 a 14 años) y se prolonga hasta más de 40 años.

Las migraciones temporales dentro de la región van perdiendo importancia, mientras que las salidas a las zonas de la agricultura de exportación en el norte del país, a las ciudades grandes y a Estados Unidos la van ganando. Es cada vez más notoria la financiación de la vida en el campo mediante ingresos provenientes desde fuera. (González y Lisocka, 2002)

La migración trae con ella la importación de estilos de vida reflejados en las nuevas construcciones. Los que se van a Estados Unidos importan casas que poco tienen que ver con el clima pero mucho con demostrar un estatus social elevado.



**Ilustración 13 Foto. Viviendas de migrantes en la Huasteca Potosina, se observan patrones de vivienda que no tienen relación con la arquitectura Huasteca. Autora: S.L.G. diciembre 2009**

### **3.3.3.2 Programas regionales**

En la Huasteca, de la misma manera que en otras regiones eminentemente indígenas, el acceso limitado a los satisfactores que indican niveles adecuados de desarrollo, ha sido - entre otras causas- la falta de capacidad y oportunidad de la población para hacer una elección adecuada entre los programas y apoyos que les ofrece el gobierno. "A caballo regalado no se le busca colmillo" es la expresión de las personas que en las comunidades reciben de buena gana lo que se les ofrece, desconociendo los objetivos que hay detrás y que los hicieron accesibles a ellos, ni encontrando necesariamente una relación de estos "apoyos" con sus propios problemas. (CIESAS, 2008)

Otro factor que no favorece el desarrollo social en la Huasteca es que en gran parte de las intervenciones institucionales los grupos indígenas son forzados a organizarse sobre bases superficiales y ajenas a ellos, las que, además, responden a tiempos administrativos que nada tienen que ver con las necesidades marcadas por los ciclos naturales agrícolas, y mucho menos con sus usos y costumbres. Quienes promueven estas formas de organización desconocen y poco respetan los mecanismos sociales tradicionales internos de los sistemas de gobierno propios de cada grupo comunitario rural indígena.

Por último, no puede dejarse de señalar la importancia que en la Huasteca ha tenido el control de los recursos financieros de los programas de desarrollo social por parte de los representantes del poder máximo del país: el político. En la Huasteca estos recursos siempre han sido manejados para condicionar y controlar las posiciones partidarias de las mayorías indígenas. Aquí sucede lo mismo que en las colonias urbanas marginadas, donde se juega con las necesidades de las personas, quienes para recibir los alimentos o el dinero contenidos en despensas ofrecen votar por el que tenga el control de esos recursos.

Esta situación ha fomentado la presencia de un sistema asistencialista y paternalista, que ha dañado tanto la capacidad de autosuficiencia, como la responsabilidad social y colectiva propias de la mayoría de los sistemas tradicionales. Es evidente que los planteamientos de un modelo de desarrollo de corte más integral, y no exclusivamente economicista, sería mejor recibido por los supuestos sujetos de las políticas de desarrollo.



Tanto las autoridades municipales, como las asociaciones de productores y los habitantes buscan maneras de inserción dentro del panorama para dejar atrás las condiciones de pobreza. A nivel institucional, se analizan posibilidades de la introducción de opciones económicas nuevas (sustitución de cultivos que dejaron de ser viables por otro tipo de cultivos comerciales; atracción de inversiones industriales que crearan puestos de trabajo no-agrícolas, fomento de actividades artesanales, desarrollo del turismo ecológico). En la mayoría de los casos se trata más bien de proyectos en estudio o planes sin mucho fundamento.

De manera particular en arquitectura, las políticas regionales impregnan la idea de que el reemplazo de sistemas constructivos tradicionales, por materiales comerciales, forma parte de la modernidad, del desarrollo mediante el cual se supera la pobreza. Así mismo, como en todo el país, las políticas nacionales de vivienda (como los planes regionales de mejoramiento de vivienda) al plantear soluciones de hábitat, omiten elementos de la cultura local definida por los usos y costumbres de los grupos de población y por el clima particular. Al igualar progreso con la introducción de éstos programas regionales, las autoridades logran legitimar los presupuestos de las políticas de mejoramiento aunque no funcionen mucho para mejorar la calidad de vida de los pobladores. Las políticas de mejoramiento consisten principalmente en: Firme de concreto, Lámina galvanizada y Block, materiales que poco resuelven las condiciones dignas del hábitat a las que corresponden una buena relación con el clima particular.

La modernidad es entendida como una forma de progreso universal donde los sistemas tradicionales de construcción no tienen cabida por considerarse atrasados, cosa que representa una ventaja económica a las empresas proveedoras de los materiales de construcción. Para las comunidades Huastecas salir del atraso económico en que se encuentran es asimilar como propios los sistemas constructivos de las ciudades. La arquitectura tradicional de la región sufre de estos problemas y modificaciones. Y prácticamente en el territorio cercano a los centros urbanos se encuentra en peligro de extinción.



### 3.3.4 Arquitectura tradicional Huasteca. Lo que aún se conserva.

La vivienda indígena en la Huasteca consiste fundamentalmente en casas de dos cuartos: uno que se utiliza como dormitorio y almacén de la producción<sup>10</sup>, y otro donde se realizan los trabajos de cocina y que, en ocasiones, también sirve de dormitorio. En estas viviendas el promedio de personas por habitación es de 6. En términos generales, la vivienda indígena en la Huasteca se caracteriza por el uso de materiales de construcción de origen local para los techos y muros, que en forma paulatina se han ido sustituyendo por láminas de zinc o de cartón. La estructura de las paredes se obtiene de los recursos forestales (vara y oate), a los que, una vez colocados, se les aplica el barro del traspatio. Prácticamente más de la mitad de las viviendas tienen piso de tierra. La población de la región aprovecha los elementos naturales indicados, no exclusivamente debido a las condiciones económicas prevalecientes, sino que responde principalmente a características climáticas y a patrones culturales ligados a signos de identidad local o regional.

[ Características de la vivienda en la Huasteca ]

Estado	Paredes de lámina de cartón	Techos de lámina de cartón	Piso de tierra
Hidalgo	2.9	19.4	68
S. Luis Potosí	2.7	11.5	55
Veracruz	3.1	26.5	57
Huasteca	2.9	19.9	57.89
Nacional	2.11	11.48	18.97

Ilustración 14 Tabla. Características de la vivienda huasteca. CIESAS. 2009.

El deterioro de los recursos naturales ha afectado principalmente la extracción de zacate rojo o palma o "ramas de árbol para techo", así como de los árboles que han sido utilizados para estructuras de vivienda. A pesar de ello, la Huasteca presenta todavía bajos porcentajes de techos y paredes de lámina de cartón o materiales de desecho (con el 19.9 y 2.9 por ciento respectivamente, como se muestra en el cuadro), lo cual acercaría a una imagen de colonia urbana marginada, tal vez más "desarrollada".

La política vertida en los programas institucionales de mejoramiento de la vivienda no promueve la recuperación de los recursos naturales para la construcción de viviendas apropiadas a la región, sino que, por el contrario, fomenta el uso de materiales ajenos, dañinos (lámina de zinc, asbesto y cemento, entre otros) y que favorecen la dependencia de

<sup>10</sup> A lo largo de este trabajo se recuperará y estudiará con más detalle esta generalidad.

la población en su búsqueda por satisfacer la necesidad fundamental de protección ante el ambiente. Son pocos los organismos que promueven la recuperación y la producción de materiales regionales para la construcción de viviendas y que proponen el uso novedoso y creativo de éstos, para el mejoramiento de la vivienda indígena.

Es necesario contar con factores objetivos de valoración, a través de la bioclimática, de los sistemas tradicionales y las aportaciones que estos tienen para enfrentar las condiciones climáticas en pro de la calidad de vida, pues la conservación de la arquitectura tradicional debe ir más allá de una condición de marginación de la región, debe partir de la toma de conciencia de las ventajas que esta arquitectura representa, tanto en lo económico como en las condiciones de hábitat. La inversión económica debiera ser coherente a esta reflexión y encaminarse a mejorar las condiciones de las viviendas, ya sea a través de recuperar la producción de los materiales locales, las formas generales de la arquitectura que responden al clima o a ver a la construcción como un elemento de cohesión social dentro de las comunidades. Es decir aprovechar las herramientas tecnológicas para mejorar las condiciones de vida, de las comunidades, que en general se encuentran marginadas y con altos niveles de pobreza.

## **CAPITULO IV. EL CLIMA EN LA HUASTECA. Distintas condiciones climáticas para una misma región.**

*“El clima es uno de los factores que afrentan más directamente al confort del hombre, a sus condiciones de trabajo y de ocio, en definitiva, a su salud.”*

*Fernando Tudela*

**E**l objetivo principal de este capítulo es la descripción climática necesaria para la clasificación de la arquitectura tradicional de la región.

Una de las responsabilidades del desarrollo histórico y de los avances científicos es contribuir en la mejora de la calidad de vida de las personas, el desarrollo debe convertirse en un beneficio tangible para la vida del ser humano, no importando posición social o geográfica.

Fernando Tudela (1983) plantea que el desarrollo de las fuerzas productivas debe estar relación con una búsqueda de confort de los seres humanos en relación con la utilización de un mínimo de recursos. En este sentido, el avance de la ciencia y la tecnología permiten analizar el clima para predecir condiciones y advertir a través de la arquitectura, acondicionamientos particulares para el confort del ser humano. Al entender el clima se puede encontrar la zona de confort necesaria en determinado lugar y con ella las soluciones arquitectónicas pertinentes.

Para analizar las diferencias climáticas en la región se deben tomar en cuenta tanto los factores que intervienen en generar el clima (latitud, altitud, relieve, etc.), así como los elementos que lo componen (la temperatura, la humedad, la precipitación, etc.) en términos explicativos se dará una descripción general de cada uno de estos conceptos para después particularizarlos en la región Huasteca.

Posteriormente se explicará en qué consiste la clasificación climática Köppen-García, para luego mostrar los datos que arrojó en la región, pues interesa conocer si existen diferencias de clasificación climática que puedan ser significativas para la tipología arquitectónica. Por último se hablará de la Zona de Confort que se encuentra determinada por las

condiciones climáticas.

#### 4.1 El clima.

Es el conjunto de fenómenos meteorológicos que caracterizan el estado medio de la atmósfera en una región de la superficie terrestre.

Para definir el clima de un lugar se consideran los mismos elementos que para exponer el tiempo meteorológico: temperatura, presión, precipitaciones, etc.; pero basándose en observaciones prolongadas (realizadas durante no menos de 10 años) y trabajando con los promedios de los datos obtenidos. Con estos datos se pueden delinear a grandes rasgos los distintos tipos climáticos.

De esta manera se pueden definir los diferentes climas del planeta según se muestra en la siguiente tabla (Spinelli, 2008):

Tipos	Subtipo	Temperatura promedio °C	Precipitaciones mm anuales	Vegetación natural	Observaciones
<b>CÁLIDO</b>	Ecuatorial	25 °C - + de 2000 mm	- diarias Selva -temperatura elevada	-escasa	variación térmica
	Tropical	Inv. 15 °C Ver. 25 °C	- + de 1500 mm - se concentran en verano	Sabanas y Bosques tropicales	Se diferencian bien verano e invierno
	Subtropical (con estación seca)	Inv. 10 °C Ver. 25 °C	- + de 800 mm -Predominan lluvias invernales	Monte y Bosque Mediterráneo	- transición entre verano e invierno - veranos cálidos y secos - inviernos moderados y lluviosos
	Subtropical (sin estación seca)	Inv. 10 °C Ver. 20 °C	- + de 1000 mm - regular durante todo el año	Selva y Bosque tropical	clima húmedo con transición durante verano e invierno.
	Desértico	Día + de 35 °C Noche - de 10 °C	- de 200 mm	Desierto	-Gran amplitud térmica. -Lluvias escasa y regulares.
<b>TEMPLADO</b>	Oceánico	Inv. 8 °C Ver. 18 °C	Regular durante todo el año	Pradera	-Escasa oscilación térmica anual -Efectos moderados del mar
	Transicional	Inv. 6 °C Ver. 20 °C	Gran variación según la zona	Pradera o Estepa	
	Continental	Inv. 0 °C Ver.22 °C	+ de 500 mm	Estepa	Gran amplitud térmica entre estaciones
<b>FRÍO</b>	Oceánico	Inv. 0 °C Ver 10 °C	Nevadas 1000 mm	Bosque caducifolio	-Predominan en el hemisferio norte.

					-Escasa oscilación térmica anual
	Continental	Inv. -10 °C Ver 10 °C	Nevadas 500 mm	Taiga	- +de 30°C de amplitud térmica -Inviernos prolongados
	Nival	Inv. 15 °C Ver 5 °C	Nevadas 300 mm	Tundra	Nieve y hielo permanente
	De montaña	Según la altura y la zona	Gran variación según la zona	Varía según las regiones de montaña	-La temperatura disminuye con la altura -Se crean microclimas
	Desértico	Inv. -10 °C Ver 8 °C	hasta 300 mm	Tundra y Estepa	-Gran amplitud térmica -Lluvias escasas y regulares -Gran cantidad de agentes erosivos

**Ilustración 15** Tabla. Clasificación climática. Spinelli, 2008.

Siendo la temperatura la cantidad de calor del aire y dado que la fuente de este calor es la radiación solar, la temperatura atmosférica de una determinada región varía:

- Según el momento del día debido al movimiento de rotación de la tierra (día y noche).
- Según el momento del año, dado el movimiento de traslación de la tierra alrededor del sol (otoño, invierno, primavera y verano).

#### **4.1.1 Los factores climáticos.**

Son las condiciones físicas que identifican a una región o un lugar en particular, y determinan el clima, entre ellas se encuentran la latitud, altitud, relieve, distribución de tierra y agua, y corrientes marinas. Estas definiciones seguirán la referencia del libro Introducción a la arquitectura bioclimática.

##### **4.1.1.1 Latitud**

La latitud provoca en parte la diferencia climática por radiación: desde el ecuador a 0° de latitud a los trópicos zona cálida, de los trópicos 23° 27' a 66° 33' de latitud determinan la zona templada y del 66° 33' al 90° de latitud caracterizan las temperaturas más bajas, que ocasionan las zonas frías.

#### **4.1.1.2 Altitud**

En términos generales, la temperatura disminuye a razón de 0.56 grados centígrados por cada 100.6 metros de altitud en verano y 122 metros de altitud en invierno.<sup>11</sup>

#### **4.1.1.3 Relieve**

El relieve es la configuración superficial de la tierra. Este es otro factor clave para el clima ya que determina las corrientes de aire, la insolación de un lugar, su vegetación, el contenido de humedad en el aire, etc., así una superficie plana tendrá máxima exposición a la radicación y vientos de un lugar; mientras que un lugar con relieve de una montaña genera dos zonas de asoleamiento dependiendo de la orientación y la conformación de las elevaciones.

#### **4.1.1.4 Distribución de tierra y agua.**

El agua debido a su gran capacidad de almacenamiento de energía es un elemento regulador de importancia. Cualquier cuerpo de agua incrementará la humedad del aire, lo que ocasionará una reducción de su temperatura.

#### **4.1.1.5 Corrientes Marinas.**

Las corrientes marinas son el movimiento de traslación continuado y permanente de las aguas del mar en una dirección determinada. Existen corrientes cálidas y frías, según su origen, que provienen ya sea del ecuador o de los polos. Éstas tenderán a incrementar o disminuir tanto temperatura como humedad en el aire.

### **4.1.2. Elementos del clima.**

Los elementos del clima son las propiedades físicas de la atmósfera. Estas propiedades están en cambio continuo debido a que se inscriben en ciclos dinámicos, dónde la modificación de una variable afecta a las demás.

#### **4.1.2.1 Temperatura.**

La temperatura media es el promedio de la temperatura en un periodo determinado de tiempo (diario, mensual o anual); es muy importante, ya que permite evaluar la comodidad o el confort térmico de los usuarios y será el límite para los efectos de la masa en los muros. La temperatura máxima y mínima son el promedio de la temperatura más alta y baja, respectivamente, registradas en un periodo. Con estos parámetros se obtiene la oscilación

---

<sup>11</sup>En términos muy generales pues la presión tiene también un efecto relevante.

térmica que permite conocer que tanto varía la temperatura en un día, mes, estación o año y con ello se puede prever el efecto que la masa térmica y la ventilación pueden tener en el diseño de los espacios.

#### **4.1.2.2 Humedad.**

La humedad se define como la cantidad de agua en el aire. La humedad relativa es la relación (expresada en porcentaje) de humedad que contiene el aire y la cantidad necesaria para saturar a éste a una misma temperatura. Se llama relativa porque el aire tiene la característica de poder retener la mayor cantidad de agua a una mayor temperatura.<sup>12</sup>

#### **4.1.2.3 Precipitación.**

La precipitación pluvial se mide en milímetros en un periodo determinado, donde un milímetro es un litro por metro cuadrado.

Son estos elementos del clima los que permiten plantear sistemas de clasificación climática, es decir, funcionan como una matriz de variables de cuya modificación dependen las diferentes condiciones del clima. El sistema de clasificación que utilizará en esta tesis es el de Köppen-García y a continuación se explicará, pues es importante comprender en qué consisten las modificaciones realizadas Enriqueta García para adaptar el sistema al territorio mexicano.

## **4.2 Clasificación climática Köppen García.**

Hacia 1918, después de varias publicaciones con minuciosos análisis acerca del tema, el climatólogo alemán Wilhelm Köppen, saca a la luz la obra “Klassifikation der Klimate nach Temperatur, Niederschlag und Jahreslauf”, la cual dio origen a la carta de climas que apareció por primera vez en el Gran Atlas Soviético Mundial editado en Moscú en 1937. Dicho autor concibió la idea de que las plantas constituyen indicadores climáticos y su distribución define las regiones climáticas. Está basada en el uso de la temperatura media (en grados centígrados o Celsius) y la precipitación acumulada en (milímetros); considera una estación de verano entre abril y septiembre y una de invierno entre octubre y marzo para el hemisferio norte, y lo opuesto para el sur (ocasionado por el doble desplazamiento de las celdas de alta presión).

---

<sup>12</sup>Hay una relación del volumen de moléculas en el aire en relación con la temperatura y la presión.

El autor define cinco grandes clases climáticas que se distinguen por el uso de letras mayúsculas: A (climas tropicales lluviosos), B (climas secos), C (climas templados o mesotermiales), D (climas boreales) y E (climas de nieves perpetuas). A su vez cada uno de los cinco grupos está subdividido en otros, mediante el uso de varios índices (como el de Lang), lo que da por resultado 13 tipos fundamentales de climas designados por la combinación de dos letras; que a su vez pueden dividirse en otros subgrupos a partir de una tercera letra, lo que detalla aún más los distintos climas. El Sistema de Köppen es de uso corriente en todo el mundo y aparece prácticamente en todos los capítulos de descripción climática a escala mundial en los libros de geografía, incluyendo los de México.<sup>13</sup>

El *Sistema Modificado*, elaborado por la geógrafa mexicana Enriqueta García Amaro y publicado en 1964, es una adaptación del Sistema de Köppen y surge debido a que ninguno de los sistemas de clasificación incluyendo ese, era lo suficientemente detallado para poder expresar, de manera cartográfica, la enorme variedad de climas presentes en México, donde las características fisiográficas de éstos cambian en distancias relativamente cortas a consecuencia de los grandes accidentes orográficos que actúan sobre los elementos climáticos, como los efectos de barrera, que modifican tanto la temperatura como la distribución de la lluvia.

Por su parte, el Sistema de Köppen fue concebido para explicar los climas en amplias zonas geográficas extendidas esencialmente en latitud, más no en altitud; el mismo autor incluye una frase muy significativa al respecto:

*“Hasta ahora nosotros (refiriéndose al grupo de trabajo de Köppen) no hemos tomado en consideración las diferencias entre los climas de las llanuras de las latitudes superiores y los de las montañas de las bajas latitudes, en consecuencia, no hay correspondencia a escala regional con las condiciones particulares de sus regímenes de lluvias y sus condiciones de temperatura.”*

(Sánchez y Garduño, 2008, p7)

Lo anterior explica la aparente contradicción que se observa en la carta de climas de

---

<sup>13</sup> Hay acuerdos meteorológicos internacionales que lo señalan como referencia básica comparativa.



Köppen, en la que no se detectan climas fríos del tipo C (templados) y E (fríos) en latitudes tropicales de ambos hemisferios, que corresponden a las regiones con amplias cordilleras, como sería el caso tanto de América del Norte como del Sur; asimismo, en el Altiplano Mexicano, una vasta meseta localizada entre dos grandes cordilleras que abarca más del 60% del territorio nacional, se manifiesta el efecto de barrera, lo que explica su condición seca; sin embargo, tampoco queda expresada en la carta de climas de Köppen. Para resolver este problema, García y sus colaboradores propusieron en 1961 el uso de la planta llamada gobernadora (*larrea tridentata*), cuya distribución incluye las regiones áridas de norte de México y sureste de Estados Unidos, y a la gobernadora de la especie *larrea divaricata* en el hemisferio sur del mismo continente, como indicadores de las regiones áridas, ya que es una de las plantas más características de estos biomas. Cuando se analizó la distribución de la gobernadora en relación con las zonas climáticas establecidas de acuerdo al Sistema de Köppen, García y colaboradores detectaron que el área geográfica de dicha planta es mayoritariamente coincidente, con los climas secos (BW) establecidos por Köppen alrededor del mundo.

Fue a partir de esta observación que se eligió a la *larrea sp.* como elemento fundamental para hacer las adecuaciones del Sistema de Köppen a la República Mexicana. Con el fin de delimitar las regiones de transición existentes entre los climas fríos y los templados, así como las diferencias entre los climas secos, particularmente los del tipo BS, partiendo de la premisa de que el tipo de clima es más determinante que la composición del suelo en lo que a distribución de dicha planta se refiere (García, et al., 1961), motivo por el cual se incorporaron al Sistema Modificado dos subtipos climáticos dentro del grupo de los secos que corresponden al BS0 y al BS1. Como es natural, existe una mayor efectividad en el aprovechamiento de la precipitación por parte de la vegetación en este tipo de climas, lo que originó la incorporación de parámetros intermedios para delimitar los climas tipo BW respecto del BS y este último, de los templados, designados con la letra C. (Sánchez y Garduño, 2008)

“En las regiones antes mencionadas, la variabilidad tanto anual como interanual de la temperatura y la precipitación oscila en un intervalo muy amplio, por lo

que Köppen, para poder relacionar ambas variables de manera gráfica en una misma escala, decidió expresar la altura de la segunda en centímetros, lo que se aproxima a un valor aproximado de dos veces la temperatura ( $2t$ ), donde  $t$  representa el promedio de la temperatura anual en °C para regiones con lluvias predominantes en invierno; pero si las lluvias preponderan en verano donde además coinciden con las temperaturas más altas del año el valor de  $r$  se asemeja mayormente a  $2t+14$ . De acuerdo a la distribución de la precipitación en latitudes intermedias como México, donde existen regímenes de lluvia de verano, intermedios y de invierno, por lo que fue necesario incorporar al sistema original las ecuaciones:  $r = t + 10.5$  y  $r = 2t + 21$ , con lo cual quedan contempladas todas posibles relaciones entre los valores de temperatura y precipitación.” (Sánchez y Garduño, 2008, p7)

Si bien la propuesta de García sigue los lineamientos generales de la clasificación original y emplea incluso todos los símbolos y fórmulas de Köppen, incorpora además, una serie de elementos que permiten subdividir algunos de los tipos climáticos fundamentales para caracterizar de manera más detallada las variantes climáticas; introduce además, un índice de estiaje dentro de la temporada de lluvias con régimen de verano, para evaluar la intensidad de un fenómeno que se registra en latitudes tropicales de distintas regiones del planeta, ocasiona el descenso relativo de la lluvia dentro de dicha temporada y es conocido como canícula, sequía intraestival, sequía de medio verano o veranillo; considera además, el porcentaje de lluvia invernal con respecto al anual, con el objeto de delimitar variantes particulares a escalas local y regional; esto permite una delimitación óptima entre los regímenes de lluvia tanto de verano como de invierno, a los que genéricamente se les engloba dentro de los climas monzónicos a los primeros y mediterráneos a los segundos. Lo anterior facilitó la evaluación de la distribución de la lluvia a lo largo del año para establecer los límites entre los climas húmedos y secos, por otro lado, fue necesario detectar los máximos en la distribución de la temperatura respecto al paso del Sol por el cenit.

El *Sistema Modificado* establece subdivisiones de los distintos tipos de climas de Köppen a través de métodos estadísticos de agrupación semejantes a los usados por el autor original,

donde se consideran series de valores formadas por cocientes que relacionan los dos elementos más importantes del clima: la temperatura y la precipitación; con la finalidad de delimitar con mayor precisión los tipos de climas de acuerdo al régimen de lluvias, facilitando así la clasificación correcta de áreas geográficas de transición con lluvias en cualquier época del año; aspecto que no fue considerado por Köppen.

Si bien las características fundamentales de algunos tipos climáticos de Köppen como los Am, Aw, BS, BW y Cs, se pueden aplicar a México, casi en su forma original, los tipos Cw, Cf y E no pueden aplicarse de igual forma; estos tipos de climas se localizan en las montañas de la parte central y sur de México y, precisamente, por hallarse dentro de la zona tropical tiene algunas características muy distintas a aquellos climas C (templados) y E (fríos) de las latitudes medias o boreales, que son los que Köppen trató de describir mayoritariamente en cuanto a amplias extensiones geográficas en sus cartas.

Es importante destacar que con el *Sistema Modificado* se alcanza una descripción muy detallada de las condiciones climáticas no sólo de México en donde es empleado ampliamente por biólogos, geógrafos y agrónomos, sino también de otras regiones de Centro y Sudamérica donde se ha ido extendiendo el uso de dicho sistema.

Como se puede observar en el mapa de climas realizado por la UNAM, que es realizado a partir de la clasificación Köppen-García, el clima seco se encuentra en la mayor parte del centro y norte del país, región que comprende el 28.3% del territorio nacional; se caracteriza por la circulación de los vientos, lo cual provoca escasa nubosidad y precipitaciones de 300 a 600 mm anuales, con temperaturas en promedio de 22° a 26° C en algunas regiones, y en otras de 18° a 22° C.

El clima muy seco registra temperaturas en promedio de 18° a 22° C, con casos extremos de más de 26°C; presentando precipitaciones anuales de 100 a 300 mm en promedio, se encuentra en el 20.8% del país.

En relación al clima cálido, éste se subdivide en cálido húmedo y cálido subhúmedo. El primero de ellos ocupa el 4.7% del territorio nacional y se caracteriza por tener una



CLIMAS											
SEGÚN EL SISTEMA DE CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DE KÖPPEN MODIFICADO POR ENRIQUETA GARCÍA											
POR SU HUMEDAD	HÚMEDOS			SUBHÚMEDOS			SEMIÁRIDOS	ÁRIDOS	MUY ÁRIDOS	RÉGIMEN PLUVIAL	
POR SU TEMPERATURA											
CÁLIDOS Y MUY CALIDOS (Temperatura media anual mayor de 18°C)	Af	Am	Aw <sub>2</sub>	Aw <sub>1</sub>	Awo	BS <sub>1</sub> (h')w	BS <sub>2</sub> (h')w	BS <sub>1</sub> (h')h	BS <sub>2</sub> (h')h	BWh'(h)w	Verano
	A(fm)	Am(f)	Aw <sub>2</sub> (x')	Aw <sub>1</sub> (x')	Awo(x')	BS <sub>1</sub> (h')x'	BS <sub>2</sub> (h')x'			BWh'(h)x'	Intermedio
SEMICÁLIDOS Del grupo A Del grupo C Del grupo A Del grupo C (Temperatura media anual entre 18° y 22°C).		A(C)m	A(C)w <sub>2</sub>	A(C)w <sub>1</sub>	A(C)wo	BS <sub>1</sub> h'(h)w	BS <sub>2</sub> h'(h)w	BS <sub>1</sub> h'(h)h	BS <sub>2</sub> h'(h)h	BWh'(h)w	Verano
		A(C)m(w)	A(C)w <sub>2</sub> (w)	A(C)w <sub>1</sub> (w)	A(C)wo(w)	BS <sub>1</sub> hw	BS <sub>2</sub> hw	BS <sub>1</sub> h'(h)w	BS <sub>2</sub> h'(h)w	BWh'(h)w	Verano
		A(C)m	A(C)w <sub>2</sub>	A(C)w <sub>1</sub>	A(C)wo	BS <sub>1</sub> hw	BS <sub>2</sub> hw	BS <sub>1</sub> h'(h)w	BS <sub>2</sub> h'(h)w	BWh'(h)w	Verano
		A(C)m(w)	A(C)w <sub>2</sub> (w)	A(C)w <sub>1</sub> (w)	A(C)wo(w)	BS <sub>1</sub> hw	BS <sub>2</sub> hw	BS <sub>1</sub> h'(h)w	BS <sub>2</sub> h'(h)w	BWh'(h)w	Verano
(Temperatura media anual entre 18° y 22°C).	A(C)f	A(C)m(f)	A(C)w <sub>2</sub> x'	A(C)w <sub>1</sub> x'	A(C)wox'	BS <sub>1</sub> h'(h)x'	BS <sub>2</sub> h'(h)x'	BS <sub>1</sub> h'(h)h	BS <sub>2</sub> h'(h)h	BWh'(h)x'	Intermedio
	A(C)(fm)	A(C)m(f)	A(C)w <sub>2</sub> x'	A(C)w <sub>1</sub> x'	A(C)wox'	BS <sub>1</sub> h'(h)x'	BS <sub>2</sub> h'(h)x'	BS <sub>1</sub> h'(h)h	BS <sub>2</sub> h'(h)h	BWh'(h)x'	Intermedio
TEMPLADOS (Temperatura media anual entre 12° y 18°C).		Cm	Cw <sub>2</sub>	Cw <sub>1</sub>	Cwo	BS <sub>1</sub> kw	BS <sub>2</sub> kw	BS <sub>1</sub> kw	BS <sub>2</sub> kw	BWk'(h)w	Verano
		Cm(w)	Cw <sub>2</sub> (w)	Cw <sub>1</sub> (w)	Cwo(w)	BS <sub>1</sub> kw	BS <sub>2</sub> kw	BS <sub>1</sub> kw	BS <sub>2</sub> kw	BWk'(h)w	Verano
		Cm(f)	Cw <sub>2</sub> (x')	Cw <sub>1</sub> (x')	Cwo(x')	BS <sub>1</sub> k(x')	BS <sub>2</sub> k(x')	BS <sub>1</sub> k(x')h	BS <sub>2</sub> k(x')h	BWk'(h)x'	Intermedio
SEMIFRÍOS (Temperatura media anual entre 5° y 12°C).		Cmb'	Cw <sub>2</sub> b'	Cw <sub>1</sub> b'	Cwob'	BS <sub>1</sub> k''w	BS <sub>2</sub> k''w	BS <sub>1</sub> k''w	BS <sub>2</sub> k''w	BWk''w	Verano
		Cm(w)b'	Cw <sub>2</sub> (x')b'	Cw <sub>1</sub> (x')b'	Cwo(x')b'	BS <sub>1</sub> k''(x')	BS <sub>2</sub> k''(x')	BS <sub>1</sub> k''(x')	BS <sub>2</sub> k''(x')	BWk''(x')	Intermedio
FRÍOS (Temperatura media anual entre -2° y 5°C).											Verano
MUY FRÍOS (Temperatura media anual menor de -2°C).											Verano

Para mayores detalles consultar: MODIFICACIONES AL SISTEMA DE CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DE KÖPPEN, ENRIQUETA GARCÍA, 1988

Periodo de datos 1921-80

**Ilustración 16** Mapa de clasificación climática según Köppen García. Fuente: Atlas, Instituto de Geografía de la UNAM, 1990.

### 4.3 Las condiciones Climáticas en la Huasteca

La variedad de climas con los que cuenta el territorio mexicano permite que existan diversas condiciones para la vida, no obstante estas diferencias generales del país, interesa particularizar sobre las condiciones climáticas de la región Huasteca, conocer la forma en la que el clima se comporta y poder entender la falta de unidad climática dentro de la región pues los elementos del clima permiten las diferencias en el sistema de clasificación Köppen-García e impactan el modo de hacer arquitectura.

#### 4.3.1 Factores climáticos en la Huasteca

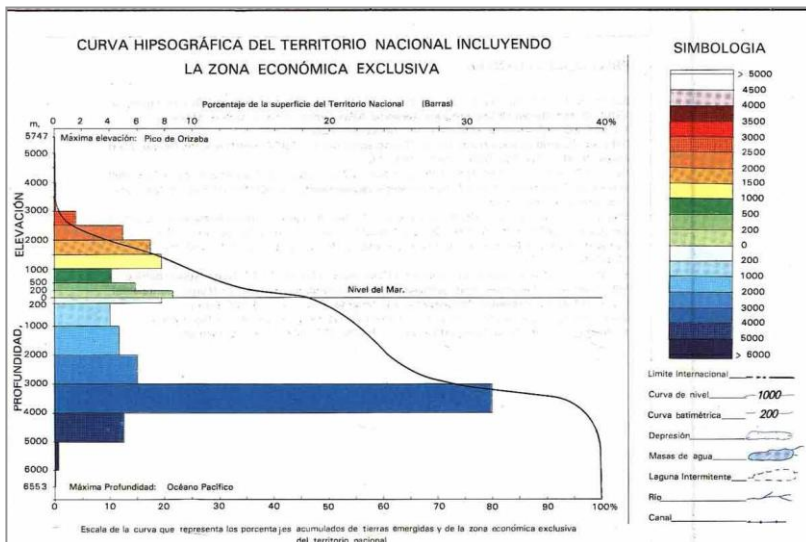
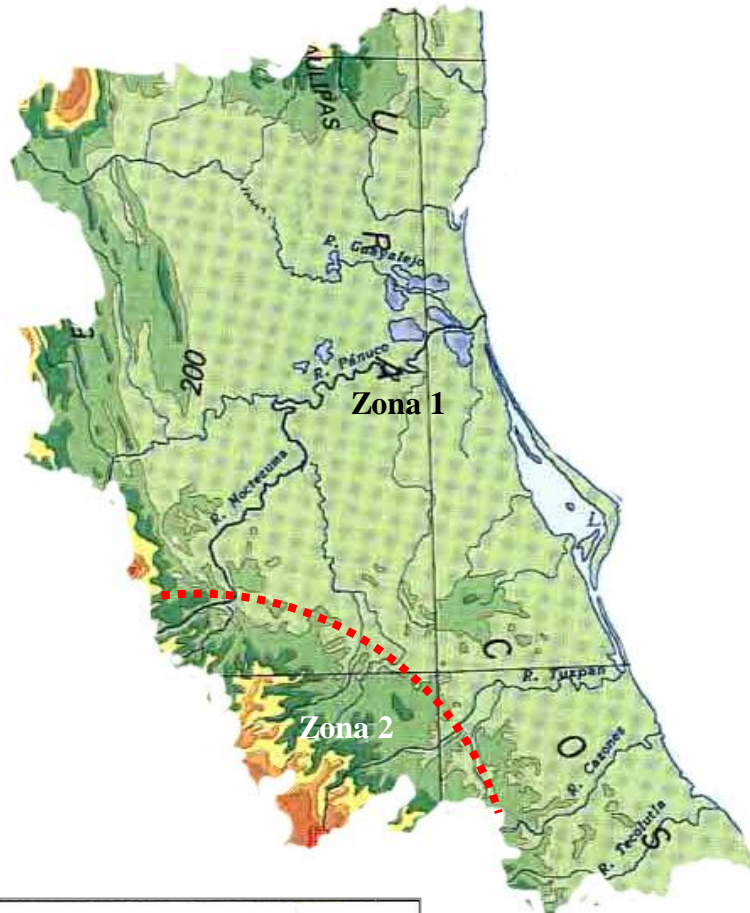
##### 4.3.1.1 Latitud en la Huasteca.

Todas las latitudes de los municipios que conforman la región Huasteca están inscritos en la zona cálida limitada al norte por el trópico de Cáncer lo que establece la alta temperaturas de la mayor cantidad de lugares de la región, pero se deben encontrar otros factores en la determinación de las variantes climáticas dentro de la región Huasteca, como la altitud , pues pudiera resultar contradictorio que dentro de la zona cálida dada por la latitud, otros municipios de la misma región, según la clasificación de Köppen-García,





región debido la sierra madre oriental, región fisiográfica a la que pertenece la huasteca. Del lado norte de la Sierra se encuentra la zona tropical, mientras que al sur y se observa la zona más fría con las mayores elevaciones.



**Ilustración 18** Fragmento de Mapa de hipsometría-batimetría que muestra la diferencia marcada dentro de la misma región, producto de la sierra madre Oriental. Fuente: Atlas, Instituto de Geografía de la UNAM

#### **4.3.1.3 Relieve en la Huasteca.**

*“El territorio Huasteco se encuentra enclavado en dos provincias fisiográficas que son: la Sierra Madre Oriental y la Llanura Costera del Golfo Norte. La Sierra Madre Oriental se conforma por dos subprovincias: la franja noroccidental se encuentra ocupada por la subprovincia de la Gran Sierra Plegada, mientras que en la parte suroccidental se levanta la subprovincia del Carzo Huasteco”.* (Gutiérrez, et al, 1997, p. 40).

La llanura Costera del Golfo Norte comprende tres subprovincias de la llanura Costera de Tamaulipas, que recorre el litoral norte hasta el puerto de Tampico, donde desemboca el río Pánuco; la parte norte está ocupada por la subprovincia de la Sierra de Tamaulipas y el resto del territorio ocupado por esta provincia corresponde a la Subprovincia de Llanuras y Lomeríos.

*“La mayor parte de la Huasteca se encuentra ubicada en ésta última subprovincia, sin embargo, es necesario señalar que la fisiografía de la subprovincia presenta una cadena montañosa de considerable altitud denominada la Sierra de Otontepec, la cual rompe con la planicie de manera transversal y, en términos generales, constituye un parteaguas en la conformación de la mencionada subprovincia”.* (Gutiérrez, et al, 1997, p. 40).

Es necesario mencionar que a pesar de que la Sierra de Otontepec impacta en la conformación del territorio, no es ésta sino la subprovincia de la Gran Sierra Plegada de la Sierra Madre Oriental la que modifica directamente las condiciones del clima y es donde se muestra claramente la división de las dos regiones, esto puede observarse claramente en el mapa de las regiones fisiográficas. Al norte de la región se encuentra la zona 1 cuyo relieve no es accidentado mientras que al sur de la región en la que se denominará zona 2 se observa que una sección se desarrolla en la sierra y es justo dónde, por la altitud, donde se genera el clima más frío de la huasteca.



#### **4.3.1.4 Distribución de agua y tierra en la Huasteca.**

Los cuerpos de agua en la Huasteca son famosos en primera porque forman parte del paisaje natural de laguna, ríos y escurrimientos tanto azules como verdes y por la abundante vegetación que propician, es claro que estos cuerpos de agua se convierten en reguladores térmicos regionales.



**Ilustración 19 Foto. Cascada de Micos, Ciudad valles. Autora: S.L.G. 2010.**

Las condiciones que el agua genera para la vegetación es punto nodal para pensar en los materiales constructivos que estarán dominados por materiales locales tomados directamente del medio físico.

Así, cuando se habla de la Huasteca, hay una rerefencia a una región con una gran cantidad de cuerpos de agua, factor relacionado directamente con los niveles de humedad en el clima que se reflejan en la clasificación de Köppen-García donde se observa que la región tiene predominantemente climas húmedos.

#### 4.3.1.5 Corrientes Marinas en la Huasteca.

Una parte de la región Huasteca pertenece a la costa del Golfo de México a través de los Estados de Veracruz y Tamaulipas, por lo que, a pesar que las corrientes marinas afectan a lo largo y ancho del territorio nacional, no está por demás decir que los efectos de ellas se agudizan en las zonas costeras cuyas repercusiones las se encuentran en las condiciones climáticas pues, estas a pesar de seguir rangos y patrones de temperatura, pueden provocar cambios impredecibles. Las corrientes marinas, no serán un elemento determinante en el análisis de este trabajo.

#### 4.3.2 Elementos del clima en la Huasteca

En este análisis regional del clima de la Huasteca se considera que la temperatura, la humedad relativa y la precipitación son los elementos más importantes que se pueden correlacionar con componentes y formas generales de la arquitectura, es pertinente mencionar que no son los únicos elementos del clima pues también existe: la presión atmosférica, la radiación y nubosidad, pero los tres anteriores son los que, en el caso de la región Huasteca, marcan la contundencia en la diferencia de la arquitectura.

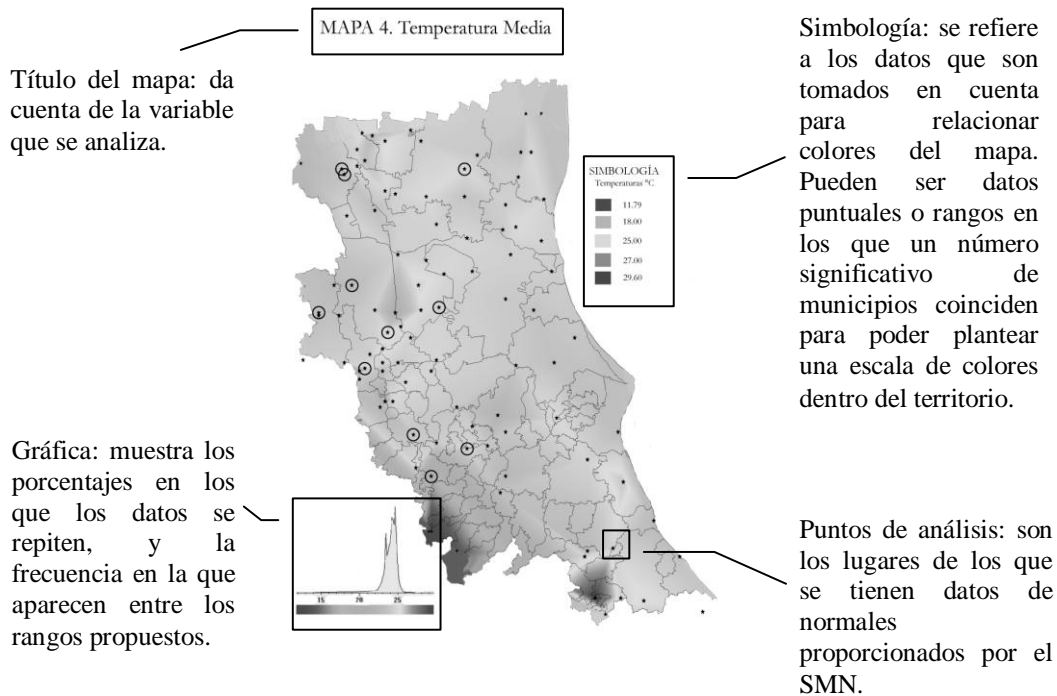


Ilustración 20 Esquema de análisis en mapa de clima. Autora. S.L.G.. 2011.

Los mapas guían del análisis climático se realizaron con datos de las normales del SMN (Sistema Meteorológico Nacional) a través de Map Info (programa de correlación de variables e información territorial), para la explicación de los mapas se utiliza el siguiente esquema:

### 3.3.2.1 Temperatura en la Huasteca.

Para determinar las características de la temperatura se realizó un análisis de las medias, mínimas y máximas a través de datos de las normales proporcionadas del Sistema Meteorológico Nacional.

Se relacionaron rangos de temperatura con colores que permitió agrupar municipios a través de manchas de color dentro del territorio. Se tomaron los límites mínimo y máximo de temperatura (11.9°C y 29.60°C), de los municipios que corresponden a la región, para asignarles los colores extremos (azul y rojo), y se consideró una división intermedia tres valores de temperatura más en las que hubiera coincidencias (18°C, 25°C y 27 °C), de esta manera se pudo realizar una lectura de las temperaturas a través de los colores de estos mapas de temperatura media, máxima y mínima.

En el mapa de temperatura media se observa que la mayor cantidad de municipios se encuentran en un rango que va de los 20°C a los 25°C ésta zona corresponde a la zona 1, no obstante es claro que hay otra región en el mapa donde la temperatura media

MAPA 4. Temperatura Media

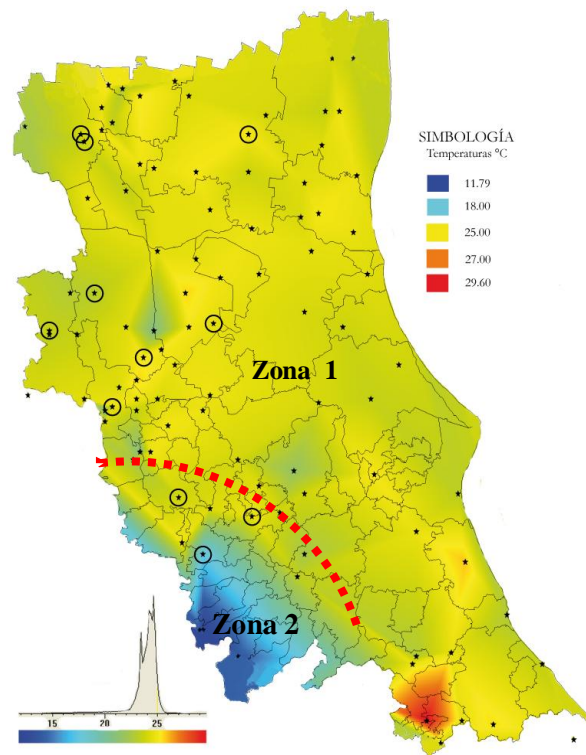


Ilustración 21 Mapa de Temperatura Media, basado en datos del SMN. Autora: S.L.G. 2011

promedio desciende de los 18° a los 11.79° a esta zona azul se le denominará zona 2.

En el mapa de temperatura máxima es clara la división de las zonas 1 y 2, por otra parte se observa que la temperatura en general es muy elevada, en la zona 1 la temperatura máxima se encuentran en un rango que va de 26°C hasta 32°C no obstante, en la gráfica de frecuencia se ve que la mayor parte de los lugares de esta zona se encuentran entre 29°C y 30°C. Por su parte en la zona 2 la temperatura máxima va de los 18°C a los 25°C.

Por otro lado, el mapa de temperatura mínima muestra que, en la denominada zona 1 la temperatura mínima oscila entre los 18°C y los 24°C, mientras que en la zona 2 la temperatura va de los 8°C a los 16°C, la diferencia de temperatura mínima en ambas zonas es grande y se puede explicar por la diferencia de altitud mencionada previamente que determina, de igual manera, la línea curva que define la diferencia marcada.

En promedio la oscilación térmica es de 11 °. Dándose la mayor oscilación en la zona 1, lo cual se atribuye a las mayores latitudes.

MAPA 5. Temperatura Máxima

MAPA 6. Temperatura Mínima.

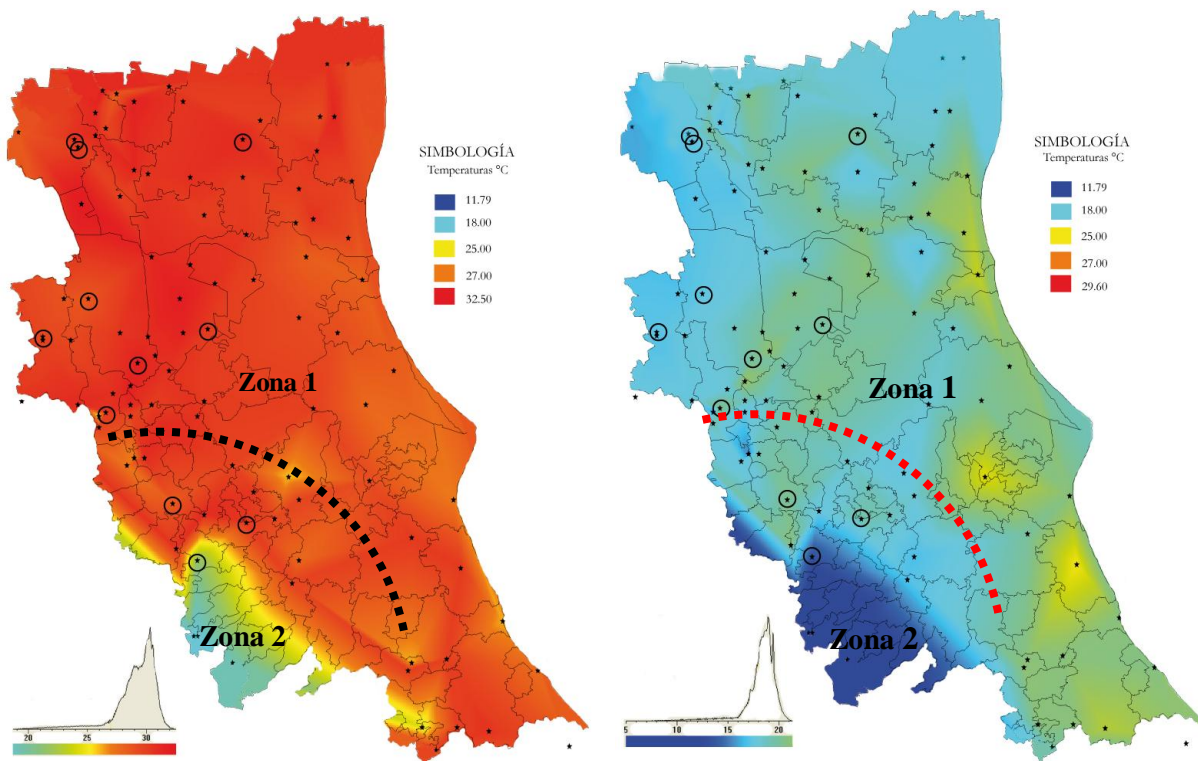


Ilustración 22 Mapas de Temperatura Máxima y mínima, basado en datos del SMN. Autora: S.L.G. 2011

Los tres mapas de temperatura muestran las dos zonas de la misma región donde las coincidencias por región son las características dadas por los factores climáticos. En los tres mapas se tienen dos zonas claramente diferenciadas por una línea curva que, como se muestra en el mapa de hipsometría, corresponde a la sierra madre oriental, el análisis de temperatura es fundamental, en primer lugar, para comprobar las diferencias de la región que la hacen heterogénea donde los sistemas constructivos darán cuenta de esta diferencia.

#### **4.3.2.2 Humedad en la Huasteca.**

Los datos que se trabajaron son estimados a partir de la fórmula de Adalberto Tejeda y que se explica a continuación por Fuentes (2004)

La estimación de la Humedad Relativa (%), se hace a partir de los datos de temperatura máxima, media y mínima de la localidad. Las fórmulas para el cálculo se basan en las relaciones entre estas temperaturas, es decir, que la humedad relativa es calculada a partir de la temperatura media y las amplitudes con respecto a la mínima y a la máxima (oscilación térmica).

El algoritmo que se describe a continuación es el desarrollado por el Doctor Adalberto Tejeda.

HUMEDAD RELATIVA MEDIA (%)

$$\frac{((7.517268 + 0.084757 T_m + 0.03727 T_{m2} - 0.001755 T_{m3} + 0.000193 T_{m4} - 0.000005 T_{m5}) / (6.115 + 0.42915 T + 0.014206 T_2 + 0.0003046 T_3 + 0.0000032 T_4)) * 100$$

HUMEDAD RELATIVA MÁXIMA (%)

$$\frac{(2HR - (((HR/100)*(6.115 + 0.42915 T + 0.014206 T_2 + 0.0003046 T_3 + 0.0000032 T_4))) / (6.115 + 0.42915 TM + 0.014206 TM_2 + 0.0003046 TM_3 + 0.0000032 TM_4)) * 100)$$

Si HRM >100, entonces HRM = 100,

HUMEDAD RELATIVA MÍNIMA (%)

$$\frac{(((HR/100)*(6.115 + 0.42915 T + 0.014206 T_2 + 0.0003046 T_3 + 0.0000032 T_4))) / (6.115 + 0.42915 TM + 0.014206 TM_2 + 0.0003046 TM_3 + 0.0000032 TM_4)) * 100)$$

Si HRM >100, entonces RHm = 2HR-100

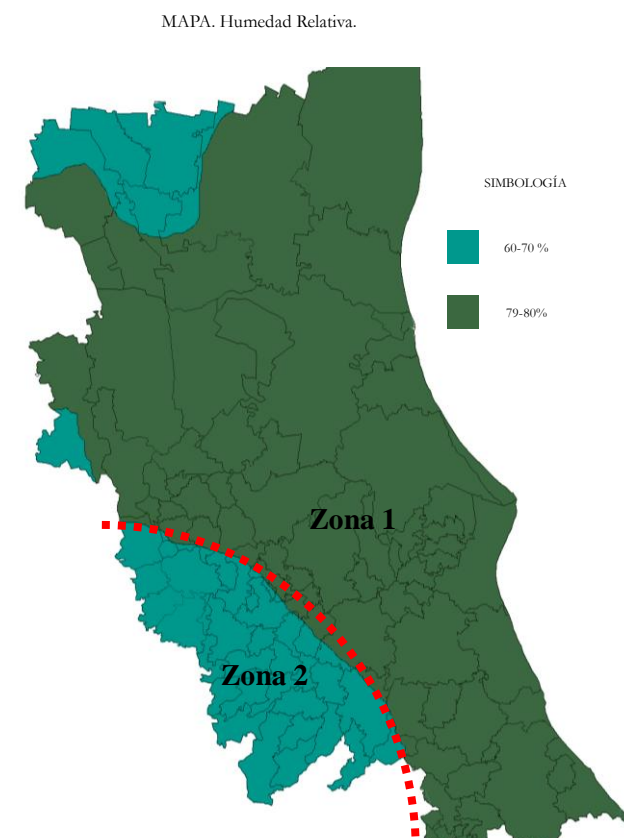


donde:

T	=	Temperatura media
Tm	=	Temperatura mínima
TM	=	Temperatura máxima
HR	=	Humedad relativa media
HRm	=	Humedad relativa mínima
HRM	=	Humedad relativa máxima

La humedad relativa se encuentra relacionada directamente con la temperatura, el mayor grado de humedad se encuentra en los lugares donde la temperatura es más baja, y el menor porcentaje en los que la temperatura es mayor temperatura.

Al observar el mapa del porcentaje de humedad se puede concluir que la región mantiene un alto porcentaje de humedad, predominando un rango de 70 al 80 %. También se ve como la línea coincide con la definición de la zona 1 y 2 de temperatura. Esta misma línea es la que separa dos porcentajes distintos de humedad, en este caso se puede decir que a mayor altura y menor temperatura mayor porcentaje de humedad, características de la zona 2 en las que el porcentaje de humedad es 60-70%.



**Ilustración 23 Mapa de Humedad Relativa, basado en datos del SMN. Autora: S.L.G. 2011.**

La temperatura del aire y la humedad relativa guardan una relación muy estrecha cuando se mantiene constante la tensión real de vapor de agua. Existe una relación lineal e inversamente proporcional lo cual se puede demostrar tanto teórica como empíricamente. Esto se explica con que al aumentar la temperatura, el nivel de saturación de vapor de agua en la atmósfera aumenta.

Como el límite del contenido de vapor de agua necesario para la saturación crece a medida que aumenta la temperatura del aire, la humedad relativa en un cierto lugar tiene una fluctuación diaria opuesta a la de la temperatura (al aumentar ésta, crece el denominador en la expresión de HR y por lo tanto disminuye la humedad relativa).

#### 4.3.2.3 Precipitación Pluvial en la Huasteca.

Como se puede observar en la Región predominan regímenes pluviales muy elevados que marca la presencia de cuerpos de agua formados por medio de escurrimientos, la región que popularmente es reconocida por su abundancia en este recurso.

La precipitación como se observará en capítulos posteriores interviene directamente en la forma de las cubiertas, pero también en los materiales de las mismas pues se encuentra relacionada con los tipos de vegetación tropical utilizada en la construcción de los techos.

MAPA 7. Precipitación Total

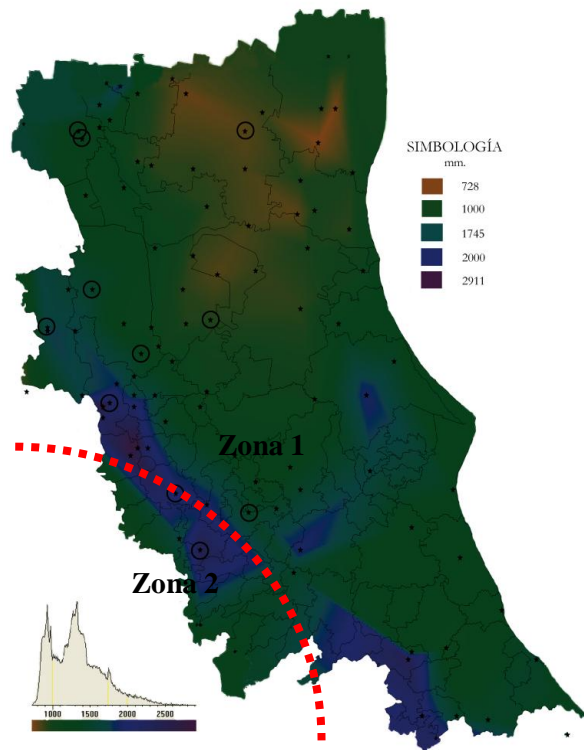


Ilustración 24 Mapa de Precipitación Total, basado en datos del SMN. Autora: S.L.G. 2011

En el caso de la precipitación pluvial las dos zonas marcadas por la temperatura y la humedad no existen claramente. Las conclusiones respecto a este elemento del clima es que a pesar de no coincide con la línea que delimita las dos zonas climáticas, los mayores regímenes de precipitación se encuentran al sur de la Región, en la zona 2.

Según el mapa de precipitación total las lluvias son constantes en la mayor parte del territorio, pero es claro que al norte la cantidad de precipitación pluvial disminuye de manera considerable, también se observa que la mayor cantidad de lugares tienen una precipitación total entre el rango 900 mm a 1500mm, respecto a la precipitación máxima la mayoría de los rangos oscila entre 138mm a 500mm, mientras que en la precipitación mínima la mayoría tiene un régimen que va de 50mm a 138 mm.

MAPA 8. Precipitación Máxima

MAPA 9. Precipitación Mínima

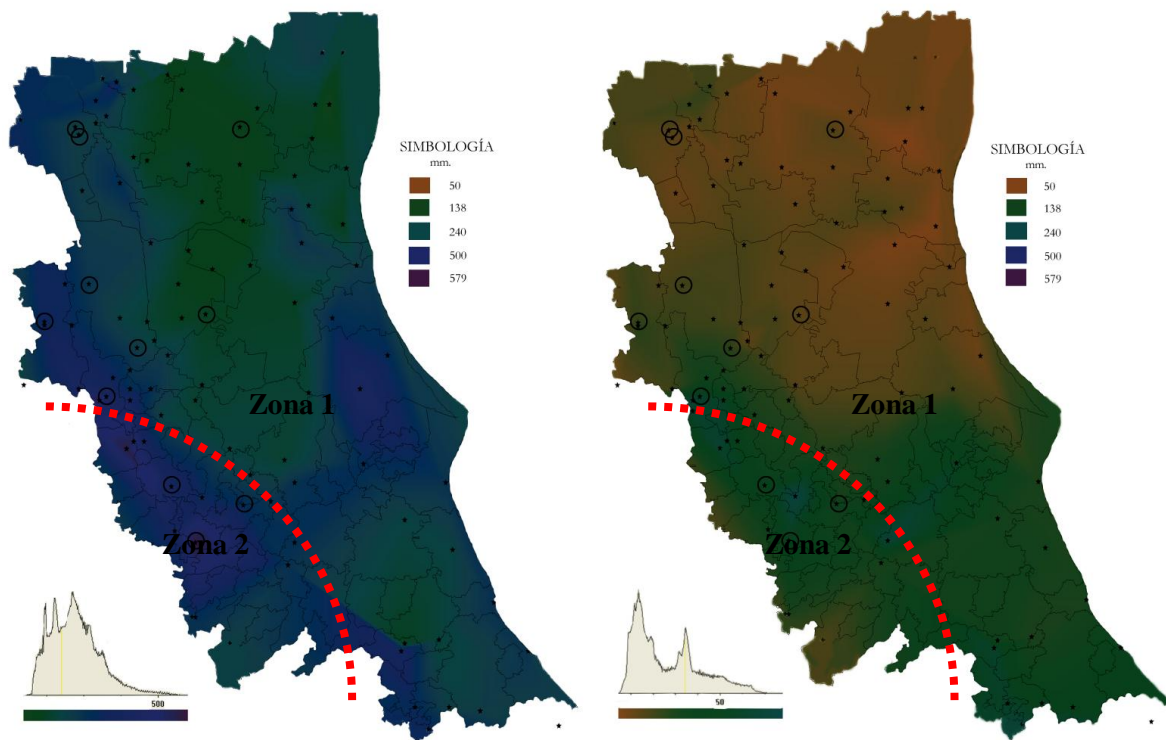


Ilustración 25 Mapas de Precipitación máxima y mínima, realizados con datos del SMN. Autora: S.L.G. 2011

#### 4.4 Clasificación Köppen-García en la Huasteca.

Dentro de la zona huasteca se encuentran algunas similitudes en las características que conforman los aspectos climáticos.

A pesar del clima similar en casi toda la región, existen variantes que van del clima cálido húmedo extremo pasando al templado hasta llegar al semifrío extremo, predominando en la región el primero, estas provocan que la arquitectura se construya de manera distinta.





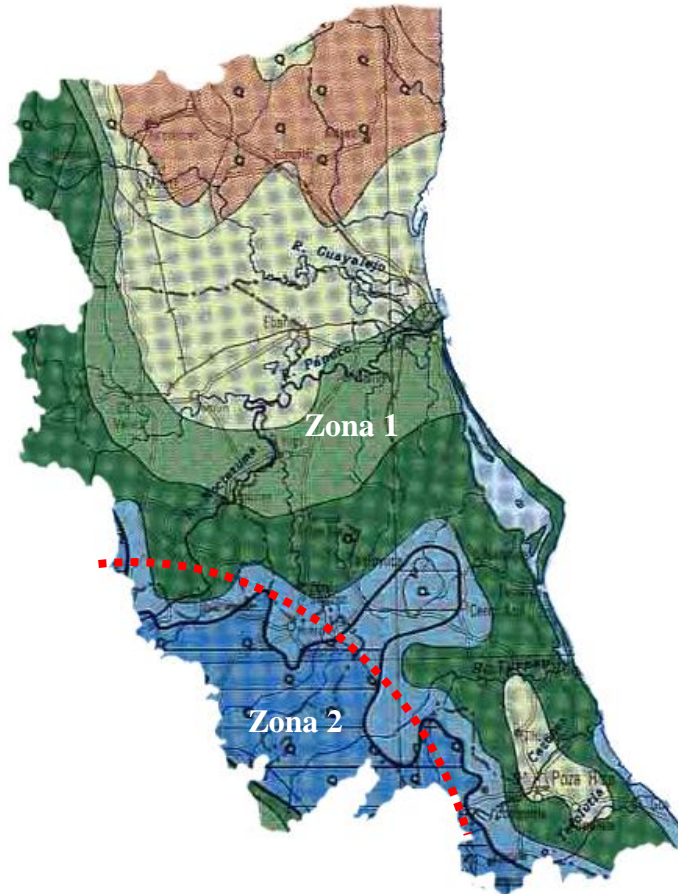
Clavebien	ESTADC	MUNICIPIO	POBLACIÓN	ESTACIÓN	LAT EN	LAT EL	LAT DECIM	LONG	LONG	LONG DEC	ELEVA	BIOClima	T MEDIA	T MIN	T MAX	PT	PRE MIN	PRE MAX	OSCIL	P/T
13028	13	Huejutla de Reyes	Huejutla de Reyes2	13011	21	9	21.15	98	25	-98.42	172	Ax'(w2)(e)w"	24.8	18.7	30.4	1435.5	37.0	327.0	10.5	57.82
0	13	Orizatlán (san felipe)	san felipe	13021	21	11	21.18	98	37	-98.62	210	Af(m)(e)w"	24.3	17.7	31.0	1959.1	77.9	350.0	9.5	80.46
13073	13	Tlanchinol	Tlanchinol	13038	20	59	20.98	98	39	-98.65	1589	Cb(fm)(e)gw"	17.6	13.4	21.7	2503.9	53.2	578.9	7.1	142.27
13081	13	Zacualtipan	smn	13042	20	39	20.65	98	39	-98.65	1980	Cb'b'm(f)(e)g	11.8	5.0	18.7	1405.2	29.8	321.9	7.1	118.75
13081	13	Zacualtipan	Zacualtipan	13050	20	39	20.65	98	40	-98.67	0	Cbm(f)(i)g	13.6	8.5	18.8	1266.7	22.5	323.7	6.1	92.86
24003	24	Aquismón	Aquismón	24003	21	38	21.63	99	5	-99.08	45	Af(m)(e)w"	24.9	19.2	30.5	2280.7	63.6	446.4	10.1	91.72
24003	24	Aquismón	las gallinas	24031	21	57	21.95	99	15	-99.25	300	(A)Ca(m)(w)(e)w"	23.6	17.7	29.4	1738.1	22.6	343.5	10.5	73.81
24003	24	Aquismón	santa cruz	24072	21	43	21.72	99	3	-99.05	1200	(A)Cam(f)(e)w"	24.4	18.0	30.8	1838.7	36.7	358.2	10.6	75.39
24003	24	Aquismón	tamapatz	24082	21	37	21.62	99	7	-99.12	32	(A)Ca(fm)(e)gw"	20.7	16.4	25.0	2902.8	73.3	577.7	8.5	140.24
24012	24	Ciudad Santos (tancanhuitz)	altamira	24002	21	40	21.67	98	58	-98.97	45	Am(e)w"	24.9	18.5	31.3	1678.3	38.2	323.6	10.6	67.33
24012	24	Ciudad Santos (tancanhuitz)	Cd Santos	24053	21	37	21.62	98	58	-98.97	225	(A)Ca(fm)(e)w"	23.6	17.5	29.7	2143.9	60.9	403.0	10.7	90.94
24013	24	Ciudad Valles	ballesmi	24005	21	45	21.75	98	58	-98.97	30	Ax'(w2)(e)w"	25.6	19.7	31.5	1490.5	30.6	298.4	11.2	58.20
24013	24	Ciudad Valles	Cd Valles	24012	21	59	21.98	99	1	-99.02	95	(A)Cam(f)(e)w"	24.4	18.4	30.5	1161.8	20.3	247.3	11.9	47.55
24013	24	Ciudad Valles	el choy	24018	21	58	21.97	98	53	-98.88	1200	Aw1(e)w"	20.7	19.0	30.9	1133.5	18.8	219.5	11.0	45.45
24013	24	Ciudad Valles	el pujal	24025	21	51	21.85	98	56	-98.93	50	Aw1(e)w"	25.2	18.9	31.5	1347.7	26.0	269.4	11.2	53.43
24013	24	Ciudad Valles	micos	24043	22	8	22.13	99	10	-99.17	2060	(A)Ca(m)(w)(e)w"	23.1	17.4	28.7	1493.0	19.9	290.2	10.9	64.75
24016	24	Ébano	ebano	24015	22	13	22.22	98	23	-98.38	2200	Aw0(e)w"	24.6	19.4	29.8	894.2	9.5	197.8	10.4	36.34
24016	24	Ébano	tulillo	24108	22	17	22.28	98	41	-98.68	1810	Aw0(e)gw"	24.6	18.3	30.9	899.3	14.6	185.1	10.2	36.61
24026	24	San Antonio	de los guayabos	24063	21	41	21.68	99	29	-99.48	1415	Aw0(w)(e)gw"	24.1	17.7	30.5	905.0	12.8	244.7	10.2	37.57
24034	24	San Vicente Tancuayalab	san vicente	24113	21	41	21.68	98	37	-98.62	32	Aw1(e)gw"	24.8	19.2	30.3	1103.4	15.1	218.0	11.1	44.56
24037	24	Tamazunchale	Tanculin	24084	21	34	21.57	99	7	-99.12	100	(A)Ca(fm)(e)w"	24.1	18.6	29.7	2266.0	63.9	441.3	10.7	93.94
24037	24	Tamazunchale	temamatla	24091	21	14	21.23	98	46	-98.77	120	(A)Ca(fm)(e)w"	23.9	19.1	28.6	2041.3	46.2	416.3	10.3	85.49
24037	24	Tamazunchale	tamazunchale	24138	21	2	21.03	98	45	-98.75	110	Am(e)w"	25.0	19.3	30.7	1657.2	37.4	387.6	9.3	66.27
24039	24	Tampamolón	tampamolón	24182	21	33	21.55	98	49	-98.82	100	Ax'(w2)(e)w"	25.0	18.7	31.2	1404.0	30.9	246.3	10.6	56.26
24040	24	Tamuín	el coco	24017	22	8	22.13	98	44	-98.73	20	A w0(e)w"	25.6	19.2	32.0	929.9	14.7	189.1	11.3	36.28
24040	24	Tamuín	las adjuntas	24036	21	59	21.98	98	43	-98.72	25	AX(W0)(e)w"	25.1	18.9	31.4	945.1	19.3	188.3	10.8	37.63
24040	24	Tamuín	velazco	24095	22	12	22.20	98	34	-98.57	49	A w0(e)w"	24.9	19.0	30.7	830.5	12.9	168.5	10.1	33.39
24040	24	Tamuín	el peñon	24107	22	19	22.32	98	52	-98.87	1890	(A)Ca(m)(w)(e)gw"	24.5	17.9	31.2	1194.9	18.3	268.7	11.1	48.72
24040	24	Tamuín	tamuin	24139	22	0	22.00	98	36	-98.60	22	(A)C0(w0)(e)w"	24.6	18.9	30.3	938.3	13.5	189.8	11.0	38.17
24040	24	Tamuín	santa elena	24149	21	53	21.88	98	51	-98.85	30	A w0(e)w"	25.2	19.6	30.9	1081.5	12.3	237.3	11.2	42.88
24041	24	Tanlajás	tanlajas	24087	21	40	21.67	98	52	-98.87	150	(A)Cam(f)(e)gw"	24.3	18.3	30.2	1596.6	30.0	311.2	10.9	65.81
24041	24	Tanlajás	la gloria	24133	21	49	21.82	98	47	-98.78	2100	Aw1(e)w"	24.7	18.7	30.6	1184.6	20.8	263.5	10.6	47.96
24042	24	Tanquián de Escobedo	tanquián	24085	21	37	21.62	98	39	-98.65	77	Ax'(w1)(e)gw"	24.8	19.1	30.6	1172.8	25.5	211.7	10.8	47.21
24036	24	Tamasopo	agua buena	24001	21	57	21.95	99	23	-99.38	372	(A)Cam(f)(e)gw"	23.4	17.0	29.8	1786.1	26.7	366.1	9.4	76.36
24036	24	Tamasopo	damian carmona	24014	22	8	22.13	99	17	-99.28	2200	(A)Ca(m)(w)(e)w"	22.9	17.0	28.9	1591.1	18.0	349.8	10.6	69.38
24036	24	Tamasopo	Tanzabaca	24090	21	40	21.67	99	13	-99.22	120	Aw2(w)(e)gw"	24.5	17.8	31.1	1732.6	20.5	431.1	10.4	70.81
24036	24	Tamasopo	gde agua nueva	24117	21	58	21.97	99	23	-99.38	372	(A)Cam(f)(e)gw"	23.5	17.3	29.6	1731.5	23.7	365.7	9.9	73.76
24053	24	Villa Terrazas	requetumu	24026	21	26	21.43	98	54	-98.90	89	Am(e)w"	24.9	18.6	31.0	2113.4	50.4	398.9	10.9	84.70
24053	24	Xilitla	xilitla	24105	21	24	21.40	98	59	-98.98	1035	(A)Ca(fm)(e)w"	22.4	17.5	27.2	2787.8	65.5	559.1	9.0	124.73
24053	24	Xilitla	tlamaya	24125	21	26	21.43	98	57	-98.95	150	(A)Ca(fm)(e)w"	21.1	15.4	26.8	2911.0	64.1	536.3	9.2	137.89
28002	28	Aldama	Aldama	28003	22	56	22.93	98	4	-98.07	90	(A)Ca(w0)(w)(e)w"	23.6	18.0	29.3	935.1	11.8	205.3	10.8	39.55
28002	28	Aldama	la esperanza	28046	23	10	23.17	97	56	-97.93	95	(A)Ca w1(w)(e)w"	23.4	17.4	29.4	1024.1	8.2	221.6	10.9	43.84
28002	28	Aldama	el apuro	28145	22	39	22.65	97	55	-97.92	45	A w0(w)(e)	24.8	19.8	29.7	971.0	8.6	212.7	10.4	39.21
28003	28	Altamira	santa juana	28203	22	47	22.78	98	5	-98.08	50	BS1(h')w(w)(e)w"	24.4	18.2	30.6	726.0	4.4	190.5	9.7	29.72
28003	28	Altamira	barberena	28006	22	37	22.62	98	10	-98.17	66	(A)C0(w0)(w)(e)w"	24.4	18.6	30.2	959.7	11.2	207.3	10.5	39.34
28003	28	Altamira	Ejdo 3 de mayo	28025	22	24	22.40	97	56	-97.93	7	A w0(w)(e)w"	24.7	20.0	29.4	920.0	5.4	180.1	10.7	37.27
28003	28	Altamira	los esteros	28054	22	29	22.48	98	6	-98.10	20	A w0(e)w"	25.1	19.6	30.6	980.6	15.2	233.1	9.9	39.11
28003	28	Altamira	los tomates	28055	22	28	22.47	98	11	-98.18	40	(A)Ca(m)(w)(e)gw"	24.2	19.1	29.3	810.0	18.3	294.3	11.0	57.71
28004	28	Antiguo Morelos	el refugio	28005	22	53	22.88	99	5	-99.08	178	(A)Ca(m)(w)(e)gw"	23.4	17.2	29.6	1351.0	18.3	284.3	11.0	57.71
28004	28	Antiguo Morelos	el oyul	28031	23	10	23.17	98	2	-98.03	200	(A)Ca w1(w)(e)w"	24.1	17.4	30.7	1060.6	11.8	275.3	11.0	44.03

28004	28	Antiguo Morelos	el refugio	28032	22	35	22.58	99	1	-99.02	232	(A)Caw2(w) (e)gw"	23.5	17.1	29.8	1298.6	13.8	321.6	10.8	55.33
28011	28	Gómez Farías	ahualulco	28002	22	57	22.95	99	8	-99.13	100	(A)Cam(f) (e)w"	24.7	18.3	31.1	1615.2	22.6	331.7	11.2	65.48
28011	28	Gómez Farías	sabinas	28083	23	3	23.05	99	6	-99.10	95	A w1 (e)w"	25.3	18.9	31.7	1300.9	16.9	264.6	11.1	51.43
28011	28	Gómez Farías	gomez farias	28136	23	2	23.03	99	2	-99.03	380	(A)Cam(f) (e)w"	23.0	17.7	28.3	1876.9	23.8	373.7	10.5	81.48
28012	28	González	Gde mayab	28029	22	55	22.92	98	21	-98.35	125	A w0(w)(e)w"	24.1	18.1	30.0	886.0	8.8	192.6	9.4	36.84
28012	28	González	gonzalez	28035	22	50	22.83	98	26	-98.43	92	A w0(e)w"	25.0	18.8	31.1	816.4	15.2	160.4	10.4	32.70
28012	28	González	gde Pretil	28076	23	0	23.00	98	43	-98.72	105	(A)Ca (w0)(w)(e)w"	24.3	18.0	30.5	782.0	8.0	163.4	11.3	32.23
28012	28	González	gde Rosillo	28081	22	56	22.93	98	0	-98.00	98	BS1(h)w(e)w"	24.9	18.4	31.3	745.1	9.5	138.2	10.8	29.95
28012	28	González	atotonilco	28135	22	40	22.67	98	26	-98.43	96	(A)Ca (w0)(e)w"	23.8	17.4	30.3	852.0	11.1	160.4	11.5	35.79
28012	28	González	las animas	28137	22	40	22.67	98	41	-98.68	50	A w0(w)(e)w"	25.1	19.3	30.8	926.0	9.5	199.6	10.9	36.93
28012	28	González	tamesi	28147	22	25	22.42	98	25	-98.42	12	A w0(e)	24.8	19.3	30.4	861.0	16.3	170.6	11.1	34.66
28012	28	González	la servilleta	28049	22	51	22.85	99	8	-99.13	210	A w1(w) (e)w"	25.0	18.9	31.1	1243.7	11.8	250.9	11.3	49.70
28012	28	González	lázaro cárdenas	28064	22	42	22.70	98	57	-98.95	70	A w0(e)w"	24.9	18.4	31.3	928.5	10.9	214.6	11.0	37.29
28012	28	González	Gde. San felipe	28085	22	41	22.68	98	53	-98.88	75	(A)Ca (w0)(e)w"	24.6	18.7	30.5	920.9	13.9	191.2	11.1	37.49
28012	28	González	nueva apolonia	28125	22	30	22.50	98	37	-98.62	20	(A)Ca (w0)(w)(e)	24.6	19.0	30.2	932.1	12.2	190.9	11.1	37.94
28028	28	nuevo Morelos	nuevo Morelos	28066	22	33	22.55	99	12	-99.20	276	A w1(w) (e)w"	24.8	17.1	32.5	1114.9	10.3	263.5	10.5	44.97
28028	28	Ocampo	Gde (callejeones)	28011	22	52	22.87	99	30	-99.50	480	(A)Ca(m)(w) (e)	22.3	16.0	28.6	1546.0	18.5	340.6	10.5	69.22
28028	28	Ocampo	chamal nuevo	28023	22	50	22.83	99	14	-99.23	250	(A)Ca w1(w)(e)	24.0	17.4	30.7	1210.7	15.1	255.1	11.2	50.41
28028	28	Ocampo	la boquilla	28043	22	48	22.80	99	13	-99.22	250	(A)Ca w1(w)(e)w"	23.7	17.4	30.1	1243.0	13.5	257.3	11.4	52.37
28038	28	Tampico	gde tampico	28111	22	13	22.22	97	52	-97.87	6	(A) w1(w) (e)w"	24.4	20.6	28.2	1097.3	11.7	266.8	10.1	45.02
28038	28	Xicotencatl	San Gabriel	28087	23	4	23.07	98	47	-98.78	55	(A)Ca (w0)(w)(e)w"	24.4	18.4	30.3	821.9	8.0	162.7	11.6	33.76
28038	28	Xicotencatl	xicotencatl	28120	23	0	23.00	98	57	-98.95	131	A w0(w)(e)w"	25.4	19.2	31.5	1035.9	12.9	228.8	11.4	40.85
30013	30	Amatlán Tuxpan	de rodriguez cano	30229	20	57	20.95	97	24	-97.40	4	Ax'(w1) (e)w"	25.9	21.3	30.4	1325.0	33.7	244.5	8.2	51.23
30027	30	Benito Juárez	Benito Juárez	30016	20	53	20.88	98	12	-98.20	0	(A)Cam(f) (e)w"	23.3	17.0	29.7	1465.9	32.7	302.2	9.3	62.78
30033	30	Cazones de herrera	barra de cazones	30332	20	43	20.72	97	12	-97.20	0	Ax'(w2) (e)w"	22.8	19.4	26.2	1314.4	31.4	306.7	8.0	57.58
30051	30	Coyutla	coyutla	30034	20	30	20.50	97	39	-97.65	245	Af(m) (e)w"	24.8	19.5	30.1	2464.7	62.7	405.2	9.5	99.45
30055	30	Chalma	los hules	30098	21	10	21.17	98	17	-98.28	75	(A)Cam(f) (e)w"	24.0	18.5	29.5	1460.3	36.6	297.2	10.5	60.83
30058	30	Chicontepec	tejeda	30041	20	59	20.98	98	10	-98.17	595	(A)Ca(fm) (e)w"	22.4	16.9	27.9	1971.7	70.8	314.4	9.2	88.05
30064	30	Chumatlán	santa ana	30154	20	15	20.25	97	35	-97.58	210	Af(m) (e)w"	29.6	19.4	24.5	2145.8	61.6	338.3	9.3	87.53
30064	30	Espinal	espinal	30058	20	15	20.25	97	25	-97.42	111	Am(f) (e)w"	24.7	19.4	30.1	1451.7	50.2	256.9	9.2	58.70
30072	30	Huayacocotla	Huayacocotla	30067	20	32	20.53	98	29	-98.48	2100	Cbm(f) (i)gw"	13.7	7.8	19.7	1304.9	16.5	250.0	5.8	94.96
30078	30	Ixcatepec	ixcatepec	30071	21	15	21.25	98	10	-98.17	0	(A)Cam(f) (e)w"	23.9	18.1	29.7	1471.4	35.3	304.6	10.1	61.53
30121	30	Ozuluama	ozuluama	30122	21	40	21.67	97	51	-97.85	229	Aw2 (e)w"	23.5	19.0	27.9	1931.4	20.2	447.9	8.7	82.31
30121	30	Ozuluama	san luciano	30245	21	49	21.82	97	43	-97.72	0	(A)Caw2 (e)w"	23.9	19.3	28.5	1438.0	9.7	335.9	10.2	60.08
30123	30	Pánuco	panuco	30124	22	3	22.05	98	10	-98.17	60	Aw0 (e)w"	24.1	18.8	29.4	917.1	10.8	196.6	9.3	39.53
30123	30	Pánuco	la potosina	30268	22	19	22.32	98	8	-98.13	0	(A)Ca (w0) (e)w"	24.5	17.2	28.4	972.5	6.1	289.6	11.2	39.66
30124	30	Papantla	el remolino	30055	20	10	20.17	96	53	-96.88	35	Am(f) (e)w"	24.3	19.7	28.9	1305.4	54.6	252.9	9.3	53.79
30124	30	Papantla	joloapan	30079	20	14	20.23	97	16	-97.27	125	Am(f) (e)w"	25.5	20.3	30.6	1435.3	51.3	260.1	9.6	56.42
30129	30	Platón Sánchez	plantón de sánchez	30130	21	17	21.28	98	23	-98.38	0	AX'(W1) (e)w"	24.4	18.5	30.4	1284.6	27.3	260.0	9.9	52.54
30131	30	Poza Rica	de hidalgo	30132	20	33	20.55	97	28	-97.47	150	AX'(W1) (e)w"	24.7	19.4	30.0	1137.6	29.7	227.3	9.9	46.03
30151	30	Tamiahua	tamihua	30331	21	15	21.25	97	26	-97.43	0	(A)Cam (f) (e)	23.2	19.4	27.1	1335.4	30.4	298.7	10.0	57.45
30152	30	Tampico alto	tampico alto	30220	21	59	21.98	97	59	-97.98	10	(A)Caw1 (e)gw"	23.8	18.3	29.2	1212.7	15.3	317.9	10.4	51.13
30154	30	Tantima	tantima	30168	21	20	21.33	97	50	-97.83	282	Am(f) (e)w"	25.1	21.0	29.2	1672.0	56.5	326.5	9.8	66.64
30155	30	Tantoyuca	Tantoyuca	30169	21	21	21.35	98	13	-98.22	217	(A)Ca(m) (f)(e)w"	21.7	17.5	25.9	1283.7	34.0	217.0	8.4	59.08
30158	30	tecolutla	tecolutla	30171	20	30	20.50	97	2	-97.03	3	(A)Ca(fm)(e)w"	23.5	19.3	27.7	1452.3	46.1	292.8	9.2	61.91
30160	30	Temapache	alamo	30006	21	5	21.08	97	38	-97.63	19	Ax'(w1) (e)gw"	24.7	18.9	30.4	1199.7	34.3	242.3	8.5	48.65
30161	30	Tempoal	chicayan	30039	21	39	21.65	98	6	-98.10	0	Aw1 (e)w"	24.1	18.1	30.0	1068.6	15.6	220.0	10.0	44.43
30161	30	Tempoal	cardón	30046	21	24	21.40	98	29	-98.48	60	(A)Cam(f) (e)w"	24.0	18.2	29.8	1237.2	28.0	231.3	11.1	51.55
30175	30	Tihuatlán	mihuapan	30322	20	32	20.53	97	38	-97.63	170	Ax'(w1) (e)w"	22.8	19.4	26.2	1314.4	37.1	190.7	8.1	48.41
30203	30	Zozoloco	tecuantepec	30173	20	9	20.15	97	31	-97.52	250	Af(m) (e)w"	24.4	18.9	30.0	2258.6	70.4	355.1	9.6	92.47

Ilustración 28 Tabla. Datos según normales para clasificación climática.



La región se puede clasificar la región en: **ZONA 1** que predomina geográficamente ocupando el norte del territorio con las mayores temperaturas cuyas clasificaciones oscilan de Aw a Aca (Cálidos extremos y subcálidos extremos), mientras que la **ZONA 2** ubicada al sur del territorio es menos extensa geográficamente y su clasificación climática oscila entre Cb a Cbm (templados a semifríos).



Una diferencia importante entre las dos zonas es la humedad, dominando el subhúmedo en la zona 1 y la presencia de semiáridos, aunque en menor medida; mientras que en la zona 2 se mantiene la condición de húmedos en forma constante.

CLIMAS											
SEGÚN EL SISTEMA DE CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DE KÖPPEN MODIFICADO POR ENRIQUETA GARCÍA											
POR SU HUMEDAD	HÚMEDOS			SUBHÚMEDOS			SEMIÁRIDOS		ÁRIDOS	MUY ÁRIDOS	RÉGIMEN PLUVIAL
CÁLIDOS Y MUY CÁLIDOS (Temp. media anual mayor de 18°C)	Af	Am(w)	Aw <sub>2</sub>	Aw <sub>1</sub>	Awo	BS <sub>1</sub> (h')w	BS <sub>1</sub> (h')h	BS <sub>0</sub> (h')x'	BWh'(h)w	BWh'(h)h	Verano
	A(fm)	Am(f)	Aw <sub>2</sub> (x')	Aw <sub>1</sub> (x')	Awo(x')	BS <sub>1</sub> (h')x'		BS <sub>0</sub> (h')x'	BWh'(h)x'	BWh'(h)h	Intermedio
SEMICALIDOS Del grupo A		A(C)m	A(C)w <sub>2</sub>	A(C)w <sub>1</sub>	A(C)wo	BS <sub>1</sub> (h')hw		BS <sub>0</sub> (h')hw	BWh'(h)w	BWh'(h)h	Verano
		A(C)m(w)	A(C)w <sub>2</sub> (w)	A(C)w <sub>1</sub> (w)	A(C)wo(w)	BS <sub>1</sub> (h)w		BS <sub>0</sub> (h)w	BWh'(h)w	BWh'(h)h	Verano
Del grupo C		A(C)m	A(C)w <sub>2</sub>	A(C)w <sub>1</sub>	A(C)wo	BS <sub>1</sub> (h)w		BS <sub>0</sub> (h)w	BWh'(h)w	BWh'(h)h	Verano
Del grupo A	A(C)h	A(C)fm	A(C)m(f)	A(C)w <sub>2</sub> x'	A(C)w <sub>1</sub> x'	A(C)wox'	BS <sub>1</sub> (h')x'	BSoh'(h)x'	BWh'(h)x'	BWh'(h)h	Intermedio
Del grupo C	(A)Cf	(A)Cm(f)	(A)Cw <sub>2</sub> x'	(A)Cw <sub>1</sub> x'	(A)Cwox'	BS <sub>1</sub> (h)x'		BSoh'(h)x'	BWh'(h)x'	BWh'(h)h	Intermedio
(Temperatura media anual entre 18° y 22°C)									BSH'(h)s	BWh'(h)s	Invierno
TEMPLADOS (Temperatura media anual entre 12° y 18°C)	Cf	Cm(w)	Cw <sub>2</sub>	Cw <sub>1</sub>	Cwo	BS <sub>1</sub> kw	BS <sub>1</sub> kw(w)	BSok'(x')	BWh'(h)s	BWh'(h)s	Verano
	C(fm)	Cm(f)	Cw <sub>2</sub> (x')	Cw <sub>1</sub> (x')	Cwo(x')	BS <sub>1</sub> (x')x'		BSok'(x')	BWh'(h)s	BWh'(h)s	Verano
									BSks	BWh'(h)s	Invierno
SEMIFRÍOS (Temperatura media anual entre 5° y 12°C)	Cfb'	Cmb'	Cw <sub>2</sub> b'	Cw <sub>1</sub> b'	Cwob'	BS <sub>1</sub> k'w		BSok''w	BWh'(h)s	BWh'(h)s	Verano
	C(f)mb'	Cm(f)b'	Cw <sub>2</sub> (x')b'	Cw <sub>1</sub> (x')b'	Cwo(x')b'	BS <sub>1</sub> k'(x')		BSok''(x')	BWh'(h)s	BWh'(h)s	Verano
				Csb'				BSk''s	BWh'(h)s	BWh'(h)s	Invierno
FRÍOS (Temperatura media anual entre -2° y 5°C)					ETChw						Verano
MUY FRÍOS (Temperatura media anual menor de -2°C)					EFhw						Verano

Para mayores detalles consultar: MODIFICACIONES AL SISTEMA DE CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DE KÖPPEN, ENRIQUETA GARCÍA, 1988. Período de datos 1921-80

Ilustración 29 Fragmento de Mapa de Climas de México del Instituto de Geografía de la UNAM realizado por Enriqueta García. 1990.

## **CAPITULO V. FICHAS DE REGISTRO DE ARQUITECTURA TRADICIONAL PARA LA HUASTECA.**

*“La estrategia fundamental del regionalismo crítico consiste en reconciliar el impacto de la civilización universal con elementos derivados indirectamente de las peculiaridades de un lugar concreto.”*

*Kenneth Frampton.*

**E**l trabajo de campo permitió obtener la información necesaria para registrar el tipo de arquitectura tradicional de la región que, a pesar de conservar características similares, en las dos zonas climáticas, presenta diferencia en cuanto a forma, funcionamiento y materiales de construcción de las viviendas. Es así como se desprende el objetivo de este capítulo que consiste en mostrar las tipologías y contrastes en la arquitectura en las condiciones particulares de ambas zonas climáticas.

La forma de hacer evidentes las diferencias en la región es a través de unas fichas de registro de arquitectura tradicional en las que se describen las viviendas en función de los 3 sistemas que determinan la arquitectura: el clima, el medio físico y el sistema sociocultural.

### **5.1 Las fichas de registro de vivienda tradicional huasteca.**

Una de las principales consideraciones al trabajar en una región geográficamente tan amplia como lo es la Huasteca es respecto al “universo muestra” con el que se piensa formular conclusiones generales, pues a pesar de que una de las principales limitantes es la accesibilidad, la práctica a través de una serie de visitas y reflexiones, ha demostrado que se pueden plantear afirmaciones en el mismo clima sin la necesidad de agotar el territorio. La tipología es muy parecida en las zonas con características climáticas similares aún con las particularidades del sistema constructivo que obedece a una condición de ubicación geográfica relacionada con el medio físico. Estas limitantes para agotar el territorio de manera quirúrgica, han llevado a presentar sólo los casos que se consideran más significativos por los rasgos tradicionales que preservan.

A primera vista se puede clasificar la tipología arquitectónica de la región la en dos zonas, que coinciden con las zonas climáticas analizadas en el capítulo anterior, una tipología de arquitectura dentro de la cálida húmeda (zona climática1) y otra que pertenece al clima semifrío (zona climática 2) (ver pag. 95). Se hace hincapié que en este capítulo interesa la descripción de los elementos y materiales

Las fichas de registro de arquitectura tradicional Huasteca tienen el objetivo de mostrar las principales diferencias entre las dos zonas, pero también las diferentes soluciones constructivas que pueden presentarse en el mismo clima. Es importante mencionar que los ejemplos que se muestran brindan un panorama general de lo que ocurre en la región huasteca de los 5 estados de la República Mexicana que la conforman, se muestran viviendas de diversos municipios de la región dónde aún conservan las soluciones constructivas tradicionales.

Como se ha mencionado anteriormente, las fichas de registro de arquitectura tradicional de la huasteca se realizaron tomando en cuenta los tres sistemas que determinan las diferencias entre la arquitectura tradicional: las características climáticas, el medio físico y las condiciones socioculturales, de esta manera se puede observar cómo cada una de las fichas describe la vivienda tradicional en 4 apartados mismos que se ejemplifican, luego de la descripción, en un caso particular:

1. Datos generales. En este se muestran datos significativos para el comportamiento bioclimático de la arquitectura: la ubicación de la vivienda: latitud, longitud y altitud; datos climáticos: Temperatura media, rango en el que se ubica la Humedad Relativa y precipitación total y la clasificación climática a la que pertenece según Köppen-García.
2. Forma general. En este se describen las variables: sistema constructivo, configuración espacial, cubierta, actividad exterior, ventilación y la ubicación de la cocina.
3. Materiales y sistema constructivo. En este apartado se describen los materiales de los muros, cubierta y pisos y se anotan las distintas formas de construirlos, en los muros ya sea amarrados, clavados o tejidos; en las cubiertas, encimadas, atravesadas, etc; y en los pisos si se trata de tierra compactada o de firma de concreto.
4. el último apartado tiene que ver con el Sistema Sociocultural pues se encuentra la



Vista del solar que distribuye todos los espacios, al fondo se observa un cuarto, a la izquierda una estancia y a la derecha la cocina.



Vista del Bohío con funciones de cocina.

MICOS, CD VALLES, SAN LUIS POTOSÍ. 12		
Clima. (A)Ca(m)(w)(es)w"	TIPOLOGÍA:	LD2AaI
T. Media. 23.1°C	HR. 70-80	Prep total. 1493.0 mm
Latitud. 22° 08'	Longitud. 99° 10'	Altitud. 2060 msnm
<b>FORMA GENERAL</b>		
PLANTA:	Cuadrada en los cuartos y redonda el bohío.	
SISTEMA CONSTRUCTIVO		
Ligero	Masivo	
CONFIGURACIÓN ESPACIAL		
Dispersa	Compacta	
CUBIERTA		
Dos aguas	Cuatro aguas	
ACTIVIDAD EXTERIOR: con solar al centro y como para distribución.		
Uso predominante	Menor importancia	
VENTILACIÓN		
Estrategia principal	controlada	
COCINA fogón.		
Aislada	Incomorada	
<b>MATERIALES Y SISTEMA CONSTRUCTIVO</b>		
Muros	Varas verticales amarradas con raíces, enjarrados totalmente. Y el bohío con maderas verticales sin enjarrar, se amarran con raíces.	
Pisos	Tierra compactada.	
Cubierta	Palma atravesada de más de 30 cm de espesor separada del muro con ventilación superior, tanto en cuartos como bohío.	
<b>COMUNIDAD, GRUPO ÉTNICO</b>		
Teenek	Nahua	

**Ilustración 30** Esquema de explicación de ficha de registro de arquitectura tradicional. relación de la vivienda popular con los grupos étnicos de la región.

### 5.1.1 La forma general de la arquitectura.

La forma general de la arquitectura se define a través los elementos visuales que dan la configuración externa de la edificación, son éstos elementos los que impactan en el funcionamiento de la arquitectura y por ello se convierte en algo fundamental en relación con el clima. Jean Dollfus (1955) en su trabajo “aspectos de la arquitectura popular en el mundo” propone un estudio de la arquitectura popular en el mundo a través de elementos universales que comprenden solamente las formas generales que pueden captarse a primera vista: silueta de conjunto, proporción, disposición de los pisos, de las aberturas, de la chimenea, de los materiales, revestimientos y voladizos de las fachadas sin entrar a detalle de la construcción o de la ornamentación. A pesar de que Dollfus no propone de manera directa una relación de estos elementos visuales con el clima, su trabajo es una referencia para poder hacerlo de manera directa, pero se deben adaptar las variables. En el caso de la Huasteca se han tomado las variables

que pueden explicarnos la forma general de la arquitectura entre las diferentes zonas, por ello, en la tesis el análisis se circunscribe a los siguientes aspectos: sistema constructivo, configuración espacial, cubierta, actividad exterior, ventilación y ubicación de la cocina.

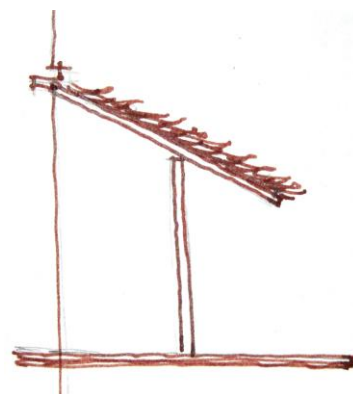
### 5.1.1.1 Sistema constructivo.

Las diferencias en el sistema constructivo se pueden reconocer por medio del espesor de los muros donde las características de los materiales empleados en la construcción de las viviendas se reflejarán en conductividad térmica de éstos. Al observar el registro de las viviendas, éstas se pueden sistematizar en dos: las que mantienen un sistema constructivo ligero cuyos materiales son resistentes a la conductividad térmica, tal como la madera, el otate y las diversas varas que son utilizadas en la construcción; y por otro lado las que cuentan con un sistema constructivo masivo, generalmente de adobe o de piedra, materiales constructivos con mayor masa y que debido a su densidad son los que confieren a las viviendas mayor inercia térmica en el que la tierra y la piedra es buena conductora .

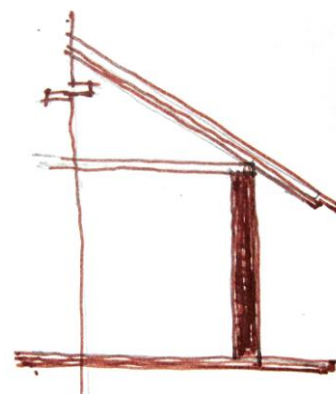
Sistema Ligero (**L**) (**esquema 1**). Se da en el caso de las viviendas que se erigen con un espesor de los muros que no va más allá de 6 cm y se construyen con materiales naturales.

Generalmente este tipo de sistema constructivo mantiene una menor resistencia a las condiciones exteriores y permite el paso del aire mediante muros o vanos. Este es el sistema que caracteriza a la zona 1 de clima cálido-húmedo.

Sistema Masivo (**M**) (**esquema 2**). La masividad se entiende como el sistema constructivo que, a través del espesor de los muros, busca hacer frente a las condiciones exteriores, en estos casos se



Esquema 1. Sistema ligero (L)



Esquema 2. Sistema Masivo (M)

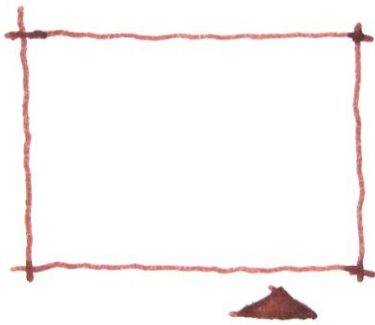
**Ilustración 31 Esquemas de sistema constructivo. Autora. S.L.G.**



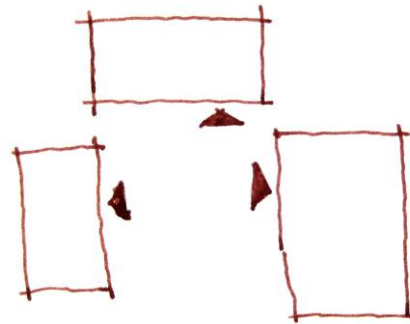
trata de muros anchos que pueden ser adobe o de piedra de 40 cm o más cm de espesor. Tal es el caso de las viviendas de la zona de clima semifrío.

### 5.1.1.2 Configuración espacial.

La configuración espacial se define como la disposición de volúmenes que se acuerpan para formar la vivienda, en ocasiones la vivienda es en una sola edificación y en otros casos varias construcciones se agrupan a través de patios o corredores.



Esquema 3. Configuración Compacta (C)



Esquema 4. Configuración Dispersa

### Ilustración 32 Esquemas de configuración espacial. Autora. S.L.G.

La configuración espacial está relacionada directamente con las pérdidas de calor por convección, pues una configuración extendida permite mayores superficies que puedan exponerse a la circulación del viento, la configuración también se relaciona con la ubicación de la cocina y de las ganancias de calor que ésta representa. En la configuración extendida la cocina se encontrará aislada, mientras que en la compacta formará parte de las ganancias internas.

La configuración espacial tiene que ver con el funcionamiento de la vivienda y determina las actividades dentro de la vivienda, si se desarrollan integrando un mismo espacio físico da pie a un esquema compacto (C) (esquema 3), este esquema se encontrará en



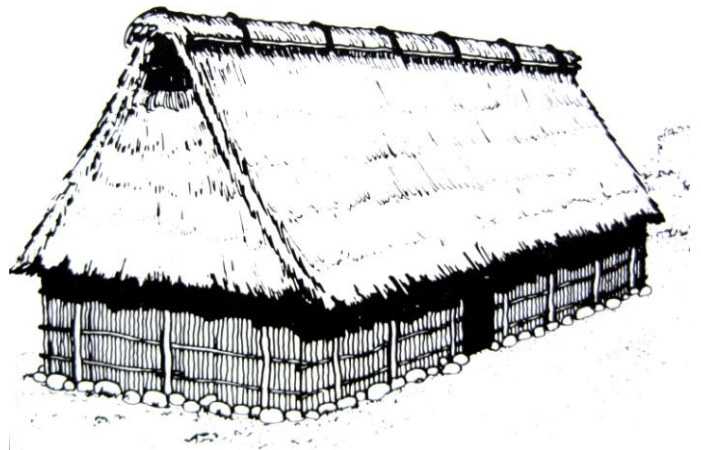
Ilustración 33 Foto. "Casa culata en Ocampo, Tamaulipas. Autora. S.L.G. 2010.

todos los casos de la zona 2 y sólo en algunos de la zona 1; pero si necesita de varios espacios físicos, es decir si la cocina y los cuartos de dormir se encuentran separados, esta disposición da como resultado una configuración dispersa (**D**) (**esquema 4**), este esquema se puede observar en múltiples variantes en la zona 1.

La “*casa culata*”, es un tipo de casa absidal que mantiene algunas variaciones formales y estructurales sobre la casa maya. En algunos lugares consta de dos habitaciones utilizadas como recámara y cocina, respectivamente pero es más común que en un solo cuarto se separen dos áreas destinadas a éstos usos, por medio de un muro interior de la misma altura a los exteriores, o tener un anexo adosado al muro exterior de la casa, donde se ubica la cocina. “*A diferencia de la maya, la “casa culata” tiene una sola puerta, carece de ventanas y el piso. Una forma de construir la “casa culata” consiste en levantar primero una estructura rectangular con techo triangular, y añadir posteriormente los elementos que forman ábsides.*” (Prieto, 1994 ; 184)

### **5.1.1.3 Cubierta**

Las cubiertas son parte importante de la forma general de la arquitectura que intervienen en el funcionamiento de los espacios para generar condiciones de confort. En México existe una variedad importante de cubiertas: planas, bóvedas, cúpulas, inclinadas, a dos aguas, a cuatro aguas o absidales, sólo por mencionar algunas, de esta multiplicidad se desprende que la forma de las cubiertas obedece a una manera particular de enfrentar las condiciones del clima y específicamente a la precipitación.

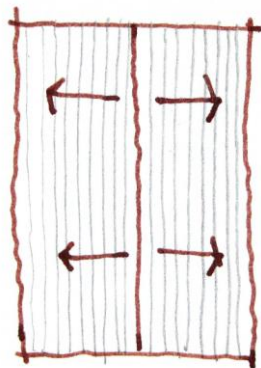


**Ilustración 34 Cubierta común en la Huasteca. Autora: Valeria Prieto. 1994.**

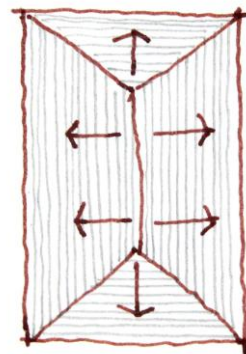
La cubierta está relacionada con el nivel de precipitación pues del tipo de cubierta dependen los escurrimientos y la forma de drenar el agua de lluvia. Otro sentido de las cubiertas que se refleja

en los tipos de materiales que representan una forma de conducir el calor de la radiación, de aquí se desprende que los materiales vegetales como la paja o el zacate tienen una baja conductividad térmica. Por otro lado en la zona 2 a pesar de tener techo de lámina metálica que son buenas conductoras térmicas, los tapancos de madera ejercen resistencia ante esta condición.

En la Huasteca se observa que la variedad de las cubiertas, que interesa en el sentido de la forma general de la arquitectura, se limitan a ser de dos aguas (1) (**esquema 5**) y de cuatro aguas incluyendo en éstas las absidales (2) (**esquema 6**) como la “casa culata”; no hay techos planos y tampoco cúpulas o bóvedas. Ambos esquemas se encontrarán en la zona 1, y en la zona 2 sólo se encontrará el esquema de 4 aguas. El otro elemento que ayuda a diferenciarlas es la utilización de un entarimado dentro del espacio para disminuir la altura en contraste con las viviendas donde este no existe y la altura se encuentra determinada por misma inclinación de la cubierta.



Esquema 5. Cubierta a dos aguas (1)



Esquema 6. Cubierta a cuatro aguas

**Ilustración 35 Esquemas de cubierta. Autora. S.L.G.**

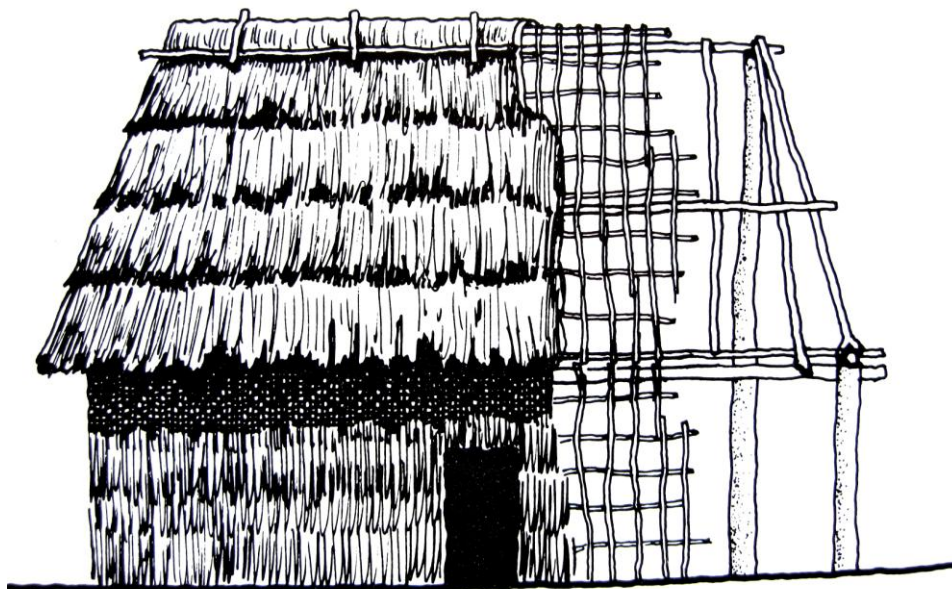
En las cubiertas a dos aguas “La inclinación del techo varía en relación al material del que esté hecho y a la lluvia que tiene que afrontar. La palma y la paja requieren más pendiente que la teja y entre mayor es su inclinación es también mayor la altura de sus techos”. (Prieto, 1994 ; 148)

El techo de cuatro aguas está armado de tal manera que es independiente de los muros sobre los que descansa y que reciben la carga en forma continua a lo largo de los cuatro lados. Esta en total independencia de la estructura, permite que estos techos puedan trasladarse de un lugar a otro sin desarmarlos, o ser restituidos a los muros cuando los vientos en externo los arriban;

fundamentalmente resultan útiles por su gran estabilidad contra los sismos.

*“Este tipo de techos se construyen con un marco horizontal del que parten unas tijeras cuyos hoyos se componen de dos cabríos o vigas inclinadas que abarcan desde el caballete hasta el alero. El número de tijeras que deben colocarse para sostener un techo, varía según su longitud y el peso que vaya a soportar.*

*La última tijera termina antes de llegar al externo de los aleros laterales, para dar lugar a la colocación de los cabríos que forman estas dos aguas que integran las techumbres. En estos hay elementos exclusivos, como las vigas diagonales cuya función consiste en lograr contraventeo que asegure la indeformabilidad de la estructura, los marcos intermedios, de sección cada vez más pequeña, que se colocan entre el marco soportante de la estructura y la cumbrera, y los tirantes y travesaños horizontales, que se ponen cerca de la punta de las tijeras para mantenerlas fijas.” (Prieto, 1994 ; 158)*



FACHADA-CORTE

**Ilustración 36** Esquema donde se muestra el armado independiente de los muros.  
Autora. Valeria Prieto. 1994.



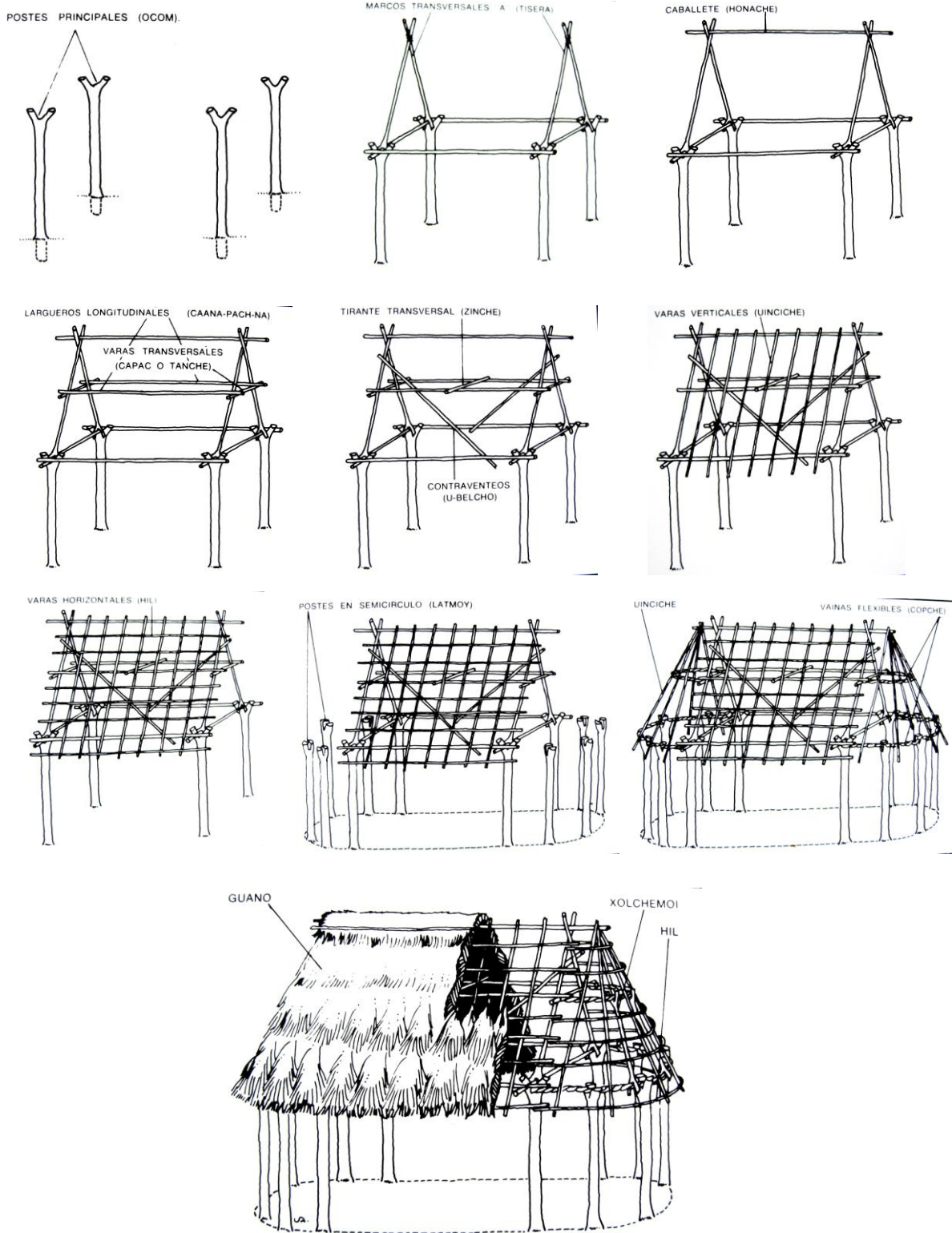
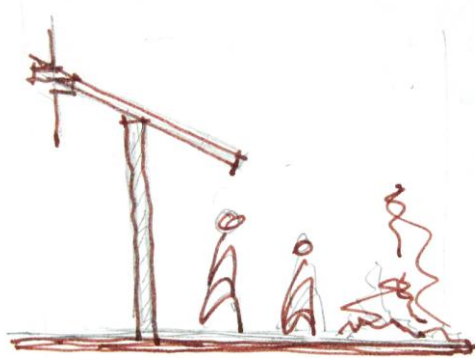


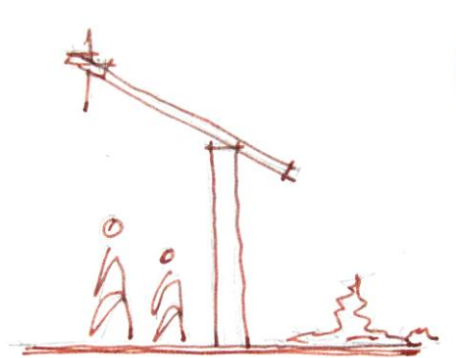
Ilustración 37 Proceso de construcción de un techo tipo absidal. Autora: Valeria Prieto. 1994.

#### 5.1.1.4 Actividad exterior.

El espacio exterior es fundamental para el clima cálido-húmedo que se encuentran en la mayor parte del territorio Huasteco, la utilización de los espacios exteriores funcionan como reguladores térmicos, estos espacios sombreados en los que se realizan la mayor parte de actividades del día permiten estar en contacto con los vientos y de esta manera percibir menor temperatura. Mientras que en la zona dos los pórticos, que no tienen un predominante uso, están destinados a recibir radiación solar en invierno.



Esquema 7. Uso del espacio



Esquema 8. Sin importancia del espacio

**Ilustración 38** Esquemas de actividad exterior. Autora: S.L.G.

En el registro se puede observar que son dos son las variables de solución en la región, por un lado un uso predominante del espacio exterior (A) (**esquema 7**) y por otro lado la poca importancia que se le da a éste (B) (**esquema 8**) puesto que la mayor parte de las actividades se realizan dentro de la vivienda. Se encontrará que los casos que pertenecen al esquema A estarán relacionados con la zona climática 1 (cálido-húmedo), mientras que el esquema B se encontrará en la zona climática 2.

El solar, también nombrado patio, y el pórtico son las formas en la que se generan microclimas exteriores. El solar o patio se relaciona con una configuración dispersa, pues es a través del patio que se organizan funcionalmente los espacios.



**Ilustración 39** Foto. Solar a través del cual se organiza la vivienda, Ciudad Valles, San Luis Potosí. 2009.

Por otro lado el pórtico se relaciona con la configuración compacta, pero también existe la condición de que no haya ni solar ni pórtico, en este caso se cumpliría una segunda variable: la actividad exterior no es tan importante porque todas las actividades se realizan dentro de la vivienda.

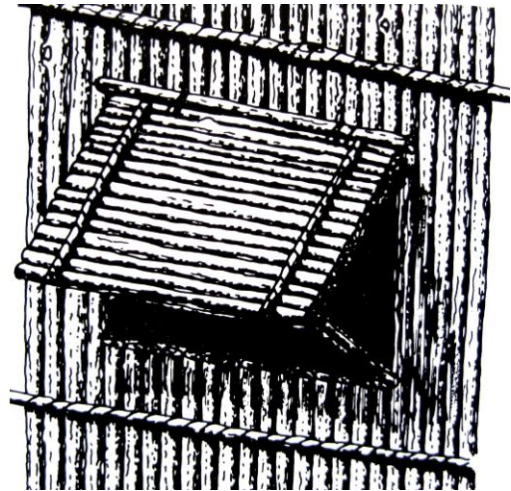


**Ilustración 40** Foto. Pórtico en vivienda de Aquismón, San Luis Potosí. Autora. S.L.G. 2009.

### **5.1.1.5 Ventilación.**

Dadas las condiciones climáticas expuestas en el capítulo anterior, la ventilación se convierte en un elemento fundamental para entender la forma general de la arquitectura.

El movimiento del aire tiene efectos térmicos en el individuo, aún sin cambiar su temperatura, ya que a través del movimiento del aire se incrementa la disipación de calor del organismo de dos maneras: incrementando las pérdidas convectivas de calor y acelerando la evaporación.



*Ventana en Muro de carrizo*

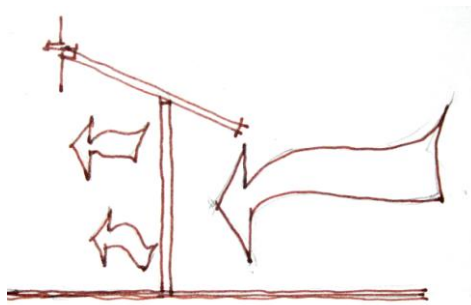
La ventilación se relaciona con la convección, es decir, a las pérdidas o ganancias de energía calorífica por intercambio de aire entre el exterior de un espacio, ya sea por infiltración o por ventilación deliberada.

En los climas cálido-húmedos se permite el paso del viento (a) (**esquema 9**) y se puede encontrar en diversas variantes: se buscan las corrientes de aire en toda la vivienda a través

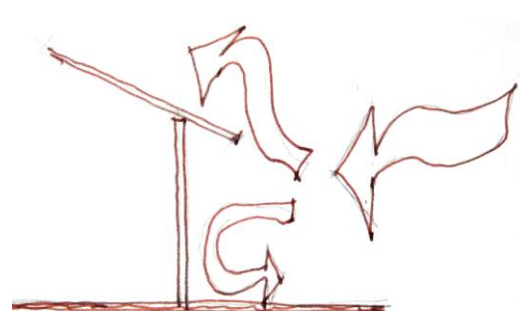


de los muros de varas o tablas y para ello se evita enjarrarlos<sup>10</sup>, también puede ventilarse por la parte superior de la vivienda de manera transversal o longitudinal y para lograrlo se deja una separación entre el muro y la cubierta, o simplemente la vivienda es sólo un basamento de tierra apisonada donde no hay muros y la cubierta se apoya en cuatro columnas que a su vez sirven como soporte a un mosquitero exterior que protege de la entrada de insectos.

Cuando el clima es semifrío el paso del aire se controla, esto se presenta mediante ventilación cruzada a través de vanos, cuyas ventanas pueden permanecer cerradas (b) (**esquema 10**).



Esquema 9. Se permite el paso

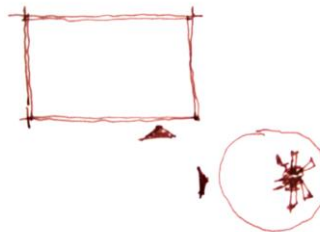


Esquema 10. Ventilación controlada

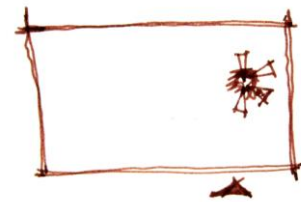
**Ilustración 41** Esquemas de ventilación. Autora: S.L.G.

#### 5.1.1.6 La ubicación de la cocina.

La ubicación de la cocina es importante pues puede elevar la temperatura de la vivienda por ser una fuente directa de calor. Las variables respecto a la cocina son: si esta se aísla de la vivienda (I) (**esquema 11**), esquema que más se repite en la zona 1; o si se encuentra incorporada al espacio interior (II) (**esquema 12**), esquema que corresponde en todos los casos de la zona 2. En el caso de que la cocina se encuentre aislada corresponderá también a la configuración espacial dispersa. Y si está incorporada al resto de la vivienda, entonces se tratará de una configuración espacial compacta.



Esquema 11.



Esquema 12. Cocina

**Ilustración 42** Esquemas de ubicación de cocina.

<sup>10</sup>Enjarre también se conoce como repellado, aplanado, y se refiere a colocar una capa de tierra con estiércol sobre el material que se usa como sistema constructivo.

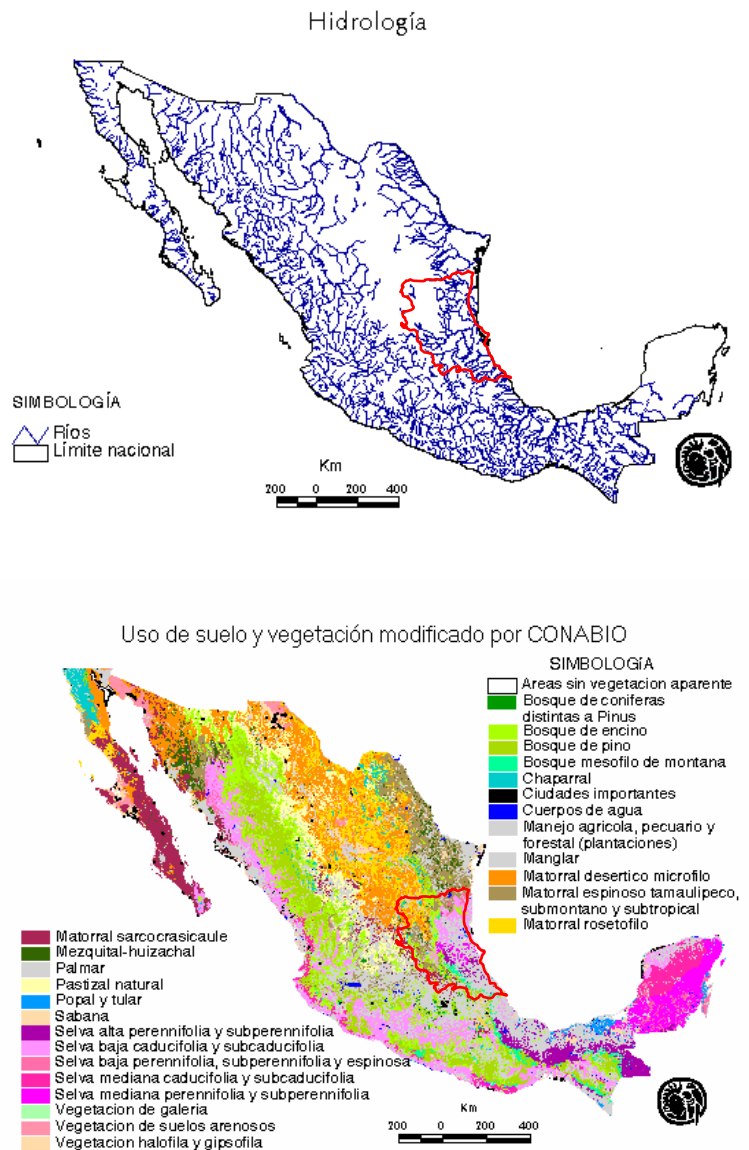


### 5. 1.2 El medio físico y los materiales de construcción de la arquitectura tradicional.

El medio físico determina los distintos materiales de construcción debido a que la ubicación geográfica está relacionada con los recursos naturales a los que se puede tener acceso fácilmente. En este sentido el clima interviene de manera directa, pues la vegetación se modifica a partir de las condiciones climáticas de la región. Los mapas de vegetación e hidrografía para son de gran ayuda entender las diferencias de materiales en un mismo concepto arquitectónico.

Los materiales constructivos le dan cualidades distintas al espacio interior de la vivienda, de ahí que no sea lo mismo una cubierta de material vegetal que permite la ventilación por la parte superior a una lámina metálica que aumenta significativamente la temperatura del espacio. Tampoco se comportan igual los muros vegetales que los muros de tierra o piedra, pues mientras unos dejan pasar el viento, los otros son completamente aislantes.

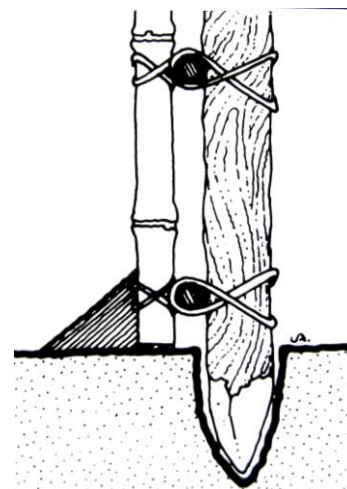
Las diferencias de los sistemas constructivos se pueden organizar por zona climática (cálido-húmedo y semifrío) a través de los siguientes aspectos: Muros, cubiertas y pisos.



**Ilustración 43 Mapas de Hidrografía y vegetación, donde se muestra enmarcado con rojo la condición en la que se encuentra la región Huasteca. CONABIO 2009.**

### 5.1.2.1 Muros.

Los muros del sistema constructivo ligero (zona 1) aprovechan directamente la vegetación del entorno como material de construcción. Se pueden encontrar muros de otate<sup>11</sup>, varas<sup>12</sup>, tronco de palma<sup>13</sup> rajuelada<sup>14</sup>, madera o bien simplemente un tejido con el chicheve de la palma<sup>15</sup>. Las características de estos materiales permiten en su generalidad el paso del aire de un lado al otro, pero existen casos en los que se enjarran con lodo y paja permitiendo un mayor control en la ventilación. Las formas de armado varían, pueden ser tejidos, amarrados con raíces o clavados a horcones<sup>16</sup>. Todos estos materiales tienen un tiempo de vida aproximado de 30 años, lo que ha permitido que los sistemas constructivos se conserven en muchos lugares, pues son duraderos y se construye a bajo costo. “Los muros se construyen de estacas o tablas verticales, que se hincan en el suelo y alcanzan una altura que varía entre 1 y 1:70 m, según las costumbres locales.” (Prieto, 1994 ; 184)



**Ilustración 44 Muro de otate con amarres a lagueros.**  
**Autora: Prieto, 1994.**

Por otro lado en la zona 2 los muros de las viviendas tradicionales se construyen de adobe<sup>17</sup> o de materiales pétreos<sup>18</sup>, por lo que el espesor en los muros aumenta de manera considerable y como se sabe ese espesor repercute directamente en la masa térmica.

En la tabla que se presenta a continuación se sistematizan los casos y las múltiples variables de muros que se encontraron en las 2 zonas de la región. Esta tabla se relaciona directamente con las

<sup>11</sup> Especie de caña gigantesca que se produce en los terrenos cenagosos y que se utilizan en las armaduras de los techos y en las paredes de las viviendas.

<sup>12</sup> Tallos delgados de arbustos y matas que se usan para cubrir las armaduras de las paredes y de los techos.

<sup>13</sup> Se llama palma en forma general, a las hojas de gran variedad de palmeras que crecen en las regiones cálidas del país y que se usan en la construcción de paredes y techos.

<sup>14</sup> El rajuelado de tronco de la palma o de cualquier madera se refiere a la manera de hacerlo tablillas.

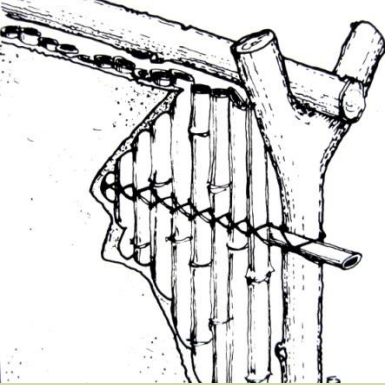

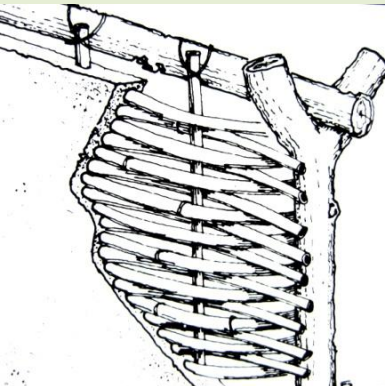

<sup>15</sup> El chicheve de la palma es el tallo duro previo a convertirse hoja.

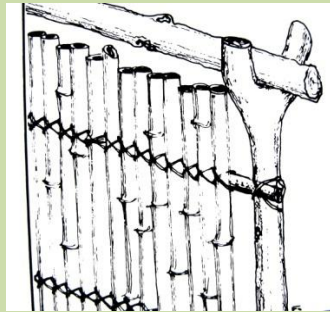
<sup>16</sup> Tronco o rama robusta de madera más o menos derecho que sirve como pie o columna, pero que generalmente como poste en el ángulo de una casa. Comúnmente el extremo superior remata en dos pequeñas ramas en dirección divergente en forma V, como las horquetas. Esta horqueta sirve para fijar la viga horizontal, la solera.

<sup>17</sup> Material típico de las zonas templadas y del Altiplano. Bloques hechos con una mezcla de barro y agua, agregándole paja o estiércol para darles mayor consistencia.

<sup>18</sup> Las piedras abundan en todo el país, variando de calidad y medidas. Se utilizan en la mampostería de paredes, bardas, cimientos y pisos.

fichas de registro que se presentan al final de este capítulo, pues los números de las viviendas de la tercera columna corresponden al número de ficha.

ZONA	VARIANTES	VIVIENDAS	EJEMPLO
1. Clima: cálido-húmedo	 <p>Otate o varas verticales con enjarre</p>	<p>01, 04, 05, 06, 11, 12, 13,14, 16</p>	 <p>Vivienda en Santa María Guadalupe, Tamaulipas</p>
	 <p>Otate o varas tejidas con enjarre</p>	<p>10, 15, 17</p>	 <p>Vivienda en Ocampo, Tamaulipas</p>

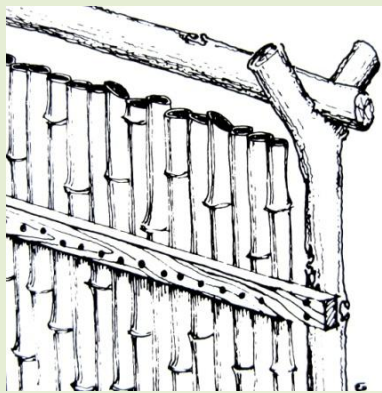


Otate o varas amarradas

14, 16,  
17



Vivienda en Chamal Viejo,  
Tamaulipas.



Otate o varas clavadas a  
larguero exterior

03, 05,  
09, 19



Muro en vivienda de Nicolás  
Bravo, Tamaulipas



Otate o varas tejidas

07, 15,  
20



Muro tejido en Ocampo  
Tamaulipas



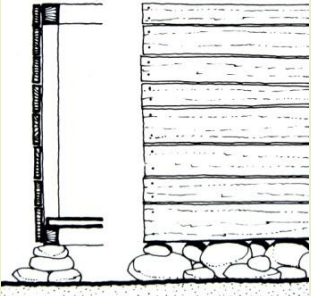

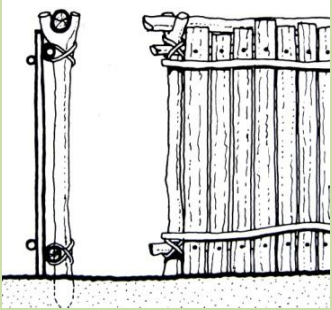



	 <p>Tablas horizontales, clavadas en largueros.</p>	<p>07, 08</p>	 <p>Vivienda en Chamal Viejo, Tamaulipas.</p>
	 <p>Tablas verticales.</p>	<p>09, 12, 18</p>	 <p>Vivienda en Ocampo, Tamaulipas</p>
	<p>Sin muros</p>	<p>02</p>	 <p>Vivienda sin Muros en Santa Anita, SLP.</p>
<p>2. Templado-semifrío.</p>	 <p>Muro de adobe</p>	<p>22</p>	
	<p>MURO DE PIEDRA</p>	<p>21</p>	

Ilustración 45 Tabla. Variantes de muros por zonas climáticas. Ilustraciones: Prieto, 1994. Fotografías: S.L.G. 2011.

### 5.1.2.2 Cubierta.

En la zona 1 las cubiertas son de material vegetal entre las que destacan las cubiertas de palma<sup>19</sup> y zacate colorado<sup>20</sup>. A pesar del clima se encuentra el uso de la lámina galvanizada que sustituye completamente su sistema constructivo tradicional, lo que se debe principalmente a tres factores, por un lado a los programas de mejoramiento de vivienda en los que la tendencia es la sustitución



**Ilustración 46 Foto. Cubierta vegetal en Ciudad Valles, San Luis Potosí. Autora: S.L.G. 2009.**

de los sistemas tradicionales por estos materiales que se consideran modernos y por otro lado la migración, ya que al ser los hombres los que podrían dar mantenimiento a las cubiertas vegetales y al no poder brindar el mantenimiento necesario, el sistema constructivo se cambia por la lámina que no lo necesita; pero también puede darse el caso de la sustitución del sistema constructivo debido a la falta del tipo de vegetación con el que se construye.

En los casos en los que se utiliza la lámina se combina con una tarima que funciona como esclusa térmica, pues permite controlar de mayor manera la temperatura interior de los locales debido a las altas temperaturas que se registran en la zona del clima cálido húmedo. En algunos lugares se utiliza la lámina galvanizada como protección del sistema constructivo tradicional, éstas son colocadas arriba de las cubiertas vegetales

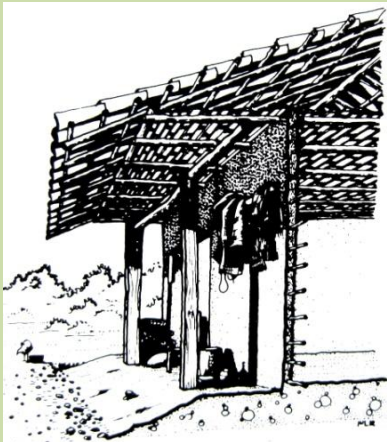

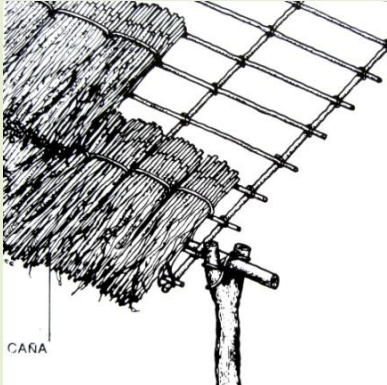



**Ilustración 47 Foto. Vivienda que utiliza lámina galvanizada sobre el sistema constructivo tradicional. Ocampo, Tamps. Autora: S.L.G. 2009.**

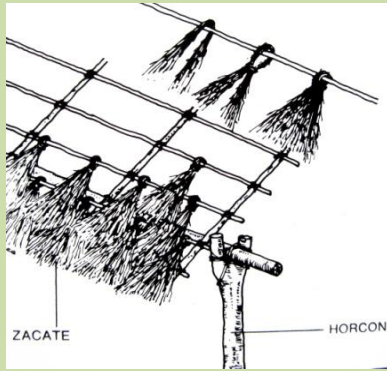
<sup>19</sup> En la huasteca a la palma que se utiliza se llama china.

<sup>20</sup> Hierba, pasto o forraje que se usa en las cubiertas de los techos.

En la zona 2. No hay variantes en los materiales de las cubiertas, en todos los casos son de lámina con la tarima por debajo para proteger de las condiciones exteriores. Como en el caso de los muros la siguiente tabla muestra las variantes de las cubiertas en ambas zonas, en el que el numeral de la vivienda corresponde a las fichas del final de este capítulo.

ZONA	VARIANTES	VIVIENDAS	EJEMPLO
<p><b>1. Clima: cálido-húmedo</b></p>	 <p>Teja con tapanco.</p>	<p>13, 14</p>	 <p>Cubierta en Huejutla, Hidalgo.</p>
	 <p>Zacate o palma amarrado</p>	<p>14, 16, 17, 19</p>	 <p>Cubierta de zacate colorado Tamazunchale, S.L.P.</p>



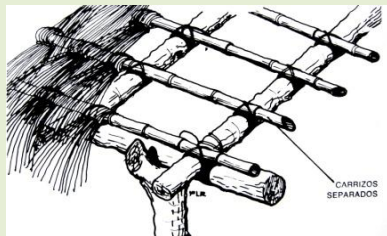


Zacate en manojos encimado

20



Cubierta de zacate colorado en manojos encimado. Ciudad Valles, S.L.P.



Palma encimada, sistema de nudos.

01, 02,  
03, 05,  
06, 07,  
08, 09,  
11, 12,  
18



Cubierta de palma en Ciudad Valles, S. L. P

Lámina metálica con entarimado

04, 10,  
15



Cubierta de metálica con entarimado en Huejutla, Hgo.




<p>2. Templado- semifrío.</p>	<p>Esquema de techo de lámina</p>	<p>21 y 22</p>	 <p>Cubierta de lámina con entarimado en Zacualtipán Hgo.</p>
---------------------------------------	-----------------------------------	----------------	--

Ilustración 48 Tabla. Variantes de cubiertas por zonas climáticas. Ilustraciones: Prieto, 1994. Fotografía: S.L.G. 2011

### 5.1.2.3 Pisos.

Casi todos los pisos son de tierra compactada<sup>21</sup> y sólo en algunos casos se observa en muchos casos que los pisos fueron sustituidos por firme concreto.

### 5.1.3 Las condiciones socioculturales y las formas de construir.

Dentro de los sistemas determinantes para la arquitectura, la cultura y los modos de vida de las comunidades y sus respectivas transformaciones, imprimen diferencias en la apropiación del espacio y materiales de construcción. En este sentido interesa mencionar tres aspectos que nos parecen relevantes en la pérdida y conservación de los sistemas tradicionales por un lado las modificaciones en el entorno y el ecosistema que repercute directamente en los materiales de construcción; por otro lado los altos grados de pobreza y marginación que igualan los sistemas tradicionales con la condición de pobreza; y por finalmente los grupos étnicos que aún conservan usos y costumbres entre los que destaca la vivienda tradicional, este último es registrado en las fichas de vivienda huasteca.

#### 5.1.3.1 Transformación del entorno.

El cambio del entorno modifica directamente las formas tradicionales de construir y propicia su desaparición. La Huasteca es una zona emblemática por los procesos sociales que se han gestado como producto de las contradicciones que trae consigo la ciudad capitalista al ampliar la brecha entre el campo y la ciudad en el sentido de que la ciudad actúa como un centro y las comunidades

<sup>21</sup> El sistema de piso de tierra compactada consiste en que la tierra se humedece y cuando está casi seca se compacta con un pisón que generalmente es de madera y que permite hacer un piso firme, pero permeable.

rurales como la periferia. Uno de los efectos más significativos tiene que ver con la expansión de la ciudad y el cambio de los sistemas comunales a propiedad privada, esto a su vez trae como consecuencia la pérdida de los territorios colectivos, fuente proveedora de materias primas para la construcción de viviendas. Como un proceso paralelo se pueden observar las modificaciones en la vegetación de la que a su vez depende la vivienda tradicional huasteca, investigadores han dado cuenta de estos procesos en los que la modificación de los sistemas socioculturales implica una modificación en la apropiación territorial.

Mientras que en 1959 los geógrafos se referían a la huasteca potosina como “la sabana alterna con bosques silenciosos e imponentes, formados por árboles corpulentos” (Aldrete y Rivera, 1959) y se hablaba de una selva tropical lluviosa (Rsedowski, 1963), en 1991 los ecólogos hacían una afirmación aterradora: “la vegetación remanente consiste en árboles aislados o fragmentos espaciados sumamente alterados y sin una estructura generativa (...) de hecho la selva húmeda desapareció de la región por razones de perturbación antropogénica contemporánea” (Dirzo y Miranda, 1991).

Es sintomático que las modificaciones a los ecosistemas hayan traído consigo una transformación en los sistemas culturales de los que depende la arquitectura tradicional, en parte el proceso de sustitución de las formas tradicionales de construir por otras consideradas como universales, ha sido por la modificación del entorno y la pérdida de los materiales locales y porque no hay una política real que se preocupe por las modificaciones tan drásticas en el entorno.

#### **5.1.3.2 Igualar condición de pobreza a tradiciones.**

La Huasteca es una zona marginada con altos índices de pobreza, esto fue explicado a detalle en el capítulo 2, aquí interesa resaltar que ideológicamente se ha impuesto la idea de que el tipo de construcciones tradicionales se encuentra asociado directamente con la condición de pobreza, pues esto promueve la idea de cambiar su condición económica a través de la arquitectura. Esta idea es propagada por los medios de comunicación, donde se iguala el mejorar la condición económica con el uso de otros materiales dentro de la vivienda. Pero a pesar de la imposición de la idea que define a los sistemas tradicionales como símbolos de atraso, en las zonas más alejadas a los centros urbanos la población reconoce los beneficios de los usos de los materiales

locales que permiten la satisfacción de una de las necesidades básicas cómo lo es la vivienda con espacios confortables y con un gasto menor.

### **5.1.3.3 Grupos étnicos en la Huasteca y la conservación de la arquitectura**

En el capítulo 2 se describe la importancia que tienen los grupos étnicos teneek o huastecos y nahuas en la región. Hay una relación estrecha entre los grupos étnicos y la conservación de las formas tradicionales de construir, pues éstas forman parte integral de la cultura, de esta manera, en todos los lugares dónde se conserva la arquitectura tradicional hay una influencia fuerte de la vivienda indígena teneek o nahua, de ahí la importancia de incorporar en la ficha de registro un punto de sistema sociocultural donde sea clara la influencia de alguno de los grupos étnicos de la región.

*“Los huastecos consideran que el mundo originalmente era un caos; con el transcurrir de las eras, tendió paulatinamente hacia una cosmológica orgánica. Para empezar, ocurrió una diferenciación en un sentido vertical, que dio lugar a tres planos superpuestos: el cenit, el nadir y el plano medio. Más tarde, con el nacimiento del sol, se llevó a cabo en el plano horizontal medio de diferenciación de los cuatro puntos cardinales propiamente dichos y del centro. El este, de donde viene el sol, es la dirección favorable por excelencia. Por el contrario, el sur es especialmente nefasto. El centro sometido a las influencias provenientes de todas partes es supuestamente la única región que permite una vida normal para los hombres. Los huastecos no consideraban las diferentes regiones del espacio como entidades aisladas e independientes entre sí. Por el contrario establecen entre ellas una red de correspondencias y oposiciones, de simpatías y antipatías. Así la ruta del sol une el oriente al occidente, regiones de luz, mientras que la ruta del viento enlaza el norte con el sur, regiones de tinieblas.” (Stresser, 2008; 71 y 72)*

Según la concepción del mundo de los huastecos, resulta muy claro que nada es estático. En este sentido aunque resulte oportuno y necesario recordar que los huastecos poseen un complejo y sofisticado conocimiento etnobotánico del entorno y del aprovechamiento de los recursos para la construcción, esto se torna hasta cierto punto irrelevante si no se reorientan los procesos que están provocando la degradación de los ecosistemas, la pérdida de la autosuficiencia alimentaria y el creciente proceso de emigración cuyo efecto local es el abandono de prácticas productivas y de construcción tradicionales que requieren la mano de obra familiar.

Clima. A w0(c)w”

TIPOLOGÍA: LC1Bb1

T. Media. 25.0°C

HR. 70-80

Prep total. 816 mm

Latitud. 22° 50’

Longitud. 98°26’

Altitud. 92 msnm

## FORMA GENERAL

PLANTA:

Rectangular

## SISTEMA CONSTRUCTIVO

Ligero



Masivo

## CONFIGURACIÓN ESPACIAL

Dispersa

Compacta



CUBIERTA

Dos aguas



Cuatro aguas

ACTIVIDAD EXTERIOR: pórtico y solar al frente de la vivienda.

Uso predominante

Menor importancia



## VENTILACIÓN

Estrategia principal

controlada



COCINA.

Aislada



Incorporada

## MATERIALES Y SISTEMA CONSTRUCTIVO

Muros Varas verticales clavadas en largueros, los muros se encuentran enjarrados.

Pisos Tierra compactada.

Cubierta palma encimada de más de 30 cm de espesor

## COMUNIDAD, GRUPO ÉTNICO

Teenek

Nahua



Clima. Aw1(e)w"	TIPOLOGÍA:	LD2AaI
T. Media. 25.2°C	HR. 70-80	Prep total. 1347.7 mm
Latitud. 21° 51'	Longitud. 98°56'	Altitud. 50 msnm

**FORMA GENERAL**

PLANTA:	Cuadrada.	
SISTEMA CONSTRUCTIVO		
Ligero	<input checked="" type="checkbox"/>	Masivo
CONFIGURACIÓN ESPACIAL		
Dispersa	<input checked="" type="checkbox"/>	Compacta
CUBIERTA		
Dos aguas		Cuatro aguas <input checked="" type="checkbox"/>

**ACTIVIDAD EXTERIOR: con solar Alrededor de la vivienda.**

Uso predominante	<input checked="" type="checkbox"/>	Menor importancia
VENTILACIÓN		
Estrategia principal	<input checked="" type="checkbox"/>	controlada
COCINA. fogón		
Aislada	<input checked="" type="checkbox"/>	Incorporada

**MATERIALES Y SISTEMA CONSTRUCTIVO**

Muros	Sólo existe una estructura que sostiene la cubierta y alrededor se coloca un mosquitero por las noches.
Pisos	Tierra compactada.
Cubierta	Palma encimada de más de 30 cm de espesor.

**COMUNIDAD, GRUPO ÉTNICO**

Teenek	<input checked="" type="checkbox"/>	Nahua
--------	-------------------------------------	-------

*Fachada lateral.**Vista completa de la vivienda.*



Clima. Aw1(e)w"	TIPOLOGÍA:	LD2AaI
T. Media. 25.2°C	HR. 70-80	Prep total. 1347.7 mm
Latitud. 21° 51'	Longitud. 98°56'	Altitud. 50 msnm

**FORMA GENERAL**

PLANTA:	Cuadrada.
---------	-----------

**SISTEMA CONSTRUCTIVO**

Ligero	<input checked="" type="checkbox"/>	Masivo
CONFIGURACIÓN ESPACIAL		
Dispersa	<input checked="" type="checkbox"/>	Compacta
CUBIERTA		
Dos aguas		Cuatro aguas <input checked="" type="checkbox"/>

**ACTIVIDAD EXTERIOR:** con solar que distribuye cocina y cuartos.

Uso predominante	<input checked="" type="checkbox"/>	Menor importancia
VENTILACIÓN		
Estrategia principal	<input checked="" type="checkbox"/>	controlada
COCINA.		
Aislada	<input checked="" type="checkbox"/>	Incorporada

**MATERIALES Y SISTEMA CONSTRUCTIVO**

Muros	El cuarto de tablas verticales clavadas y la cocina de chicheve de la palma clavado. En ambos se ventila por muro.
Pisos	Tierra compactada.
Cubierta	Palma encimada de más de 30 cm de espesor, separada del muro para permitir la ventilación.

**COMUNIDAD, GRUPO ÉTNICO**

Teenek	<input checked="" type="checkbox"/>	Nahua
--------	-------------------------------------	-------







*Vista donde se observa el fogón independiente en la parte posterior de la vivienda.*



*Vista del pórtico y el solar.*

Clima. Aw0(e)w''	TIPOLOGÍA: LC1Bb1
T. Media. 24.6°C	HR. 70-80
Latitud. 22° 13'	Longitud. 98°23'
	Prep total. 894.7 mm
	Altitud. 2200 msnm

FORMA GENERAL	
PLANTA:	Cuadrada.
SISTEMA CONSTRUCTIVO	
Ligero	Masivo
CONFIGURACIÓN ESPACIAL	
Dispersa	Compacta
CUBIERTA	
Dos aguas	Cuatro aguas
ACTIVIDAD EXTERIOR: con solar al frente y pórtico.	
Uso predominante	Menor importancia
VENTILACIÓN	
Estrategia principal	controlada
COCINA. fogón	
Aislada	Incorporada
MATERIALES Y SISTEMA CONSTRUCTIVO	
Muros	Tablas verticales, clavadas y enjarradas, los vanos permiten la ventilación cruzada.
Pisos	Tierra compactada.
Cubierta	Lámina metálica con un entarimado de maderas.
COMUNIDAD, GRUPO ÉTNICO	
Teenek	Nahua



Clima. (A)C0 (w0)(e)w <sup>2</sup>		TIPOLOGÍA:	LD2Aa1
T. Media. 24.6°C	HR. 70-80	Prep total. 938.3 mm	
Latitud. 22° 00'	Longitud. 98°36'	Altitud. 22 msnm	

## FORMA GENERAL

PLANTA:	Cuadrada en los cuartos y circular el bohío.		
SISTEMA CONSTRUCTIVO			
Ligero	<input checked="" type="checkbox"/>	Masivo	
CONFIGURACIÓN ESPACIAL			
Dispersa	<input checked="" type="checkbox"/>	Compacta	
CUBIERTA			
Dos aguas		Cuatro aguas	<input checked="" type="checkbox"/>

## ACTIVIDAD EXTERIOR

Uso predominante	<input checked="" type="checkbox"/>	Menor importancia	
------------------	-------------------------------------	-------------------	--

## VENTILACIÓN

Estrategia principal	<input checked="" type="checkbox"/>	controlada	
----------------------	-------------------------------------	------------	--

## COCINA

Aislada	<input checked="" type="checkbox"/>	Incorporada	
---------	-------------------------------------	-------------	--

## MATERIALES Y SISTEMA CONSTRUCTIVO

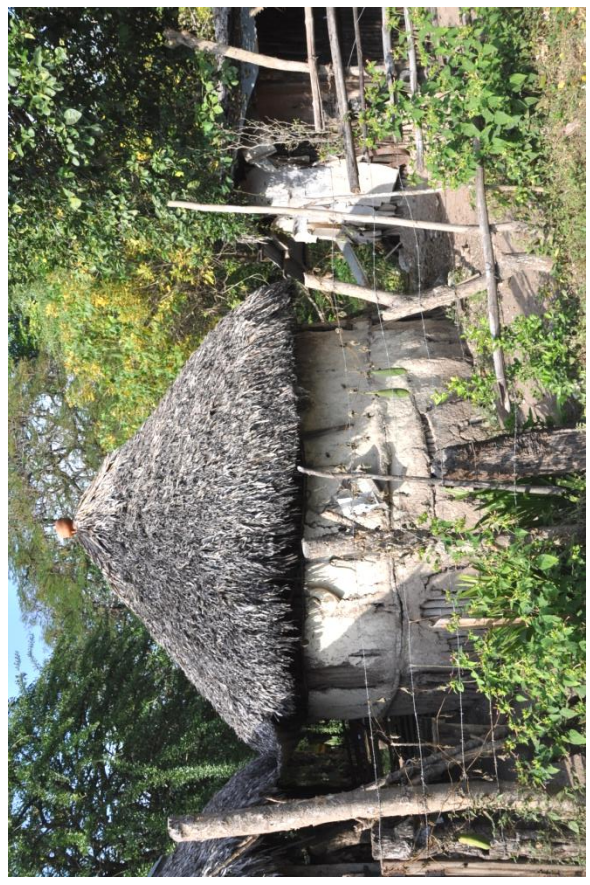
Muros	Tablas de madera, clavadas y totalmente enjarradas.		
Pisos	Tierra compactada.		
Cubierta	Palma de más de 30 cm de espesor con un entarimado de maderas separadas que permiten el paso de aire.		

## COMUNIDAD, GRUPO ÉTNICO

Teenek	<input checked="" type="checkbox"/>	Nahua	
--------	-------------------------------------	-------	--



Vista del Conjunto.



Vista del bohío en el que se encuentra la cocina.



Clima. (A)C0 (w0)(e)w <sup>2</sup>	TIPOLOGÍA:	LC1Bb1
T. Media. 24.6°C	HR. 70-80	Prep total. 938.3 mm
Latitud. 22° 00'	Longitud. 98°36'	Altitud. 22 msnm

## FORMA GENERAL

PLANTA:	Cuadrada con una cullata	
SISTEMA CONSTRUCTIVO		
Ligero	<input checked="" type="checkbox"/>	Masivo
CONFIGURACIÓN ESPACIAL		
Dispersa		Compacta <input checked="" type="checkbox"/>
CUBIERTA		
Dos aguas	<input checked="" type="checkbox"/>	Cuatro aguas
ACTIVIDAD EXTERIOR		
Uso predominante		Menor importancia <input checked="" type="checkbox"/>
VENTILACIÓN		
Estrategia principal	<input checked="" type="checkbox"/>	controlada
COCINA		
Aislada		Incorporada <input checked="" type="checkbox"/>

## MATERIALES Y SISTEMA CONSTRUCTIVO

Muros	Tablas de madera, clavadas y totalmente enjarradas.
Pisos	Tierra compactada.
Cubierta	Palma de más de 30 cm de espesor con un entarimado de maderas separadas que permiten el paso de aire.

## COMUNIDAD, GRUPO ÉTNICO

Teenek	<input checked="" type="checkbox"/>	Nahua
--------	-------------------------------------	-------



*Fachada principal.*



*Vista del entarimado de la cubierta.*

## OCAMPO, TAMAULIPAS

Clima. (A)Ca w1(w)(e)

TIPOLOGÍA: LD1AaI

T. Media. 24.0°C

HR. 70-80

Prep total. 1210.7 mm

Latitud. 22° 50'

Longitud. 99° 14'

Altitud. 250 msnm

## FORMA GENERAL

PLANTA:

Rectangular

## SISTEMA CONSTRUCTIVO

Ligero



Masivo

## CONFIGURACIÓN ESPACIAL

Dispersa



Compacta

CUBIERTA

Dos aguas



Cuatro aguas

ACTIVIDAD EXTERIOR: pórtico y solar al frente de la vivienda.

Uso predominante



Menor importancia

## VENTILACIÓN

Estrategia principal



controlada

COCINA.

Aislada



Incorporada

## MATERIALES Y SISTEMA CONSTRUCTIVO

Muros

Entablado horizontal clavado en postes y otros muros tejidos con varas, la mitad de los muros enjarrados para permitir la ventilación.

Pisos

Tierra compactada.

Cubierta

palma encimada de más de 30 cm de espesor

## COMUNIDAD, GRUPO ÉTNICO

Teenek

Nahua





## CHAMAL VIEJO, TAMAULIPAS.

Clima. (A)Ca w1(w)(e)		TIPOLOGÍA: LC2AaII	
T. Media. 24.0°C	HR. 70-80	Prep total. 1210.7 mm	
Latitud. 22° 50'	Longitud. 99°14'	Altitud. 250 msnm	
<b>FORMA GENERAL</b>			
PLANTA:	Doble culata..		
<b>SISTEMA CONSTRUCTIVO</b>			
Ligero	<input checked="" type="checkbox"/>	Masivo	
<b>CONFIGURACIÓN ESPACIAL</b>			
Dispersa		Compacta	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>CUBIERTA</b>			
Dos aguas		Cuatro aguas	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>ACTIVIDAD EXTERIOR: solar al frente de la vivienda.</b>			
Uso predominante	<input checked="" type="checkbox"/>	Menor importancia	
<b>VENTILACIÓN</b>			
Estrategia principal	<input checked="" type="checkbox"/>	controlada	
<b>COCINA.</b>			
Aislada		Incorporada	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>MATERIALES Y SISTEMA CONSTRUCTIVO</b>			
Muros	Tablas horizontales clavadas, el espacio vacío en la parte superior permite la ventilación.		
Pisos	Tierra compactada.		
Cubierta	palma encimada de más de 30 cm de espesor		
<b>COMUNIDAD, GRUPO ÉTNICO</b>			
Teenek		Nahua	<input checked="" type="checkbox"/>



*Fachada principal del bohío-cocina.*



*Vista del solar frente a uno de los dormitorios.*





# OCAMPO, TAMAULIPAS

09

Clima. (A)Ca w1(w)(e)

TIPOLOGÍA: LD1AaI

T. Media. 24.0°C	HR. 70-80	Prep total. 1210.7 mm
Latitud. 22° 50'	Longitud. 99° 14'	Altitud. 250 msnm

## FORMA GENERAL

PLANTA:	Rectangular
SISTEMA CONSTRUCTIVO	
Ligero	Masivo
CONFIGURACIÓN ESPACIAL	
Dispersa	Compacta
CUBIERTA	
Dos aguas	Cuatro aguas

ACTIVIDAD EXTERIOR: pórtico y solar que funciona como patio central de la vivienda.

Uso predominante	Menor importancia
VENTILACIÓN	
Estrategia principal	controlada
COCINA.	
Aislada	Incorporada

## MATERIALES Y SISTEMA CONSTRUCTIVO

Muros	Entablado vertical clavado en largueros, se permite la ventilación a través de los muros.
Pisos	Tierra compactada.
Cubierta	palma encimada de más de 30 cm de espesor

## COMUNIDAD, GRUPO ÉTNICO

Teenek	Nahua
--------	-------

# AQUISMÓN, SAN LUIS POTOSÍ.

# 10

Clima. Af(m)(e)w” TIPOLOGÍA: LC1AaII

T. Media. 24.7°C	HR. 70-80	Prep total. 2280.7 mm
Latitud. 21° 38’	Longitud. 99°05’	Altitud. 45 msnm

## FORMA GENERAL

PLANTA:	Cuadrada.	
SISTEMA CONSTRUCTIVO		
Ligero	<input checked="" type="checkbox"/>	Masivo
CONFIGURACIÓN ESPACIAL		
Dispersa		Compacta <input checked="" type="checkbox"/>
CUBIERTA		
Dos aguas	<input checked="" type="checkbox"/>	Cuatro aguas

## ACTIVIDAD EXTERIOR: con solar al frente y pórtico.

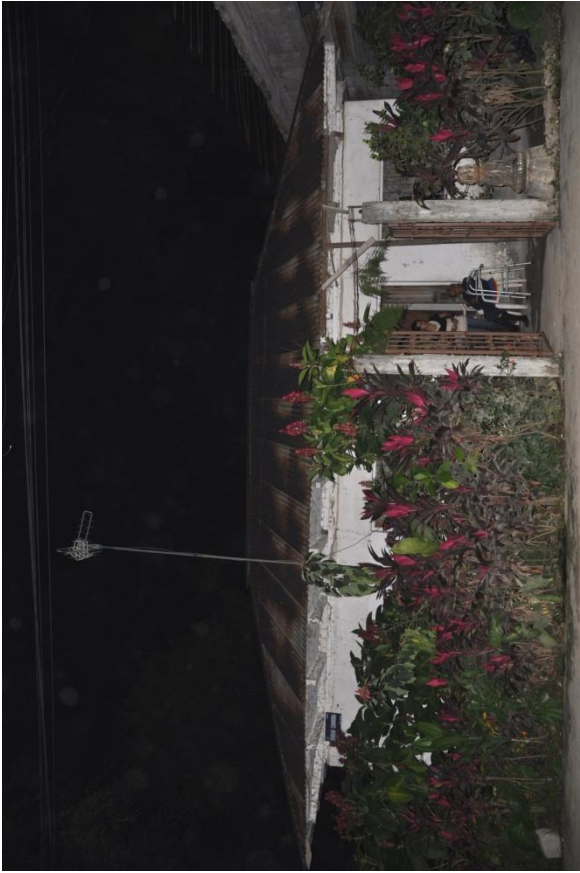
Uso predominante	<input checked="" type="checkbox"/>	Menor importancia
VENTILACIÓN		
Estrategia principal	<input checked="" type="checkbox"/>	controlada
COCINA.		
Aislada		Incorporada <input checked="" type="checkbox"/>

## MATERIALES Y SISTEMA CONSTRUCTIVO

Muros	Varas verticales amarradas con raíces, enjarrados totalmente..	
Pisos	Tierra compactada.	
Cubierta	Lámina metálica con un entarimado de otate amarrado con raíces y enjarrado.	

## COMUNIDAD, GRUPO ÉTNICO

Teenek	<input checked="" type="checkbox"/>	Nahua
--------	-------------------------------------	-------



*Vista de la fachada principal*



*Vista del pórtico donde podemos observar el sistema constructivo de la cubierta.*



## MICOS, CD VALLES, SAN LUIS POTOSÍ.

Clima. (A)Ca(m)(w)(e)w <sup>1</sup>		TIPOLOGÍA: LC2Aa1	
T. Media. 23.1°C	HR. 70-80	Prep total. 1493.0 mm	
Latitud. 22° 08'	Longitud. 99°10'	Altitud. 2060 msnm	
<b>FORMA GENERAL</b>			
PLANTA:	Cuadrada.		
<b>SISTEMA CONSTRUCTIVO</b>			
Ligero	<input checked="" type="checkbox"/>	Masivo	
<b>CONFIGURACIÓN ESPACIAL</b>			
Dispersa		Compacta	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>CUBIERTA</b>			
Dos aguas		Cuatro aguas	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>ACTIVIDAD EXTERIOR: con solar al frente y pórtico.</b>			
Uso predominante	<input checked="" type="checkbox"/>	Menor importancia	
<b>VENTILACIÓN</b>			
Estrategia principal	<input checked="" type="checkbox"/>	controlada	
<b>COCINA fogón.</b>			
Aislada	<input checked="" type="checkbox"/>	Incorporada	
<b>MATERIALES Y SISTEMA CONSTRUCTIVO</b>			
Muros	Varas verticales amarradas con raíces, enjarrados totalmente.		
Pisos	Tierra compactada.		
Cubierta	Palma encimada de más de 30 cm de espesor separada del muro con ventilación superior.		
<b>COMUNIDAD, GRUPO ÉTNICO</b>			
Teenek	<input checked="" type="checkbox"/>	Nahua	



Vista de la vivienda con el solar.



Detalle de muro.



Clima. (A)Ca(m)(w)(e)w” TIPOLOGÍA: LD2AaI

T. Media. 23.1°C	HR. 70-80	Prep total. 1493.0 mm
Latitud. 22° 08’	Longitud. 99°10’	Altitud. 2060 msnm

## FORMA GENERAL

PLANTA: Cuadrada en los cuartos y redonda el bohío.

## SISTEMA CONSTRUCTIVO

Ligero  Masivo

## CONFIGURACIÓN ESPACIAL

Dispersa  Compacta

## CUBIERTA

Dos aguas  Cuatro aguas

## ACTIVIDAD EXTERIOR: con solar al centro y como para distribución.

Uso predominante  Menor importancia

## VENTILACIÓN

Estrategia principal  controlada

## COCINA fogón.

Aislada  Incorporada

## MATERIALES Y SISTEMA CONSTRUCTIVO

Muros Varas verticales amarradas con raíces, enjarrados totalmente. Y el bohío con maderas verticales sin enjarrar, se amarran con raíces.

Pisos Tierra compactada.

Cubierta Palma atravesada de más de 30 cm de espesor separada del muro con ventilación superior, tanto en cuartos como bohío.

## COMUNIDAD, GRUPO ÉTNICO

Teenek  Nahua



*Vista del solar que distribuye todos los espacios, al fondo se observa un cuarto, a la izquierda una estancia y a la derecha la cocina.*



*Vista del Bohío con funciones de cocina.*



## ECUATITLA, HUEJUTLA, HIDALGO

Clima. Ax'(w2)(e)w'' TIPOLOGÍA: LD2AaI

T. Media. 25.2°C HR. 70-80 Prep total. 1347.7 mm

Latitud. 21° 51' Longitud. 98°56' Altitud. 50 msnm

## FORMA GENERAL

PLANTA: Cuadrada.

## SISTEMA CONSTRUCTIVO

Ligero  Masivo

## CONFIGURACIÓN ESPACIAL

Dispersa  Compacta

## CUBIERTA

Dos aguas  Cuatro aguas 

ACTIVIDAD EXTERIOR: con solar que distribuye cocina y cuartos.

Uso predominante  Menor importancia

## VENTILACIÓN

Estrategia principal  controlada

## COCINA.

Aislada  Incorporada

## MATERIALES Y SISTEMA CONSTRUCTIVO

Muros Los muros son de otate amarrados, enjarrados y encalados

Pisos Tierra compactada.

Cubierta Tarima de madera con terrado y teja de barro cocido.

## COMUNIDAD, GRUPO ÉTNICO

Teenek

Nahua





## ECUATITLA, HUEJUTLA, HIDALGO

Clima. Ax'(w2)(e)w'' TIPOLOGÍA: LD2AaI

T. Media. 25.2°C HR. 70-80 Prep total. 1347.7 mm

Latitud. 21° 51' Longitud. 98°56' Altitud. 50 msnm

## FORMA GENERAL

PLANTA: Cuadrada.

## SISTEMA CONSTRUCTIVO

Ligero  Masivo

## CONFIGURACIÓN ESPACIAL

Dispersa  Compacta

## CUBIERTA

Dos aguas  Cuatro aguas 

ACTIVIDAD EXTERIOR: con solar que distribuye cocina y cuartos.

Uso predominante  Menor importancia

## VENTILACIÓN

Estrategia principal  controlada

## COCINA.

Aislada  Incorporada

## MATERIALES Y SISTEMA CONSTRUCTIVO

Muros Los muros son de otate amarrados, enjarrados y encalados

Pisos Tierra compactada.

Cubierta Tarima de madera con terrado y teja de barro cocido.

## COMUNIDAD, GRUPO ÉTNICO

Teenek

Nahua 



## STA. MA. GPE, OCAMPO, TAMAULIPAS.

Clima. (A)Ca wI(w)(e)w"

TIPOLOGÍA: LD1AaI

T. Media. 23.7°C HR. 60-70 Prep total. 1243.0 mm

Latitud. 22° 48' Longitud. 99°13' Altitud. 250 msnm

### FORMA GENERAL

PLANTA: Cuadrada.

### SISTEMA CONSTRUCTIVO

Ligero  Masivo

### CONFIGURACIÓN ESPACIAL

Dispersa  Compacta

### CUBIERTA

Dos aguas  Cuatro aguas

ACTIVIDAD EXTERIOR: con solar en medio como distribuidor.

Uso predominante  Menor importancia

### VENTILACIÓN

Estrategia principal  controlada

### COCINA.

Aislada  Incorporada

### MATERIALES Y SISTEMA CONSTRUCTIVO

Muros Varas verticales tejidas y amarrados con raíces, todos los muros enjarrados excepto la cocina.

Pisos Tierra compactada.

Cubierta Lamina metálica con entarimado de varas.

### COMUNIDAD, GRUPO ÉTNICO

Teenek

Nahua



*Fachada principal de uno de los cuartos*



*Vista del solar donde se observa como primer volumen a la cocina.*

## STA. MA. GPE, OCAMPO, TAMAULIPAS.

Clima. (A)Ca wI(w)(e)w"

TIPOLOGÍA: LC1AaI

T. Media. 23.7°C HR. 60-70 Prep total. 1243.0 mm

Latitud. 22° 48' Longitud. 99°13' Altitud. 250 msnm

### FORMA GENERAL

PLANTA: Cuadrada.

### SISTEMA CONSTRUCTIVO

Ligero  Masivo

### CONFIGURACIÓN ESPACIAL

Dispersa  Compacta

### CUBIERTA

Dos aguas  Cuatro aguas

ACTIVIDAD EXTERIOR: con solar Alrededor de la vivienda.

Uso predominante  Menor importancia

### VENTILACIÓN

Estrategia principal  controlada

COCINA. Muro de separación

Aislada  Incorporada

### MATERIALES Y SISTEMA CONSTRUCTIVO

Muros Varas verticales amarradas con raíces..

Pisos Tierra compactada.

Cubierta Palma encimada de más de 30 cm de espesor.

### COMUNIDAD, GRUPO ÉTNICO

Teenek

Nahua



*Fachada lateral.*



*Fachada principal donde se muestra la ventana de la cocina.*



## NICOLÁS BRAVO, OCAMPO, TAMAULIPAS.

Clima. (A)Ca wI(w)(e)w"

TIPOLOGÍA: LD1AaI

T. Media. 23.7°C	HR. 60-70	Prep total. 1243.0 mm
Latitud. 22° 48'	Longitud. 99°13'	Altitud. 250 msnm

## FORMA GENERAL

PLANTA:	Cuadrada y circular la cocina.	
SISTEMA CONSTRUCTIVO		
Ligero	<input checked="" type="checkbox"/>	Masivo
CONFIGURACIÓN ESPACIAL		
Dispersa	<input checked="" type="checkbox"/>	Compacta
CUBIERTA		
Dos aguas	<input checked="" type="checkbox"/>	Cuatro aguas

## ACTIVIDAD EXTERIOR: con solar en frente.

Uso predominante	<input checked="" type="checkbox"/>	Menor importancia
VENTILACIÓN		
Estrategia principal	<input checked="" type="checkbox"/>	controlada
COCINA. Como bohío.		
Aislada	<input checked="" type="checkbox"/>	Incorporada

## MATERIALES Y SISTEMA CONSTRUCTIVO

Muros	Varas horizontales tejidas y amarradas con raíces, todos los muros enjarrados excepto la cocina.
Pisos	Tierra compactada.
Cubierta	Palma encimada de más de 30 cm de esperos.

## COMUNIDAD, GRUPO ÉTNICO

Teenek

Nahua



Fachada principal del bohío-cocina.



Vista del solar frente a uno de los dormitorios.





Vista del Conjunto.



Vista posterior de la vivienda.

Clima. (A)Ca(fm)(e)w” TIPOLOGÍA: LD2AaI

T. Media. 23.9°C HR. 60-70 Prep total. 2041.3 mm

Latitud. 21° 14’ Longitud. 98°46’ Altitud. 120 msnm

**FORMA GENERAL**

PLANTA: Cuadrada.

**SISTEMA CONSTRUCTIVO**

Ligero  Masivo

**CONFIGURACIÓN ESPACIAL**

Dispersa  Compacta

**CUBIERTA**

Dos aguas  Cuatro aguas

**ACTIVIDAD EXTERIOR: con solar al frente de la vivienda.**

Uso predominante  Menor importancia

**VENTILACIÓN**

Estrategia principal  controlada

**COCINA**

Aislada  Incorporada

**MATERIALES Y SISTEMA CONSTRUCTIVO**

Muros Tablas clavadas verticalmente..

Pisos Tierra compactada.

Cubierta Palma encimada de más de 30 cm de espesor separada del muro con ventilación superior.

**COMUNIDAD, GRUPO ÉTNICO**

Teenek  Nahua



## TAMAZUNCHALE, SAN LUIS POTOSÍ.

Clima. (A)Ca(fm)(e)w <sup>7</sup>		TIPOLOGÍA: LD2AaII	
T. Media. 23.9°C	HR. 60-70	Prep total. 2041.3 mm	
Latitud. 21° 14'	Longitud. 98°46'	Altitud. 120 msnm	
<b>FORMA GENERAL</b>			
PLANTA:	Cuadrada.		
SISTEMA CONSTRUCTIVO			
Ligero	☐	Masivo	
CONFIGURACIÓN ESPACIAL			
Dispersa	☐	Compacta	
CUBIERTA			
Dos aguas		Cuatro aguas	☐
ACTIVIDAD EXTERIOR: con solar a un lado y pórtico al frente.			
Uso predominante	☐	Menor importancia	
VENTILACIÓN			
Estrategia principal	☐	controlada	
COCINA			
Aislada		Incorporada	☐
<b>MATERIALES Y SISTEMA CONSTRUCTIVO</b>			
Muros	Otatillo clavado vertical, y en otro cuarto block.		
Pisos	Tierra compactada y en el otro cuarto firme de concreto.		
Cubierta	Zacate colorado en manojos de más de 30 cm de espesor separada del muro con ventilación superior y lámina.		
<b>COMUNIDAD, GRUPO ÉTNICO</b>			
Teenek	☐	Nahua	



*Vista de uno de los cuartos dónde se encuentra incorporada la cocina.*



*Vista del pórtico de la segunda parte de la vivienda donde cambia radicalmente el sistema constructivo.*



## TAMAZUNCHALE, SAN LUIS POTOSÍ.

Clima. (A)Ca(fm)(e)w <sup>3</sup>		TIPOLOGÍA: LC2AaII	
T. Media. 23.9°C	HR. 60-70	Prep total. 2041.3 mm	
Latitud. 21° 14'	Longitud. 98°46'	Altitud. 120 msnm	
<b>FORMA GENERAL</b>			
PLANTA:	Cuadrada.		
SISTEMA CONSTRUCTIVO			
Ligero	<input checked="" type="checkbox"/>	Masivo	
CONFIGURACIÓN ESPACIAL			
Dispersa		Compacta	<input checked="" type="checkbox"/>
CUBIERTA			
Dos aguas		Cuatro aguas	<input checked="" type="checkbox"/>
ACTIVIDAD EXTERIOR: con solar al frente de la vivienda.			
Uso predominante	<input checked="" type="checkbox"/>	Menor importancia	
VENTILACIÓN			
Estrategia principal	<input checked="" type="checkbox"/>	controlada	
COCINA			
Aislada		Incorporada	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>MATERIALES Y SISTEMA CONSTRUCTIVO</b>			
Muros	Otatillo horizontal amarrado con raíces.		
Pisos	Tierra compactada.		
Cubierta	Zacate colorado en manajo de más de 30 cm de espesor separada del muro con ventilación superior.		
<b>COMUNIDAD, GRUPO ÉTNICO</b>			
Teenek	<input checked="" type="checkbox"/>	Nahua	



Vista del Solar.



Fachada principal.

# TLANCHINOL, HIDALGO

Clima. Cb(fm)(e)gw”

TIPOLOGÍA:

MC2BbII

T. Media. 17.6°C	HR. 70-80	Prep total. 2503.9 mm
Latitud. 20° 59’	Longitud. 98°39’	Altitud. 1589msnm

## FORMA GENERAL

PLANTA:	Rectangular
---------	-------------

## SISTEMA CONSTRUCTIVO

Ligero	Masivo	<input checked="" type="checkbox"/>
--------	--------	-------------------------------------

## CONFIGURACIÓN ESPACIAL

Dispersa	Compacta	<input checked="" type="checkbox"/>
----------	----------	-------------------------------------

## CUBIERTA

Dos aguas	Cuatro aguas	<input checked="" type="checkbox"/>
-----------	--------------	-------------------------------------

ACTIVIDAD EXTERIOR: pórtico y solar al frente de la vivienda.

Uso predominante	Menor importancia	<input checked="" type="checkbox"/>
------------------	-------------------	-------------------------------------

## VENTILACIÓN

Estrategia principal	Controlada	<input checked="" type="checkbox"/>
----------------------	------------	-------------------------------------

## COCINA.

Aislada	Incorporada	<input checked="" type="checkbox"/>
---------	-------------	-------------------------------------

## MATERIALES Y SISTEMA CONSTRUCTIVO

Muros	Muro de piedra de 40 cm de espesor, repellido y encalado.
-------	---

Pisos	Firme de concreto de 10 cm.
-------	-----------------------------

Cubierta	Entarimado y lámina metálica
----------	------------------------------

## COMUNIDAD, GRUPO ÉTNICO

Teenek	Nahua	<input checked="" type="checkbox"/>
--------	-------	-------------------------------------





# TLANCHINOL, HIDALGO

Clima. Cb(fm)(e)gw”

TIPOLOGÍA:

MC2BbII

T. Media. 17.6°C

HR. 70-80

Prep total. 2503.9 mm

Latitud. 20° 59’

Longitud. 98°39’

Altitud. 1589msnm

## FORMA GENERAL

PLANTA:

Rectangular

## SISTEMA CONSTRUCTIVO

Ligero

Masivo



## CONFIGURACIÓN ESPACIAL

Dispersa

Compacta



CUBIERTA

Cuatro aguas



ACTIVIDAD EXTERIOR: pórtico y solar al frente de la vivienda.

Uso predominante

Menor importancia



## VENTILACIÓN

Estrategia principal

Controlada



COCINA.

Incorporada



## MATERIALES Y SISTEMA CONSTRUCTIVO

Muros

Muro de piedra de 40 cm de espesor, repellado y encalado.

Pisos

Firme de concreto de 10 cm.

Cubierta

Entarimado y lámina metálica

## COMUNIDAD, GRUPO ÉTNICO

Teenek

Nahua



## ZACUALTIPAN, HIDALGO

Clima. Cbm(f)(i)g	TIPOLOGÍA: MC2BbII	
T. Media. 13.6°C	HR. 70-80	Prep total. 2503.9 mm
Latitud. 20° 39'	Longitud. 98°40'	Altitud. 1266 msnm
<b>FORMA GENERAL</b>		
PLANTA:	Rectangular	
<b>SISTEMA CONSTRUCTIVO</b>		
Ligero	Masivo	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>CONFIGURACIÓN ESPACIAL</b>		
Dispersa	Compacta	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>CUBIERTA</b>		
Dos aguas	Cuatro aguas	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>ACTIVIDAD EXTERIOR: pórtico y solar al frente de la vivienda.</b>		
Uso predominante	Menor importancia	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>VENTILACIÓN</b>		
Estrategia principal	Controlada	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>COCINA.</b>		
Aislada	Incorporada	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>MATERIALES Y SISTEMA CONSTRUCTIVO</b>		
Muros	Muro de adobe de 40 cm de espesor, enjarrado y encalado.	
Pisos	Firme de concreto de 10 cm.	
Cubierta	Entarimado y lámina metálica	
<b>COMUNIDAD, GRUPO ÉTNICO</b>		
Teenek	Nahua	<input checked="" type="checkbox"/>



## **CAPITULO VI. ARQUITECTURA HUASTECA. Clasificación bioclimática de la vivienda tradicional en mapas.**

La descripción de la arquitectura tradicional realizada en las fichas de registro presentadas en el capítulo anterior, permite buscar la relación de los elementos del clima con los componentes de la forma general de la arquitectura y de esta manera proponer una clasificación bioclimática de la vivienda. Es así como este capítulo está destinado al análisis de los rangos del clima bajo los cuales varían los componentes de la arquitectura.

### **6.1 El clima y la forma general de la arquitectura tradicional huasteca.**

Para relacionar los elementos del clima con los componentes de la forma general de la arquitectura es necesario por un lado establecer cuáles son las variables de la arquitectura que se consideraran y por otro lado determinar los rangos en los que estos componentes se manifiestan de manera distinta.

#### **6.1.1 Las variables arquitectónicas y los rangos de análisis.**

Para analizar el funcionamiento climático de la arquitectura tradicional es necesario trabajar sobre una metodología que indique las variables que determinan las diferentes tipologías en relación con el clima, pues son estas las que se convertirán en la base del análisis.

Existen estudios sobre arquitectura tradicional en México tales como: “Vivienda campesina en México” de Valeria Prieto (1978), “La vivienda indígena de México y del Mundo” de Víctor José Moya Rubio (1982) o “Arquitectura Vernácula en México” de Javier López (1987), en los que se presentan descripciones generales de la arquitectura tradicional a nivel de regiones, en estos la cuestión del clima aparece implícita en la descripción de la arquitectura tradicional, pero no se establecen criterios definidos de variables a considerar que permitan caracterizar las diferencias a través de parámetros climáticos. Esto resulta de fundamental importancia para construir una clasificación bioclimática y por ello en este capítulo se planteará una propuesta metodológica para cumplir con dicha tarea.

Una metodología de análisis para la arquitectura tradicional, que sirve de referencia para



elaborar la propia, se encuentra en la propuesta en Jean Dollfus (1955) con su “Arquitectura Popular en el Mundo”. En esta obra se encuentra una serie de descripciones de la arquitectura tradicional donde se establecen diferencias por medio de los elementos que determinan su “la forma general de la arquitectura” , es decir ésta se presenta como una de las primeras sistematizaciones regionales con variables claras, pues para Dollfus estos elementos consisten en: silueta de conjunto, proporción, disposición de los pisos, de las aberturas, de la chimenea, de los materiales, revestimientos y saledizos de las fachadas sin entrar a detalle de la construcción o de la ornamentación.

Siguiendo el criterio global de la obra de Dollfus se opta por las variables que determinaran la forma general de la arquitectura para relacionarlas con el clima. Las fichas de registro de arquitectura tradicional explicadas en el capítulo anterior son fundamentales para entender las características de la arquitectura que son consideradas variables: sistema constructivo, es decir si la construcción es ligera o masiva; la disposición de los espacios construidos; la forma de las cubiertas; la utilización del espacio exterior; el aislamiento o integración de la cocina; y en la manera de ventilar.

Por otro lado se encuentra que los elementos del clima que determinan directamente la forma general son: la temperatura, la precipitación y la humedad relativa, incidiendo en las siguientes variables:

Clima \ Arquitectura	temperatura	humedad relativa	Precipitación
<b>Sistema constructivo</b>	☑	☑	
<b>Configuración espacial</b>	☑	☑	
<b>Cubierta</b>			☑
<b>Actividad exterior</b>	☑	☑	☑
<b>Ventilación</b>	☑	☑	
<b>Cocina</b>	☑	☑	

**Ilustración 49 Matriz de variables Clima/Arquitectura.**

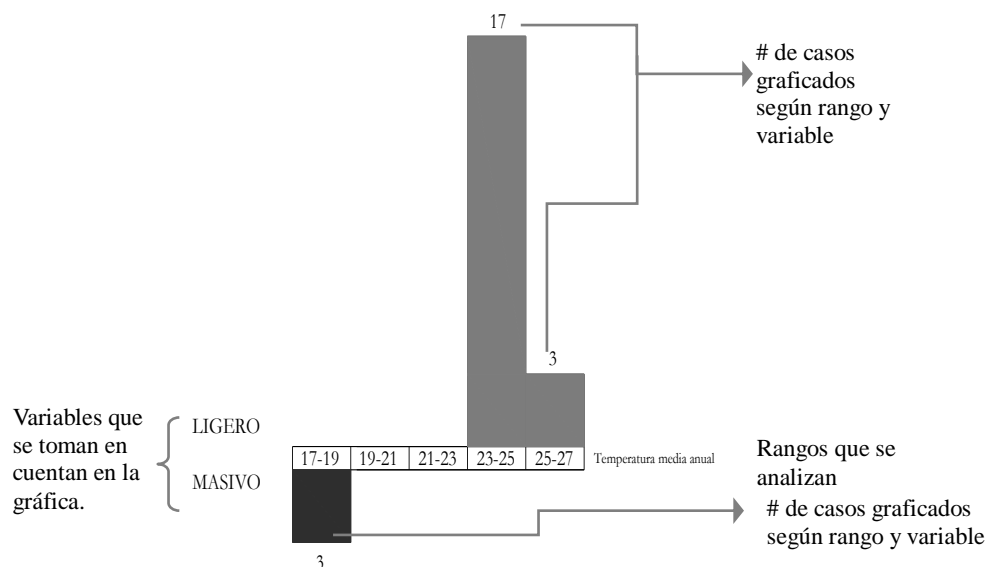
Para el cruce de variables se generó una escala de medidas a través de rangos. Los rangos representan un cambio cualitativo en la forma general de las viviendas, es decir, los rangos que se consideran son donde se presentan diferencias cualitativas en las viviendas y, son éstos, los que permiten proponer una clasificación.

En total se analizaron 23 viviendas tradicionales, que conforman las fichas del capítulo anterior, que representan la tipología de la Huasteca, mismas que fueron clasificadas dentro de los rangos de temperatura media, humedad relativa y precipitación total de la siguiente manera.

Temperatura			Humedad relativa		Precipitación Total		
17-19°C	23-25°C	25-27°C	60-70%	70-80%	800-1000	1200-1400	1400-1600
3	17	3	9	14	5	9	9
viviendas	viviendas	viviendas	viviendas	viviendas	viviendas	viviendas	viviendas

La gráfica que se presenta los porcentajes de las viviendas en las que se presentan las variables de la forma general de la arquitectura, relacionadas con los rangos de humedad, temperatura o precipitación, según lo que se analice, mismas que servirán para observar tendencias arquitectónicas según rangos de elementos del clima. En la gráfica se cuantificaron los números de casos que cumplen con la condición del elemento arquitectónico que se analiza dentro de los rangos establecidos, de ahí que la información se presente de la siguiente manera:

La línea ayuda a presentar las dos posibilidades de una misma variable:

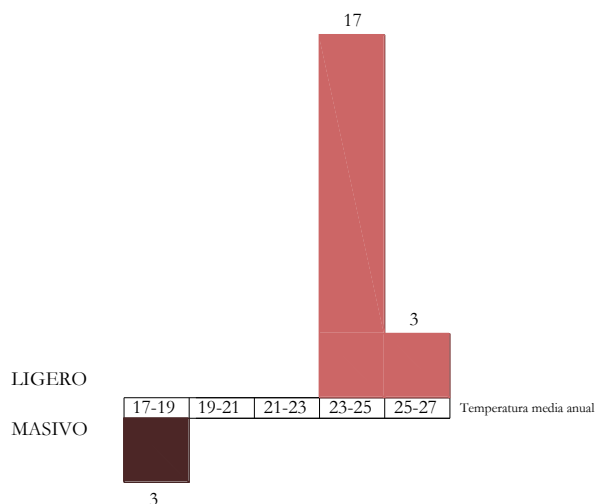


**Ilustración 50** Esquema de explicación de gráficas de análisis.

### 6.1.1.1 Sistema constructivo /temperatura y humedad relativa

El sistema constructivo se define como la solución arquitectónica mediante la ligereza o la masividad, sin tomar en cuenta los materiales con los que se responde, es decir la referencia es específicamente al espesor de la envolvente.

Los resultados obtenidos al analizar el sistema constructivo en función a los rangos de temperatura media anual fueron los siguientes.



**Ilustración 51 Gráfica. Relación de sistema constructivo con rangos de temperatura media anual, en ella se muestran el número de casos analizados.**

Se analizaron 3 viviendas correspondientes al rango de 17-19°C, de estos, las 3 viviendas presentan el sistema constructivo **masivo**, por lo que la relación es 3/0 casos masivo sobre ligero o sea el 100% mantienen características similares.

De las 17 viviendas ubicadas en un rango de temperatura media anual de 23-25°C, el sistema constructivo es ligero dando una relación 17/0 ligero sobre el masivo, o sea el 100% de casos dentro del rango conservan la misma variable.

De las 3 viviendas cuyo rango es 25-27°C 3/3 casos tienen un sistema constructivo ligero, 100%. De lo anterior se puede concluir que al aumentar el rango de la temperatura media anual, el

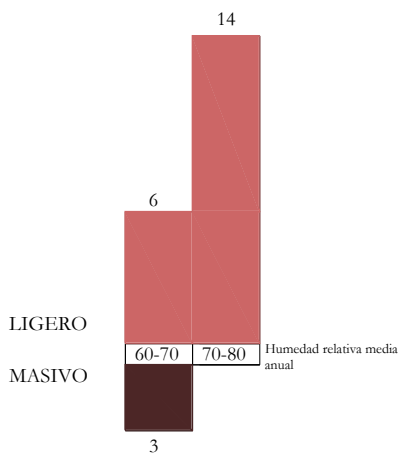
sistema constructivo tiende a ser ligero.

En el análisis de la humedad relativa en relación con el sistema constructivo se encuentra lo siguiente:

Dentro del rango 60-70% de humedad relativa se encuentran 9 viviendas, de las cuales 6 mantienen un sistema constructivo ligero, mientras que 3 casos tienen un sistema masivo, dando una relación es 6/3, 66.66% de los casos obedecen al sistema ligero sobre masivo 33.33 %, lo importante en esta relación es que en este rango de humedad se ubican a las 3 viviendas de sistema masivo.

De las 14 viviendas que se ubican dentro del rango de 70-80% de humedad relativa, todas se mantienen en sistema constructivo ligero 14/0 casos o sea el 100%.

De lo anterior se concluye que al aumentar el porcentaje de humedad relativa el sistema constructivo será ligero.



**Ilustración 52 Gráfica. Relación de sistema constructivo con rangos de humedad relativa, en ella se muestran el número de casos analizados.**

## MAPA . Temperatura Media / Sistema constructivo.

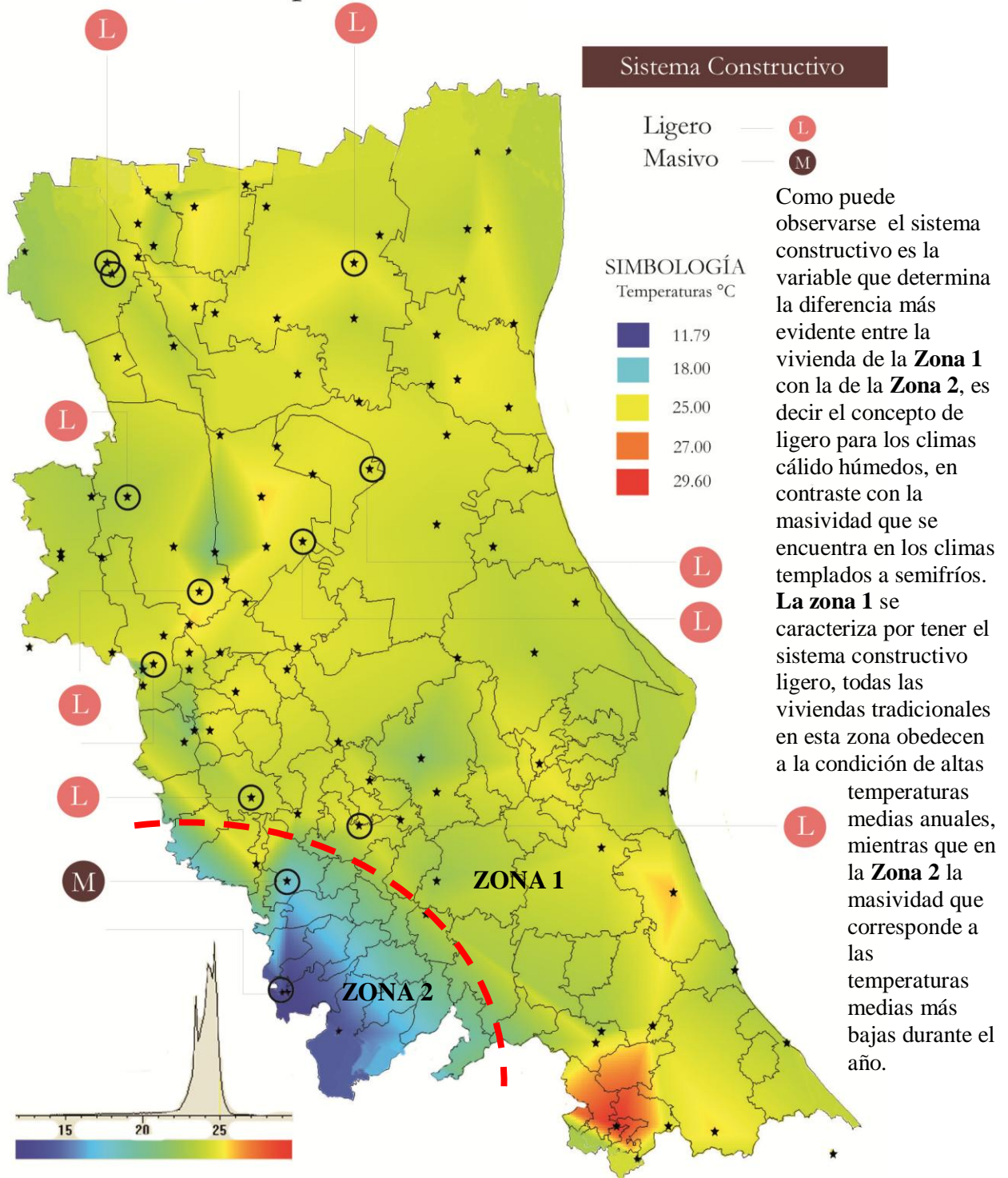


Ilustración 53 Mapa. Temperatura media/sistema constructivo.



## MAPA Humedad Relativa / Sistema constructivo.

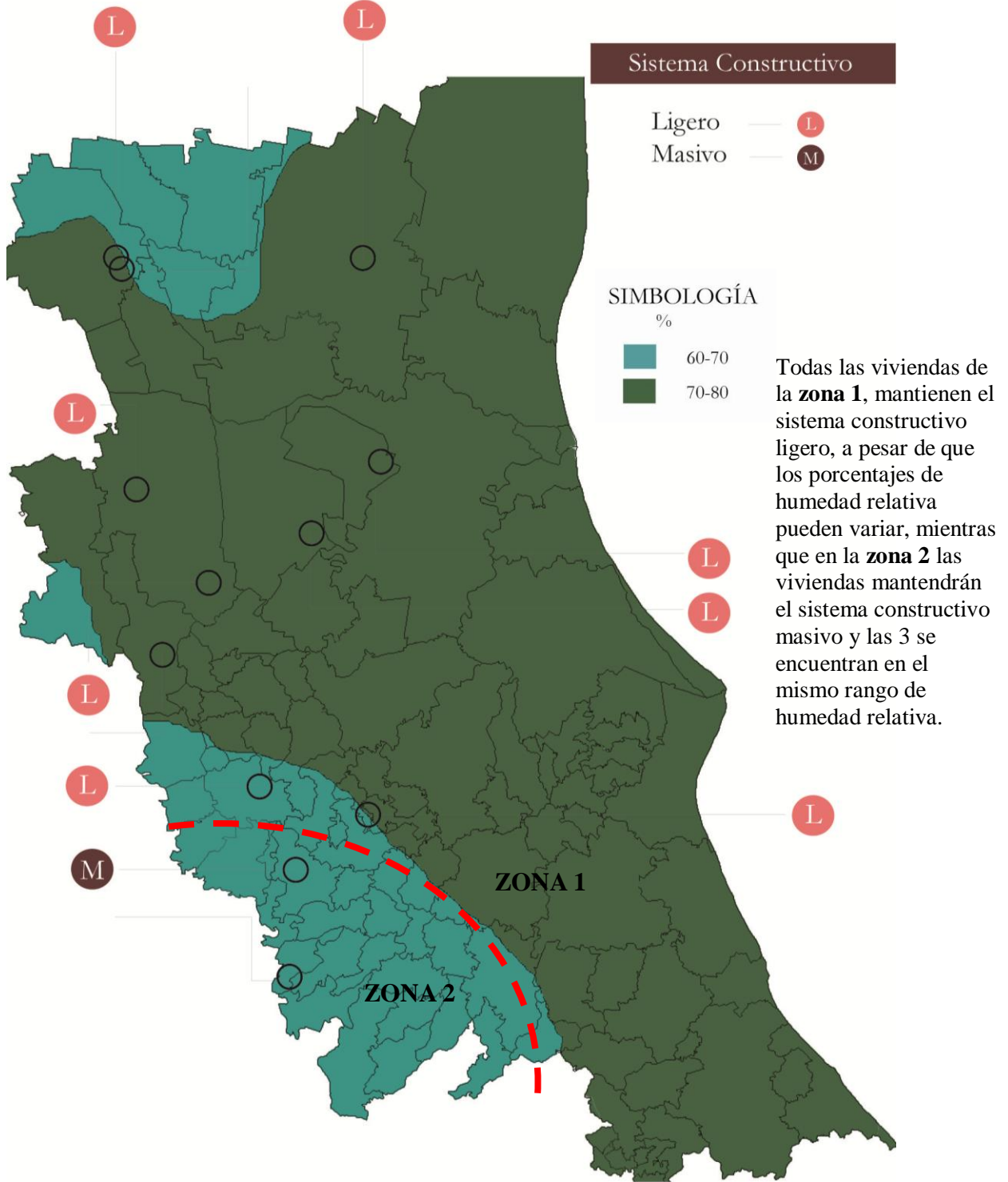


Ilustración 54 Mapa. Humedad relativa/ Sistema constructivo.

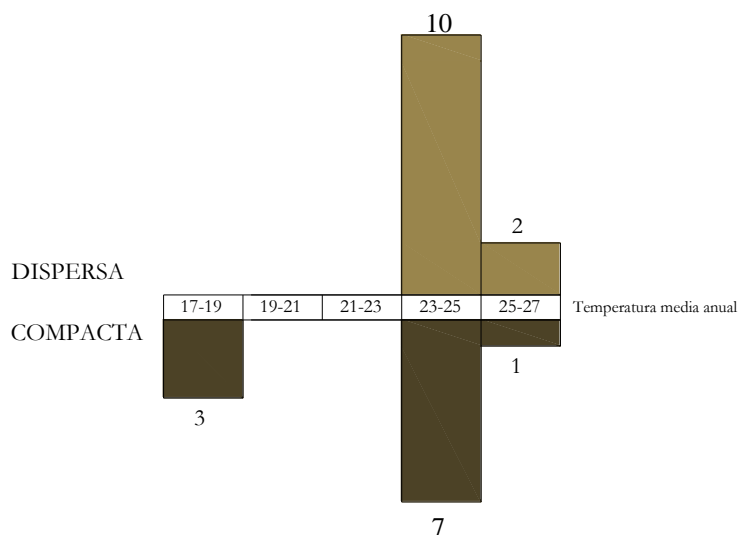
### 6.1.1.2. Configuración espacial/temperatura y humedad relativa.

Como se ha mencionado en el capítulo anterior la diferencia en la configuración espacial se presenta al momento de la solución volumétrica de la vivienda que puede ser dispersa o compacta, respectivamente de esta manera se observa que dos opciones en la solución arquitectónica en más de un volumen con un espacio central para distribuirse (**configuración dispersa**) o en un solo espacio (**configuración espacial compacta**).

De las 23 viviendas analizadas, 3 corresponden al rango de temperatura media de 17-19°C, en ellos se puede observar que configuración es compacta, la relación es 3/0 configuración compacta sobre ligera es decir el 100 % de los casos analizados obedecen a esta configuración.

Por otro lado de las 17 viviendas que se ubican dentro del rango que oscila entre 23-25°C, 10 de ellas se desarrollan en una configuración dispersa, mientras que en 7 de los casos se tiene una configuración compacta, por lo que predomina la configuración dispersa sobre a la compacta en relación: 10/7, por lo que dentro del rango el 59% de los casos la configuración es dispersa, mientras que el 41% tiene una configuración compacta.

Dentro del rango 25-27°C se encuentran 3 viviendas, de las cuales 2 se desarrollan en una configuración dispersa, y 1 de manera compacta, dando una relación 2/1 donde predomina la configuración dispersa. Si se analiza en términos de porcentaje se puede decir que el 66.6% de los casos es dispersa y 33.3% es compacta.



**Ilustración 55 Gráfica. Relación de la configuración espacial con rangos de temperatura media anual, en ella se muestran el número de casos analizados.**

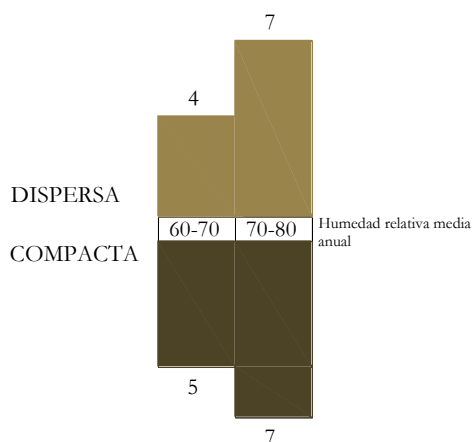
Al analizar los rangos de temperatura media anual se observa que conforme se eleva el rango de la temperatura va

predominando en mayor proporción la configuración dispersa sobre la compacta.

El tipo de configuración de las viviendas se relaciona con la humedad relativa de la siguiente manera:

Dentro del rango 60-70% de humedad relativa se encuentran 9 viviendas, de las cuales, 4 mantienen una configuración dispersa, mientras que 5 casos tienen una configuración compacta, dando una relación es 4/5, 44.4% de los casos obedecen la configuración dispersa sobre la compacta a la que corresponde un 65.6 %,

Dentro del rango de humedad relativa de 70-80% hay 14 casos de los cuales en 7 de ellos la configuración es dispersa, de igual manera 7 obedecen a una configuración compacta, la relación es 7/7, es decir 50% configuración compacta y 50% configuración dispersa.



**Ilustración 56 Gráfica. Relación de sistema constructivo con rangos de temperatura media anual, en ella se muestran el número de casos**

Lo anterior señala que el comportamiento de esta variable respecto a la humedad es indistinto pues en ambos casos se presentan casi en la misma cantidad de viviendas, la humedad relativa no representa para esta variable una determinante, ya que la configuración espacial se encuentra determinada claramente por la temperatura.

## MAPA .. Temperatura Media / Configuración espacial.

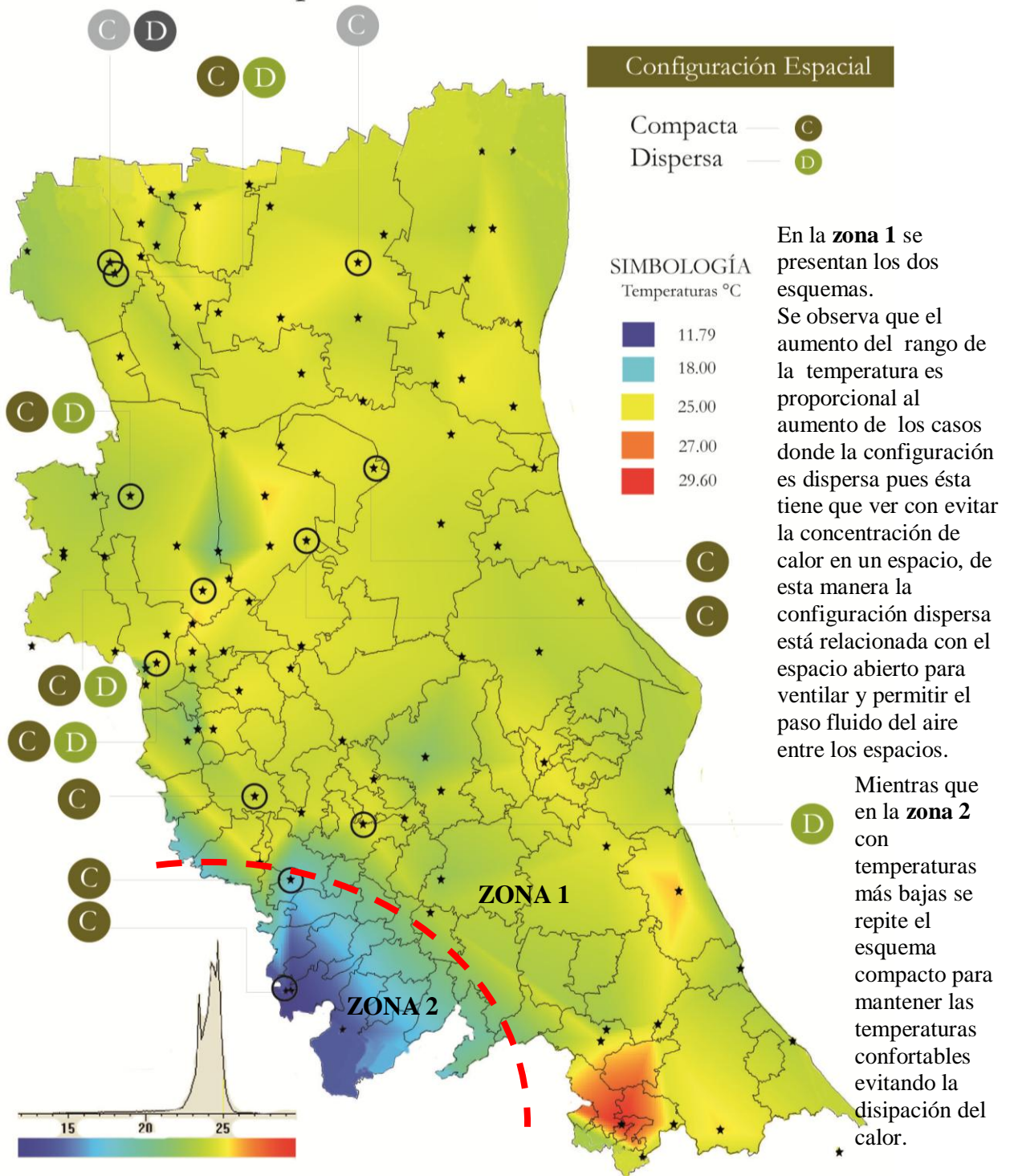


Ilustración 57 Mapa. Temperatura media/configuración espacial.

## MAPA Humedad Relativa / Configuración espacial.

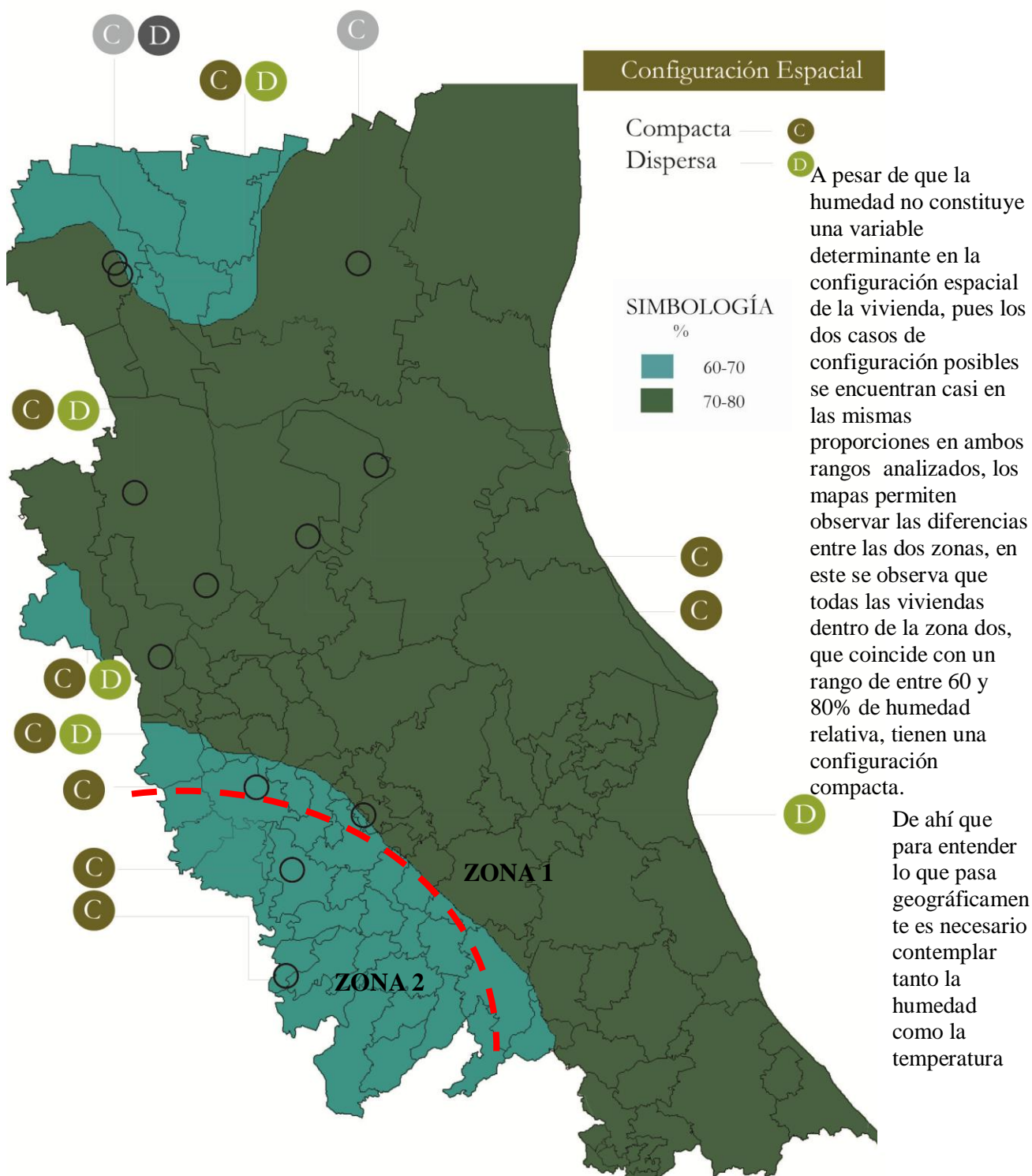


Ilustración 58 Mapa. Humedad relativa/configuración espacial.



### 6.1.1.3. Cubierta/Precipitación

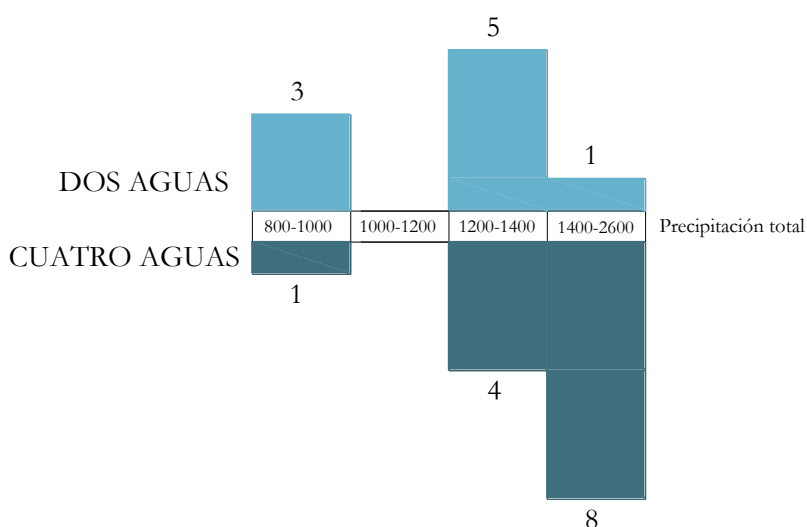
Los niveles de precipitación se relacionan con la forma de las cubiertas. A pesar de que en la región todas las cubiertas son inclinadas, la diferencia clara en las tipologías está dada por el tipo de aguas que presentan, estas pueden ser dos o cuatro. En este sentido interesa encontrar la relación que existe entre la forma de la cubierta con los tres rangos de precipitación en los que se pueden clasificar a los 23 casos estudiados y cuya correspondencia se expone a continuación.

Dentro del rango de precipitación total 800-1000 mm se encuentran 4 casos de los cuales 3 de ellos tienen cubierta a dos aguas mientras que una de las viviendas predomina las dos aguas dando una relación 3/1 o sea 75% dos aguas mientras que un 25% cuatro aguas.

En el rango de 1200-1400 mm se tienen 9 casos, 5 de ellos con cubierta de dos aguas y 4 con cubierta de cuatro aguas, la relación que se observa es 5/4 las variables se manifiestan casi en la misma proporción 55.6% de dos aguas y 44.4 % de cuatro aguas.

Dentro del rango 1400-1600 mm se presentan 9 casos, de los cuales 8 tienen cubierta a cuatro aguas mientras que sólo 1 es a dos aguas, el predominio de cuatro aguas es claro con una relación de 8/1, o sea el 88.98 % de los casos corresponde a las cuatro aguas mientras que sólo el 21% corresponde a dos aguas.

Se puede decir que según los casos analizados la tipología de dos aguas se utilizan en los lugares de menor precipitación mientras que los sitios de mayor precipitación utilizan las cuatro aguas.



**Ilustración 59 Gráfica. Relación numérica entre las cubiertas de dos y cuatro aguas con los rangos de precipitación.**

# MAPA , Precipitación Total / Cubierta.

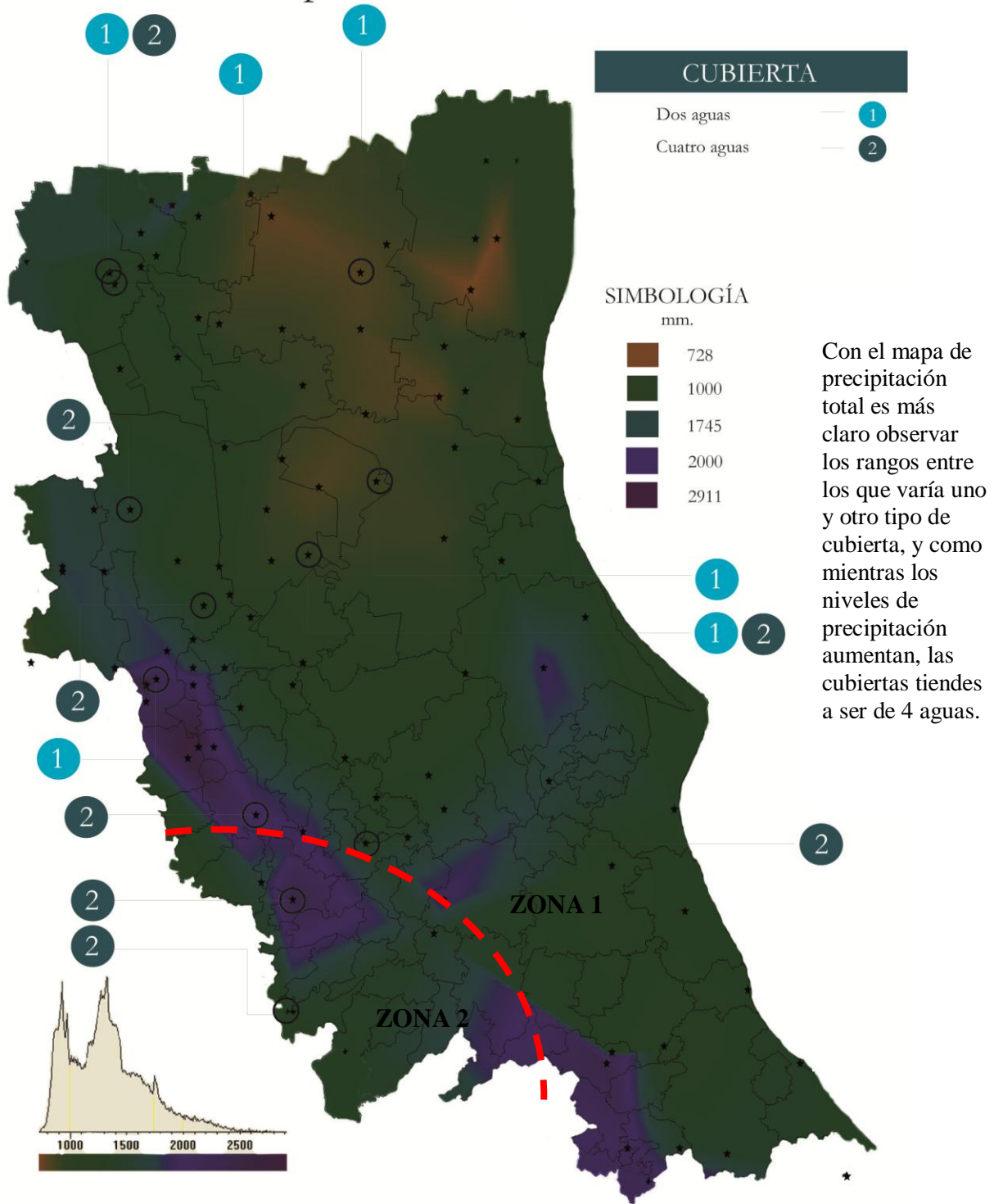


Ilustración 60 Mapa. Precipitación total/cubierta.

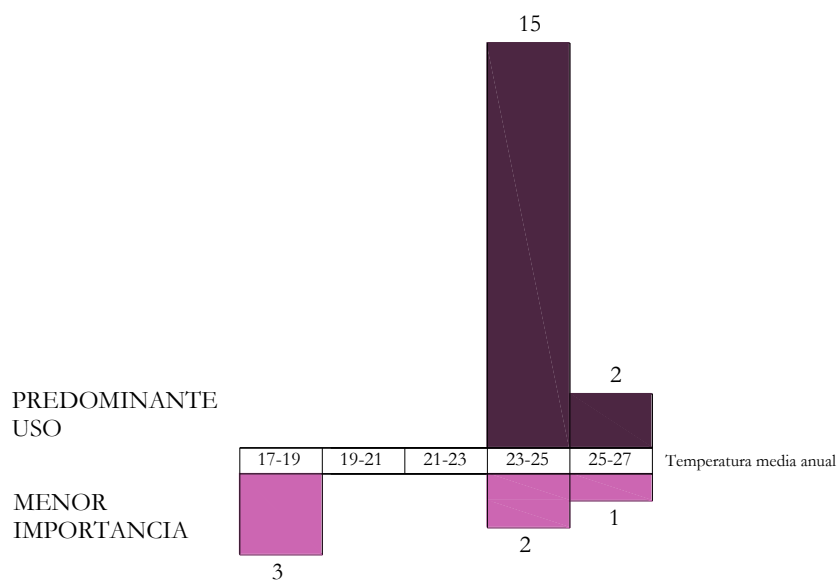
#### 6.1.1.4 Actividad exterior/ temperatura media y humedad relativa.

La actividad exterior es muy importante en la vida cotidiana en la Huasteca. Gran parte de las actividades se realizan fuera de las viviendas, en ocasiones la cocina es un elemento al aire libre y en otras, los espacios exteriores se destinan al descanso. De esta manera la variable del espacio exterior se puede sistematizar diciendo que hay casos en los que la actividad exterior es predominante contrastando con otros donde todas las actividades se realizan al interior de la vivienda, es en estos casos donde la actividad exterior representa menor importancia. Las actividades exteriores son determinadas por la humedad relativa y por la temperatura media anual, pues el uso del espacio exterior está relacionado directamente con la generación de condiciones de bienestar y la creación de microclimas propicios para estar.

De los 23 casos que se analizaron se encontró la siguiente relación entre las variables con los rangos de **temperatura media**:

Dentro del rango de 17-19°C el espacio exterior no tiene tanta importancia pues los 3 casos analizados, o sea el 100%, desarrollan sus actividades dentro de las viviendas.

De los 17 casos del rango de 23-25°C predomina el uso exterior en una relación 15/2 casos, o sea el 88.24% tienen un uso predominante del espacio mientras que para el 11.76% esto tiene menor importancia.



**Ilustración 61 Gráfica. Relación entre las variables del espacio exterior con los rangos de temperatura media anual, en ella se muestran los casos en los que se presentan las variables.**

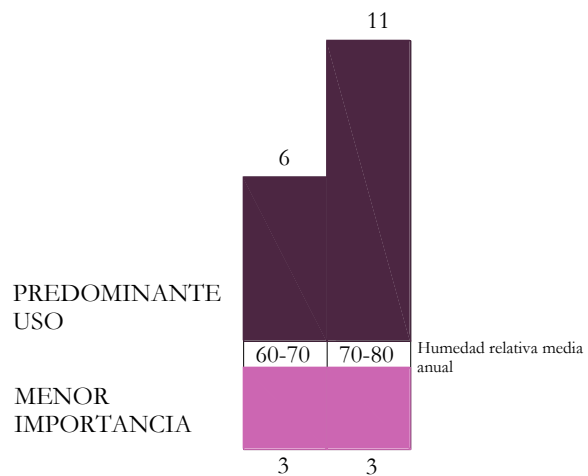
En el rango de 25-27°C la relación es 2/1 predominando la actividad exterior, o sea el 66.6% de los casos dan una importancia al espacio exterior, mientras que para el 33.3% el exterior no es tan importante.

De lo anterior se puede concluir que a medida que la temperatura aumenta, el uso del espacio exterior predomina.

Como se ha mencionado previamente, el uso del espacio también se encuentra relacionado con la **humedad relativa**. De esta manera se observa que de los 9 casos dentro del rango de 60-70% la relación entre uso predominante y menor importancia en una relación 6/3, es decir para el 66% de los casos el uso del espacio exterior es muy importante, mientras que para el 33.3 % no es significativo.

Pero cuando se analizan los casos dentro del rango de 70-80% la importancia que se le da al uso del espacio aumenta de manera considerable. De los 14 casos la relación es de 11/3, es decir el 78.6% de las viviendas tienen un uso predominante del espacio, sobre el 21.4% en las que todas sus actividades se realizan al interior de las viviendas.

En ambos rangos de humedad el uso del espacio exterior predomina, aunque cuando el porcentaje es mayor la relación aumenta en función del uso predominante del espacio. Resulta pertinente resaltar que los tres casos que pertenecen al menor rango de temperatura coinciden con el porcentaje más bajo de humedad, en estos 3 casos las actividades cotidianas, todas, se realizan dentro del espacio arquitectónico.



**Ilustración 62 Gráfica. Relación entre las variables del espacio exterior con los rangos de humedad relativa. Aquí se muestran las tendencias de las variables por cada uno de los rangos, se observa que el uso del espacio aumenta al aumentar el % de humedad relativa.**

## MAPA Temperatura Media / Actividad Exterior.

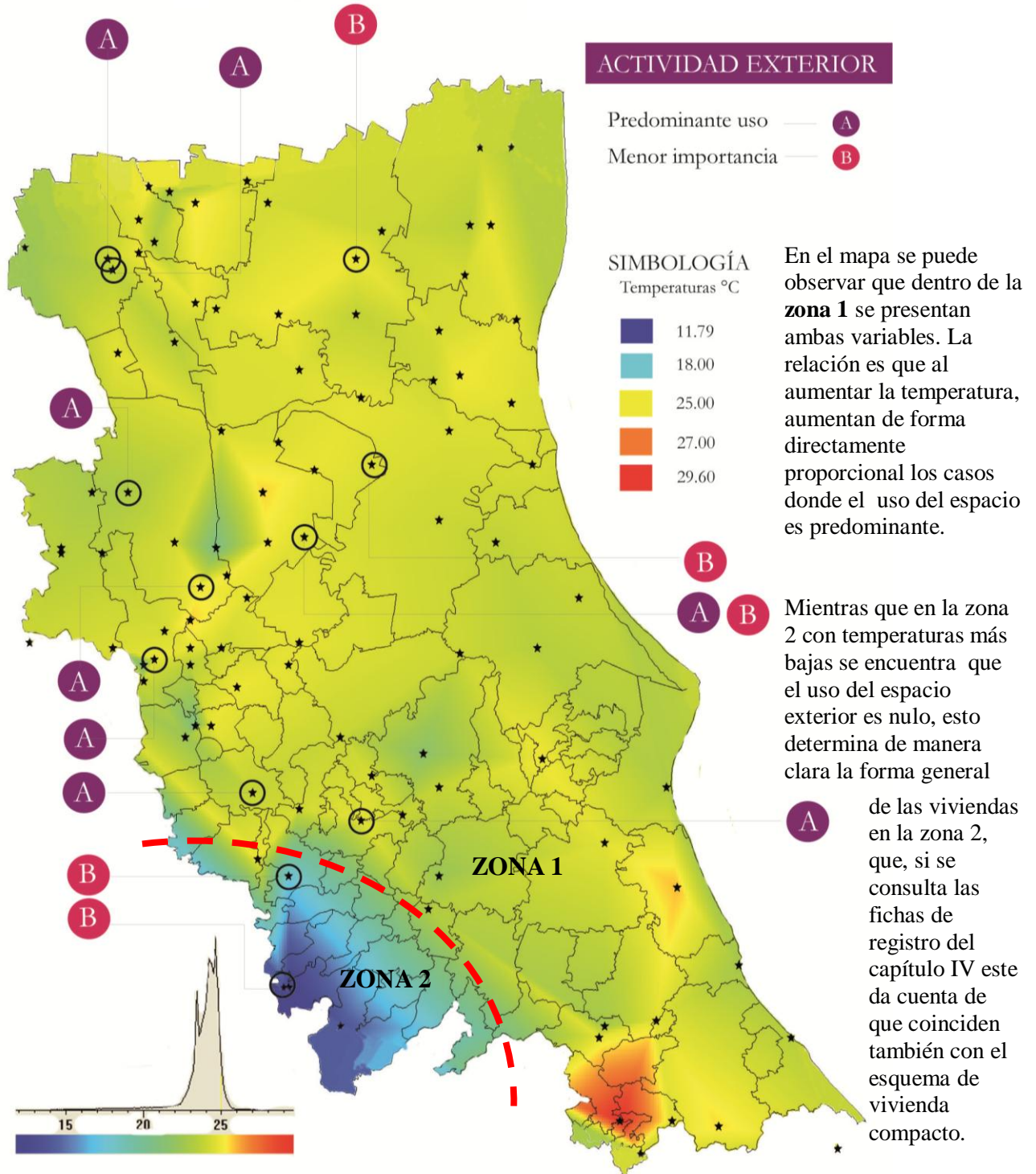


Ilustración 63 Mapa. Temperatura media/actividad exterior.



## MAPA Humedad Relativa / Actividad Exterior

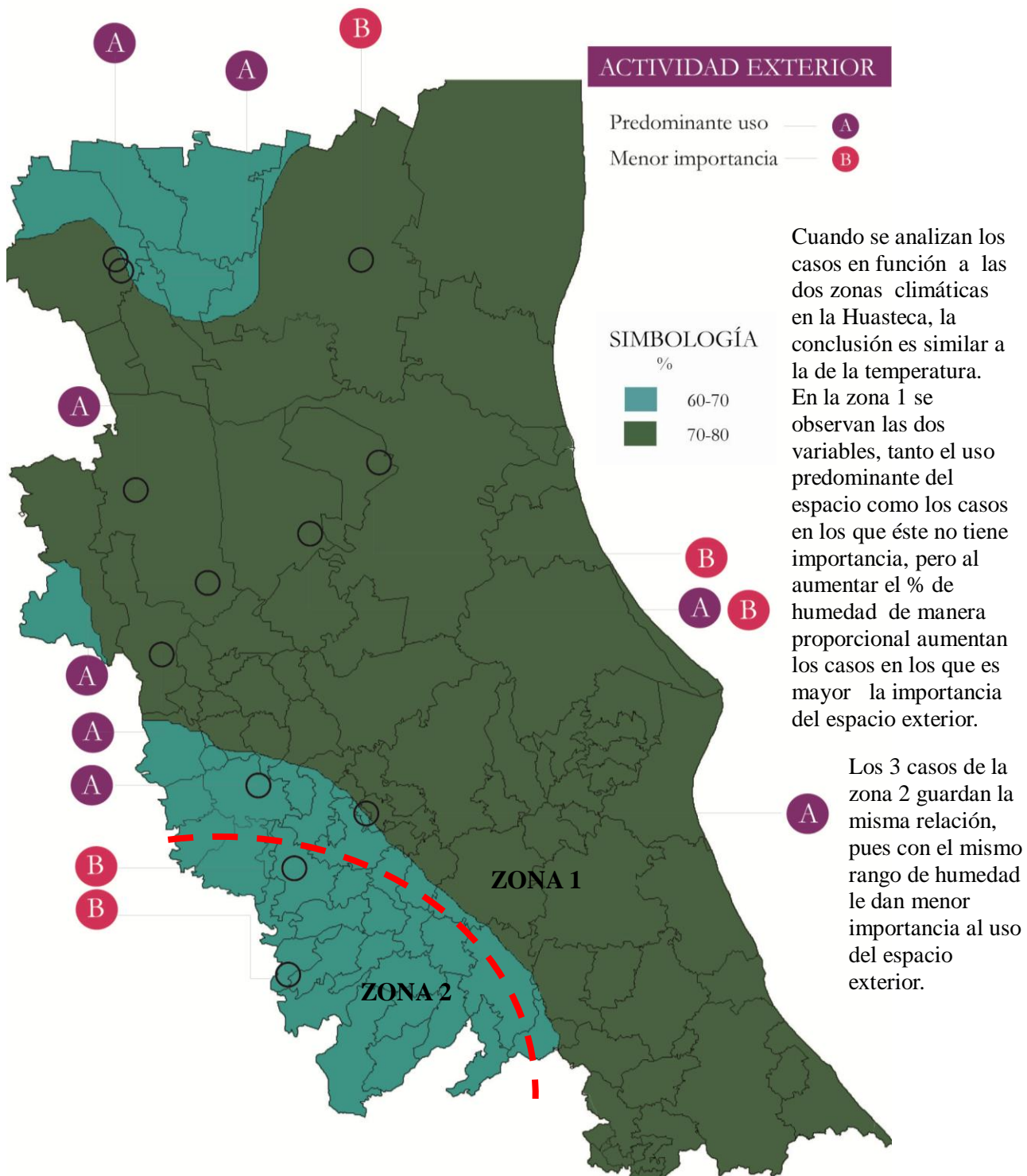
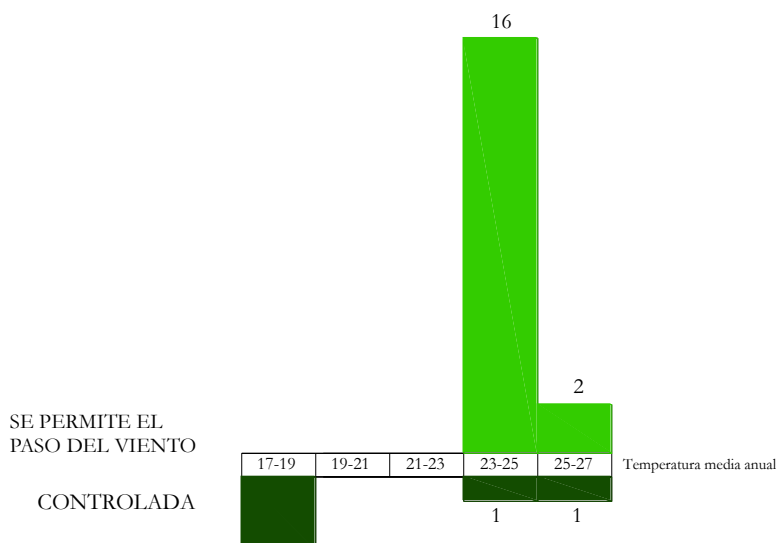


Ilustración 64 Mapa. Humedad relativa/actividad exterior.

### 6.1.1.5. Ventilación/temperatura y humedad relativa

La ventilación es un elemento muy importante para la arquitectura tradicional de la región, esta representa una de las principales maneras de regular la temperatura y la humedad en el interior de las viviendas para hacer frente a las condiciones climáticas.

En este sentido la ventilación se puede caracterizar de dos maneras posibles, por un lado si **se permite el paso del viento** en la vivienda o, bien, si esta se **presenta de manera controlada**.



**Ilustración 65 Gráfica. Relación entre las variables que se presentan en la ventilación con los rangos de temperatura media anual. Aquí se muestran claramente en el aumento del rango que los casos en los que la ventilación es la principal estrategia, esta relación es más clara cuando se para de 17-19° a 23-25°.**

De los 23 casos que se analizaron en función de la temperatura se encuentra lo siguiente: de los tres casos dentro del rango de 17-19° C la ventilación siempre es controlada 3/0, el 100%, los muros son cerrados y aplanados, en estos casos se encuentra que el esquema de ventilación se resuelve a través de pequeñas ventanas.

En los 17 casos dentro del rango 23-25°C en el tema de la ventilación se permite el paso del viento 16/1, en porcentaje para el 94.1 % de las viviendas la ventilación es muy importante, mientras que para el 5.9% no lo es.

De los tres casos del rango 25-27°C predomina permitir el paso del viento en una relación 2/1, es decir el 66.6% de los casos predomina mientras que en el 33.3% restante esta se presenta de manera controlada.

Se observa que entre el primer y el segundo rango cambia la relación de manera considerable aumentando los casos en los que se permite el paso del viento, se encuentra, entonces, que mientras la temperatura va en aumento, el permitir el paso del viento también, esto a pesar de que cuando se pasa al siguiente rango el porcentaje disminuye de 94.1 a 66.6 %, esto puede deberse a que en este rango sólo se tienen 3 casos. Entonces la conclusión general respecto a la temperatura es que al aumentar el rango de temperatura es más frecuente encontrar que se permite el paso del viento.

Relacionando la ventilación con la humedad relativa se encuentra que al aumentar el rango de humedad es muy claro que aumentan los casos en los que se permite el paso del viento, de la siguiente manera.

De los tres casos del rango de 60-70% de humedad relativa, el 100% de las viviendas se controla el viento a través de la ventilación cruzada.

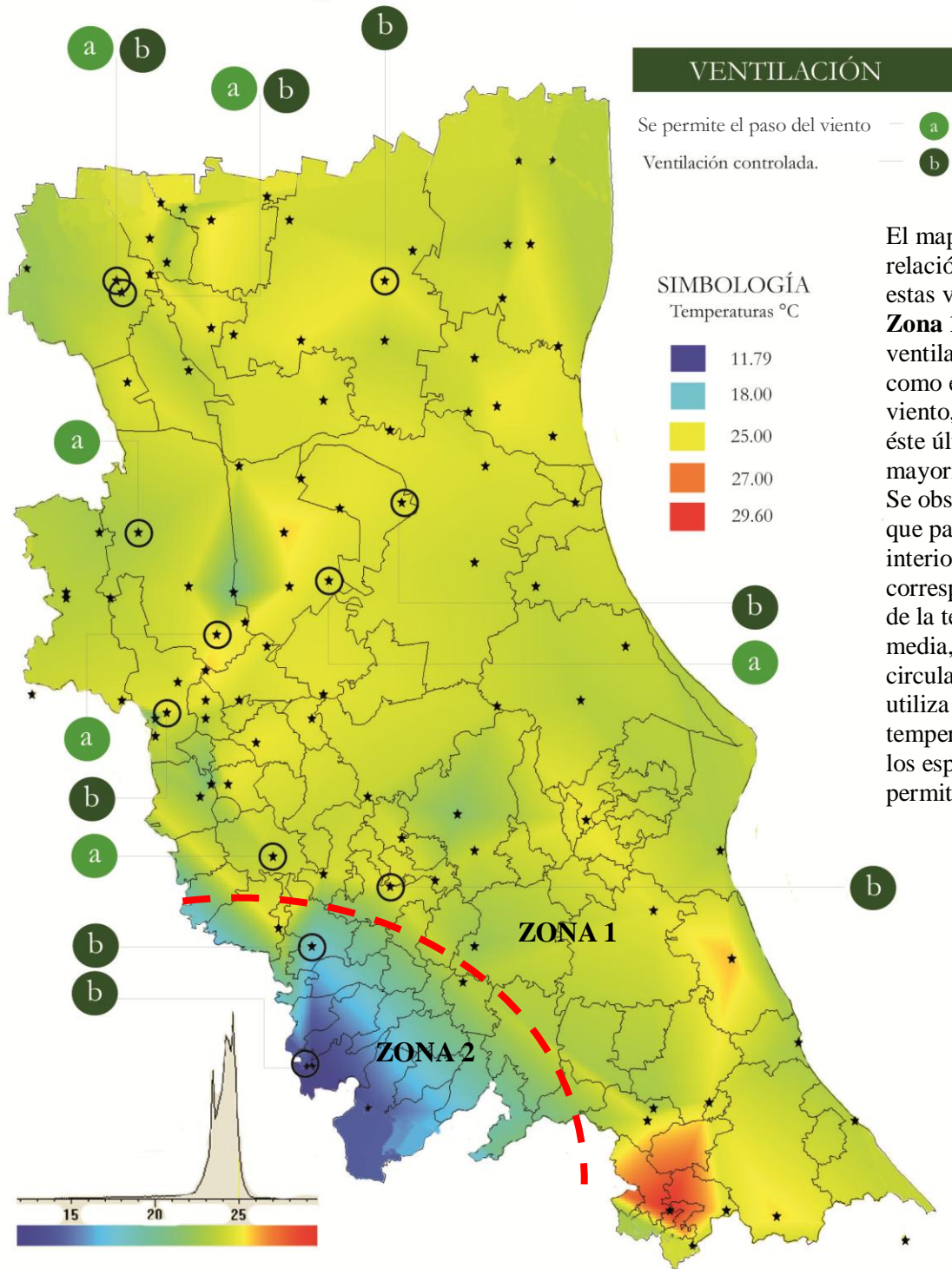
Por otro lado de los 20 casos de 70-80% de humedad relativa. La importancia que del paso del viento en la vivienda se presenta en una relación 18/2.

De esta manera se concluye que al aumentar el porcentaje de humedad relativa aumenta la presencia del paso del viento.



**Ilustración 66 Gráfica. Relación entre la ventilación y la humedad relativa. En esta gráfica se muestra claramente que la humedad relativa se relaciona de manera directa con la ventilación, pues al aumentar el rango humedad aumentan considerablemente los casos en los que se presenta el paso del viento como una de las condiciones más importantes de la vivienda.**

## MAPA Temperatura Media / Ventilación.



El mapa 8 muestra la relación que existe con estas variables. En la **Zona 1**. Existe tanto la ventilación controlada como el paso del viento, predominando éste último en la mayoría de los casos. Se observa que dejar que pase el viento al interior de la vivienda corresponde al aumento de la temperatura media, es decir la circulación del aire se utiliza para mantener temperaturas dentro de los espacios que permitan su

habitabilidad. Por otro lado, y en esta misma lógica se encuentran los casos analizados dentro de la **zona 2** en los que la ventilación es controlada, por las bajas temperaturas.

Ilustración 67 Mapa. Temperatura media/ventilación.

# MAPA Humedad Relativa / Ventilación

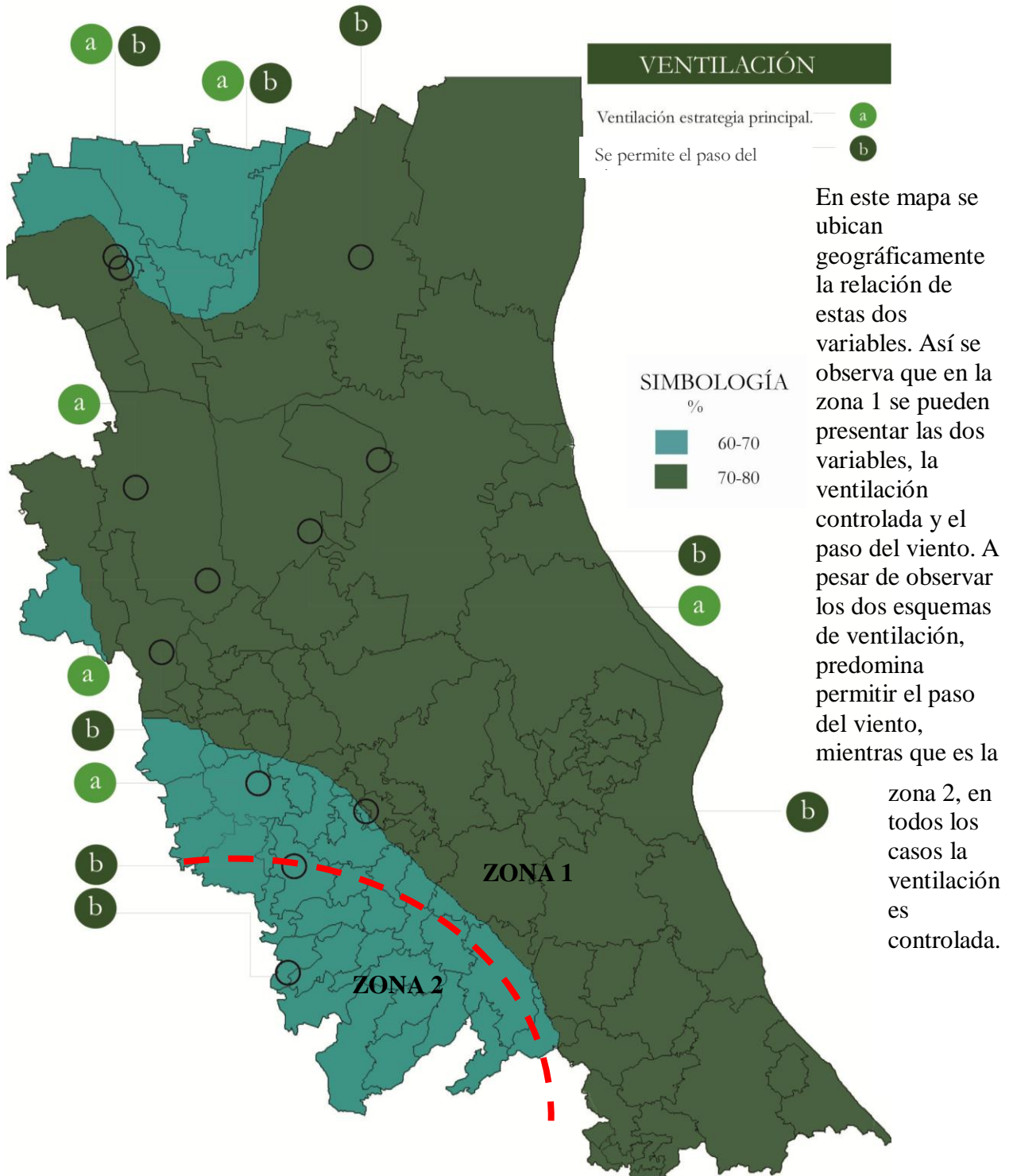


Ilustración 68 Mapa. Humedad relativa/ventilación.



### 6.1.1.6 Cocina/temperatura y humedad relativa

La variable de la cocina está relacionada con la configuración espacial compacta o dispersa que a su vez depende de las temperaturas medias anuales y de los porcentajes de humedad relativa.

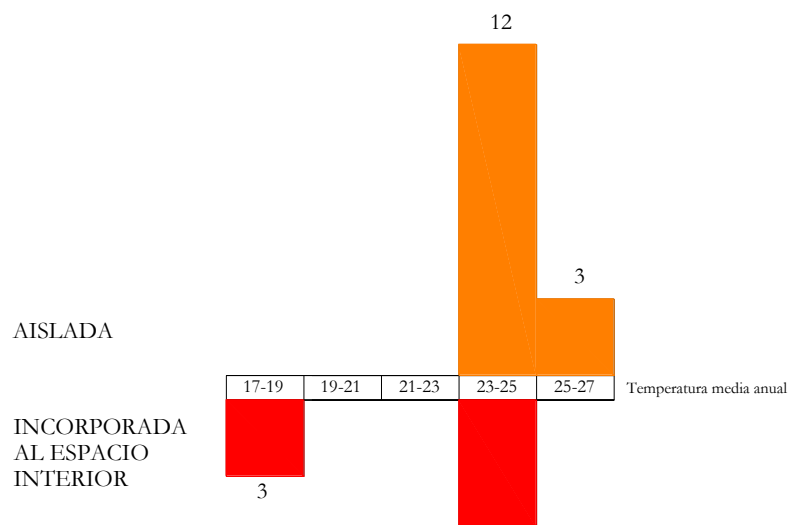
Según la ubicación de la cocina se modifica el uso del espacio y la misma configuración formal. La cocina como una fuente de calor incide directamente en las condiciones climáticas que se generan dentro de las viviendas. Las opciones que presentan en este caso son, por un lado, cuando la cocina está **incorporada al espacio interior** o, bien, cuando se encuentra **aislada**.

Merece la pena recordar la importancia de la cocina dentro de la arquitectura huasteca, pues en mucho constituye un elemento de cohesión social al ser un punto central de la vida familiar, un espacio de reunión y de compartir, y esta actividad se puede realizar tanto dentro como fuera.

La relación de estas variables respecto a la temperatura se explica a continuación.

En las 3 viviendas ubicadas en el rango de 17-19°C la cocina se encuentra incorporada al espacio interior dando una relación 3/0, es decir el 100% de los casos.

En los 17 casos dentro del rango de 23-25°C predomina el aislamiento de la cocina en una relación 12/5, es decir en el 70.6% de los casos la cocina se aísla, mientras que en el 29.4% de los casos la cocina se incorpora al espacio interior.



**Ilustración 69 Gráfica.** En la gráfica se muestra la influencia de la temperatura para la disposición de la cocina, pues la cocina constituye ganancias de calor dentro de las viviendas y entre mayores son las temperaturas medias se tratan de evitar estas ganancias aislando al cocina del resto de la cocina.

En las 3 viviendas dentro del rango de 25-27°C la cocina se encuentra aislada, o sea el

100% de los casos mantienen esta condición. La relación de esta variable respecto a la temperatura es directamente proporcional y se puede enunciar de la siguiente manera: al aumento de la temperatura los casos en los que las viviendas aíslan la cocina también aumentan.

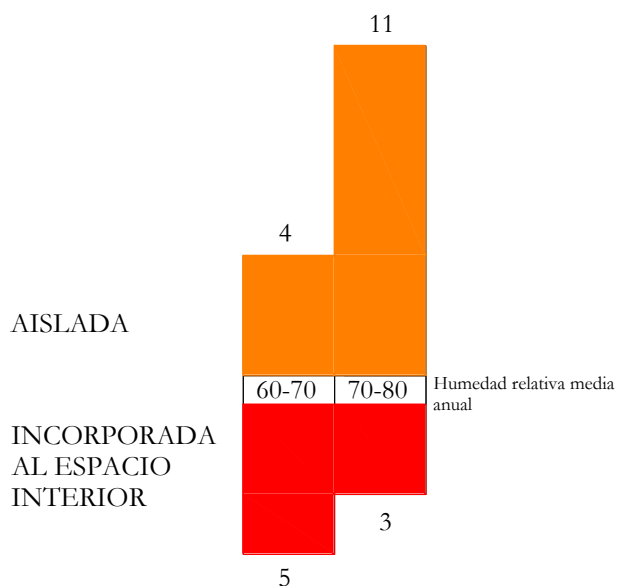
En el caso de la humedad relativa se encuentra una relación directamente proporcional con el aislamiento de la cocina respecto su aumento. Los datos que se obtuvieron son los siguientes:

De los 9 casos del rango de 60-70% de HR predomina la cocina incorporada al espacio en una relación 5/4, es decir en el 55.6 de los casos tienen la cocina incorporada al espacio interior y 44.4% tiene la cocina aislada de la vivienda.

De los 17 casos dentro del rango de 70-80% predomina la cocina aislada de la vivienda en una relación 11/3, es decir en el 64.7 % de los casos la cocina se aísla mientras que en el 35.3 de los casos la cocina se encuentra incorporada al espacio interior

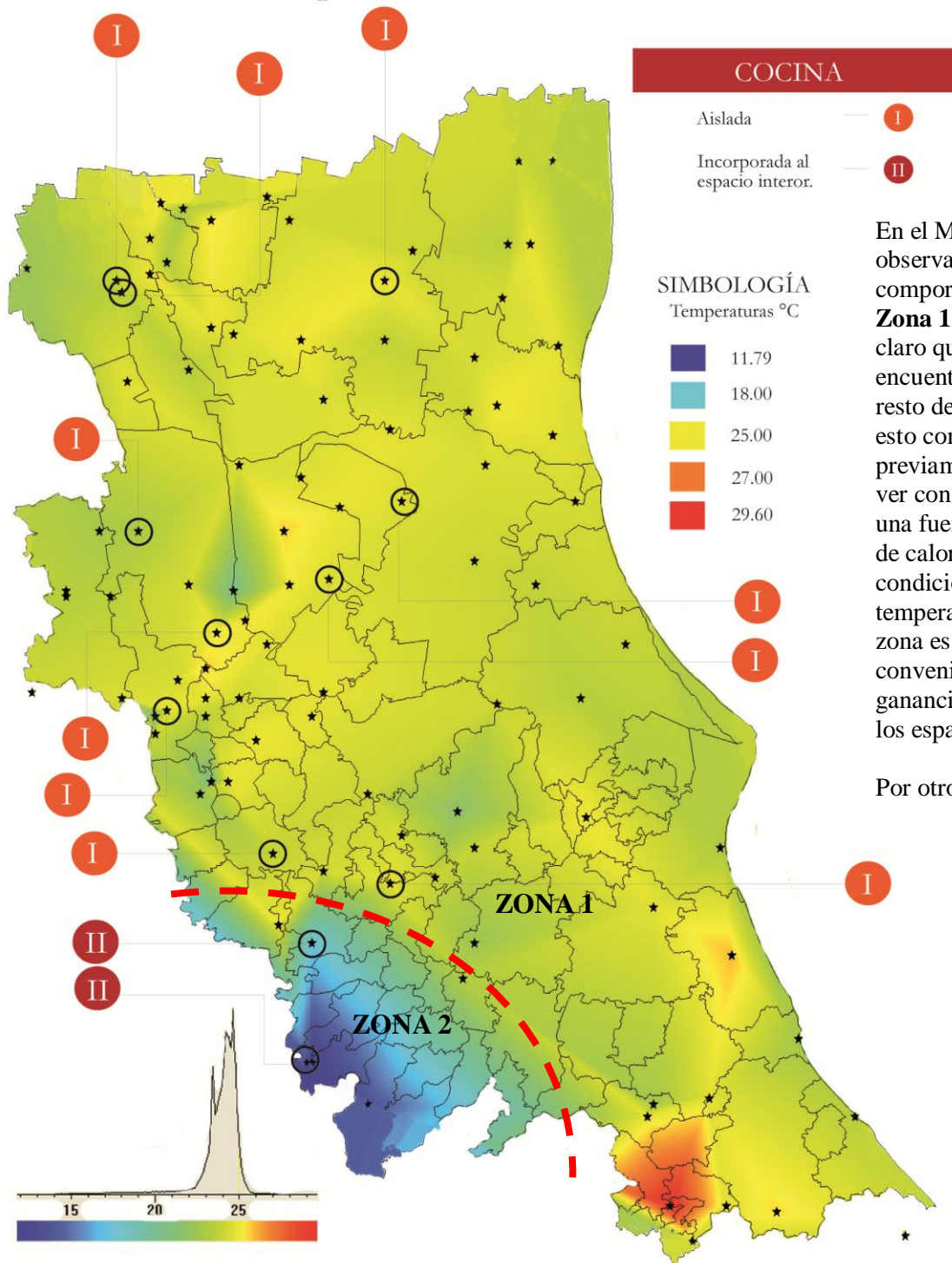
Entre mayor sea el rango de humedad la cocina tenderá a aislarse del espacio interior.

Se observa que mientras aumenta el porcentaje de humedad relativa aumenta la tendencia a aislar la cocina, esto tiene relación directa con la configuración dispersa, es decir en la configuración dispersa la vivienda se soluciona a través de varios volúmenes, siendo la cocina uno de ellos, de esta manera se permite la ventilación como una estrategia para hacer frente a la humedad relativa pues tener una configuración dispersa permite un mejor flujo del aire entre cada uno de los espacios que conforman la vivienda.



**Ilustración 70 Gráfica.** Esta gráfica muestra como aumentan significativamente los casos en los que la cocina se aísla al momento en los que el rango de humedad aumenta. De esta manera se observa como esta variable al igual que la temperatura tiene una relación directamente proporcional.

## MAPA Temperatura Media / Cocina.



En el Mapa 10 se puede observar el comportamiento en la **Zona 1** en la que es muy claro que la cocina se encuentra aislada al resto de la vivienda, esto como se explicó previamente tiene que ver con que la cocina es una fuente de ganancia de calor y por las condiciones de la temperatura en esta zona es más conveniente evitar estas ganancias directas en los espacios.

Por otro lado se ve que en la **zona 2**, la cocina se encuentra incorporada al espacio interior, pues por en el clima semifrío húmedo, las ganancias de calor que se pueden tener con la cocina no representan un problema.

Ilustración 71 Mapa. Temperatura media/cocina.

## MAPA Humedad Relativa / Cocina

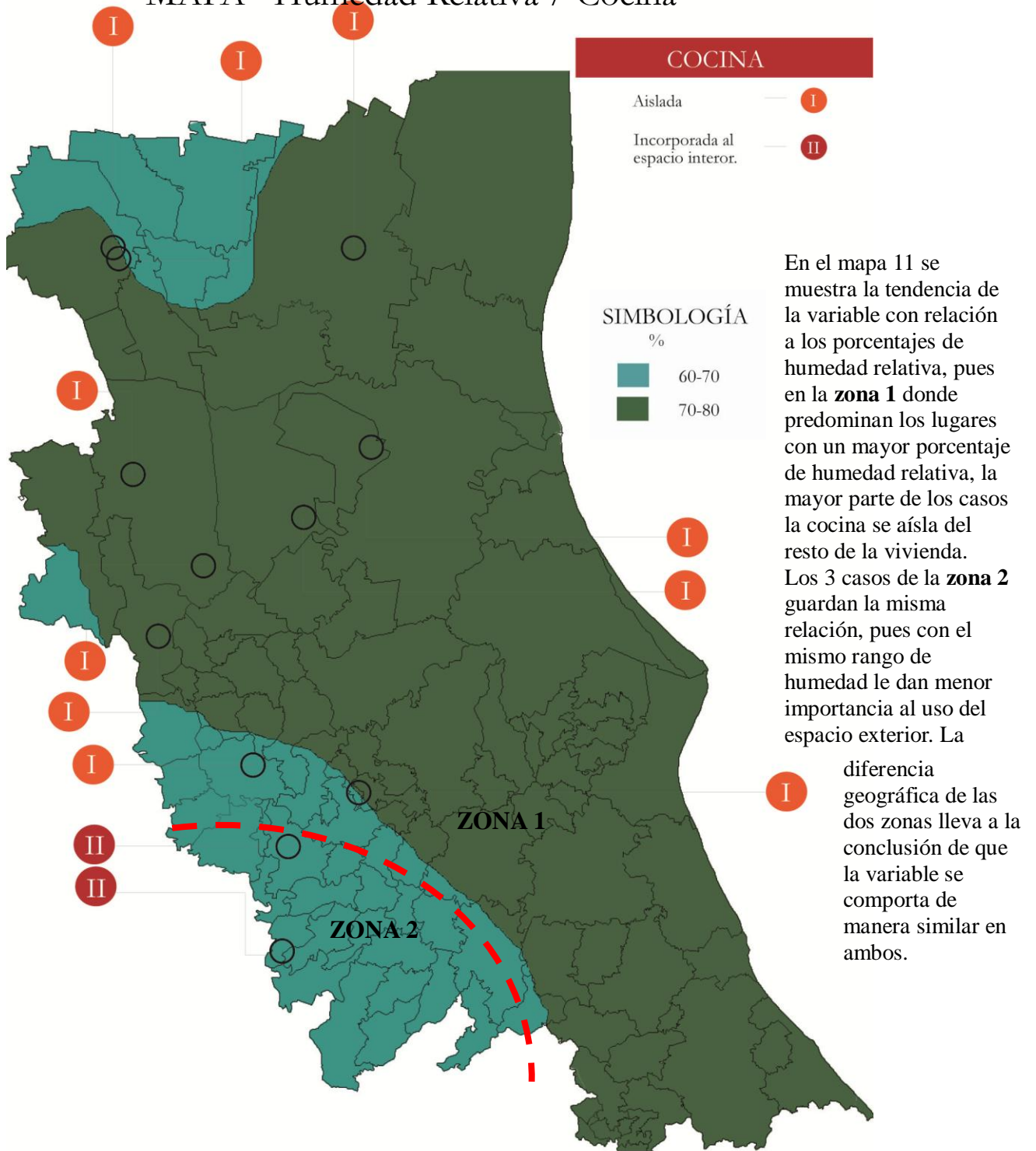


Ilustración 72 Mapa. Humedad relativa/cocina.

### 6.1.1.7 Protección solar a través de volados

El sol es uno de los principales reguladores de las condiciones climáticas y por lo tanto en estos climas cálidos húmedos es predominante la protección solar. En general en el 100 % de las viviendas se observan volados que permiten la protección a la radiación directa, así como pórticos y espacios exteriores sombreados. Por otro lado, en los climas más fríos, la ganancia solar se hace de manera indirecta por lo que también la protección al asoleamiento directo es una constante. La protección solar a través de los volados tiene una estrecha relación con la importancia de los espacios exteriores, esto es el cómo se vive el espacio abierto y cómo se generan estos pórticos o espacios de convivencia externos a las viviendas. De ello se concluye que los climas son solo una de las variables para la forma de la arquitectura y otra consideración importante está en el cómo se vive y cuál es la importancia cultural de cada uno de los espacios.

La relación que se explica con detalle en los puntos anteriores se esquematiza en el siguiente cuadro.

Clima Arquitectura	Temperatura	humedad relativa	Precipitación
<b>Sistema constructivo (ligero/masivo)</b>	Al aumentar el rango de la temperatura media anual, el sistema constructivo tiende a ser ligero.	Al aumentar el porcentaje de humedad relativa el sistema constructivo será ligero.	
<b>Configuración espacial (dispersa/compacta)</b>	Conforme se eleva el rango de la temperatura va predominando en mayor proporción la configuración dispersa sobre la compacta.	El comportamiento de esta variable respecto a la humedad es indistinto pues en ambos casos se presentan casi en la misma cantidad de viviendas	
<b>Cubierta (dos aguas y cuatro aguas)</b>			La tipología de dos aguas se utiliza en los lugares de menor precipitación mientras que los sitios de que en los lugares dónde se utilizan las cuatro aguas.
<b>Actividad exterior (predominante uso/menor)</b>	A medida que la temperatura aumenta, el uso del espacio exterior	En ambos rangos de humedad el uso del espacio exterior predomina, aunque	



<b>importancia)</b>	predomina.	cuando el porcentaje es mayor la relación aumenta en función del uso predominante del espacio.	
<b>Ventilación. (como estrategia principal/controlada)</b>	Al aumentar el rango de temperatura es más frecuente encontrar el paso del viento para ventilar los espacios.	Al aumentar el porcentaje de humedad relativa aumenta la presencia de la del paso del viento en el interior de la vivienda.	
<b>Cocina (aislada/incorporada)</b>	Al aumento de la temperatura, los casos en los que las viviendas aíslan la cocina también aumentan.	El aumento del porcentaje de humedad relativa corresponde al aumento de la tendencia a aislar la cocina	

## 6.2 Los tipos de arquitectura tradicional de la región Huasteca.









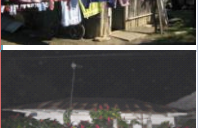


La clasificación de los tipos de arquitectura tiene que ver con una caracterización climática de la región tomando en cuenta los elementos culturales de las comunidades en el uso y apropiación del espacio.

“Entiendo por Tipología en arquitectura la disciplina que estudia los tipos arquitectónicos, mediando entre Arquitectura y Sociedad.

Entiendo por Tipo arquitectónico un constructo racional que contienen ciertos elementos de la realidad, cuyas leyes reguladoras explica teóricamente, y ciertos elementos convencionales, adquiridos en una cultura histórica concreta que, como estructura sujeta a transformaciones, permite analizar y clasificar los objetos arquitectónicos reales, en cualquier nivel cognoscitivo, o modificar aquella realidad, una vez conocida, en la medida que se convierte en instrumento proyectual.” (Martín, 1984; 5)

Cabe mencionar que para la clasificación tipológica de la arquitectura se considera la forma general de la arquitectura donde las particularidades se describen para explicar la forma mediante la cual los componentes del medio físico intervienen en esta forma general de la arquitectura. Con esta clasificación tipológica se presentan dentro de la región ciertos rasgos particulares que obedecen claramente a la condición climática. En este sentido se plantea la siguiente clasificación como está relación clima-arquitectura.

Según el cruce de variables se obtienen los siguientes resultados de tipos por zonas.

MATRIZ DE RELACION DE VARIABLES.																						
CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA	VIVIENDA	ALT	UBICACIÓN	NORMAL	T MEDIA	HR MEDIA	PREC. TOTAL	SIS. CONSTR.		CONF. ESP		CUBIERTA		ACT.EXT.		VENTILACIÓN		COCINA		CLASIF.		
								LIGERO	MASIVO	COMPACTO	DISPERSO	DOS AGUAS	CUATRO AGUAS	PREDOMINANTE USO	MENOR IMPORTANCIA	ESTRATEGIA PRINCIPAL	CONTROLADA	AISLADA	INCORPORADA AL INTERIOR			
A w0(e)w <sup>r</sup>		92	González	gonzalez	25-27	70-80	800-1000	L		C		1			B		b	I		LC1Bbl		
Aw1(e)w <sup>r</sup>		50	Ciudad Valles	el pujal	25-27	70-80	1200-1400	L				D		2	A		a		I		LD2Aal	
Aw1(e)w <sup>r</sup>		50	Ciudad Valles	el pujal	25-27	70-80	1200-1400	L				D		2	A		a		I		LD2Aal	
Aw0(e)w <sup>r</sup>		2200	Ébano	ebano	23-25	70-80	800-1000	L		C				1		B		b	I		LC1Bbl	
(A)C0 (w0)(e)w <sup>r</sup>		22	Tamuín	tamuin	23-25	70-80	800-1000	L				D		2	A		a		I		LD2Aal	
(A)C0 (w0)(e)w <sup>r</sup>		22	Tamuín	tamuin	23-25	70-80	800-1000	L		C				1		B	a		II		LC1Ball	
(A)Ca w1(w)(e)		250	Ocampo	chamal nuevo	23-25	70-80	1200-1400	L				D		1		A		a		I		LD1Aal
(A)Ca w1(w)(e)		250	Ocampo	chamal nuevo	23-25	70-80	1200-1400	L		C				2	A		a			II		LC2Aall
(A)Ca w1(w)(e)		250	Ocampo	chamal nuevo	23-25	70-80	1200-1400	L				D		1		A		a		I		LD1Aal
Af(m)(e)w <sup>r</sup>		45	Aquismón	Aquismón	23-25	70-80	1400-2600	L		C				1		A		a		II		LC1Aall
(A)Ca(m)(w) (e)w <sup>r</sup>		2060	Ciudad Valles	micos	23-25	70-80	1400-2600	L		C				2	A		a		I			LC2Aal













(A)Ca(m)(w)(e)w"		2060	Ciudad Valles	micos	23-25	70-80	1400-2600	L			D		2	A		a		I		<b>LD2AaI</b>
Ax'(w2)(e)w"		172	Huejutla de Reyes	Huejutla de Reyes	23-25	70-80	1400-2600	L		C			2	A		a		I		<b>LC2AaI</b>
Ax'(w2)(e)w"		172	Huejutla de Reyes	Huejutla de Reyes	23-25	70-80	1400-2600	L			D		2	A		a		I		<b>LD2AaI</b>
(A)Ca w1(w)(e)w"		250	Ocampo	la boquilla	23-25	60-70	1200-1400	L			D	1		A		a		I		<b>LD1AaI</b>
(A)Ca w1(w)(e)w"		250	Ocampo	la boquilla	23-25	60-70	1200-1400	L		C		1		A		a		I		<b>LC1AaI</b>
(A)Ca w1(w)(e)w"		250	Ocampo	la boquilla	23-25	60-70	1200-1400	L			D	1		A		a		I		<b>LD1AaI</b>
(A)Ca(fm)(e)w"		120	Tamazunchale	temamatla	23-25	60-70	1400-2600	L			D		2	A		a		I		<b>LD2AaI</b>
(A)Ca(fm)(e)w"		120	Tamazunchale	temamatla	23-25	60-70	1400-2600	L			D		2	A		a		II		<b>LD2AaII</b>
(A)Ca(fm)(e)w"		120	Tamazunchale	temamatla	23-25	60-70	1400-2600	L		C			2	A		a		II		<b>LC2AaII</b>
Cb(fm)(e)gw"		1589	Tlanchinol	Tlanchinol	11-18	60-70	1400-2600		M	C			2		B		b		II	<b>MC2BbII</b>
Cb(fm)(e)gw"		1589	Tlanchinol	Tlanchinol	11-18	60-70	1400-2600		M	C			2		B		b		II	<b>MC2BbII</b>
Cb"b'm(f)(e)g		1980	Zacualtipan	smn	11-18	60-70	1400-2600		M	C			2		B		b		II	<b>MC2BbII</b>

Ilustración 73 Tabla. Clasificación tipológica según la forma general de la arquitectura.

ZONA	TIPO	%	DESCRIPCIÓN
1	LD2AaI	30	Este tipo de vivienda es construido con materiales ligeros de la región, muros de varas, tablas, tronco de palma, otate, etc., techos ligeros. Su configuración espacial obedece a un funcionamiento disperso, es decir las actividades habitacionales se realizan en construcciones diferentes; uno o dos cuartos, la cocina y el servicio por separado. Las cubiertas son a 4 aguas. Tienen un uso predominante del espacio exterior, se permite el paso del viento para regular las condiciones climáticas.
	LD1AaI	20	Este tipo de vivienda como el anterior pertenece al sistema constructivo ligero, disperso. Las cubiertas son a dos aguas, el paso del viento es algo muy importante, el uso del espacio exterior es muy importante y la cocina se encuentra aislada del interior
	LC1BbI	10	El sistema constructivo de estas viviendas es ligero, pero pertenecen a una configuración espacial compacta, la cubiertas son a dos aguas, el espacio exterior no tiene tanta importancia, la ventilación es controlada y la cocina se encuentra aislada.
	LC2AaI	10	Este 10 % de viviendas tiene el sistema constructivo ligero, configuración compacta, las cubiertas a cuatro aguas, el espacio exterior es muy importante, se permite el paso del viento al interior y la cocina se encuentra aislada.
	LC2AaII	10	La única diferencia de este tipo de vivienda en relación con el tipo anterior radica en que en éstas la cocina está integrada al espacio interior.
2	MC2BbII	100	Esta vivienda se puede denominar masiva-compacta. Esta vivienda está determinada por la masividad en los muros como producto del uso del adobe o la piedra. La cubierta es de lámina con un entarimado que provoca una esclusa térmica. La forma de la cubierta es a 4 aguas. El espacio exterior no es tan y se da mesuradamente en los pórticos de las viviendas, la ventilación se controla y la cocina forma parte del espacio interior.

**Ilustración 74 Tabla. Descripción tipológica de vivienda tradicional huasteca.**

Teniendo la clasificación climática de la región así como la relación que guarda con la arquitectura tradicional existente, se habla de una arquitectura claramente diferenciada entre los climas de la región, las tipologías obedecen a las variables anteriormente analizadas: temperatura y humedad-sistemas constructivos, esquemas de funcionamiento, ventilación,

uso del espacio exterior y cocina; y precipitación-cubierta, la cultura se encuentra inmersa en cada una de las variables y con ella la forma de vivir la arquitectura. Pues los sistemas tradicionales han mantenido este carácter a pesar de las adversidades de la modernidad gracias a la conservación de la cultura por las comunidades de la Huasteca.

En este sentido resulta interesante como los elementos de la arquitectura corresponden en un primer sentido a la relación con los elementos del clima y en un segundo sentido y no menos importante a la cultura propia de los pueblos.

A manera de resumen se presenta la gráfica que sintetiza la relación de los elementos de la forma general de la arquitectura con los elementos del clima, dichas gráficas ayudan a comprender de manera visual la clasificación de las viviendas que se presentó previamente.



## **CAPÍTULO VII. ¿CÓMO FUNCIONA? Aplicación de la metodología bioclimática para la evaluación de la arquitectura tradicional Huasteca.**

**D**ado que existen diversas herramientas para desarrollar un análisis bioclimático de las viviendas de la Huasteca para evaluarlas, se procedió con un método de contraste a través de distintos diagramas que trabajan con los datos del SMN y que arrojan recomendaciones de diseño llamadas estrategias bioclimáticas, así mismo se utilizó Climate Consultant, software que trabaja con archivos de datos climáticos y que también arroja estrategias de diseño. Esta idea del contraste surge porque los diferentes diagramas bioclimáticos, a pesar de trabajar con los elementos del clima, toman criterios distintos, por lo que un análisis más completo debe incluir una relación de coincidencias sobre las estrategias que cada uno de ellos propone.

Para esta tarea es necesaria la descripción cada herramienta, diagrama o método bioclimático, con la finalidad de poder clarificar los criterios que toman en cuenta para las estrategias. En particular se utilizaron tres. La carta bioclimática de Olgyay, la Carta Psicrométrica de Givoni y los indicadores de Mahoney. Luego de la descripción de las herramientas de diseño bioclimático se procedió al análisis de casos particulares a través de ellas.

Para finalizar, se realizó un análisis con climate consultant con el cuál, finalmente, se contrastaron las estrategias sugeridas con las tres metodologías antes mencionadas, cabe aclarar que, mientras que para las herramientas anteriores se tomaron los datos normales del SMN para Climate consultant se utilizaron archivos de datos generados por Meteonorm.

Para los análisis a detalle se tomaron los 6 TIPOS de viviendas descritos en el capítulo v, producto de la clasificación de las 23 viviendas analizadas, observando las diferencias en la forma general de la arquitectura, relacionadas con el clima. Los casos analizados son los siguientes:

% de casos	Tipología	Rango de temperatura Media (°C)	Rango de Humedad Relativa (%)	Rango de Precipitación total (mm)	Caso base para el análisis.	Ficha
30	<b>LD2AaI</b>	23-25	70-80	800-1200	Tamuín, San Luis Potosí <b>(A)C0 (w0)(e)w”</b>	<b>05</b>
20	<b>LD1AaI</b>	23-25	70-80	1200-1400	Ocampo, Tamaulipas. <b>(A)Ca w1(w)(e)</b>	<b>07</b>
10	<b>LC1BbI</b>	25-27	70-80	800-1200	González, Tamaulipas. <b>A w0(e)w”</b>	<b>01</b>
10	<b>LC2AaI</b>	25-27	70-0	1200-1400	El pujal, Ciudad Valles, San Luis Potosí <b>(A)Ca(m)(w) (e)w”</b>	<b>11</b>
10	<b>LC2AaII</b>	23-25	60-70	1400-2600	Temamatla, Tamazunchale, San Luis Potosí. <b>(A)Ca(fm)(e)w”</b>	<b>20</b>
100	<b>MC2BbI I</b>	11-18	60-70	1400-2600	Zacualtipan, hidalgo <b>Cb(fm)(e)gw”</b>	<b>21</b>

**Ilustración 75 Tabla. Tipología propuesta para evaluación bioclimática.**

### **7.1. Descripción de la metodología de análisis bioclimático**

El análisis bioclimático se realizó con las siguientes herramientas: Mahoney que permite conocer una serie de recomendaciones mediante una hoja de cálculo con una base de datos del SMN; la Carta bioclimática cuya metodología plantea estrategias de diseño cuantificadas por requerimientos en cada uno de los meses, a través de la gráfica de temperaturas máximas con humedades mínimas, temperaturas mínimas con humedades máximas; la Carta Psicrométrica cuya precisión conduce al entendimiento y definición de las estrategias de diseño bioclimático en la arquitectura y Climate Consultant que mediante sus gráfica psicrométrica sugiere una serie de estrategias de diseño específicas para cada clima. Estas herramientas se escogieron porque son las que dan un panorama de las estrategias bioclimáticas de la región por clima, en ese sentido se sistematizó el conocimiento sobre el funcionamiento de la arquitectura tradicional.

#### **Zona de confort en la Huasteca.**

En 1980 Sokolay definió la Zona de Confort Térmico para un determinado sitio con la siguiente fórmula:

$$ZCT \text{ local} = T_n + 2.5 \text{ } ^\circ\text{C}$$

En donde  $T_n$  corresponde a la Temperatura Neutra, la cual se obtiene con la siguiente fórmula:

$$T_n = 17.6 + 0.31 \text{ Temperatura media anual o mensual.}$$

Esta zona de confort indica la temperatura en la que el ser humano se sentirá confortable y como se ve es un rango de 5 grados quedando al centro la temperatura neutra.

Analizando las zonas de confort de los siguientes lugares de la huasteca y considerando las dos grandes zonas climáticas, podemos acotar de igual manera las dos Zonas de Confort Térmico.

Zona	lugar	Tm °C	Tn °C	Zc °C
1	Tamuín	25.6	25.53	23.03 a 28.03
	Ocampo	24.6	25.22	22.72 a 27.72
	González	25.1	25.38	22.88 a 27.88
	El Pujal	25.7	25.56	23.06 a 28.06
	Temamatla	24.3	25.13	22.61 a 26.63
2	Zacualtipan	14.4	22.06	19.56 a 24.56

### 7.1.1 Carta psicrométrica de B. Givoni.

En 1953 los hermanos Olgyay presentaron un diagrama de temperatura-humedad llamado carta bioclimática que sirve para mostrar las necesidades de confort de una persona sedentaria, y de hecho en esta carta se presentan ciertas estrategias básicas para conseguir un estado confortable; sin embargo a mediados de los años 70's B. Givoni presentó significativas aportaciones, al determinar, dentro de un diagrama psicrométrico, los límites de efectividad de diferentes estrategias de diseño enfocadas a conseguir el confort higro-térmico. (Fuentes, 2004: p55)

La descripción que hace Fuentes (2004) de las estrategias de diseño permite conocer las zonas de las estrategias para las propuestas de diseño: Los límites para las diferentes estrategias forman zonas, que indican hasta donde el diseño adecuado de las edificaciones puede responder favorablemente ante determinadas condiciones de temperatura y humedad para propiciar un ambiente confortable; por esta razón a este diagrama se le llamó carta bioclimática constructiva o de edificaciones.

Originalmente las zonas para cada una de las estrategias se llamaron:

- zona neutra o de confort
- zona de ventilación natural
- zona de calentamiento

- zona de enfriamiento evaporativo
- zona de masa térmica
- zona de humidificación
- zona de aire acondicionado artificial

Estas zonas relacionadas con los mecanismos de transferencia de calos mencionados anteriormente pueden ser descritas de la siguiente manera1 :

### ZONA 1 CALENTAMIENTO

En esta zona las estrategias aplicables son: promover el calentamiento solar pasivo y conservar el calor interno, reduciendo el flujo conductivo de calor y evitando las pérdidas de calor debido a fugas o infiltraciones del aire.

Estas estrategias deben utilizarse para cualquier rango de humedad y cuando la temperatura este por debajo de 20 °C. Debajo de 10 °C los sistemas de calentamiento pasivo pierden efectividad por lo que deberán complementarse con sistemas activos o de calentamiento convencional.

### ZONA 2 CONFORT

Esta zona está definida entre 20 °C TBS y 25.5 °C TE (temperatura efectiva), con una presión de vapor superior a 5 mm Hg y una HR menor al 80%.

El control de la ganancia solar es la estrategia aplicable a esta zona (sombreado), pues de no controlarse, el espacio interior puede sobrecalentarse. De hecho para cualquier zona arriba de los 20 °C TBS debe evitarse la ganancia de calor solar.

### ZONA 3 VENTILACIÓN NATURAL

Los límites de efectividad de la ventilación consideran varios factores, primero que la temperatura del aire y la presión de vapor son iguales en el exterior y el interior; Segundo, que la temperatura radiante media interior y la temperatura del aire son similares; tercero, que la velocidad máxima del aire al ventilar es de 1.5 m/s.

De esta forma la zona queda limitada entre 20 °C y 32 °C con una HR entre 20 y 80%;

presión de vapor arriba de 5 mm Hg y una densidad del aire límite de 1.1277 Kg/m<sup>3</sup>.

Esta zona de ventilación incluye a la zona de confort, dado que esta estrategia deberá utilizarse para controlar posibles sobrecalentamientos ocasionales.

#### ZONA 4 MASA TÉRMICA

Los límites propuestos para el control de la temperatura a través de la masa térmica asumen que: la envoltura exterior es lo suficientemente masiva para amortiguar las oscilaciones diarias de temperatura; y que la construcción está cerrada durante el día con el fin de evitar la entrada de calor.

Con la segunda suposición se limita la presión de vapor a 17.0 mm Hg, que es la humedad máxima permisible en la cual una persona se siente confortable en ausencia de movimiento de aire. El límite inferior de la zona es de 5 mm Hg; mientras que el límite superior de temperatura se da cuando la densidad del aire es de 1.1325 Kg/m<sup>3</sup>. El límite inferior de temperatura es de 20 °C TBS incluyendo a la zona de confort.

Como puede apreciarse, el límite superior de la temperatura de bulbo seco es mayor en condiciones áridas debido a dos razones principales:

1 El cuerpo humano se encuentra más confortable a temperaturas más altas con humedades bajas. Tal como se vé en el límite de la zona de confort de 25.5 °C TE. Esto se debe a que el cuerpo, bajo estas condiciones, tiene más facilidad de enfriamiento por evotranspiración.

2 La oscilación de temperatura es mayor en los climas áridos, tendiendo a isothermal en los húmedos. La efectividad de la masa térmica es mayor en condiciones áridas debido a que esta estrategia actúa en la inercia térmica de las construcciones, es decir en el retardo y la amortiguación de la oscilación térmica; por lo tanto las fluctuaciones de temperatura diaria estacional o anual se reducen hacia la temperatura media.

En los climas húmedos las oscilaciones son muy bajas y por lo tanto la efectividad de la masa térmica disminuye considerablemente, además de que se corre el riesgo de alcanzar fácilmente el punto de rocío y con ello consecuentemente se presentarán problemas de condensación de la humedad sobre las superficies y materiales constructivos.



En climas exclusivamente cálidos, la estrategia de la masividad debe acompañarse de la protección solar sobre todos los elementos constructivos, además de utilizar superficies reflejantes (colores claros) para evitar la ganancia de calor solar directo o indirecto. Debe evitarse la ventilación cuando la temperatura del aire sobrepasa los 32 °C, normalmente durante el día, y debe ventilarse lo más posible durante la noche cuando las temperaturas son más bajas, esto siempre y cuando no sean inferiores a los 20 °C.

Cuando se trata de climas extremos (con tiempo frío y cálido) la masividad sirve para reducir la gran oscilación térmica, pero además la masividad debe utilizarse para almacenar el calor solar diurno y disiparlo hacia el interior durante la noche, aprovechando el retardo térmico de los materiales. Se debe evitar la ventilación en las horas cálidas del día (mayores a 32 °C) como las frías de la noche (menores a 20 °C).

## ZONA 5 ENFRIAMIENTO EVAPORATIVO

El proceso de enfriamiento evaporativo consiste en incrementar el contenido de agua del aire a través de la vaporización. En el cambio de fase del agua líquida en vapor se absorbe calor sensible del aire (600 cal/gr) y se transforma en latente, por lo tanto la entalpía del sistema se mantiene constante; en otras palabras la energía total (suma de calor latente y sensible) no se altera. De esta forma, la temperatura de bulbo húmedo también permanece constante, por lo que uno de los límites de esta estrategia es la máxima TBH aceptable

en términos de confort, que es de 22 °C, lo cual coincide con el punto más alto de la zona de confort. El límite inferior es de 11 C TBH. Los límites de la temperatura de bulbo seco van desde 20 °C, incluyendo la zona de confort, hasta 40 °C TBS con una presión de vapor comprendida entre 5 y 17 mm Hg.

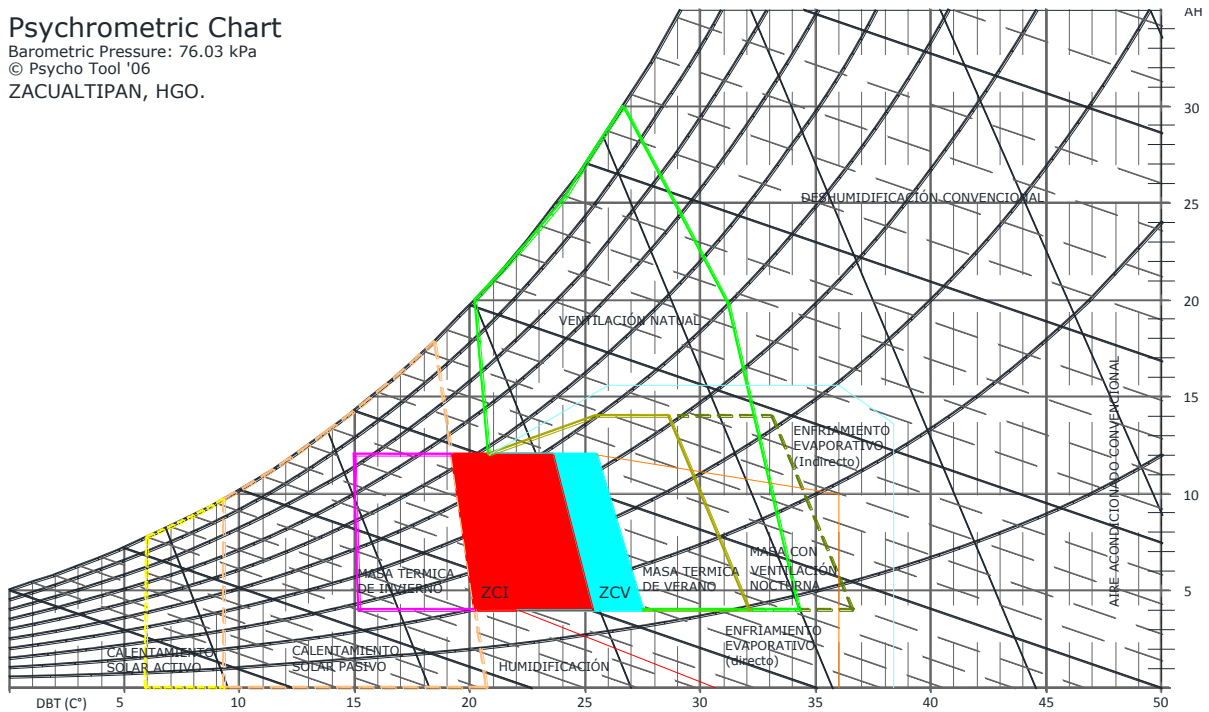
## ESTRATEGIAS DE DISEÑO

### ZONA 1

Estrategias:

- calentamiento
- reducir flujo conductivo
- restringir ventilación

Psychrometric Chart  
 Barometric Pressure: 76.03 kPa  
 © Psycho Tool '06  
 ZACUALTIPAN, HGO.



**Ilustración 76 Carta Psicrométrica donde se muestran las zonas de necesidades relacionadas con el clima. Desarrollado por B. Givoni.**

La sistematización, en la hoja de cálculo desarrollada por el Dr. Víctor Armando Fuentes Freixanet la Carta Psicrométrica toma en los parámetros anteriores y presenta las estrategias de diseño de la siguiente manera:

ESTRATEGIAS DE DISEÑO		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV
CONFORT	Tmax			C	C	C	C	C	C	C		
	Tmed											
	Tmin											
RADIACIÓN SOLAR	Tmax	R	R								R	R
	Tmed	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
	Tmin	CSA	CSA	R	R	R	R	R	R	R	R	R
SOMBREADO	Tmax			S	S	S	S	S	S	S		
	Tmed											
	Tmin											
VENTILACIÓN	Tmax											
	Tmed											
	Tmin											
ENFRIAMIENTO EVAPORATIVO	Tmax											
	Tmed											
	Tmin											
MASA TÉRMICA INVERNAL	Tmax	Mi	Mi								Mi	Mi
	Tmed											
	Tmin											
MASA TÉRMICA	Tmax			M	M	M	M	M	M	M		
	Tmed											
	Tmin											
MASA TÉRMICA / VENTILACIÓN NOCTURNA	Tmax											
	Tmed											
	Tmin											
CALEFACCIÓN CONVENCIONAL	Tmax											
	Tmed	CC	CC									
	Tmin											
AIRE ACONDICIONADO	Tmax											
	Tmed											
	Tmin											

**Ilustración 77 Estrategias de Diseño de la hoja de Cálculo desarrollada por el Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet basado en la carta psicrométrica de B. Givoni (según szokolay)**

### 7.1.2 Diagrama bioclimático de Olgyay

Los hermanos Olgyay (EEUU) fueron los primeros que representaron en una carta los parámetros de comodidad térmica, basándose en datos de fisiólogos en 1925, que permite establecer una “zona de comodidad” en relación con la temperatura y humedad relativa del aire.

Este método se basa en unas condiciones muy concretas, para una persona con una **actividad ligera** (paseando), vestida con ropa ligera (**1 Clo**), **sin viento** y a la **sombra**.

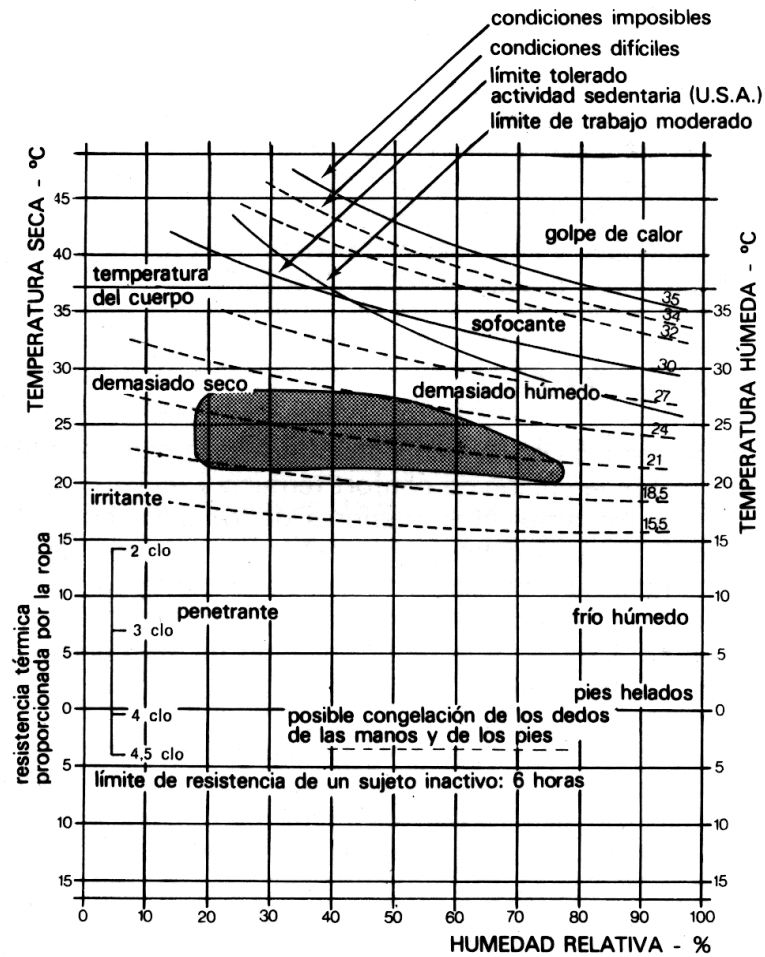


Ilustración 78 Diagrama Bioclimático de Olgyay, donde se muestra la zona de confort y el comportamiento de clima sobre el ser humano fuera de esta.

En la primera figura se muestra en gris la zona de confort, delimitada por la temperatura del aire entre los 21°C y 27°C, y la humedad relativa entre 20<sup>a</sup> y 75%, con una zona de exclusión para el aire demasiado cálido y húmedo (sudor). Este gráfico además muestra:

- Las sensaciones fisiológicas de las zonas periféricas.
- Los límites de la actividad o el riesgo en función de las condiciones de calor y humedad.
- La tolerancia a bajas temperaturas cuando se aumenta el arropamiento (unidades Clo)

En la segunda figura se muestra el desplazamiento de la zona de confort cuando se aplican

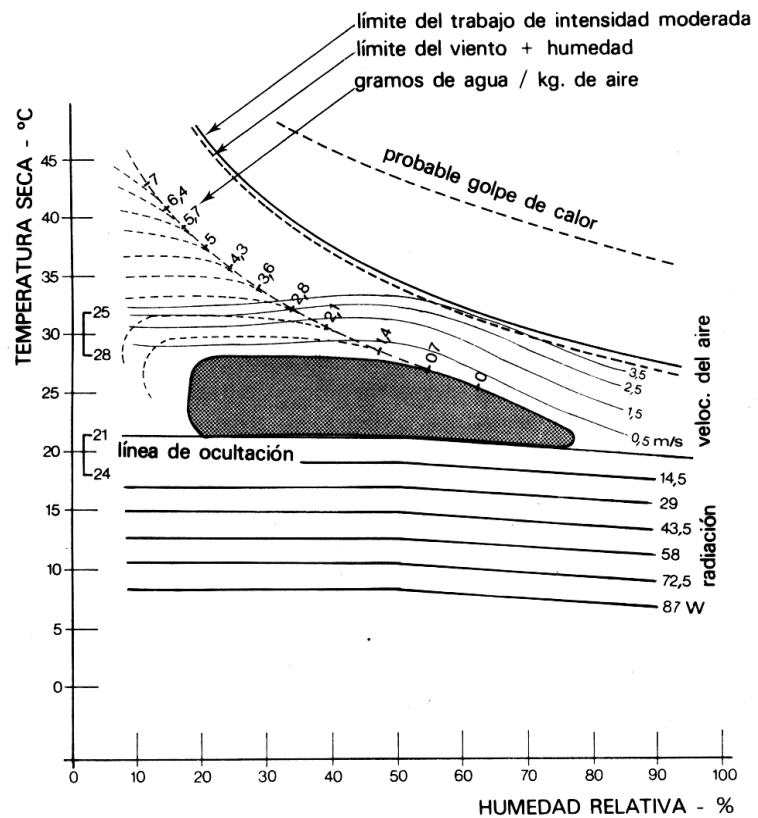
medidas correctoras del ambiente:

- Aumento de la radiación incidente o soleamiento (W absorbidos) contra el frío.
- Aumento de la velocidad del viento (m/s) contra el exceso de calor y humedad.
- Evaporación adiabática (g agua/Kg aire) contra el exceso de calor y sequedad.

Interesante para el estudio del ambiente exterior o clima, ya que se le puede incorporar los datos de temperatura y humedad del clima de una localidad, en diferentes meses y horas del día. También es un indicativo de las medidas de modificación microclimáticas para corregir situaciones de incomodidad térmica al exterior.

Sin embargo, este método ha recibido críticas cuando se ha querido aplicar para evaluar condiciones ambientales interiores, ya que no permite evaluar en detalle el “nivel de comodidad” ni la influencia de parámetros personales como la actividad, el arropamiento o la temperatura radiante media de los cerramientos.

Para efectos del análisis de los casos particulares se considera la sistematización de esta herramienta en una hoja de



**Ilustración 79 Diagrama Bioclimático de Olgay, donde se muestra la zona de confort con las medidas correctoras del ambiente.**

cálculo que toma en cuenta los elementos anteriores y arroja una serie de estrategias de diseño relacionadas con la arquitectura.

## CARTA BIOCLIMÁTICA

<b>Ciudad:</b>	zacualtipan, Hidalgo	
<b>LATITUD</b>	20° 38'	grados
<b>LONGITUD</b>	98° 39'	grados
<b>ALTITUD</b>	1988	msnm

ne	PARAMETROS	u	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV
<b>TEMPERATURAS</b>													
A	MAXIMA	°C	17.6	19.4	21.8	23.6	24.3	22.8	21.3	21.2	20.4	19.7	18.9
A	MEDIA	°C	10.7	12.1	14.2	16.1	17.2	16.9	15.9	15.8	15.4	14.1	12.6
A	MINIMA	°C	3.9	4.7	6.6	8.6	10.1	11.1	10.6	10.4	10.4	8.6	6.2
D	OSCILACION	°C	13.7	14.7	15.2	15.0	14.2	11.7	10.7	10.8	10.0	11.1	12.7

<b>HUMEDAD</b>													
D	H. R. MAXIMA	%	89	85	82	81	82	87	88	88	89	87	86
A	H. R. MEDIA	%	66	62	59	59	61	67	68	68	70	67	64
A	H. R. MINIMA	%	42	39	36	37	39	46	49	48	51	47	43

**CARTA BIOCLIMÁTICA DE OLGYAY (revisada por Szokolay)**

**TEMPERATURA NEUTRA**

	°C	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV
Temperatura neutra	°C	20.92	21.35	22.00	22.59	22.93	22.84	22.53	22.50	22.37	21.97	21.51
límite máximo de confort	+2.5	23.42	23.85	24.50	25.09	25.43	25.34	25.03	25.00	24.87	24.47	24.01
límite mínimo de confort	-2.5	18.42	18.85	19.50	20.09	20.43	20.34	20.03	20.00	19.87	19.47	19.01

**ESTRATEGIAS DE DISEÑO**

Confort	Tmax			C	C	C	C	C	C	C	C	
	Tmed											
Radiación (W/m2)	Tmin	0-70	0-70									0-70
	Tmax	210-280	210-280	140-210	70-140	0-70	70-140	70-140	70-140	70-140	140-210	210-280
Sombreado	Tmed	420-490	420-490	350-420	280-350	280-350	210-280	210-280	210-280	210-280	280-350	350-420
	Tmin			S	S	S	S	S	S	S	S	
Ventilación	Tmax											
	Tmed											
Humidificación	Tmin											
	Tmax											
	Tmed											
	Tmin											

Ilustración 80 Estrategias de Diseño de la hoja de Cálculo desarrollada por el Dr. Victor A. Fuentes Freixanet basado en la carta psicrométrica de B. Givoni.

### 7.1.3 Los Indicadores de Mahoney.

Método diseñado por Carl Mahoney para ayudar en el diseño de viviendas en países tropicales. Comienza con una tabla que contiene los datos climáticos, mes a mes, del lugar considerado y, a partir de ella, y siguiendo un conjunto de reglas, se generan otras tablas que proveen información para ayudar al diseño de la vivienda.

**Datos.** Para cada mes es necesario introducir los siguientes datos:

- media mensual de las temperaturas diarias máxima y mínima
- media mensual de las humedades relativas máxima y mínima
- precipitación media en mm Hg

**Estrés térmico.** Se genera, mes a mes, tanto para el día como para la noche, tres posibles indicaciones:

- Sensación térmica de calor
- Sensación térmica de frío
- Confort

**Indicadores.** Mes a mes se activan seis posibles indicadores que sirven para el diseño bioclimático:



H1: Debido a la humedad y el calor es necesaria la ventilación

H2: Debido a la humedad y el calor es recomendable la ventilación

H3: Debido a la intensidad de las precipitaciones, es necesario prever protección para la lluvia

A1: La utilización de la inercia térmica ayudará en el confort interior del edificio

A2: Puede ser necesario dormir en el exterior

A3: Frío; es necesario disponer de mecanismos naturales o artificiales de climatización.

**Recomendaciones para la arquitectura.** Un conjunto de reglas permiten deducir, a partir de los indicadores anteriores, un conjunto de recomendaciones sobre la arquitectura clasificadas en 9 temas:

**Distribución.** Disposición de la casa, orientación este-oeste para disminuir la exposición al sol, o bien plan compacto con patio interior (indicadores A1, A3). El último plan se dará en los casos donde la inercia térmica es necesaria todo el año y los meses de frío no superan 4.

**Espaciamiento.** Básicamente se trata de decidir si dejar espacios para la circulación del aire o no (indicador H1)

**Ventilación.** Diseño del edificio para permitir la circulación interior del aire. Se trata de establecer si se requiere una circulación de aire permanente, intermitente o nula (indicadores H1, H2, A1). Es un equilibrio entre el grado de humedad (que requiere la circulación del aire), y la inercia térmica (que requiere la conservación del clima interior).

**Tamaño de las aberturas.** Tamaño de las aberturas del edificio para la circulación interior del aire (indicadores A1, A3). Contempla la necesidad de conservar el clima interior determina el tamaño de estas aberturas.

**Posición de las aberturas.** De nuevo se insiste sobre las aberturas (indicadores H1, H2, A1). La necesidad de ventilación y de inercia térmica vuelve a determinar este parámetro.

**Protección de las aberturas.** Se indica si es necesaria la protección contra la radiación solar directa (cuando los meses de frío no superan los dos) y contra la lluvia (cuando los meses de fuertes lluvias superan los dos). Indicadores H3, A3.

**Muros y pisos.** Se decide si es necesario construcciones ligeras o construcciones masivas, de fuerte inercia térmica (indicador A1).

**Techos.** Tres posibilidades: construcción ligera y reflectante con cámara de aire, construcción ligera y aislada, y construcción masiva de fuerte inercia térmica (indicadores

H1, A1).

**Espacios nocturnos exteriores.** Se indica si es necesario disponer de un emplazamiento exterior para dormir, si es necesario drenar apropiadamente el agua de lluvia, y si es necesaria la protección contra las lluvias violentas.

De igual manera que en los casos anteriores la evaluación a través de los indicadores de Mahoney se realizó con una hoja de cálculo que sistematiza la información climática del lugar de trabajo para concluir con una serie de recomendaciones relacionadas con la forma general de la arquitectura, objeto de trabajo de la tesis y de este análisis.

Ciudad: **zacualtipan, hidalgo**

INDICADORES DE MAHONEY							no.	Recomendaciones
1	2	3	4	5	6			
0	0	5	11	0	3			
Distribución			1			1	1	
					1		2	
							Concepto de patio compacto	
Espaciamiento							3	
	1						4	
							5	
							Configuración compacta	
Ventilación							6	
				1			7	
	1	1					8	
						1	Ventilación NO requerida	
Tamaño de las Aberturas							9	
						1	10	
							11	
				1		1	12	
						1	Muy Pequeñas 10 - 20 %	
Posición de las Aberturas							14	
	1			1			15	
Protección de las Aberturas							16	
			1				17	
						1	Protección contra la lluvia	
Muros y Pisos							18	
				1			19	
						1	Masivos -Arriba de 8 h de retardo térmico	
Techumbre							20	
				1			21	
	1			1			22	
						1	Masivos -Arriba de 8 h de retardo térmico	
Espacios nocturnos exteriores							23	
			1				24	
						1	Grandes drenajes pluviales	

**Ilustración 81** Recomendaciones de Diseño de la hoja de Cálculo desarrollada por el Dr. Víctor A. Fuentes Freixanet basado en los indicadores de Mahoney

### 7.1.4 Climate Consultant

Climate Consultant es un software que permite la visualización a nivel gráfico de diferentes parámetros climáticos horarios, tales como temperatura, humedad relativa, velocidad del viento, nubosidad y radiación solar entre otros. De interés para esta tesis fueron las grandes posibilidades que ofrece su diagrama psicrométrico para elegir las estrategias de diseño pasivo más adecuadas a cada clima.

Para la utilización de Climate Consultant se requirieron archivos de datos climáticos que fueron generados por medio de otro software llamado meteonorm, este software funciona por métodos de interpolación espacial, el programa proporciona las variables de clima en cualquier lugar del mundo y con su generador de tiempo simula un año típico. El archivo de datos de clima, incluye datos horarios para diferentes parámetros tales como la temperatura, humedad relativa, radiación solar, velocidad y dirección del viento, nubosidad, precipitaciones, etc. y se utiliza como base para los software de simulación energética.

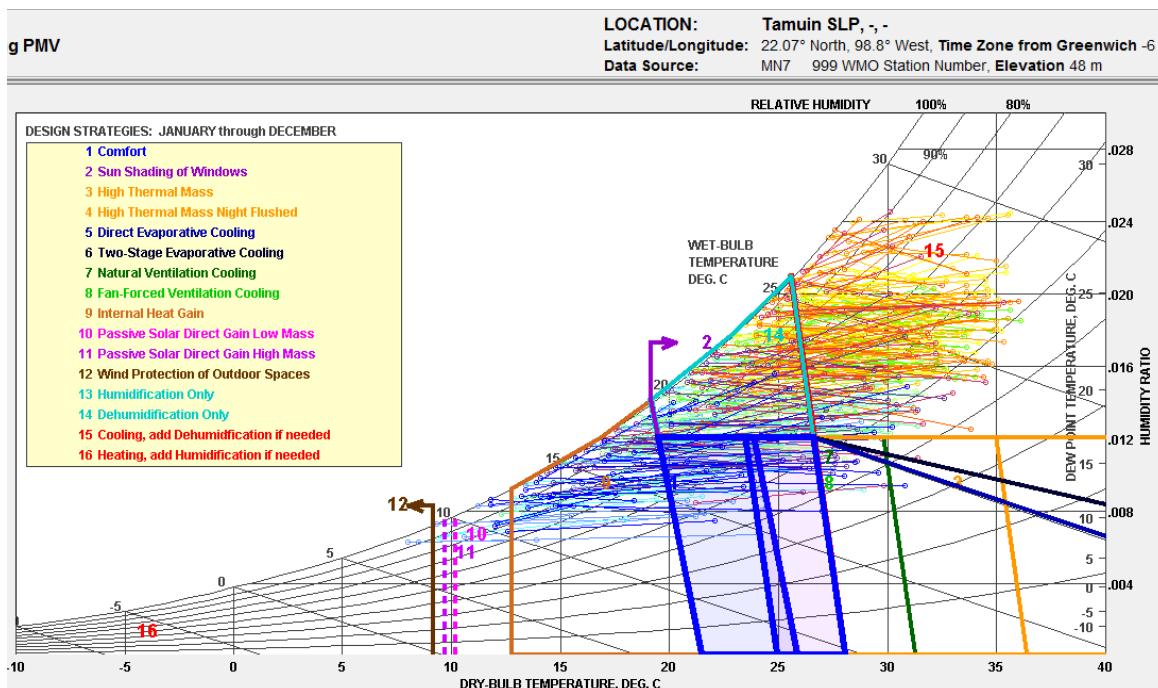


Ilustración 82 Gráfica Psicrométrica realizada con Climate Consultant

## **7. 2. La evaluación de la arquitectura tradicional Huasteca según metodología bioclimática.**

La intención de la evaluación con las herramientas de la metodología bioclimática fue encontrar la correspondencia de los elementos clima con la forma general de la arquitectura tradicional para aplicar estos criterios funcionales en la construcción contemporánea.

En este sentido se considera que la arquitectura no puede reducirse a la nostalgia y al folklor sino como algo que responde a condiciones específicas de clima y recursos naturales relacionados con la cultura de los grupos humanos. De esta manera la evaluación permite saber cuáles son los elementos tradicionales que responden favorablemente al clima y cuáles no e incluso son contrarios a la relación lógica clima-arquitectura.

A propósito de ello se observa que la inclinación de las cubiertas hace frente a la lluvia, los materiales ligeros permiten una buena ventilación para disminuir las elevadas temperaturas, los sistemas constructivos ligeros hacen frente a la humedad porque conducen una buena ventilación, la ubicación de la cocina se relaciona con una fuente de calor y que la configuración de las plantas arquitectónicas obedece a la protección de la radiación solar y a criterios de ventilación.

La diferenciación en dos zonas climáticas permite analizar el comportamiento de la arquitectura tradicional a la luz de sus diferencias. A través de los diagramas bioclimáticos se puede observar que a pesar de la distinta relación entre la temperatura, humedad y precipitación en ambas zonas, la forma de solucionar las viviendas tiene fuertes similitudes dentro de cada una de ellas, aunque con sus matices<sup>22</sup>, y las diferencias más evidentes se encuentran justo en las viviendas que corresponden a cada una de las dos zonas que se distinguieron a lo largo de los capítulos anteriores.

---

<sup>22</sup> A pesar de las fuertes similitudes en las soluciones arquitectónicas de las viviendas, en el análisis se encuentran matices que se enuncian en el capítulo 4, y en este capítulo los diversos tipos obedecen a estos matices.

Para el método de contraste se agruparon las estrategias de cada una de las herramientas bioclimáticas que pueden evaluar en términos de la propuesta de análisis de la forma general de la arquitectura, de esta manera se encuentra que cada una de las herramientas brinda distintas estrategias relacionadas con los elementos de la arquitectura, de ahí la riqueza en cuanto al método de contraste. En las siguientes tablas se presenta una comparación de los indicadores de Mahoney, La Carta bioclimática y la Carta Psicrométrica, al final de estas tablas que sistematizan los análisis se presentan los resultados de Climate Consultant.



La siguiente tabla sintetiza el proceso de contraste entre las tres metodologías mencionadas que trabajan con los datos del SMN, en las que se muestra la relación de cada una de las estrategias que estas proponen con los elementos generales de la arquitectura, de ahí se desprende la relación de las evaluaciones en términos de la forma general de la arquitectura.

Rangos												FOTOGRAFÍA DE LA VIVIENDA		TIPOLOGÍA		N. Ficha en catálogo									
Clima																									
Caso ejemplo																									
Forma general de la arquitectura	SISTEMA CONSTRUCTIVO				CONFIGURACIÓN ESPACIAL				CUBIERTA	ESPACIO EXTERIOR			VENTILACIÓN					COCINA							
Descripción																									
<b>Carta psicrométrica Givoni</b>	Masa térmica invernical	INV.	Masa Térmica	INV.	Masa térmica /ventilación nocturna	INV.	Enfriamiento evaporativo	INV.			Radiación solar	INV.	Sombreado	INV.	Ventilación	INV.	Masa térmica /ventilación nocturna	INV.	Aire acondicionado	INV.			Calefacción convencional	INV.	
		PRIM.		PRIM.		PRIM.		PRIM.				PRIM.		PRIM.		PRIM.		PRIM.		PRIM.				PRIM.	PRIM.
		OTO.		OTO.		OTO.		OTO.				OTO.		OTO.		OTO.		OTO.		OTO.				OTO.	OTO.
		VER.		VER.		VER.		VER.		VER.		VER.		VER.		VER.		VER.		VER.		VER.		VER.	
<b>Carta Bioclimática de Olgay, revisada por Sokolay</b>								Humidificación	INV.			Radiación	INV.	sombreado	INV.										
									PRIM.				PRIM.		PRIM.										
									OTO.				OTO.		OTO.										
								VER.			VER.		VER.												
<b>Indicadores de Mahooney</b>	Muros y pisos					Distribución	Espaciamento	Techumbre	Espacios nocturnos exteriores		Espaciamento	Ventilación	Tamaño de aberturas	Posición de las aberturas	Protección de las aberturas										

Ilustración 83 Tabla. Síntesis de análisis de metodologías bioclimáticas.

A continuación se presenta el análisis desarrollado de cada uno de los tipos de vivienda con su correspondiente plano, cada ficha de plantea una serie de conclusiones sobre la evaluación de la vivienda en cuestión y los planos se presentan de la siguiente manera

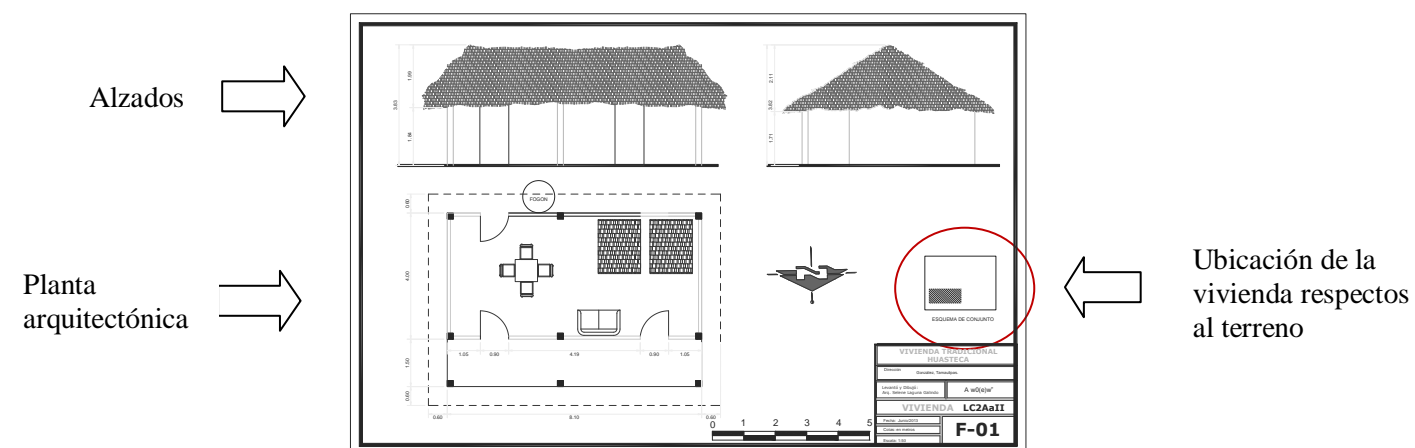


Ilustración 84 Esquema de explicación de planos de vivienda tradicional.

Rangos	Temperatura: 25-27, Humedad Relativa 70-80%, Precipitación 800-1200mm												<b>LC1Bbl</b> (10%)		<b>1</b> N. Ficha en catálogo					
Clima	<b>A w0(e)w"</b>																			
Caso ejemplo	<b>GONZÁLEZ, TAMAULIPAS</b>																			
Forma general de la arquitectura	SISTEMA CONSTRUCTIVO			CONFIGURACIÓN ESPACIAL			CUBIERTA	ESPACIO EXTERIOR		VENTILACIÓN				COCINA						
Descripción																				
Carta psicrométrica Givoni	Masa térmica invernal	INV. 1 PRIM. 0 OTO. 0 VER. 0	Masa Térmica	INV. 0 PRIM. 0 OTO. 0 VER. 0	Masa térmica /ventilación nocturna	INV. 0 PRIM. 0 OTO. 0 VER. 0	Enfriamiento evaporativo	INV. 0 PRIM. 0 OTO. 0 VER. 0	Radiación solar	INV. 1 PRIM. 0 OTO. 0 VER. 0	Sombreado	INV. 0 PRIM. 1 OTO. 1 VER. 1	Ventilación	INV. 0 PRIM. 1 OTO. 1 VER. 1	Masa térmica /ventilación nocturna	INV. 0 PRIM. 0 OTO. 0 VER. 0	Aire acondicionado	INV. 0 PRIM. 0 OTO. 0 VER. 0	Calefacción convencional	INV. 0 PRIM. 0 OTO. 0 VER. 0
Carta Bioclimática de Olgay, revisada por Sokolay				Humidificación	INV. 0 PRIM. 0 OTO. 0 VER. 0			Radiación	INV. 1 PRIM. 0 OTO. 0 VER. 0	Sombreado	INV. 0 PRIM. 1 OTO. 1 VER. 1	Ventilación	INV. 0 PRIM. 1 OTO. 1 VER. 1							
Indicadores de Mahooney	Muros y pisos	Masivos -Arriba de 8 h de retardo térmico	Distribución	Orientación norte-sur (eje largo E-O)	Espaciamento	Configuración extendida para ventilar, pero con protección de vientos	Techumbre	Ligeros, bien aislados	Espacios nocturnos exteriores	0	Espaciamento	Configuración extendida para ventilar, pero con protección de vientos	Ventilación	Habitaciones de una galería -Ventilación constante -	Tamaño de aberturas	Medias 30 50 %	Posición de las aberturas	En muros N y S. a la altura de los ocupantes en barlovento	Protección de las aberturas	Sombreado total y permanente y protección contra las lluvias
CONCLUSIONES	Este tipo de vivienda se soluciona con un sistema constructivo <b>LIGERO</b> se trata de varas verticales clavadas a soportes horizontales y enjarradas de piso a techo. Coincide con lo que se puede concluir sobre la carta psicrométrica respecto a que no se recomienda la masa térmica. Respecto a la carta bioclimática no se menciona nada al respecto. Con relación a los indicadores de Mahooney no coincide con la solución arquitectónica pues la recomendación es tener muros masivos.			La configuración espacial de este tipo de vivienda es <b>COMPACTA</b> , en la que las funciones de la vivienda se dan en el mismo espacio excepto la cocina que es un fogón en la parte trasera. Esta solución arquitectónica no coincide con la recomendación de los indicadores de Mahooney que recomiendan una configuración extendida para ventilar.			La cubierta se soluciona a <b>DOS AGUAS</b> con una cubierta vegetal y un entramado de carrizo. La metodología que menciona algo respecto a la cubierta son los indicadores de Mahooney donde se recomienda tener techos ligeros y bien aislados, este tipo de vivienda cumple con esta condición	Para este tipo de vivienda es uso del espacio <b>NO es PREPONDERANTE</b> . Dicha solución no se contraponen a ninguna de las recomendaciones que se hacen a través de las metodologías que mas bien tienen que ver con protección solar, entonces a pesar de que existe un pequeño pórtico y un solar frente a la vivienda la mayoría de las actividades se realizan sombreadas al interior.		En este tipo de vivienda la ventilación se presenta de <b>MANERA CONTROLADA</b> . Los muros se encuentran enjarrados, la ventilación se realiza por medio de las puertas y está totalmente controlada. Esta descripción no corresponde a las recomendaciones que se hacen por parte de las 3 metodologías analizadas pues estas coinciden en que la ventilación es importante en la mayor parte del año.							En el caso de la cocina que se encuentra <b> AISLADA </b> en forma de fogón cumple con la recomendación de no tener calefacción convencional.			
	CUMPLE CON LAS RECOMENDACIONES DE 2 DE 3 METODOLOGÍAS			NO CUMPLE CON LAS RECOMENDACIONES.			CUMPLE CON LAS RECOMENDACIONES	CUMPLE CON LAS RECOMENDACIONES		NO CUMPLE CON LAS RECOMENDACIONES							CUMPLE CON LAS RECOMENDACIONES			

Ilustración 85 Tabla de evaluación del tipología LC1Bbl

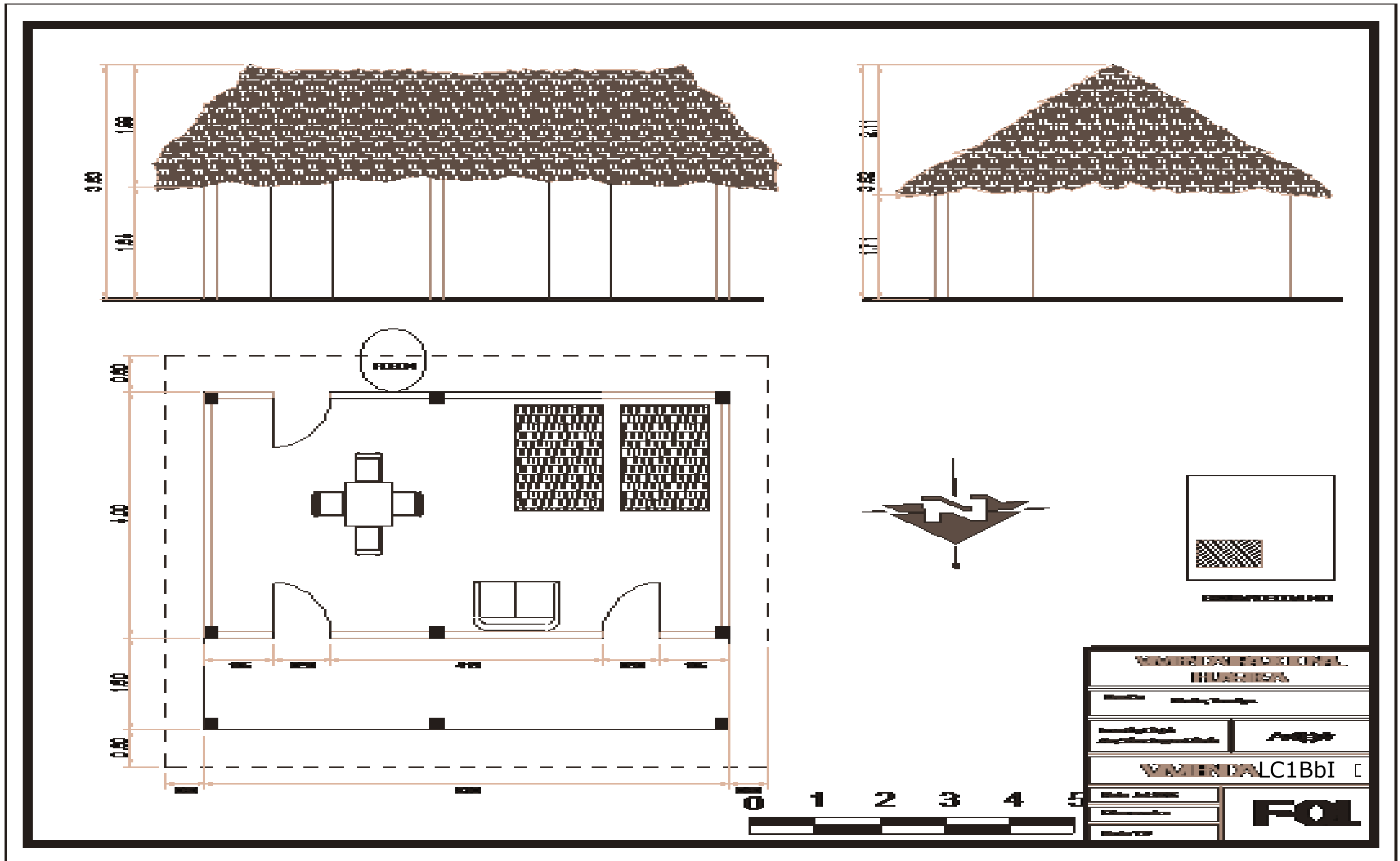



Ilustración 86 Plano vivienda tipo LC1BbI.



Rangos	Temperatura: 23-25, Humedad Relativa 70-80%, Precipitación 800-1200mm		<b>LD2Aal</b> (30%)	N. Ficha en catálogo  <b>5</b>
Clima	Ax'(w2)(e)w''			
Caso ejemplo	TAMUÍN, SAN LUIS POTOSÍ			

Forma general de la arquitectura	SISTEMA CONSTRUCTIVO	CONFIGURACIÓN ESPACIAL	CUBIERTA	ESPACIO EXTERIOR	VENTILACIÓN	COCINA
----------------------------------	----------------------	------------------------	----------	------------------	-------------	--------



Carta psicrométrica Givoni	Masa térmica invernal	INV. 1 PRIM. 0 OTO. 0 VER. 0	Masa Térmica	INV. 0 PRIM. 0 OTO. 0 VER. 0	Masa térmica / ventilación nocturna	INV. 0 PRIM. 0 OTO. 0 VER. 0	Enfriamiento evaporativo	INV. 0 PRIM. 0 OTO. 0 VER. 0	Radiación solar	INV. 1 PRIM. 0 OTO. 0 VER. 0	Sombreado	INV. 0 PRIM. 1 OTO. 1 VER. 1	Ventilación	INV. 0 PRIM. 1 OTO. 1 VER. 1	Masa térmica / ventilación nocturna	INV. 0 PRIM. 0 OTO. 0 VER. 0	Aire acondicionado	INV. 0 PRIM. 0 OTO. 0 VER. 0	Calefacción convencional	INV. 0 PRIM. 0 OTO. 0 VER. 0
----------------------------	-----------------------	---------------------------------------	--------------	---------------------------------------	-------------------------------------	---------------------------------------	--------------------------	---------------------------------------	-----------------	---------------------------------------	-----------	---------------------------------------	-------------	---------------------------------------	-------------------------------------	---------------------------------------	--------------------	---------------------------------------	--------------------------	---------------------------------------

Carta Bioclimática de Olgay, revisada por Sokolay	Humidificación	INV. 0 PRIM. 0 OTO. 0 VER. 0	Radiación	INV. 1 PRIM. 0 OTO. 0 VER. 0	Sombreado	INV. 0 PRIM. 1 OTO. 1 VER. 1	Ventilación	INV. 0 PRIM. 1 OTO. 1 VER. 1
---	----------------	---------------------------------------	-----------	---------------------------------------	-----------	---------------------------------------	-------------	---------------------------------------

Indicadores de Mahoney	Muros y pisos	Masivos -Arriba de 8 h de retardo térmico	Distribución	Orientación norte-sur (eje largo E-O)	Espaciamiento	Configuración extendida para ventilar, pero con protección de vientos	Techumbre	Ligeros, bien aislados	Espacios nocturnos exteriores	0	Espaciamiento	Configuración extendida para ventilar, pero con protección de vientos	Ventilación	Habitaciones de una galería -Ventilación constante -	Tamaño de aberturas	Mediana 30 - 50 %	Posición de las aberturas	En muros N y S. a la altura de los ocupantes en barlovento	Protección de las aberturas	sombreado total y permanente y protección contra las lluvias
------------------------	---------------	---	--------------	---------------------------------------	---------------	---	-----------	------------------------	-------------------------------	---	---------------	---	-------------	--	---------------------	-------------------	---------------------------	--	-----------------------------	--

CONCLUSIONES	<p>El sistema constructivo <b>LIGERO</b> es de materiales naturales y se desarrolla mediante un tejido de otatillo con un enjarrado de lodo y un bruñido de cal. Este tipo de sistema constructivo coincide con la evaluación de la carta Psicrométrica de Givoni, más no con los indicadores de Mahoney. Como se ha explicado en el capítulo VI el sistema constructivo está relacionado con el medio físico, en particular con los materiales de origen vegetal que se han constituido como una alternativa de construcción en la arquitectura tradicional.</p>	<p>Esta vivienda se configura espacialmente de manera <b>DISPERSA</b>, donde la estancia y dormitorios son cuerpos independientes al que ocupa la cocina de humo en forma de bohío. Esta configuración espacial coincide con las recomendaciones de los indicadores de Mahoney respecto a la configuración extendida. Cabe mencionar que es la única metodología que toma en cuenta un criterio relacionado con la configuración espacial.</p>	<p>Las cubiertas siguen el esquema de <b>DE CUATRO AGUAS</b>, los materiales de construcción son palma con un entramado de carrizo, a pesar de que la inclinación no sea un criterio mencionado por las metodologías, las recomendaciones de los indicadores de mahoney acerca del material y el aislamiento de las cubiertas es algo que se considera en este tipo de vivienda.</p>	<p>El uso del espacio exterior es algo <b>PREDOMINANTE</b>. En ese tipo de vivienda se observa que el espacio exterior lo constituyen el solar en la parte posterior de la casa y el pórtico en la fachada, en ambos casos existe protección de la radiación solar, se relaciona con las recomendaciones de sombreado, si bien, el espacio exterior es algo muy importante en la huasteca se ve la necesidad de sombrear los espacios por las altas temperaturas y por la frecuencia en el uso de estos espacios.</p>	<p>En cuanto a la ventilación <b>SE PERMITE EL PASO DEL VIENTO</b> por medio de los muros y un área del muro sin enjarrar entre el muro y la cubierta, esto permite dispersar calor en la parte superior de los cuartos contruidos, pues cuando el aire caliente sube, este se dispersa por el viento que se introduce a las viviendas. Esto coincide con las tres metodologías, en las cuales aparece la recomendación de mantener ventilados los espacios, primero en el caso de la Carta Psicrométrica se recomienda en tres estaciones del año, excepto en el invierno, así mismo no es recomendable la ventilación nocturna y mucho menos pensar en la posibilidad del aire acondicionado; en el caso de la carta bioclimática se recomienda ventilar que coincide de igual manera con las recomendaciones de los indicadores de Mahoney.</p>	<p>La cocina se encuentra <b>AISLADA</b>, en una estructura circular en forma de bohío, pero en la tipología se presenta también con formas cuadrada y rectangular. Las metodologías de análisis no hablan sobre la cocina como un espacio particular, pero si mencionan a la calefacción como una estrategia que no es recomendable de ahí que la cocina como fuente de calor se encuentre aislada</p>
--------------	---	--	--	---	--	---

V	CUMPLE CON LAS RECOMENDACIONES DE 2 DE 3 METODOLOGÍAS	CUMPLE CON LAS RECOMENDACIONES.	CUMPLE CON LAS RECOMENDACIONES	CUMPLE CON LAS RECOMENDACIONES	CUMPLE CON LAS RECOMENDACIONES	CUMPLE CON LAS RECOMENDACIONES
---	---	---------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------

Ilustración 87 Tabla de evaluación del tipología LD2Aal.

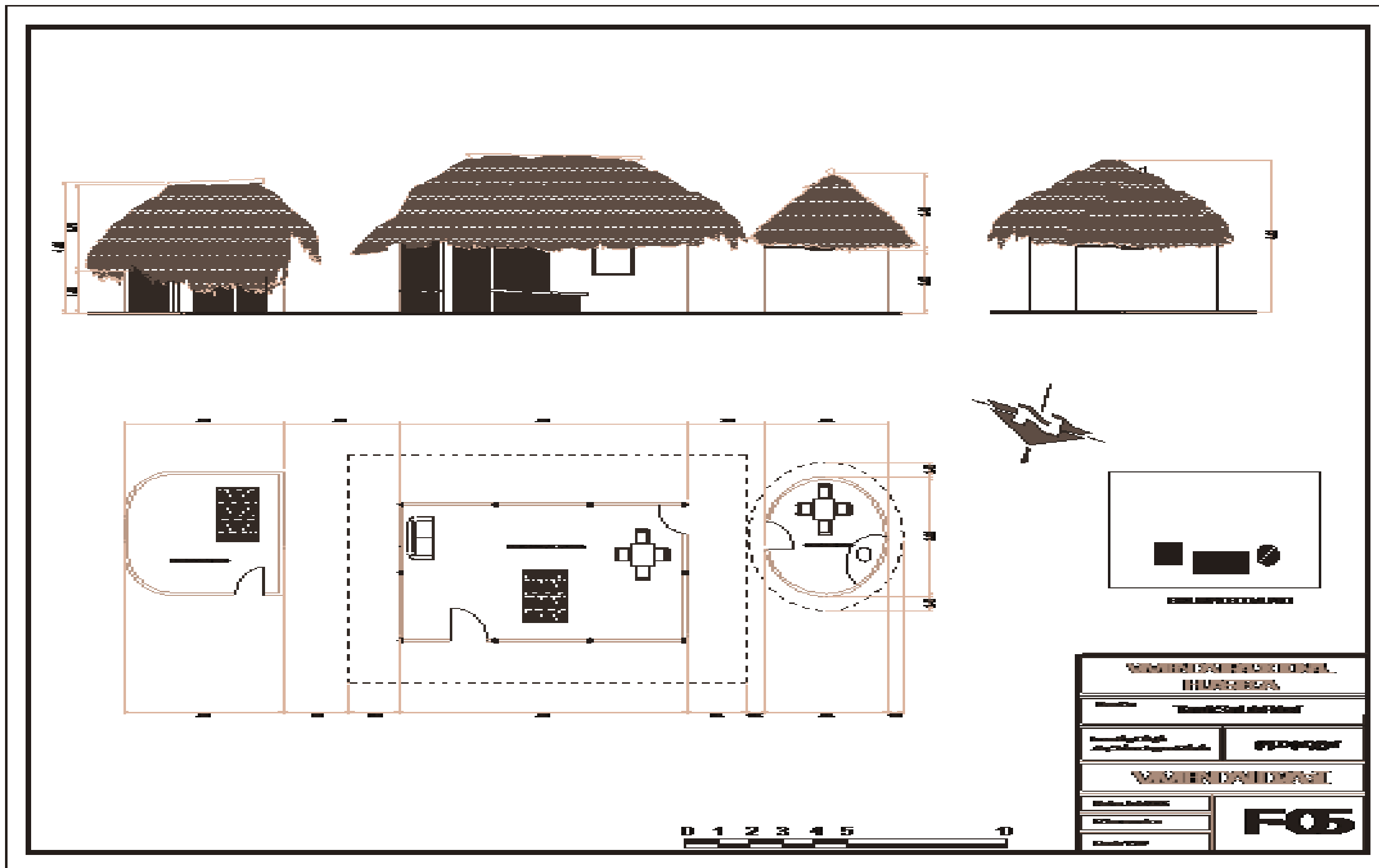


Ilustración 88 Plano vivienda tipo LD2AaI.



Rangos	Temperatura: 23-25, Humedad Relativa 70-80%, Precipitación 1200-1400mm										N. Ficha en catálogo									
Clima	(A)Ca w1(w)										LD1AaI (20%)									
Caso ejemplo	OCAMPO, TAMAULIPAS										7									
Forma general de la arquitectura	SISTEMA CONSTRUCTIVO			CONFIGURACIÓN ESPACIAL			CUBIERTA	ESPACIO EXTERIOR			VENTILACIÓN			COCINA						
Descri																				
Carta psicrométrica Givoni	Masa térmica invernal	INV. 1 PRIM. 0 OTO. 0 VER. 0	Masa Térmica	INV. 0 PRIM. 0 OTO. 0 VER. 0	Masa térmica /ventilación nocturna	INV. 0 PRIM. 0 OTO. 0 VER. 0	Enfriamiento evaporativo	INV. 0 PRIM. 0 OTO. 0 VER. 0	Radiación solar	INV. 1 PRIM. 0 OTO. 0 VER. 0	Sombreado	INV. 0 PRIM. 1 OTO. 1 VER. 1	Ventilación	INV. 0 PRIM. 1 OTO. 1 VER. 1	Masa térmica /ventilación nocturna	INV. 0 PRIM. 0 OTO. 0 VER. 0	Aire acondicionado	INV. 0 PRIM. 0 OTO. 0 VER. 0	Calefacción convencional	INV. 0 PRIM. 0 OTO. 0 VER. 0
Carta Bioclimática de Olgay, revisada por Sokolay							Humidificación	INV. 0 PRIM. 0 OTO. 0 VER. 0	Radiación	INV. 1 PRIM. 0 OTO. 0 VER. 0	Sombreado	INV. 0 PRIM. 1 OTO. 1 VER. 1	Ventilación	INV. 0 PRIM. 1 OTO. 1 VER. 1						
Indicadores de Mahooney	Muros y pisos	Masivos -Arriba de 8 h de retardo térmico	Distribución	Orientación norte-sur (eje largo E-O)	Espaciamiento	Configuración extendida para ventilar, pero con protección de vientos	Techumbre	Masivos - Arriba de 8 h de retardo térmico	Espacios nocturnos exteriores	Grandes drenajes pluviales	Espaciamiento	Configuración extendida para ventilar, pero con protección de vientos	Ventilación	Habitaciones de una galería -Ventilación constante -	Tamaño de aberturas	Pequeñas 20 - 30 %	Posición de las aberturas	En muros N y S. a la altura de los ocupantes en barlovento	Protección de las aberturas	Sombreado total y permanente y protección contra las lluvias
CONCLUSIONES	<p>En este tipo de vivienda el sistema constructivo es <b>LIGERO</b>, se trata de un tejido de varas en una parte de la vivienda y un acomodo de tablas horizontales en otra, el interior se encuentra enjarrado. Este sistema coincide con las recomendaciones que hace la carta psicrométrica que propone evitar masa térmica, más no así con los indicadores de Mahooney en los que se proponen muros masivos arriba de 8 h de retardo térmico.</p>		<p>La configuración espacial en esta tipología se presenta de manera <b>DISPERSA</b>. La única metodología que habla directamente sobre la configuración espacial son los indicadores de Mahooney y la solución que se se observa coincide con las recomendaciones de tener una configuración extendida para ventilar controladamente.</p>				<p>La solución de la cubierta es a <b>DOS AGUAS</b>. Acerca de los materiales llama la atención que los indicadores de Mahooney hacen hincapié en la función térmica de la techumbre que se relaciona con los materiales de construcción, cosa que se contraponen a la solución observada que consiste en una cubierta ligera tejida con palma.</p>		<p>Como en toda la región el espacio exterior tiene un uso <b>PREDOMINANTE</b>, este es de suma importancia para realizar las labores diarias, el solar se encuentra lateral a la vivienda y es un elemento articulador con la cocina. Por otro lado se puede observar el gran pórtico sombreado en la fachada del cuerpo principal de la vivienda, este espacio se convierte en la estancia durante la mayor parte del día, lo cual coincide con las recomendaciones de sombreado tanto en la psicrométrica como en la carta bioclimática.</p>		<p>En este tipo de vivienda <b>SE PERMITE EL PASO DEL VIENTO</b>, pero a pesar de ello la ventilación es controlada., se trata de ventilación cruzada por medio de 4 ventanas (dos por lado), esto coincide con las recomendaciones de las tres metodologías con las que fue analizada, pues mientras que la carta psicrométrica y bioclimática hablan de la necesidad de ventilación en términos generales, en el caso de los indicadores de Mahooney se habla de cosas más específicas por ejemplo al sugerir habitaciones de una galería para mantener ventilación constante pero con aberturas pequeñas, también se señala la necesidad de protección de vientos y sombreado totalmente los vanos, tal como se presenta la solución de este tipo de vivienda que cumple con las recomendaciones de las más generales hasta las particulares.</p>					<p>En el caso de la <b>COCINA</b> se presenta de manera <b>AISLADA</b> en forma de fogón abierto, articulada con el resto de la vivienda mediante el solar, esto aísla a la vivienda de las ganancias térmicas que puedan generarse y las cuales no son necesarias, por lo que coincide con la carta psicrométrica. En este tema llama la atención una estufa de gas que se encuentra al interior de la vivienda que se utiliza únicamente en casos de emergencia.</p>				
	CUMPLE CON LAS RECOMENDACIONES DE 2 DE 3 METODOLOGÍAS			CUMPLE CON LAS RECOMENDACIONES.			CUMPLE CON LAS RECOMENDACIONES	CUMPLE CON LAS RECOMENDACIONES			CUMPLE CON LAS RECOMENDACIONES					CUMPLE CON LAS RECOMENDACIONES				

Ilustración 89 Tabla de evaluación del tipología LD1AaI.

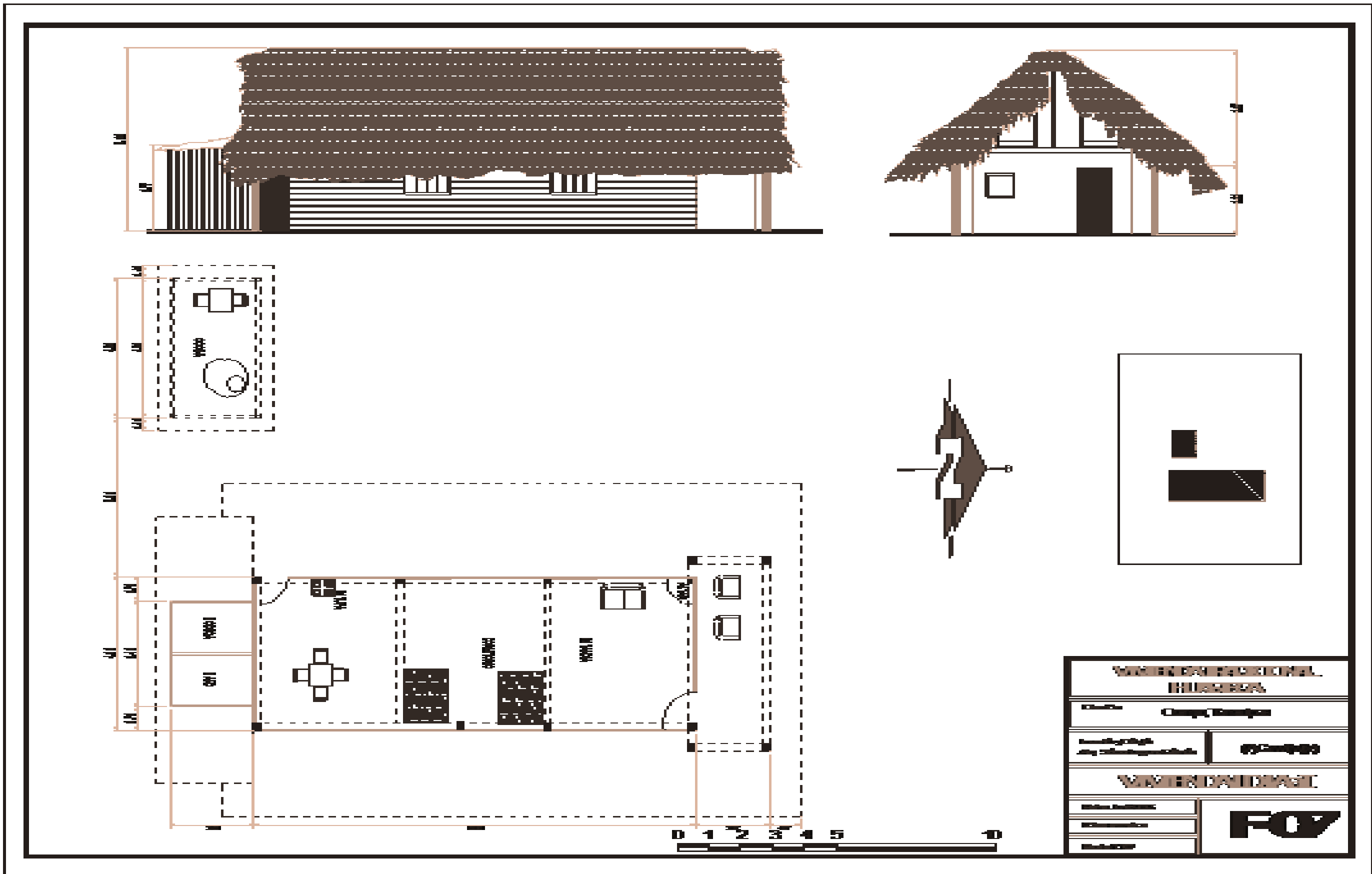


Ilustración 90 Plano vivienda tipo LD1AaI.



Rangos	Temperatura: 25-27, Humedad Relativa 70-80%, Precipitación 1200-1400mm												<b>LC2AaI</b> (10%)		<b>11</b> N. Ficha en catálogo						
Clima	<b>(A)Ca(m)(w)(e)w"</b>																				
Caso ejemplo	<b>EL PUJAL, CIUDAD VALLES SAN LUIS POTOSÍ</b>																				
Forma general de la arquitectura	SISTEMA CONSTRUCTIVO			CONFIGURACIÓN ESPACIAL			CUBIERTA	ESPACIO EXTERIOR		VENTILACIÓN				COCINA							
Descripción																					
Carta psicrométrica Givoni	Masa térmica invernal	INV. 1 PRIM. 0 OTO. 0 VER. 0	Masa Térmica	INV. 0 PRIM. 0 OTO. 0 VER. 0	Masa térmica / ventilación nocturna	INV. 0 PRIM. 0 OTO. 0 VER. 0	Enfriamiento evaporativo	INV. 0 PRIM. 0 OTO. 0 VER. 0	Radición solar	INV. 1 PRIM. 0 OTO. 0 VER. 0	Sombreado	INV. 0 PRIM. 1 OTO. 1 VER. 1	Ventilación	INV. 0 PRIM. 1 OTO. 1 VER. 1	Masa térmica / ventilación nocturna	INV. 0 PRIM. 0 OTO. 0 VER. 0	Aire acondicionado	INV. 0 PRIM. 0 OTO. 0 VER. 0	Calefacción convencional	INV. 0 PRIM. 0 OTO. 0 VER. 0	
Carta Bioclimática de Olgay, revisada por Sokolay							Humidificación	INV. 0 PRIM. 0 OTO. 0 VER. 0	Radición	INV. 1 PRIM. 0 OTO. 0 VER. 0	Sombreado	INV. 0 PRIM. 1 OTO. 1 VER. 1	Ventilación	INV. 0 PRIM. 1 OTO. 1 VER. 1							
Indicadores de Mahooney	Muros y pisos	Masivos -Arriba de 8 h de retardo térmico		Distribución	Orientación norte-sur (eje largo E-O)	Espaciamiento	Configuración extendida para ventilar, pero con protección de vientos	Techumbre	Ligeros, bien aislados	Espacios nocturnos exteriores	Grandes drenajes pluviales	Espaciamiento	Configuración extendida para ventilar, pero con protección de vientos	Ventilación	Habitaciones de una galería -Ventilación constante -	Tamaño de aberturas	Mediana 30-50 %	Posición de las aberturas	En muros N y S, a la altura de los ocupantes en barlovento	Protección de las aberturas	Sombreado total y permanente y protección contra las lluvias
CONCLUSIONES	<p>Este tipo de vivienda tiene el sistema constructivo <b>LIGERO</b> cuya solución arquitectónica se da mediante varas colocadas verticalmente, amarradas a soportes horizontales. El acabado de todos los muros es enjarrado. La carta psicrométrica de Givoni hace recomendaciones sobre la masa térmica, que en este caso no es recomendable, por lo que esta condición cumple con la solución arquitectónica que se tiene. Por otro lado los indicadores de Mahooney recomiendan muros y pisos masivos arriba de 8h de retardo térmico, esta recomendación se contrapone al tipo de solución que se presenta.</p>		<p>En el caso de la configuración espacial de este tipo de vivienda es <b>COMPACTA</b> a pesar de que el fogón se encuentra en la parte posterior, todas las demás funciones se realizan en un solo cuarto. Esto contrasta con la recomendación de los indicadores de Mahooney donde se propone una configuración extendida para ventilar. Cabe mencionar que si bien la configuración no es extendida, dentro de la vivienda no hay muros divisorios, por lo que la circulación del aire es perfectamente posible.</p>				<p>En este tipo de vivienda tiene una cubierta a <b>DOS AGUAS</b>. Si bien la metodología con la que se evalúa la propuesta arquitectónica no menciona nada sobre la forma, se enuncian criterios sobre los materiales, que deben ser ligeros y bien aislados. En este caso la vivienda cumple con estos requerimientos.</p>		<p>Esta tipología tiene un uso <b>PREPONDERANTE</b> del espacio exterior. Este se da mediante un pórtico en la parte frontal de la vivienda y un patio en la parte posterior. Ya que ninguna de las metodologías hablan directamente del uso del espacio exterior, si dan una serie de criterios que se pueden evaluar en este sentido, particularmente en el tema de la radicación y el sombreado, tanto la carta bioclimática como la carta psicrométrica recomiendan el sombreado como una estrategia importante, en este caso el pórtico es un espacio sombreado, por lo que se cumple con esta condición. Por otra parte los indicadores de Mahooney proponen grandes drenajes pluviales, indicador que se cumple con el aterrazamiento que permite que el agua no afecte directamente a la vivienda.</p>		<p>Este tipo de vivienda <b>PERMITE EL PASO DEL VIENTO</b>. La ventilación se presente en 2 alternativas que funcionan de la misma manera, por un lado ventanas pequeñas que provocan ventilación cruzada y por otro lado, quizá lo más importante es un espacio de aproximadamente 40 cm que separa los muros del techo, esto permite tener una ventilación constante en todo momento, pues el calor que puede concentrarse, se disipa con la ventilación en la parte superior. La carta bioclimática y psicrométrica recomiendan a la ventilación como una estrategia principal durante la mayor época del año, condición con la que se cumple con la descripción realizada. Los indicadores de Mahooney proponen cosas muchas más específicas respecto a la ventilación como la configuración extendida para ventilar, las habitaciones con ventilación constante; sombreado total de los vanos, criterios que se concretan con la tipología analizada por lo que también se cumple con los indicadores de Mahooney.</p>						<p>Esta tipología mantiene la cocina <b> AISLADA</b>, esta solución responde directamente a mantener al margen las fuentes de calor con el resto de las actividades diarias. Esto cumple con las recomendaciones de la Psicrométrica de Givoni.</p>				
	CUMPLE CON LAS RECOMENDACIONES DE 2 DE 3 METODOLOGÍAS			NO CUMPLE CON LAS RECOMENDACIONES.			CUMPLE CON LAS RECOMENDACIONES		CUMPLE CON LAS RECOMENDACIONES		CUMPLE CON LAS RECOMENDACIONES						CUMPLE CON LAS RECOMENDACIONES				

Ilustración 91 Tabla de evaluación del tipología LC2AaI.



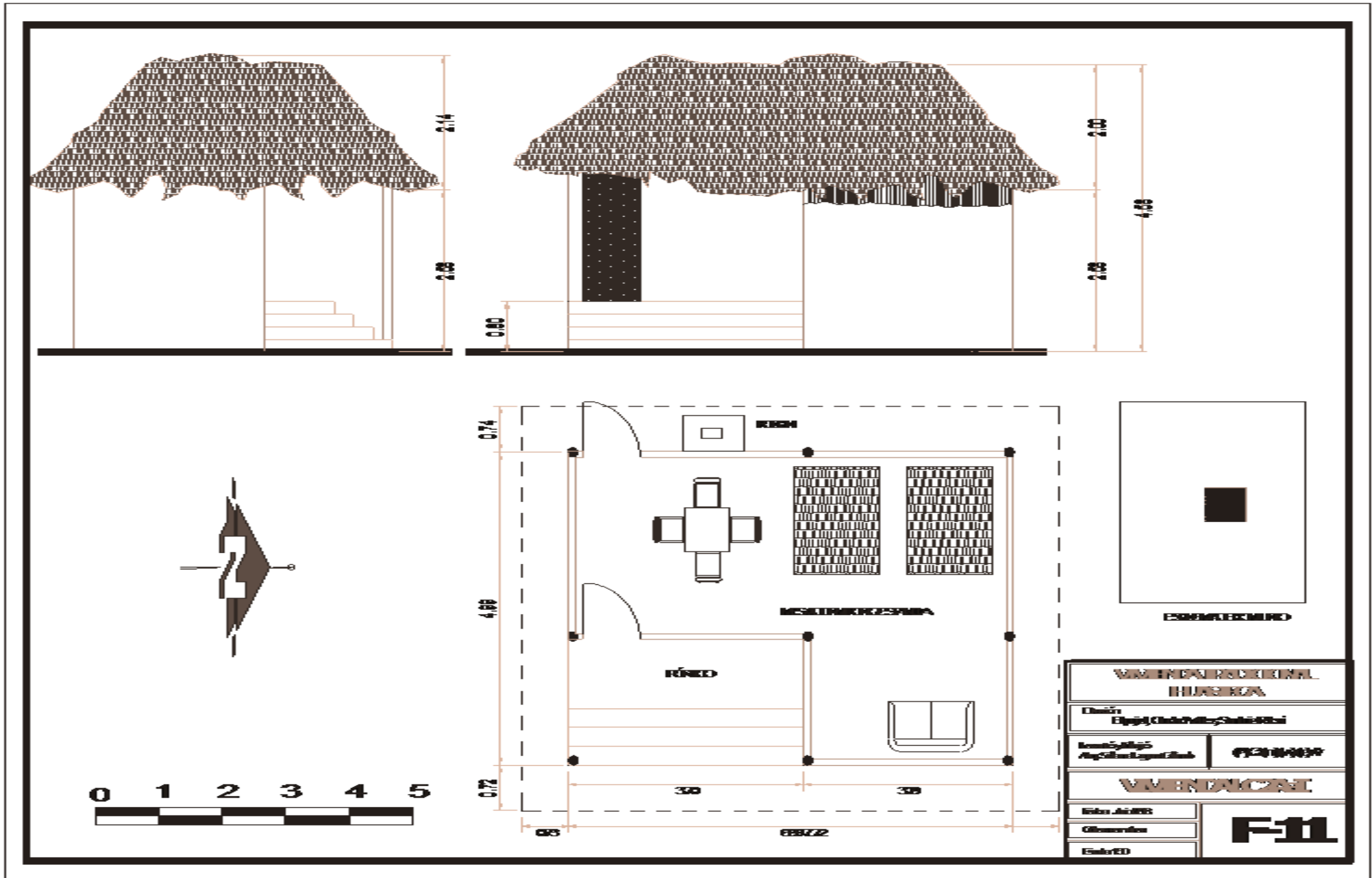


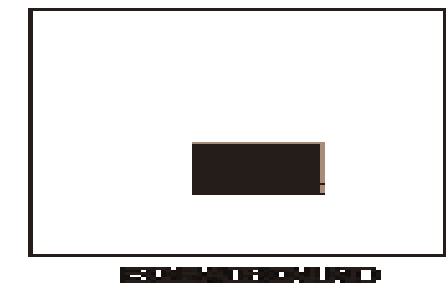
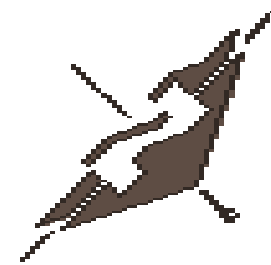
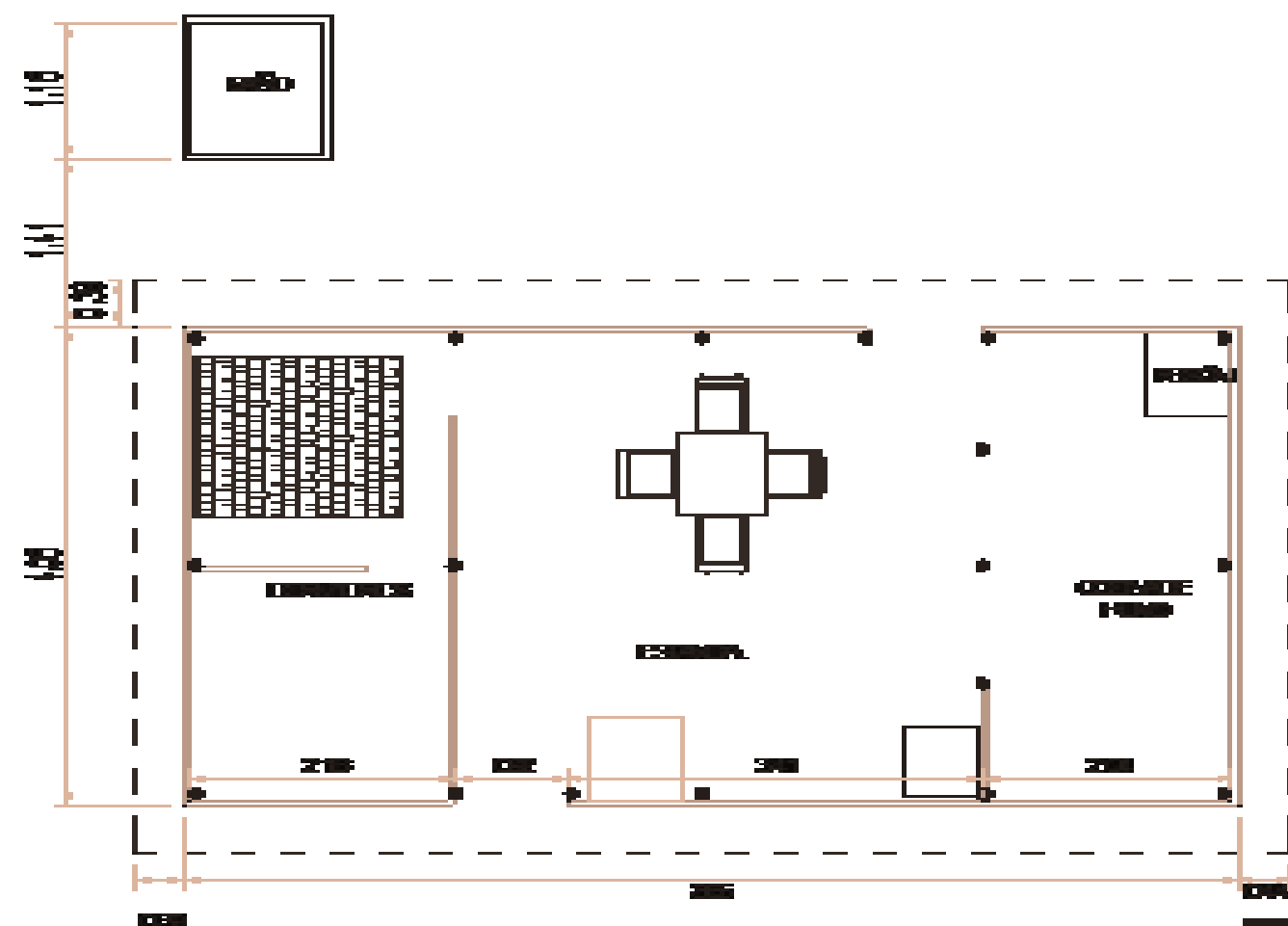
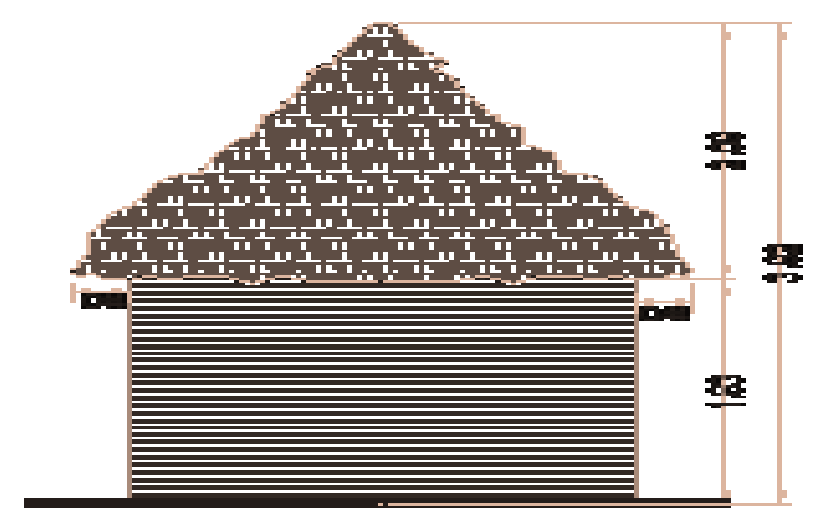
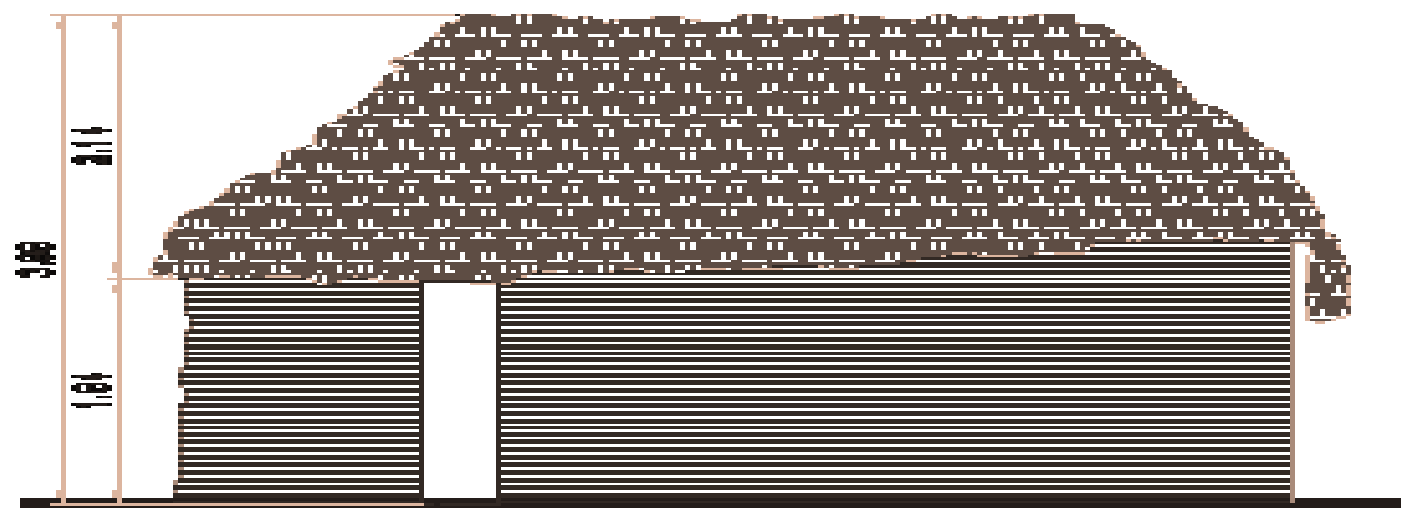
Ilustración 92 Plano de vivienda tipo LD1AaI.



Rangos	Temperatura: 23-25, Humedad Relativa 60-70%, Precipitación 1400-2600mm										N. Ficha en catálogo										
Clima	(A)Ca(fm)(e)w"										LC2AaII (10%)										
Caso ejemplo	TEMAMATLA, CIUDAD VALLES SAN LUIS POTOSÍ										20										
Forma general de la arquitectura	SISTEMA CONSTRUCTIVO			CONFIGURACIÓN ESPACIAL			CUBIERTA		ESPACIO EXTERIOR			VENTILACIÓN			COCINA						
Descripción																					
Carta psicrométrica Givoni	Masa térmica invernal	INV. 1 PRIM. 0 OTO. 0 VER. 0	Masa Térmica	INV. 0 PRIM. 0 OTO. 0 VER. 0	Masa térmica / ventilación nocturna	INV. 0 PRIM. 0 OTO. 0 VER. 0	Enfriamiento evaporativo	INV. 0 PRIM. 0 OTO. 0 VER. 0	Radiación solar	INV. 1 PRIM. 0 OTO. 0 VER. 0	Sombreado	INV. 0 PRIM. 1 OTO. 1 VER. 1	Ventilación	INV. 0 PRIM. 1 OTO. 1 VER. 1	Masa térmica / ventilación nocturna	INV. 0 PRIM. 0 OTO. 0 VER. 0	Aire acondicionado	INV. 0 PRIM. 0 OTO. 0 VER. 0	Calefacción convencional	INV. 0 PRIM. 0 OTO. 0 VER. 0	
Carta Bioclimática de Olgay, revisada por Sokolay				Humidificación	INV. 0 PRIM. 0 OTO. 0 VER. 0			Radiación	INV. 1 PRIM. 0 OTO. 0 VER. 0	Sombreado	INV. 0 PRIM. 1 OTO. 1 VER. 1	Ventilación	INV. 0 PRIM. 1 OTO. 1 VER. 1								
Indicadores de Mahooney	Muros y pisos	Ligeros	Baja Capacidad	Distribución	Orientación norte-sur (eje largo E-O)	Espaciamento	Configuración extendida para ventilar, pero con protección de vientos	Techumbre	Ligeros, bien aislados	Espacios nocturnos exteriores	Grandes drenajes pluviales	Espaciamento	Configuración extendida para ventilar, pero con protección de vientos	Ventilación	Habitaciones de una galería - Ventilación constante -	Tamaño de aberturas	Grandes 50 - 80 %	Posición de las aberturas	En muros N y S. a la altura de los ocupantes en barlovento	Protección de las aberturas	Sombreado total y permanente y protección contra las lluvias
CONCLUSIONES	Este tipo de vivienda se soluciona con un sistema constructivo <b>LIGERO</b> , mediante una serie de varas delgadas armadas horizontalmente con largueros verticales. Estos muros no se encuentran enjarrados. Respecto a la evaluación con la metodología bioclimática. La carta Psicrométrica habla de que no se recomienda masa térmica, por lo que coincide con la solución que se tiene al respecto. La carta bioclimática no menciona nada sobre esto. Con relación a los indicadores de Mahooney en estos se recomiendan muros y pisos ligeros y de baja capacidad, el sistema constructivo cumple con esta condición.			En el caso de la configuración espacial que mantiene este tipo de vivienda es <b>COMPACTA</b> . Todas las actividades se realizan en lo que se denomina un cuarto redondo. Característica que se contrapone a la recomendación que hacen los indicadores de Mahooney donde se propone una configuración extendida para ventilar.			Este tipo de vivienda tiene una cubierta a <b>CUATRO AGUAS</b> realizada con zacate colorado, material muy ligero. La única metodología que considera alguna característica al respecto es la de los indicadores de Mahooney donde se recomienda que las techumbres sean ligeras y bien aisladas. Así, la forma de esta cubierta cumple con esta condición.		<b>PREDOMINA</b> el uso del espacio exterior mediante un patio al frente y otro en la parte posterior de la vivienda, cabe señalar que el volado de la techumbre genera un pasillo perimetral sombreado. Característica que coincide con las recomendaciones de la carta bioclimática y de la carta psicrométrica acerca de mantener sombreados los espacios. Por otra parte los indicadores de Mahooney recomiendan grandes drenajes pluviales, característica que no se cumple con el estado actual de la vivienda.			Este tipo de vivienda contempla <b>EL PASO DEL VIENTO</b> al interior de todos los espacios a través de los muros. A pesar de mantener una configuración compacta, todos los espacios son ventilados por los muros, de igual manera el intercambio del aire se da entre todos los espacios al estar divididos con materiales vegetales que no llegan a la cubierta. En esta vivienda también se presenta la ventilación cruzada que se logra con dos puertas a contraesquina que permanecen abiertas la mayor parte del día. De acuerdo a las metodologías analizadas para las estrategias bioclimáticas las cartas psicrométrica y bioclimática coinciden en recomendar la ventilación de los espacios la mayor parte del año, recomendación con la que se cumple; por otro lado los indicadores de Mahooney proponen una configuración extendida para ventilar, habitaciones de una galería para mantener constantemente el paso del aire, sombreado total de los vanos y protección contra las lluvias, en este sentido y a pesar de que la configuración espacial es compacta al permitir la ventilación constante entre los espacios, la vivienda cumple con esta recomendación.						En esta tipología la cocina se encuentra <b>INCORPORADA</b> . Es importante mencionar que a pesar de que en este tipo de vivienda se mantiene la cocina en forma de fogón incorporado a todas las actividades de la vivienda este se encuentra en uno de los costados de la vivienda.			
	CUMPLE CON LAS RECOMENDACIONES			NO CUMPLE CON LAS RECOMENDACIONES			CUMPLE CON LAS RECOMENDACIONES		CUMPLE CON LAS RECOMENDACIONES			CUMPLE CON LAS RECOMENDACIONES						NO CUMPLE CON LAS RECOMENDACIONES			

Ilustración 93 Tabla de evaluación del tipología LC2AaII.






<b>VIVIENDA SOCIAL FRIGESA</b>	
Modelo: Tienda, Tienda, Sótano	
Identificación del Proyecto:	0734-013
<b>VIVIENDA SOCIAL</b>	
F20	



Ilustración 94 Plano vivienda tipo LC2AaII.

Rangos	Temperatura: 11-18 Humedad Relativa 60-70%, Precipitación 1400-2600mm			<b>MC2BbII</b> (100%)	<b>21</b> N. Ficha en catálogo
Clima	Cb(fm)(e)gw"				
Caso ejemplo	ZACUAL TIPÁN, HIDALGO				

Forma general de la arquitectura	SISTEMA CONSTRUCTIVO	CONFIGURACIÓN ESPACIAL	CUBIERTA	ESPACIO EXTERIOR	VENTILACIÓN	COCINA
----------------------------------	----------------------	------------------------	----------	------------------	-------------	--------



Carta psicrométrica Givoni	Masa térmica invernal	INV. 1 PRIM. 0 OTO. 1 VER. 1	Masa Térmica	INV. 0 PRIM. 0 OTO. 0 VER. 0	Masa térmica /ventilación nocturna	INV. 0 PRIM. 0 OTO. 0 VER. 0	Enfriamiento evaporativo	INV. 0 PRIM. 0 OTO. 0 VER. 0	Radiación solar	INV. 1 PRIM. 1 OTO. 1 VER. 1	Sombreado	INV. 0 PRIM. 0 OTO. 0 VER. 0	Ventilación	INV. 0 PRIM. 0 OTO. 0 VER. 0	Masa térmica /ventilación nocturna	INV. 0 PRIM. 0 OTO. 0 VER. 0	Aire acondicionado	INV. 0 PRIM. 0 OTO. 0 VER. 0	Calefacción convencional	INV. 0 PRIM. 0 OTO. 0 VER. 0
----------------------------	-----------------------	---------------------------------------	--------------	---------------------------------------	------------------------------------	---------------------------------------	--------------------------	---------------------------------------	-----------------	---------------------------------------	-----------	---------------------------------------	-------------	---------------------------------------	------------------------------------	---------------------------------------	--------------------	---------------------------------------	--------------------------	---------------------------------------

Carta Bioclimática de Olgay, revisada por Sokolay	Humidificación	INV. 0 PRIM. 0 OTO. 0 VER. 0	Radiación	INV. 1 PRIM. 1 OTO. 1 VER. 1	Sombreado	INV. 0 PRIM. 0 OTO. 0 VER. 0	Ventilación	INV. 0 PRIM. 0 OTO. 0 VER. 0
---	----------------	---------------------------------------	-----------	---------------------------------------	-----------	---------------------------------------	-------------	---------------------------------------

Indicadores de Mahooney	Muros y pisos	Masivos -Arriba de 8 h de retardo térmico	Distribución	Orientación norte-sur (eje largo E-O)	Espaciamento o Configuración compacta	Techumbre	Masivos - Arriba de 8 h de retardo térmico	Espacios nocturnos exteriores	Grandes drenajes pluviales	Espaciamento	Configuración compacta	Ventilación	Ventilación NO requerida	Tamaño de aberturas	Pequeñas 20 - 30 %	Posición de las aberturas	0	Protección de las aberturas	protección contra las lluvias
-------------------------	---------------	---	--------------	---------------------------------------	---------------------------------------	-----------	--	-------------------------------	----------------------------	--------------	------------------------	-------------	--------------------------	---------------------	--------------------	---------------------------	---	-----------------------------	-------------------------------

CONCLUSIONES	<p>Este tipo de vivienda mantiene un sistema constructivo <b>MASIVO</b> que se refleja concretamente en el uso de muros adobe con un desplante de muro de piedra. Los muros se encuentran aplanados, el espesor de los muros es de 45 cm. La carta bioclimática recomienda masa térmica invernal en la mayor parte del año, recomendación que se cumple con el sistema constructivo; por otro lado la otra metodología que menciona algo directamente relacionado con el sistema constructivo son los indicadores de Mahooney en los que se recomiendan muros masivos arriba de 8hr de retardo térmico, la solución coincide con tal recomendación.</p>	<p>En el caso de la configuración espacial de este tipo de viviendas es <b>COMPACTA</b>, todas las funciones del espacio se realizan en un solo lugar. La metodología bioclimática que desarrolla elementos relacionados con la configuración espacial son los indicadores de Mahooney, en los que se recomienda una configuración compacta, por lo que el esquema de esta vivienda coincide con esta condición.</p>	<p>En el caso de la cubierta que tiene este tipo de vivienda es a <b>CUATRO AGUAS</b>. La construcción se soluciona de la siguiente manera: un entarimado sobre una estructura de madera que, a su vez, sostiene láminas metálicas. Se puede observar que los indicadores de Mahooney realizan recomendaciones sobre los materiales que deben ser masivos arriba de 8 h de retardo térmico, por lo que la cubierta de esta tipología no cumple con esta condición.</p>	<p>Este tipo de vivienda presenta un uso del espacio exterior <b>NO PREDOMINANTE</b>. La carta bioclimática recomienda radiación solar en la mayor parte del año así como no sombrear. Analizando esta recomendación en función de lo que se observa no existe la radiación solar ni en el interior ni en el exterior, pero la radiación solar es aprovechada por la masividad y la inercia térmica, para mantener una temperatura confortable dentro de los espacios, por lo que la condición de radiación solar se cumple, lo mismo respecto a las recomendaciones de la psicrométrica.</p> <p>En el caso de los indicadores de Mahooney que proponen grandes drenajes pluviales la condición se cumple al proteger la vivienda de la entrada de agua.</p>	<p>En este tipo de vivienda la ventilación es <b>CONTROLADA</b>. La ventilación se logra mediante unas pequeñas ventanas en cada uno de los espacios que se abren sólo en caso de ser necesario, pero que en la mayor parte del día se mantienen cerradas. En el caso de la carta bioclimática y la psicrométrica no se recomienda la ventilación, situación que coincide con la solución arquitectónica de la vivienda. De igual manera con los indicadores de Mahooney que detallan más los aspectos de la ventilación.</p>	<p>Esta tipología tiene la cocina <b>INCORPORADA</b>. A pesar de mantener la cocina dentro de la configuración compacta, cada uno de los espacios está separado por muros, por lo que no existe un intercambio directo de calor. Entonces la cocina no representa una fuente de calor. por lo que la recomendación de la carta bioclimática se cumple.</p>
--------------	---	--	--	--	---	--

CUMPLE CON LAS RECOMENDACIONES	CUMPLE CON LAS RECOMENDACIONES.	NO CUMPLE	CUMPLE CON LAS RECOMENDACIONES	CUMPLE CON LAS RECOMENDACIONES	CUMPLE CON LAS RECOMENDACIONES
--------------------------------	---------------------------------	-----------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------

Ilustración 95 Tabla de evaluación del tipología MC2BbII.

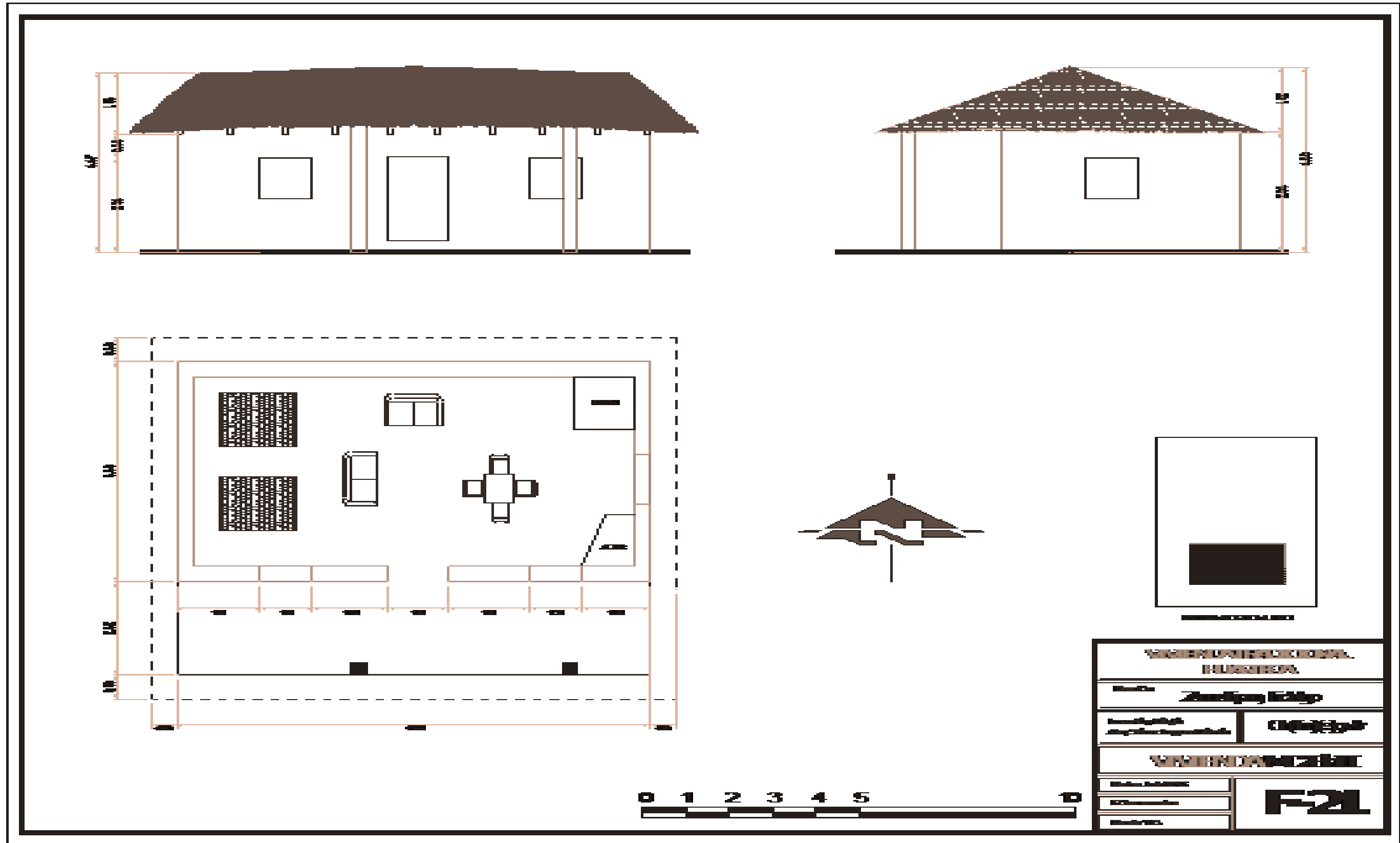


Ilustración 96 Plano vivienda tipo MC2BbII.



## Gráficas Psicrométricas de Climate consultant de las localidades evaluadas zona 1.

Estas gráficas muestran el comportamiento similar de los 5 casos evaluados de la zona 1, en las que se diferencian las estrategias sugeridas en los meses más calurosos, incluyendo algunos meses del otoño, a las de los meses más fríos que se concentran prácticamente en el invierno.

Como se puede observar las principales estrategias en los meses más calurosos (65% del total) son las siguientes:

1. Enfriamiento y deshumidificación en caso de ser necesario (60 % de las horas de estos meses). Dado que la arquitectura tradicional de la huasteca utiliza exclusivamente métodos pasivos de climatización, se encuentra que esta estrategia se relaciona con la protección de las ganancias directas de calor, como es el sombreado y la utilización de materiales con resistencia térmica como la madera o varas vegetales.
2. Otra estrategia que se presenta en estos meses (35% de horas), sobre todo por las mañanas, es la deshumidificación.
3. También se puede observar, que aunque en menor porcentaje (5% de horas), se recomienda la ventilación natural.

Por otro lado en los meses más fríos (invierno) se puede observar que :

4. La estrategia principal es ganancia interna de calor (45% de las horas), que puede ser con elementos propios de la vivienda o incluso personas, eso es por las mañanas.
5. Por las tardes se observa que estos meses se encuentran en confort (55% de las horas).

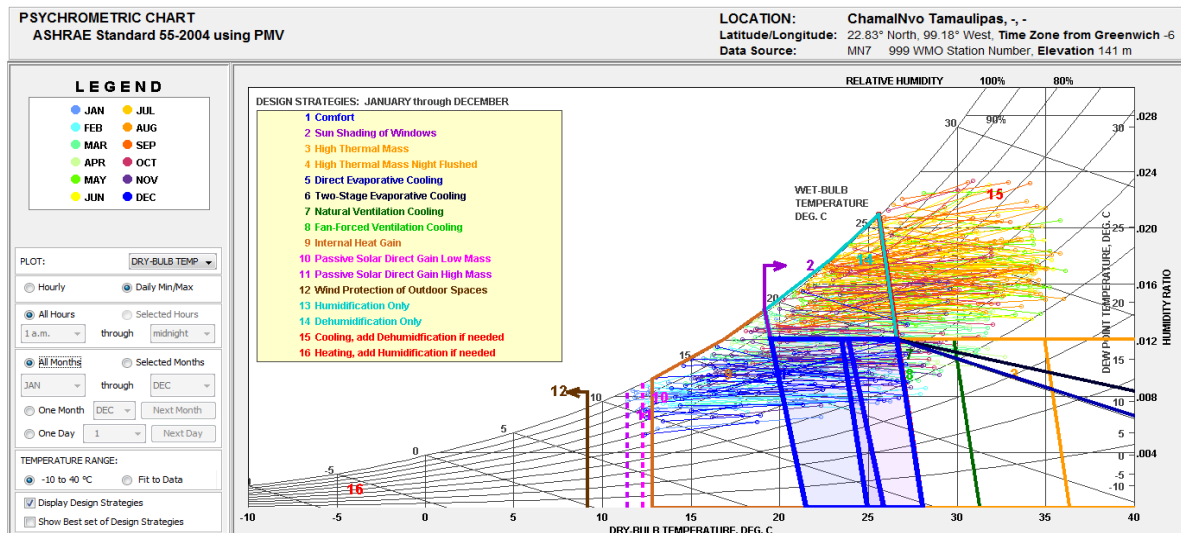
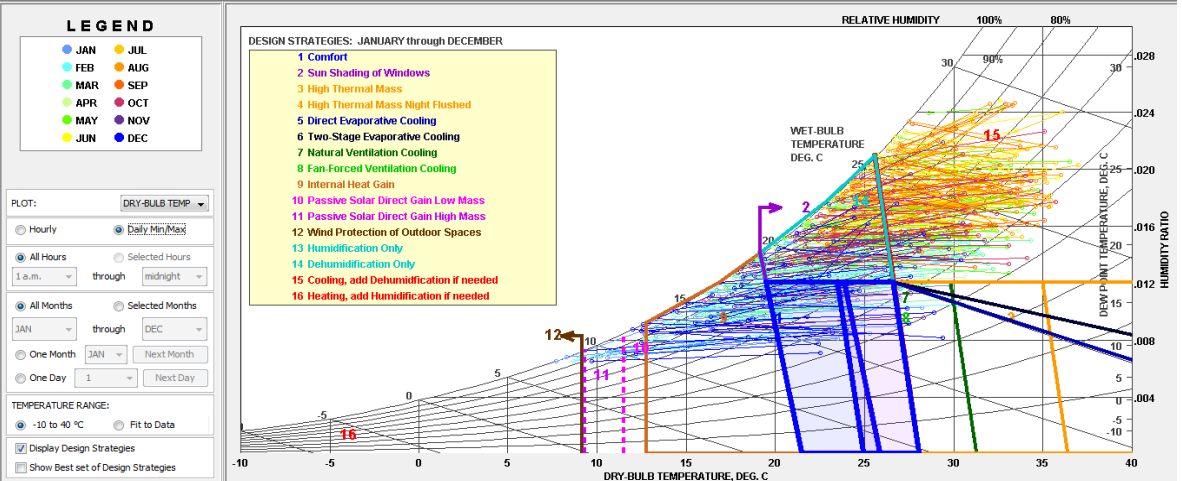


Ilustración 97 Gráfica Psicrométrica Climate consultant, Chamal Nuevo, zona1.

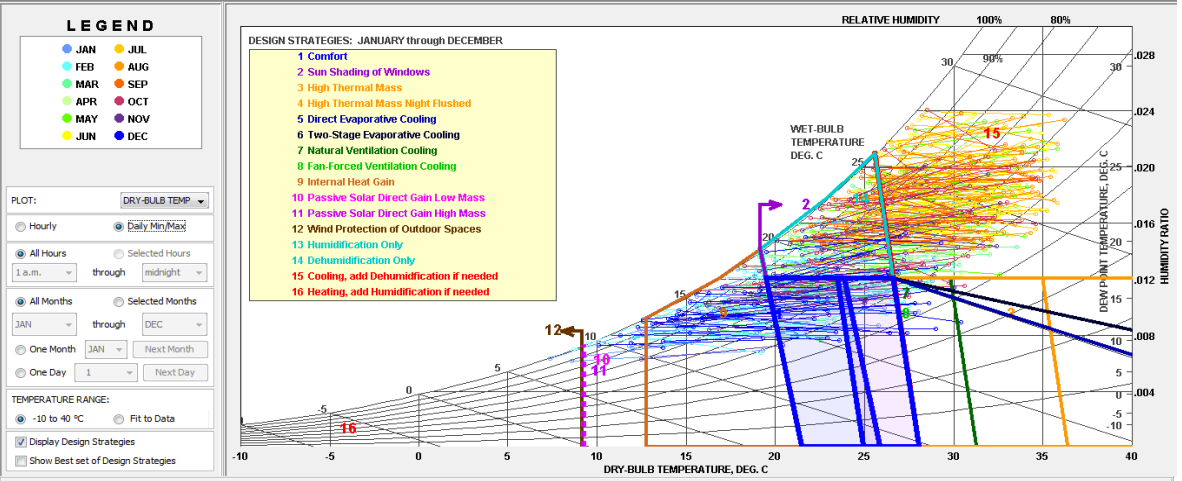
**PSYCHROMETRIC CHART**  
ASHRAE Standard 55-2004 using PMV

**LOCATION:** El Pujal SLP, -, -  
**Latitude/Longitude:** 21.83° North, 98.92° West, **Time Zone from Greenwich** -6  
**Data Source:** MN7 999 WMO Station Number, **Elevation** 41 m



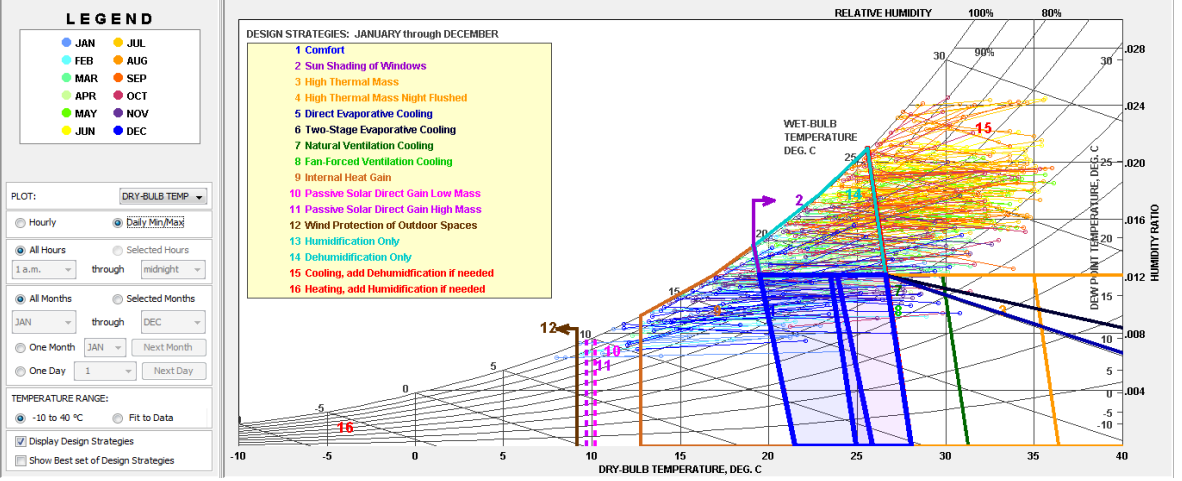
**PSYCHROMETRIC CHART**  
ASHRAE Standard 55-2004 using PMV

**LOCATION:** Gonzalez Tamps, -, -  
**Latitude/Longitude:** 22.8° North, 98.42° West, **Time Zone from Greenwich** -6  
**Data Source:** MN7 999 WMO Station Number, **Elevation** 60 m



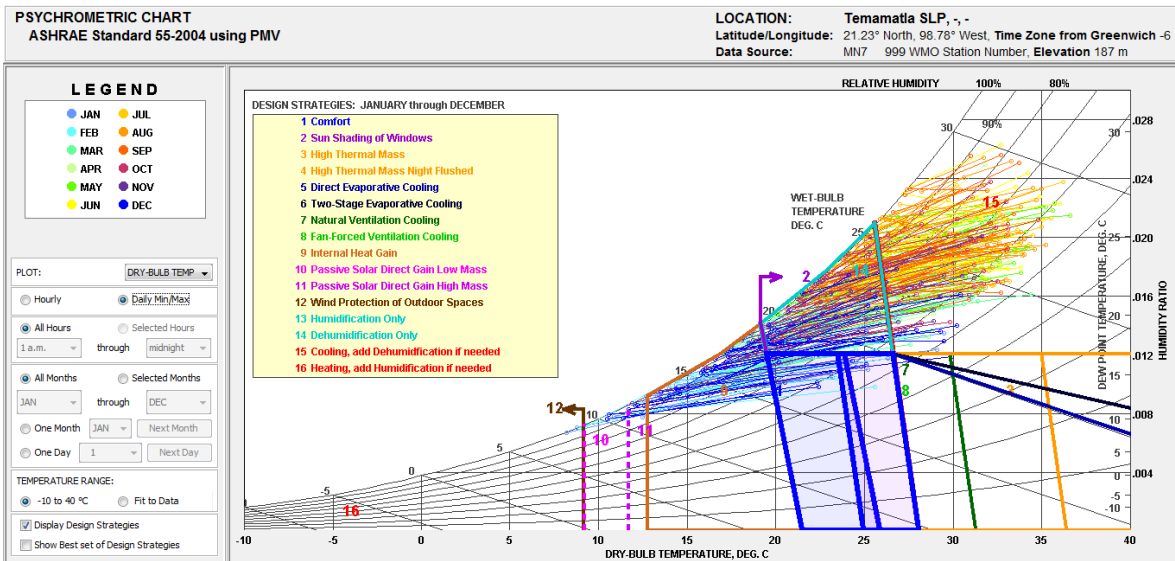
**PSYCHROMETRIC CHART**  
ASHRAE Standard 55-2004 using PMV

**LOCATION:** Tamuin SLP, -, -  
**Latitude/Longitude:** 22.07° North, 98.8° West, **Time Zone from Greenwich** -6  
**Data Source:** MN7 999 WMO Station Number, **Elevation** 48 m



**Ilustración 98 Gráficas Psicrométricas Climate consultant, Pujal, González y Tamuín, zona1.**

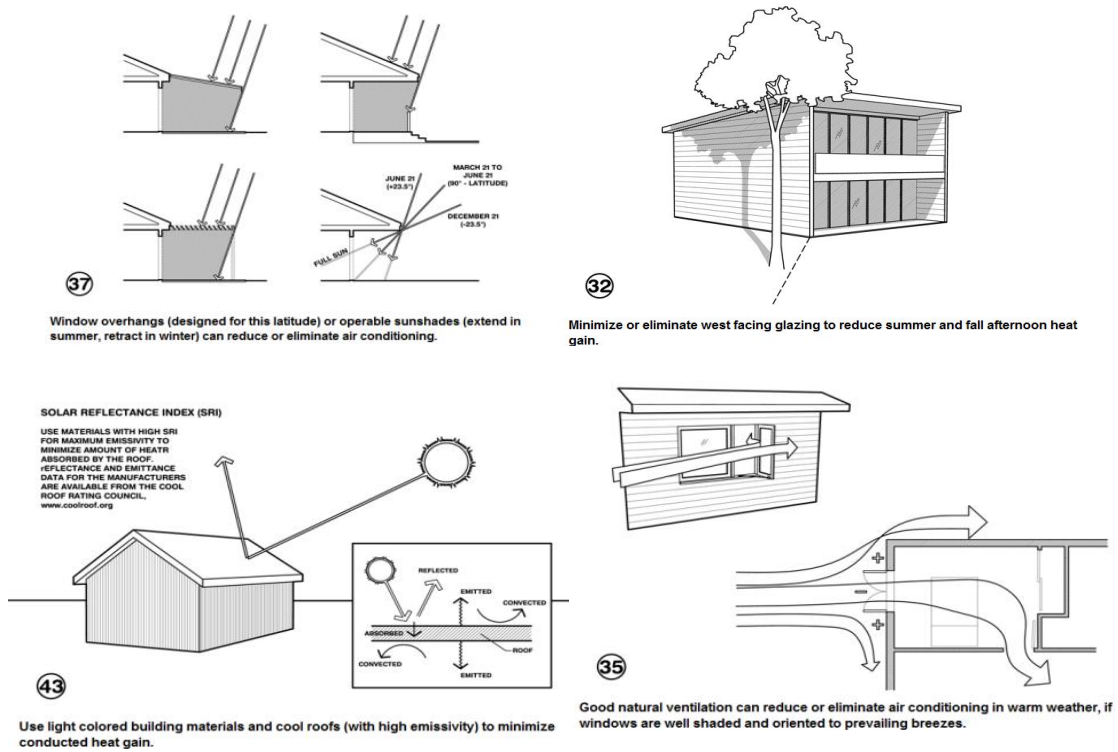


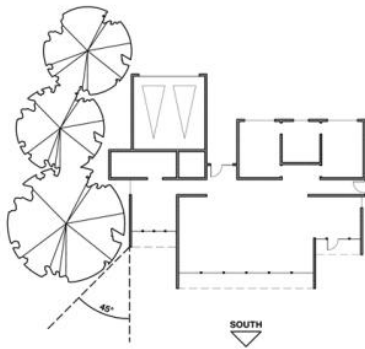


**Ilustración 99 Gráfica Psicrométrica Climate consultant, Temamatla, zona1.**

**Directrices de diseño para la zona 1.**

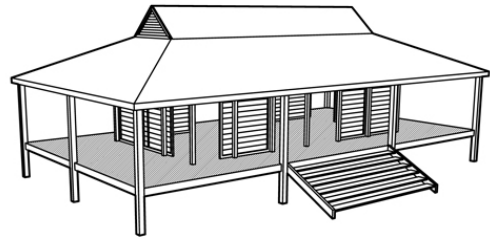
Este software permitió obtener una serie de directrices de diseño relacionadas directamente con las estrategias de las cartas psicrométricas, que de manera importante hacen referencia a la ventilación y el sombreado, estas estrategias detalladas en los esquemas, se sistematizan en la tabla al final de este capítulo.





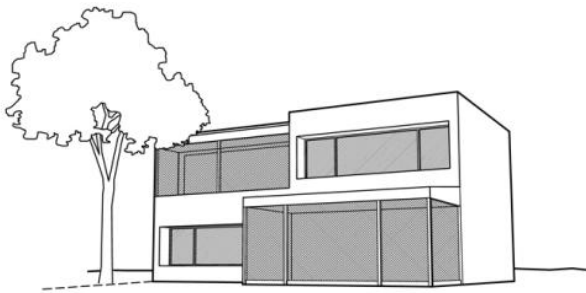
17

Use plant materials (ivy, bushes, trees) especially on the west to shade the structure (if summer rains support native plant growth).



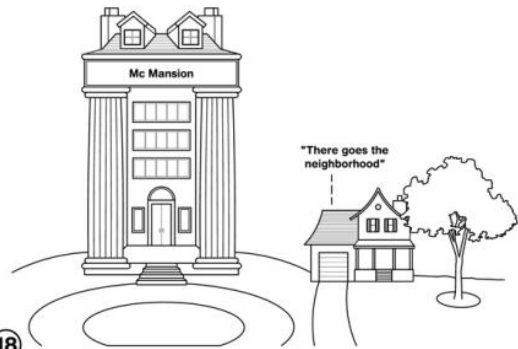
68

Traditional homes in hot humid climates used light weight construction with openable walls and shaded outdoor porches, raised above ground .



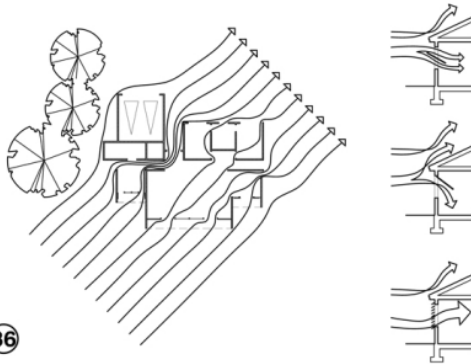
56

Screened porches and patios can provide comfort cooling by ventilation and prevent insect problems.



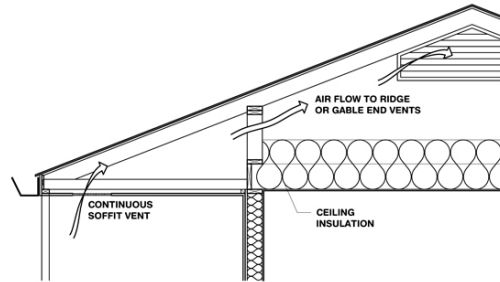
18

Keep the building small (right-sized) because excessive floor area wastes heating and cooling energy.



36

Locate door and window openings on opposite sides of building to facilitate cross ventilation, with larger areas facing up-wind if possible.



25

In wet climates well ventilated pitched roofs work well to shed rain and can be extended to protect entries, outdoor porches, and verandas.

**Ilustración 100 Directrices de diseño para zona 1. Climate consultant.**

## Gráfica Psicrométrica de la zona 2.

Como se puede observar en la zona 2 se sugieren estrategias completamente distintas a las analizadas anteriormente de la zona 1.

Durante los meses más calurosos (verano y primavera) un 50 % de las horas de esos meses se encuentran en confort.

1. Se recomienda para el resto de las horas meses ganancia solar pasiva e inercia térmica (35 % de las horas).
2. Ventilación, sobre todo en meses que van de marzo a junio, sobre todo por las tardes (15% de las horas).

En los meses más fríos (invierno y otoño) un 25% de las horas se encuentran en confort, para el resto se plantean las siguientes estrategias:

3. Ganancias de calor internas, en la mayor parte de las horas de los meses más fríos (50% de las horas) pero también por las mañanas de los meses más calurosos del verano
4. Calentamiento solar pasivo e inercia térmica en el invierno (25 % de las horas).

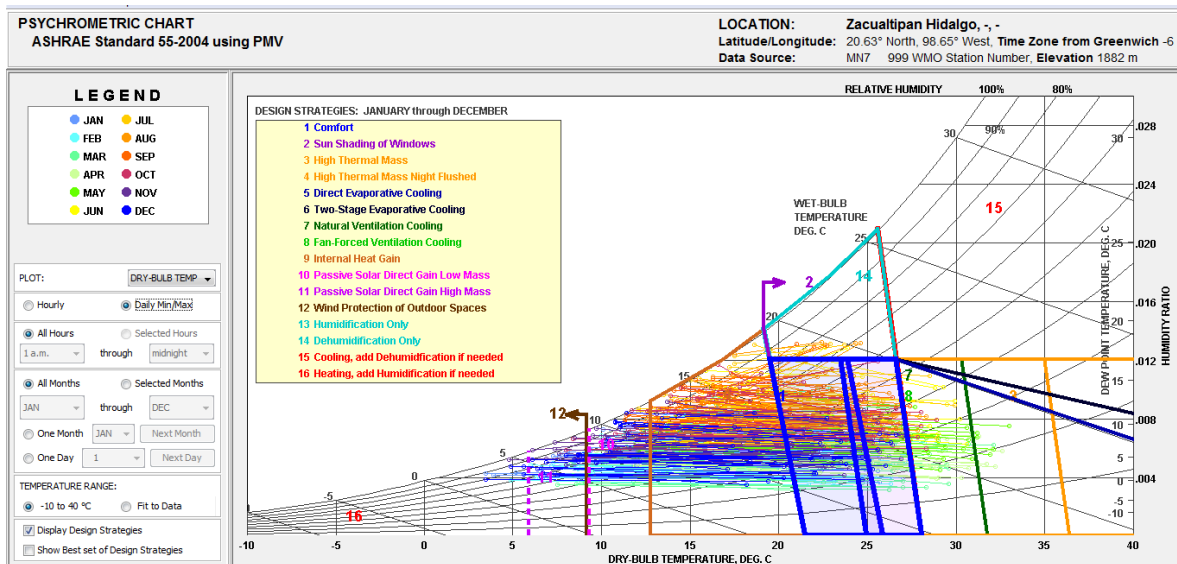
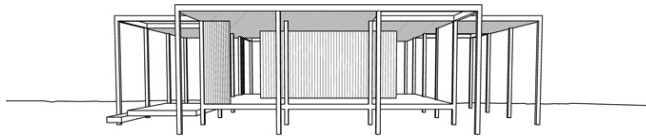


Ilustración 101 Gráfica Psicrométrica Climat consultant, Zacualtipan, zona2.

## Directrices de Diseño para la zona 2.

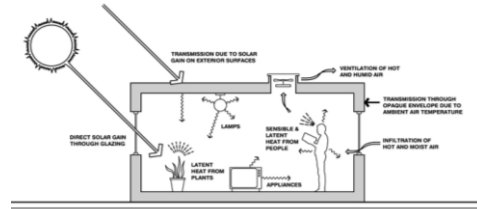
Los siguientes esquemas muestran la manera de llevar a cabo las estrategias de diseño, que de manera importante se refieren al uso de los materiales con masas altas para inercia térmica, evitar el sobrecalentamiento mediante el sombreado y permitir el calentamiento solar pasivo, los

esquemas detallan también otras directrices que se sistematizan en los cuadros de estrategias posteriores, de final de éste capítulo.



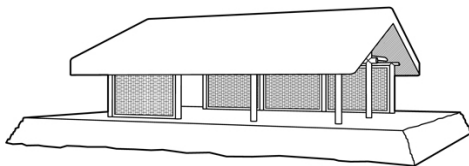
58

This is one of the more comfortable climates, so shade to prevent overheating, open to breezes in summer, and use passive solar gain in winter.



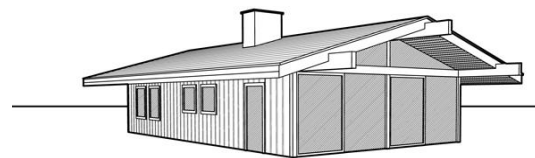
11

Heat gain from equipment, lights, and occupants will greatly reduce heating needs so keep home tight, well insulated (use ventilation in summer).



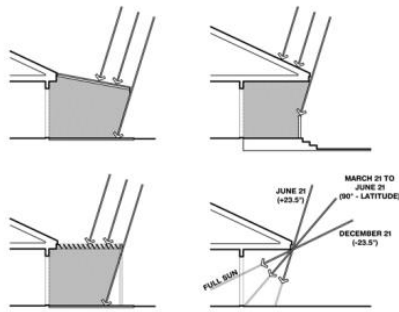
62

Traditional homes in temperate climates used light weight construction with slab on grade and openable walls and shaded outdoor spaces.



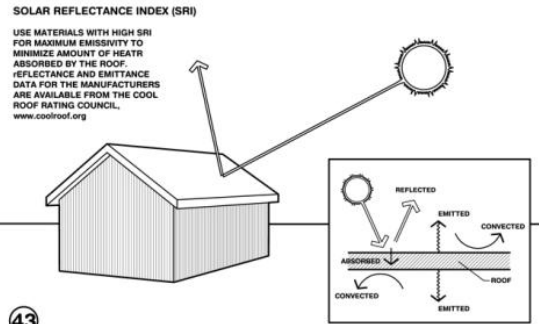
55

Low pitched roof with wide overhangs works well in temperate climates.



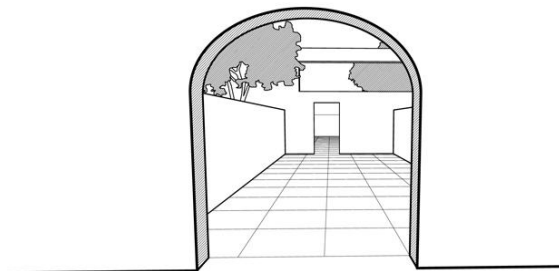
37

Window overhangs (designed for this latitude) or operable sunshades (extend in summer, retract in winter) can reduce or eliminate air conditioning.



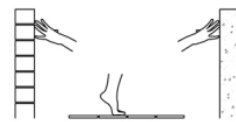
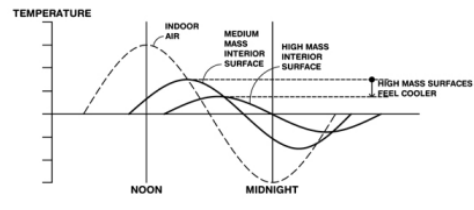
43

Use light colored building materials and cool roofs (with high emissivity) to minimize conducted heat gain.



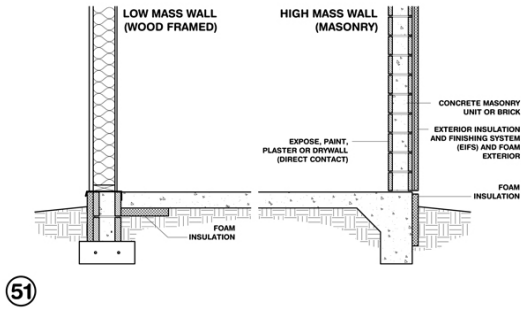
8

Sunny wind-protected outdoor spaces can extend living areas in cool weather.



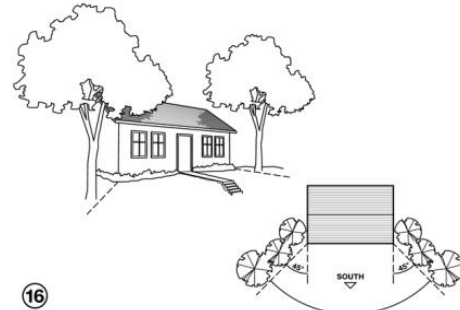
40

High mass interior surfaces like stone, brick, tile, or slate, feel naturally cool on hot days and can reduce day-to-night temperature swings.



51

Slab on grade should provide enough thermal mass for storing night 'coolth' but if



16

Trees (neither conifer nor deciduous) should not be planted in front of passive solar

**Ilustración 102 Directrices de diseño para zona 2. Climate Consultant.**

### 7.3. Las estrategias sugeridas por clima según la metodología.

Como se pudo observar, cada clima tiene correspondencia con algunas estrategias sugeridas por los diagramas bioclimáticos. Estos requerimientos muy particulares dentro de la región ayudan a entender el territorio y por tanto el comportamiento en el, esto permite valorar entre lo sugerido y lo existente. Los resultados de dicho análisis conducen a un listado de estrategias que pueden proponerse para la arquitectura contemporánea, mismas que se pueden agrupar en dos zonas de la siguiente manera.

Para finalizar el análisis de estrategias se sugirió contrastar las antes analizadas con un análisis en el software de climate consultant, mismas que se presentan a continuación y cuyos resultados coinciden con las estrategias en su totalidad de la carta bioclimática y la psicrométrica.

#### 7.3.1 Estrategias zona 1.

A pesar de existir 7 distintas relaciones de rangos de los elementos del clima que pertenecen a esta zona, y 5 tipos distintos de vivienda, se puede observar que fundamentalmente las estrategias, tanto sugeridas como existentes, coinciden en los meses de mayo a septiembre, como se puede observar en las fichas de evaluación que previamente se presentaron. Hay que recordar que son los meses donde las temperatura es más elevadas, las principales estrategias en las que coinciden los diagramas bioclimáticos son el sombreado y la ventilación. Así mismo se puede concluir que en los meses más fríos las estrategias varían un poco respecto a los requerimientos de masa térmica, pero se trata en el invierno y particularmente en los rangos de temperatura mínima, entonces, las recomendaciones que se recogen como experiencias funcionales en términos de la interpretación para la arquitectura contemporánea son:



Forma general de la arquitectura	Recomendaciones para las construcciones contemporáneas. (tomando en cuenta la síntesis de las estrategias de las 3 metodologías anteriores)	Variantes	Climate Consultant
Sistema Constructivo	Ligero o masivo. En el caso del sistema constructivo que, según las dos herramientas bioclimáticas puede utilizarse indistintamente el ligero ó masivo. Es importante la apropiación que culturalmente se hace del espacio con los materiales regionales cuyo resultado se repite en la con sistemas constructivos ligeros. Resistencia térmica de los materiales	Se pueden tener distintos materiales con los cuales lograr este tipo de sistema constructivo como varas, otate, o tablas de madera. Otra variante se puede tener en los acabados, que pueden ser aparentes o enjarrados con barro o también combinar ambos casos.	En casas tradicionales en los climas cálidos y húmedos utilizar construcción ligera con paredes que se puedan abrir y pórticos al aire libre a la sombra.  Utilizar techos altos y grandes áreas de ventilación.
Configuración espacial	Dispersa o extendida. La configuración espacial está relacionada directamente con las pérdidas por convección, pues una configuración extendida permite mayores superficies expuestas al viento.	Las variantes se pueden presentar en la ubicación de los volúmenes respecto a los patios, que se pueden encontrarse al frente de la vivienda o bien en la parte trasera.	Reducir al oeste las ganancias de radiación sobre todo en verano y otoño.
Cubiertas	Inclinadas, de materiales ligeros y aisladas del espacio exterior. Resistencia térmica, y aislantes de las condiciones exteriores.	Pueden ser de dos o cuatro aguas, en los lugares de mayor precipitación es mejor el segundo caso.	Utilizar colores claros en los materiales y techos con alta emisividad para minimizar las ganancias de calor.  Techos inclinado, que permitan los escurrimientos de las lluvias, bien ventilados y extendidos para proteger sombrear las entradas o pórticos.

<b>Espacio exterior</b>	Uso predominante, pero siempre sombreado. El uso del espacio exterior es recomendable, siempre y cuando se encuentre sombreado.	Puede presentarse en forma de patio central, patio posterior o bien a manera de pórticos.	El uso de vegetación en el oeste puede permitir sombrear estructuras.
<b>Ventilación</b>	Se permite el paso del viento. En este sentido como se ha mencionado el movimiento del aire también tiene efectos térmicos en el individuo. La convección se refiere también a la ventilación, es decir, a las pérdidas o ganancias de energía calorífica por intercambio de aire entre el exterior de un espacio, ya sea por infiltración o por ventilación deliberada.	Esta se provoca mediante la ventilación cruzada a través de ventanas; pasando por los muros sin enjarrar; y cuando la construcción se enjarra se puede ventilar por la parte superior de los muros dejando un espacio libre entre estos y la cubierta.	<p>Aleros de ventanas que puedan extenderse en verano y retraerse en invierno.</p> <p>Ventilación natural orientada hacia las brisas dominantes.</p> <p>Pórticos y patios protegidos pueden proporcionar una cómoda refrigeración por la ventilación al proteger de los insectos.</p> <p>Localizar la puerta y aberturas de ventanas en lados opuestos del edificio para facilitar la ventilación cruzada, con áreas más grandes expuestas al viento si es posible.</p>
<b>Cocina</b>	Aislada. La estrategia es evitar las ganancias de calor directas, para tal efecto, es recomendable mantener la cocina como un espacio aislado.	Puede ser un espacio aparte de los cuartos o bien sólo un fogón relacionado con los patios.	

**Ilustración 103** Tabla de recomendaciones de diseño para arquitectura contemporánea para la zona 1.

### 7.3.2 Estrategias zona 2.

Los diagramas bioclimáticos coinciden en la ganancia solar y la masa térmica. Las estrategias de esta zona se refieren a procurar estabilidad de la temperatura dentro de la zona de confort.

Evitar las pérdidas de calor y aprovechar la energía solar por las mañanas, cabe mencionar que la necesidad de calentamiento se acentúa en los meses de invierno.

En la línea metodológica para encontrar las estrategias que pueden proponerse para la arquitectura contemporánea siguiendo la forma general de la arquitectura se obtienen las siguientes recomendaciones.

<b>Forma general de la arquitectura</b>	<b>Recomendaciones para las construcciones contemporáneas. (tomando en cuenta la síntesis de las estrategias de las 3 metodologías anteriores)</b>	<b>Variantes</b>	<b>Climate Consultant</b>
<b>Sistema Constructivo</b>	Masivo. La estrategia principal en este clima se refiere a la inercia térmica de los materiales de construcción, que haga frente a la oscilación térmica.	De preferencia de adobe pero pueden ser muros de piedra, o todos aquellos que presenten inercia térmica	Superficies interiores con masas altas como adobe, piedra, ladrillo, azulejo o pizarra, por inercia térmica permiten que el espacio permanezca fresco en los días calurosos y pueden reducir los cambios de temperatura del día a la noche.
<b>Configuración espacial</b>	Compacta. La configuración espacial está relacionada directamente con las pérdidas por convección, por lo que la recomendación es una configuración compacta que evite estas pérdidas.	Con pórtico o entrada directa.	Se debe sombrear para evitar sobrecalentamiento, pero se puede provocar ganancia solar pasiva en el invierno.
<b>Cubiertas</b>	Inclinadas, masivas con retardo térmico. Que permita protegerse de la oscilación térmica, que los materiales presenten resistencia térmica.	Por tipología e imagen urbana se recomienda las de 4 aguas y un entarimado que permita el aislamiento del exterior.	Cubiertas a dos aguas con aleros anchos.  Utilizar colores claros en los materiales y techos con alta emisividad para minimizar las ganancias de calor.

<b>Espacio exterior</b>	<p>Uso no predominante. Las condiciones de baja temperatura en el invierno no recomienda la actividad exterior, aunque en un momento del día se puede provocar calentamiento directo con radiación solar en espacios como patios o pórticos.</p>	<p>A pesar de no tener un uso predominante, tener patio o pórtico puede permitir tomar el sol en algún momento del día.</p>	<p>Construcciones de peso ligero con espacios exteriores a la sombra.</p> <p>Espacios al aire libre para tomar el sol deben estar protegidos de los vientos.</p>
<b>Ventilación</b>	<p>Controlada. Parcial. Se permite el paso parcial del aire. En este caso no es recomendable la ventilación dado que por medio de ella se tienen pérdidas convectivas de calor</p>	<p>Las variantes dependen de los tamaños y la ubicación de los vanos; así como la procedencia de la ventilación, ventanas o puertas.</p>	<p>Aleros de ventanas que puedan extenderse en verano y retraerse en invierno.</p>
<b>Cocina</b>	<p>Incorporada. La cocina es una fuente directa de ganancia de calor.</p>	<p>Puede incorporarse en un espacio dividido por muros o bien como fogón en un cuarto redondo.</p>	<p>Las fuentes de calor interna evitan la necesidad de calefacción, pero se debe ventilar en verano.</p>

**Ilustración 104** Tabla de recomendaciones de diseño para arquitectura contemporánea para la zona 2.





## **CAPÍTULO VIII. CONCLUSIONES. Hacia una propuesta metodológica para el estudio de la arquitectura.**

La dominación cultural ha traído consigo la desaparición de una serie de saberes y tradiciones en la que se ha implantado una ideal lineal de progreso donde las diferencias no tienen sentido, en arquitectura esto se refleja en la forma de construir las ciudades sin ningún criterio regional, se utilizan los medios tecnológicos que el ser humano ha generado para alcanzar en condiciones de confort sin pensar en los costos ambientales que esto implica, que lejos de pensar en el equilibrio con la naturaleza se utilizan todos los medios posibles para demostrar que se tiene el control sobre la naturaleza. La contradicción con la naturaleza es consecuencia a una manera tan irracional que tiene el hombre al no asumirse parte de ella.

Cuando se antepone el valor de cambio de la arquitectura sobre su valor de uso, las intenciones arquitectónicas se alejan de los requerimientos humanos, es en la necesidad de regresar al valor de uso de la arquitectura donde es conveniente voltear la mirada a la historia de los pueblos que planten una congruencia entre la manera de vivir el espacio donde la arquitectura es una mediación de este proceso y en los que los elementos simbólicos, casi siempre relacionados con la naturaleza y el medio físico.

Es por ello que una de las conclusiones principales de este trabajo, a partir del análisis de la región Huasteca, es la necesidad de recuperar un referente constructivo de arquitectura mexicana que permita la congruencia hacia el clima y el medio físico del que forma parte. Lo anterior planea la necesidad del estudio y clasificación de sistemas tradicionales en los que se puede analizar la pertinencia de su forma y materiales para enfrentarse al medio físico mediada por la cultura de los grupos humanos que la habitan.

La propuesta metodológica para el estudio de la arquitectura tradicional en otras regiones, producto del la experiencia de esta investigación, permite sugerir el análisis de algunos elementos que se consideran fundamentales en el estudio de la arquitectura tradicional y de cómo recuperar el sentido que tiene esta para la arquitectura contemporánea, por eso en el esquema metodológico se planteó comenzar por una definición de arquitectura tradicional que permitiera

tener una posición teórica al respecto. Posteriormente se presentó la necesidad de la delimitación de la región de estudio, pues el concepto de región engloba tanto elementos políticos como culturales que dan unidad geográfica y dan pie a la regionalización del país, en esta delimitación y descripción de los elementos regionales se inscribe la descripción climática que será un elemento que aporte a comprender la lógica de la arquitectura. Luego, se procedió a la descripción de la arquitectura tradicional existente en la región, a través de la elaboración de unas fichas de registro que describieron los elementos de la forma general de la arquitectura y que sirvieron para encontrar la correspondencia entre las variables climáticas y los elementos de la forma general de la arquitectura. Por último se planteó, como parte de la propuesta, incluir una evaluación mediante la metodología bioclimática, pues esta manera se puede tener un panorama general de funcionamiento, así como algunas sugerencias, que, por su funcionamiento, puedan ser un referente en la arquitectura contemporánea.

Del capítulo II se concluye la necesidad de un posicionamiento sobre la arquitectura tradicional. La arquitectura es una de las manifestaciones de la cultura material de los pueblos. Por lo tanto la arquitectura tradicional responde a parámetros culturales acotados por los grupos humanos, es decir es una manifestación de la cosmovisión y de la vida de los pueblos. La arquitectura tradicional como manifestación de los usos y costumbre no puede ser estática y conservadora, pues esta se va modificando según los grupos sociales, pero a pesar de modificarse, conserva algunos elementos de identidad relacionados con el modo de vida de los pueblos.

La arquitectura tradicional como parte de un sistema cultural complejo es la herramienta mediante la cual el ser humano modifica la naturaleza para hacerla habitable en un tiempo y contexto determinado. El tiempo y el espacio cobran sentido al pensar que es a través de estos dos elementos en los que se puede tener una visión de las transformaciones del ambiente mediante la mano del hombre y los elementos que los limitan, económico, social, usos y costumbres, medio físico. De ahí que se puede pensar en la cultura material y simbólica como una relación tiempo-espacio, en la que los objetos que se realizan obedecen a una manera peculiar de entender el mundo.

Es así, como la arquitectura tradicional es sólo un elemento de la cultura material en la que se

manifiestan estas determinaciones antes mencionadas en la que las formas de vida y visiones del mundo están presentes, donde el elemento simbólico de la cultura permea tanto los espacios como los materiales de construcción, y no sólo eso sino también las formas de construir colectivamente.

En este sentido es preocupante que los enfoques culturales que se refieren a la arquitectura tradicional, romantizan la construcción en sí por el simple hecho de haber sobrevivido a los avatares del tiempo, lo que puede llevar a visiones folcloristas. Este trabajo plantea que las discusiones de respecto a la pertinencia de la arquitectura tradicional deben tener dos elementos fundamentales, por un lado la construcción como una manera de dar solución a los problemas del hábitat en climas específicos con lo que el medio físico provee y por otro lado la importancia que tiene la cultura en la forma de hacerlo, es decir que la configuración espacial responde también a una manera simbólica de apropiación del espacio.

Con capítulo III se deriva la necesidad de delimitar claramente la región, tarea fundamental para el estudio de la arquitectura tradicional. Pues uno de los primeros problemas en el desarrollo de este trabajo fue la delimitación de la región Huasteca. Los documentos que hablan acerca de la regionalización de la misma son variados, pero tal como se explica a lo largo del capítulo, sus criterios son distintos. Se procedió a ligar los elementos políticos, económicos, culturales y geográficos para delimitar la región.

De la comprensión de la región a partir de los elementos antes mencionados resultan 97 municipios que se agrupan para darle forma, dichos municipios corresponden a los estados de Veracruz, San Luis Potosí, Tamaulipas, Hidalgo y Puebla.

El territorio de la región Huasteca se encuentra enclavado en dos provincias fisiográficas que son: la Sierra Madre Oriental y la Llanura Costera del Golfo Norte. La variada topografía de la Huasteca explica la existencia de una amplia gama de condiciones climáticas que enriquece la diversidad ambiental.

En la región Huasteca se comparten diversos rasgos que la hacen única, elementos naturales, la riqueza del medio físico pero los matices climáticos son variados. Otro elemento importante a

analizar son los grupos étnicos que comparten el territorio regional, por un lado los teneek o huastecos y por otro los nahuas, que mediante una serie de valores coinciden en elementos de su cosmovisión que se manifiestan en la manera de construir las viviendas.

El estudio de la Huasteca como región plantea la importancia de delimitar las posibles regiones de nuestro país que en muchas ocasiones no coinciden con la delimitación política estatal, o que engloba a varios de los estados.

El capítulo IV arroja que el análisis climático de la región permite conocer cuáles son las condiciones regionales y las posibles diferencias dentro de la región que marcan los contrastes en arquitectura.

En la región Huasteca es claro que existen dos zonas climáticas, la primera y más extensa agrupa al clima cálido húmedo con sus diferentes matices, mientras que la segunda de menor extensión agrupa al clima semi frío, el análisis geográfico de la región revela datos interesantes, que las dos zonas claramente diferenciadas coinciden con un límite natural que es la sierra madre oriental, de tal manera que la primera zona climática se encuentra al norte de esta y la zona 2 al sur.

En este análisis climático de la Huasteca se consideró que la temperatura, la humedad relativa y la precipitación son los elementos más importantes que se pueden correlacionar con componentes y formas generales de la arquitectura.

Como resultado del capítulo V se obtienen unas fichas de registro de arquitectura tradicional que sirven para caracterizar la región en términos de su arquitectura. El estudio de la arquitectura tradicional de la región se realizó mediante un registro en campo donde se pudieron observar los elementos tradicionales que se conservan. Estas fichas permitieron ubicar los matices de los elementos de la forma general de la arquitectura: sistema constructivo, configuración espacial, cubierta, actividad exterior, ventilación y cocina, al mismo tiempo se registraron los materiales y sistemas constructivos.

De manera muy general se aprecia que son notables las diferencias entre la arquitectura de las zonas 1 y 2.

De manera muy general la arquitectura de la Zona 1 es ligera y busca la ventilación en diferentes esquemas, los materiales son vegetales en muros y cubiertas y se pueden presentar casos de esquemas tanto compactos como dispersos. Las variantes de estas arquitecturas y de las formas constructivas se matizan con la manera de utilizar los materiales, se habla de formas peculiares de seguir principios similares, estas pueden ser tejidas, entabladas, ensambladas, etc, estas especificaciones y variantes tipológicas se detallan en el capítulo V.

Por otro lado en la zona 2 el sistema constructivo masivo se observa en los muros que se construyen de adobe o de materiales pétreos, por lo que el espesor en los muros aumenta de manera considerable.

En el tema de las cubiertas se observa que en la zona 1 las distintas soluciones se desarrollan mediante materiales vegetales, mientras que en la zona 2 una constante es el tapanco para recibir a las cubiertas de cuatro aguas de lámina.

El resultado del capítulo VI es el análisis de la relación entre la arquitectura y el clima y con ello la clasificación tipológica de la arquitectura de la región. Para este análisis se tomó como base el trabajo de las fichas de registro de arquitectura tradicional donde se caracterizaron 23 viviendas que representan la tipología de la Huasteca, éstas fueron agrupadas dentro de los rangos de temperatura media, humedad relativa y precipitación total para poder relacionar estos rangos con las variables en la forma general de la arquitectura.

Los mapas y las gráficas de porcentaje de los casos en los que se relacionan los elementos del clima con los elementos de la forma general de la arquitectura son esclarecedores y permiten hacer una serie de conclusiones al relacionar las variables en las que se puede encontrar cada uno de los elementos.

Tanto las fichas como el cruce de las diferentes opciones de los elementos de la forma general de la arquitectura con el clima permitieron la clasificación de la arquitectura tradicional de ambas



zonas, esto mediante un código asignado<sup>23</sup> a cada una de las variables en las que se manifestaban los elementos de la forma general de la arquitectura

En la Zona 1, a la cual pertenecen 21 viviendas de las 23 analizadas, se encontraron 5 tipos significativos de vivienda: LD2Aa1 (30%), LD1Aa1 (20%), LC1BbI (10%), LC2AaI (10%), LC2AaII (10%), los 5 tipos de vivienda coinciden en el sistema constructivo ligero, y a partir de las demás variables se matizan y diferencian las viviendas en esta zona de la región.

En la Zona 2 de los casos que se analizaron (2) fueron clasificados en MC2BbII (100%).

Con el trabajo del capítulo VII se extrae la siguiente conclusión, es necesaria la evaluación de la tipología regional para reconocer aquellos elementos pertinentes con el clima y que sirvan como referentes.

La arquitectura bioclimática es una herramienta útil para establecer criterios regionales de diseño que tomen en consideración a la arquitectura tradicional. Al momento de evaluar el funcionamiento de los elementos de la forma general de la arquitectura Huasteca se pueden observar que la mayoría de ellos son pertinentes al clima de la región, en algunas tipologías se encuentran ciertas variaciones con el sistema constructivo.

Para la evaluación de la arquitectura tradicional en términos de la forma general fueron necesarios tomar criterios de homologación que permitieron su evaluación con cada una de las herramientas bioclimáticas. De ahí que cada una de ellas aporta para la evaluación de los distintos elementos. Es necesario, para estudios posteriores de la arquitectura tradicional elaborar

---

<sup>23</sup> L: Sistema constructivo Ligero.  
M: Sistema constructivo Masivo.  
D: Configuración espacial Dispersa.  
C: Configuración espacial Compacta.  
1. Cubierta a Dos aguas.  
2. Cubierta a Cuatro aguas.  
A. Uso del espacio exterior de manera predominante.  
B. Menor importancia del espacio exterior  
a. Se permite el paso del viento al interior de la vivienda.  
b. Ventilación controlada.  
I. Cocina aislada.  
II. Cocina incorporada.

una metodología propia que permita considerar la evaluación en los aspectos de la forma general de la arquitectura.

Por último, el desarrollo de este trabajo, a partir del estudio sistemático de la arquitectura tradicional de una de las regiones más grandes del país, arroja una serie de reflexiones para tomar en cuenta el estudio y clasificación tipológica de la arquitectura tradicional, en las que se considere que la recuperación de la arquitectura tradicional va más allá de la respuesta necesaria a las variaciones climáticas es decir, obedece también a una apropiación cultural del espacio.

La primera reflexión tiene que ver con la necesidad de un planteo metodológico en el estudio de la arquitectura tradicional surge para entender los aspectos elementales que provocan que la arquitectura se transforme de un lugar a otro. En primera instancia es poder situarse en el tiempo y las condiciones geográficas y climáticas de un lugar, para posteriormente considerar a los grupos humanos que se asientan en él y el papel de la cultura en las determinaciones de la forma de la arquitectura, es decir aunque nos encontremos en una situación climática similar en distintos lugares la arquitectura tendrá variaciones.

Luego, la arquitectura como un hecho humano tiene una profunda relación con el sistema cultural del que parte, ello se puede entender en la relación con el medio que le rodea, como una herramienta para transformar y actuar en la naturaleza por el acto de sobrevivencia que se construye en la complejidad social, es decir cada cultura le imprime un rango distintivo que contribuye el concepto de comunidad por un lado y por otro a la identidad, entender las regiones de México equivale a entender de manera general estas diferencias y entender los modos de vida distintos que hace de nuestro país algo totalmente diverso culturalmente.

En estos modos de vida la arquitectura se convierte es esa huella material y distintiva de actuar en un contexto determinado. Las diferencias forman parte de la diversidad de atender las necesidades del medio, se entiende que la arquitectura es mucho más compleja que la suma de materiales regionales y sistemas constructivos, y que es parte de la construcción social de la identidad a partir de formas, colores, materiales y sobretodo una singular manera de relacionarse con el medio natural.

Otra de las reflexiones al respecto es que la apropiación del espacio permite entender aquellas variables relacionadas con los elementos distintivos de la arquitectura en los que vuelve aparecer la cultura local como una manera de brindar soluciones arquitectónicas en climas iguales con distintas manifestaciones, aunque obedezcan al mismo principio.

Es así como la arquitectura tradicional puede entenderse como un referente cultural histórico a ser considerado por la arquitectura actual, no para repetir esquemas sino para interpretarlos en las soluciones contemporáneas a nivel regional. Se observa que la innovación en la cultura arquitectónica contemporánea es regresar a los referentes arquitectónicos que hablan de modos de vida, en los que el tiempo y el espacio son fundamentales.

Una siguiente reflexión apunta a señalar la importancia de superar las visiones románticas de la arquitectura tradicional. En este sentido resulta conveniente que la toma de decisiones en el ámbito de la arquitectura considere el tiempo y la pertinencia tecnológica con los procesos históricos de cada una de las culturas locales y sus transformaciones.

Finalmente destaca el papel tan importante de la arquitectura bioclimática en la elaboración de una propuesta metodológica de estudio de la arquitectura tradicional el México sin que se limite a cuestiones climáticas. Ya que uno de los elementos resultados del estudio en este trabajo, es que el análisis climático es sólo un factor en la construcción compleja de la arquitectura, donde la cultura es un factor determinante en la elección de los elementos de la forma general de la arquitectura.

De esta manera la propuesta metodológica para el estudio de la arquitectura tradicional considera tres sistemas que determinan las diferencias tipológicas regionales.

Por un lado tenemos que los elementos del clima determinan directamente la forma general de la arquitectura, incidiendo de esta manera en las siguientes variables:

- I. Sistema constructivo
- II. Configuración espacial
- III. Cubierta

- IV. Actividad exterior.
- V. Ventilación.
- VI. Cocina.
- VII. Protección solar a través de volados

Un segundo aspecto es el medio físico que determina los materiales de construcción. Es decir las diferencias entre los materiales de construcción dependen de la ubicación geográfica y de los materiales más accesibles. Podemos explicar que en este sentido el clima interviene de manera secundaria, pues la vegetación se modifica mientras se modifiquen las condiciones climáticas de la región. Son de gran ayuda los mapas de vegetación e hidrografía para entender las diferencias de materiales en un mismo concepto arquitectónico.

3. Por último podemos mencionar los modos de vida de las comunidades que imprimen las diferencias en la apropiación del espacio, principalmente en los exteriores esto implica la revisión de la dimensión simbólica del espacio que es el elemento que media necesariamente la solución formal de la arquitectura con la función de los espacios destinados a la vida cotidiana, pues sin la cultura local de por medio no se pueden comprender las diferentes soluciones formales que los grupos humanos asentados en geografías con climas similares.

Esto implica concebir la arquitectura como una manifestación material y concreta de los procesos de identidad de los pueblos, es parte de la cultura material de la gente que se realiza a través de su vivienda y en este caso no se puede percibir a la arquitectura sólo como un resultado sino también en el mismo proceso constructivo, donde los sabe

La construcción de la vivienda huasteca es parte de las tradiciones del pueblo, implica la organización colectiva a partir del trabajo comunitario, llamado tequio o faena, el bien individual se diluye entre el interés privado y el interés público.

Tomando en cuenta los aspectos antes mencionados, la propuesta metodológica que se propone para estudios posteriores de arquitectura tradicional en las distintas regiones del país, se resume en el siguiente esquema:

**POSICIONAMIENTO TEÓRICO  
RESPECTO A LA ARQUITECTURA  
TRADICIONAL**



**DEFINICIÓN DE LA REGIÓN DE ESTUDIO:  
POLÍTICO, ECONÓMICO, NATURAL Y  
CULTURAL.**

**ANÁLISIS CLIMÁTICO DE LAS  
CONDICIONES DE LA REGIÓN**



**REGISTRO DESCRIPTIVO DE LA  
ARQUITECTURA TRADICIONAL  
EXISTENTE: Elementos de la Forma  
general de la arquitectura, Medio  
físico y Grupos étnicos**

**CLASIFICACIÓN BIOCLIMÁTICA DE LA  
ARQUITECTURA.  
ELEMENTOS DEL CLIMA-FORMA GENERAL  
DE LA ARQUITECTURA.**



**EVALUACIÓN DE LA ARQUITECTURA  
TRADICIONAL DE LA REGIÓN MEDIANTE  
LA METODOLOGÍA BIOCLIMÁTICA.**



**REFERENTES Y MEJORAS PARA EL DISEÑO  
CONTEMPORÁNEO, BRINDAR  
HERRAMIENTAS PARA PROPUESTAS  
REGIONALES**



## **Bibliografía.**

### **CITADA**

- Ávila Méndez, A. (1996). ¿A dónde va la Huasteca?. *Estudios Agrarios. Revista de la Procuraduría Agraria*. México: Procuraduría Agraria.
- Bassols Batalla, Á. (1977). *Las Huastecas en el Desarrollo Regional de México*. México: Editorial Trillas.
- Canclini García, N. (2000). *La Globalización imaginada*. Buenos Aires: Paidós. (1ª reimp.)
- Castro, N. Tareas de la Cultura Nacional. *Nueva Sociedad N. 49*.
- CONAPO .(2000) *La situación demográfica de México*. México: Consejo Nacional de Población, 1999.
- Coplamar. (1978). *Programas integrados. Zona Huasteca (resumen)*. México: Coplamar.
- Coplamar. (1978). *Región Huasteca de San Luis Potosí*. México: Presidencia de la República.
- Coplamar. (1978). *Región Huasteca de Veracruz*. México: Presidencia de la República.
- De la Peña, S. y Morales, M. (1994). Productores y capitalismo agrario. El caso del maíz en Morelos. en: BASSOLS M. (coord.) *Ciudad y campo en una era de transición. Problemas, tendencias, desafíos*. México: Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa.
- Ettinger, C. (2010). La transformación de la vivienda vernácula en Michoacán. Materialidad, espacio y representación. México: Col.Mich.
- Frampton, K. (1985). *Historia crítica de la arquitectura moderna*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Fuentes, Freixanet, V. (2004) *Clima y Arquitectura*. México: Universidad Autónoma Metropolitana, Azc.
- García Enriqueta (1990), Climas, Clasificación climática según Köppen modificada por Enriqueta García. 1: 4000 000. *Atlas Nacional de México. Vol. II*. México: Instituto de Geografía, UNAM.
- Gallardo Arias, P. (2004). Huastecos de San Luis Potosí. México: CDI/PNUD }
- Givoni B, A. (1969) *Man, Climate and Architecture*. Elsevier Architectural Science Series. Editor Henry J. Cowan, Sydney.
- González Martínez, J. y Lisocka-Jagermann, B. (2002) “Cambios de comportamientos socio-económicos de la población rural de La Huasteca 1985-2001”. *Actas Latinoamericanas de*

Gutiérrez Herrera, L., Rodríguez Garza, F. J. y Cuervo Morales, M. J. (1997). *La configuración regional de la Huasteca*. México: Instituto Hidalguense de Educación Media Superior y Superior.

Instituto Nacional Indigenista. *La migración indígena en México*. México DF: I.N.I., 2000.

López Morales, J. *Arquitectura Vernácula en México*. Tercera edición; México DF: Trillas, , 1993.

Martín Hernández, M.J. (1984). *La tipología en arquitectura*. Tesis doctoral. Las palmas de Gran Canaria.

Moya Rubio, V. J. (1982) *La vivienda indígena de México y del mundo*. (1988) 3ª edición. México, D.F: Universidad Nacional Autónoma de México.

Nahmad, S. y Carrasco T. (2012). *Diagnóstico Regional de la Huasteca*. México: Centro de Investigación de Estudios Superiores en Antropología Social.

Olgay, V. (1998). *Arquitectura y clima. Manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas*. Barcelona: Gustavo Gili,.

Prieto, V. (1994). *Vivienda Campesina en México*. México: Sedesol, Secretaría de Turismo e Infonavit. (2da. Ed.)

Rapoport, A. (1972). *Vivienda y cultura*. Barcelona: Colección Arquitectura, editorial Gustavo Gili.

Ruvalcaba, J. y Alcalá G. (Selección y coordinación). (1993). *V y VI Encuentros de investigadores de la Huasteca*. México: Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social. (CIESAS)

Sánchez Santillán, N. y Garduño, L. (2008). *Algunas consideraciones acerca de los sistemas de clasificación climática*. Contacto 68. México: Universidad Autónoma Metropolitana.

Solís Olguín, Felipe . (2006 Mayo-junio). Los huastecos. *Arqueología Mexicana*, vol. XIV, Núm. 79. 40-45 .

Torres Zárate, G. (2009). *La arquitectura de la vivienda vernácula*. México: Plaza y Valdés/IPN.

Tudela, F. (1982). *Ecodiseño*. México: Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco.

Vellinga, M., Oliver, P y Bridge, Alexander. (2007) *Atlas of Vernacular Architecture of the world*. Oxon: Routledge.

Varsovia Valle Esquivel, J. (2003). *Nahuas de la Huasteca*. México : CDI / PNUD. (Pueblos indígenas del México contemporáneo)

Waisman, M. (1990). *El interior de la Historia*. Bogotá: Escala.

Waisman, M (1995). *La Arquitectura Descentrada*. Bogotá: Editorial Escala.

Zaragoza Ocaña, D. y Dávila Cabrera, P. (2006 Mayo-junio). Tamohi, San Luis Potosí. *Arqueología Mexicana*, vol. XIV, Núm. 79. 40-45.

### **CONSULTADA.**

Borja, Jordi y Castells, Manuel. (1997) *Local y global. La gestión de las ciudades en la era de la información*. México:Editorial Taurus.

Czajkowski, Jorge y Gómez, Analía. (1994). *Diseño bioclimático y economía energética edilicia. Fundamentos y métodos*. Edit UNLP, Colección Cátedra. La Plata, Arg.

Izard, Jean Louis & Guyot, Alan. (1980). *Arquitectura Bioclimática*. Edit Gili, Barcelona.

Macías, J. M., Díaz Torres, B. y Álvarez Fragoso, L. (1987). *Espacios campesinos y expansión del capital: estudio de las comunidades ejidales en Huasteca Veracruzana*. México: Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social.

Nahmad, S. y Carrasco T. (1998). *Perfil de los pueblos indígenas de México*. México: BancoMundial/Instituto Nacional Indigenista.

Ramón, F. (1980) *Ropa, sudor y arquitecturas*. Editorial H. Blume.

Ruvalcaba Mercado, J. (1991). *Tecnología agrícola y trabajo familiar; una etnografía agrícola de la huasteca veracruzana*. México: Casa Chata.

Ruvalcaba Mercado, J. (1990). El Plan Huasteca Hidalguense: sus causas y consecuencias. *La Huasteca: vida y milagros*. México: Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social.

Toussaint y Ritter, M. (1948). *La Conquista del Pánuco*. México, El Colegio Nacional.

Yañez, Guillermo. (1982). *Energía solar, edificación y clima*. Edit Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, Madrid.

### **Diccionarios.**

Real Academia Española. (2010). *Diccionario de Lengua Española*.

### **Software.**

Climate Consultant, Universidad de California (Los Ángeles).

MapInfo, Map info corporation

Fuentes Freixanet, V. Hojas de Calculo. Diagramas bioclimáticos: Carta bioclimática, Carta psicrométrica e Indicadores de Mahoney, Universidas Autónoma Metropolitana, azcapotzalco.

**ANEXO 1. Normales climatológicas SMN 1981-2010 referentes a los 6 casos de evaluación del capítulo VII.**

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL													
NORMALES CLIMATOLÓGICAS													
ESTADO DE: TAMAUlipAS													
ESTACION: 00028023 CERMAL NUEVO													
LATITUD: 22°50'27" N. LONGITUD: 099°11'29" W. ALTURA: 141.0 MSNM.													
ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMPERATURA MAXIMA													
NORMAL	25.3	27.6	30.8	33.5	35.1	35.1	34.3	35.4	33.6	31.5	28.6	26.3	31.4
MAXIMA MENSUAL	29.4	30.4	34.2	38.6	38.9	38.7	38.0	38.7	36.2	33.5	31.7	30.0	
AÑO DE MAXIMA	2000	2000	2003	1987	1986	1998	1982	1982	1982	2004	1985	1985	
MAXIMA DIARIA	36.0	39.0	45.0	48.0	46.0	43.0	40.0	41.0	41.0	39.0	36.0	37.5	
FECHA MAXIMA DIARIA	04/1982	26/1986	27/1984	26/1984	03/1984	05/1988	31/1982	17/1982	03/1982	16/1984	02/2003	31/1985	
AÑOS CON DATOS	24	24	23	24	24	23	22	22	23	23	23	21	
TEMPERATURA MEDIA													
NORMAL	18.8	20.5	23.3	25.8	28.0	28.4	27.8	28.6	27.1	25.2	22.2	19.8	24.6
AÑOS CON DATOS	24	24	23	24	24	23	22	22	23	23	23	21	
TEMPERATURA MINIMA													
NORMAL	12.3	13.4	15.7	18.0	20.8	21.8	21.3	21.8	20.6	19.0	15.9	13.3	17.8
MINIMA MENSUAL	7.9	6.0	8.8	13.9	18.3	16.0	16.1	15.3	13.9	13.1	11.8	10.2	
AÑO DE MINIMA	1986	1985	1985	2009	2006	2000	2000	2008	2000	2000	2000	1985	
MINIMA DIARIA	1.0	0.0	3.0	3.0	12.0	11.0	14.0	13.0	10.0	7.0	1.5	-2.0	
FECHA MINIMA DIARIA	15/1982	12/1985	01/1985	03/1985	09/1984	11/2000	09/2000	07/1982	16/2000	30/1983	28/1992	25/1983	
AÑOS CON DATOS	24	24	23	24	24	23	22	22	23	23	23	21	
PRECIPITACION													
NORMAL	13.4	20.2	12.9	39.6	85.3	285.3	216.2	162.6	203.6	93.7	19.6	16.1	1,118.5
MAXIMA MENSUAL	78.7	126.5	74.5	205.6	296.5	1,057.3	551.8	550.2	587.4	609.6	85.0	61.0	
AÑO DE MAXIMA	1989	2010	1992	1997	1992	1993	2008	1995	1998	2000	1986	1984	
MAXIMA DIARIA	20.5	86.0	46.1	76.0	100.0	182.0	280.5	180.5	287.0	240.0	55.0	47.0	
FECHA MAXIMA DIARIA	02/1989	25/1982	05/1997	28/1981	17/1985	29/1993	08/2008	25/1996	20/1993	05/2000	07/1991	25/1984	
AÑOS CON DATOS	28	28	28	27	28	27	26	26	27	27	26	24	
EVAPORACION TOTAL													
NORMAL	1.8	1.8	1.8	3.0	4.9	9.0	9.1	7.7	8.8	4.2	2.2	2.0	56.3
AÑOS CON DATOS	28	28	28	27	28	27	26	26	27	27	26	24	
NUMERO DE DIAS CON LLUVIA													
NORMAL	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
AÑOS CON DATOS	24	24	23	24	24	23	22	22	23	23	23	21	
NEBLA													
NORMAL	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
AÑOS CON DATOS	24	24	23	24	24	23	22	22	23	23	23	21	
GRANIZO													
NORMAL	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
AÑOS CON DATOS	24	24	23	24	24	23	22	22	23	23	23	21	

NORMALES CLIMATOLÓGICAS													
ESTADO DE: TAMAULIPAS			PERIODO: 1981-2010										
ESTACION: 00028045 GONZALEZ			LATITUD: 22°48'51" N.			LONGITUD: 098°25'11" W.			ALTURA: 60.0 MSNM.				
ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
-----													
TEMPERATURA MAXIMA													
NORMAL	25.3	27.5	30.7	33.2	35.1	35.3	34.1	34.7	33.5	31.7	28.8	25.8	31.3
MAXIMA MENSUAL	28.7	30.7	34.2	36.9	38.5	38.7	38.6	38.0	38.0	37.5	31.4	29.1	
AÑO DE MAXIMA	1982	2008	2006	1984	2008	1988	2009	2009	2009	2009	1981	2007	
MAXIMA DIARIA	36.5	39.5	42.0	47.5	47.5	44.0	44.0	41.0	41.0	40.0	38.0	36.0	
FECHA MAXIMA DIARIA	28/1999	15/1990	27/1984	05/1984	05/1999	15/1988	23/2009	15/2007	24/2005	25/2009	05/1988	28/1983	
AÑOS CON DATOS	28	29	29	28	30	29	29	29	29	29	29	27	
-----													
TEMPERATURA MEDIA													
NORMAL	19.0	20.8	23.6	26.2	28.6	29.3	28.5	28.8	27.7	25.5	22.7	19.9	25.1
AÑOS CON DATOS	28	29	29	28	30	29	29	29	29	29	29	27	
-----													
TEMPERATURA MINIMA													
NORMAL	12.6	14.1	16.4	19.3	22.0	23.3	22.9	22.9	22.0	19.4	16.6	14.0	18.8
MINIMA MENSUAL	9.7	12.7	7.7	12.4	16.3	17.9	18.1	18.2	17.6	17.7	14.4	9.7	
AÑO DE MINIMA	1996	2002	2010	2000	2010	2009	2009	2009	2009	1999	1991	1989	
MINIMA DIARIA	1.0	3.0	2.0	4.0	11.0	15.0	16.0	16.0	12.0	8.0	4.0	-9.0	
FECHA MINIMA DIARIA	23/1987	02/1985	07/1989	20/2000	02/2010	05/2009	07/2009	02/2009	25/1989	20/1989	28/1992	24/1989	
AÑOS CON DATOS	28	29	29	28	30	29	29	29	29	29	29	27	
-----													
PRECIPITACION													
NORMAL	23.9	15.7	10.7	34.1	51.4	144.4	144.9	135.3	125.0	101.1	26.9	20.1	833.5
MAXIMA MENSUAL	223.3	59.9	55.6	165.7	198.3	608.8	566.7	351.9	322.8	823.9	148.6	58.8	
AÑO DE MAXIMA	1994	2007	2004	1997	2000	2000	2008	1994	1993	2000	2000	1985	
MAXIMA DIARIA	110.2	32.0	25.2	73.8	87.6	182.5	151.9	120.2	150.2	580.0	82.6	34.5	
FECHA MAXIMA DIARIA	21/1994	04/2007	15/2003	16/1981	15/2005	13/1994	04/2003	31/1994	20/1993	05/2000	03/2000	17/1994	
AÑOS CON DATOS	28	29	29	28	30	29	29	29	29	29	29	27	
-----													
EVAPORACION TOTAL													
NORMAL	73.4	95.9	133.1	149.3	172.2	162.8	149.7	146.5	119.3	104.9	85.7	70.4	1,463.2
AÑOS CON DATOS	27	29	28	28	29	29	29	29	29	29	29	27	
-----													
NUMERO DE DIAS CON LLUVIA													
NORMAL	5.1	4.2	3.2	4.0	6.1	10.3	11.6	11.4	11.7	7.0	4.4	4.8	83.8
AÑOS CON DATOS	28	29	29	28	30	29	29	29	29	29	29	27	
-----													
NUMERO DE DIAS CON NIEBLA													
NORMAL	4.0	4.0	3.1	2.7	3.0	0.3	1.2	1.1	1.2	1.8	3.3	4.4	30.1
AÑOS CON DATOS	28	29	29	29	30	29	29	29	29	29	29	27	
-----													
GRANIZO													
NORMAL	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1
AÑOS CON DATOS	28	29	29	29	30	29	29	29	29	29	29	27	
-----													
TORMENTA E.													
NORMAL	0.3	0.1	0.1	0.6	0.6	1.3	1.2	1.3	1.3	0.6	0.0	0.1	7.5
AÑOS CON DATOS	28	29	29	29	30	29	29	29	29	29	29	27	



NORMALES CLIMATOLÓGICAS

ESTADO DE: SAN LUIS POTOSÍ PERIODO: 1981-2010

ESTACION: 00024025 EL FUJAL LATITUD: 21°50'30" N. LONGITUD: 98°55'30" W. ALTURA: 41.0 MSNM.

ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
<b>TEMPERATURA MAXIMA</b>													
NORMAL	26.0	28.2	31.7	34.8	36.4	36.4	34.7	35.8	34.0	32.1	29.2	26.1	32.1
MAXIMA MENSUAL	29.0	32.1	37.6	38.7	39.7	40.1	37.6	39.1	36.4	34.2	33.6	28.5	28.5
AÑO DE MAXIMA	1998	1986	1991	1994	1989	1988	1982	1986	1987	1985	1988	1987	1987
MAXIMA DIARIA	42.5	42.0	46.5	49.5	48.5	46.5	41.0	42.0	41.5	41.0	40.5	38.0	38.0
FECHA MAXIMA DIARIA	22/1999	26/1998	25/2000	16/1998	05/1999	05/1988	03/1989	20/1986	03/1982	25/1997	26/1988	28/1983	28/1983
AÑOS CON DATOS	27	27	28	29	28	27	27	28	29	29	28	27	27
<b>TEMPERATURA MEDIA</b>													
NORMAL	19.5	21.3	24.5	27.5	29.8	30.2	29.0	29.5	28.2	26.1	23.0	19.9	25.7
AÑOS CON DATOS	27	27	28	29	28	27	27	28	29	29	28	27	27
<b>TEMPERATURA MINIMA</b>													
NORMAL	12.9	14.3	17.2	20.1	23.1	24.1	23.2	23.3	22.4	20.1	16.8	13.7	19.3
MINIMA MENSUAL	9.3	12.2	15.3	17.0	20.9	22.3	21.6	21.9	20.6	16.4	13.5	9.4	9.4
AÑO DE MINIMA	1996	2002	1989	1987	1997	2000	1999	1999	1999	1999	1999	1989	1989
MINIMA DIARIA	1.5	1.5	4.0	7.0	16.0	18.5	20.0	20.0	14.5	9.0	4.5	-1.5	-1.5
FECHA MINIMA DIARIA	26/1988	14/1999	07/1989	01/1987	12/1993	02/1984	06/1989	16/1996	25/1989	22/1999	29/2003	14/1997	14/1997
AÑOS CON DATOS	27	27	28	29	28	27	27	28	29	29	28	27	27
<b>PRECIPITACION</b>													
NORMAL	30.8	23.6	21.8	46.7	105.0	202.5	238.0	185.1	271.5	140.5	47.3	34.2	1,347.0
MAXIMA MENSUAL	138.3	88.4	66.0	194.7	267.1	1,041.8	890.8	614.8	671.3	427.9	133.0	121.7	121.7
AÑO DE MAXIMA	1992	2007	1997	1997	1981	1993	1991	2007	1993	1997	1998	1991	1991
MAXIMA DIARIA	88.0	59.5	30.5	63.0	161.3	140.0	332.0	332.2	209.8	233.2	100.2	80.0	80.0
FECHA MAXIMA DIARIA	01/1991	27/1985	14/1985	24/1986	25/1985	06/2003	03/1991	07/1990	21/1993	10/1997	02/1992	15/1991	15/1991
AÑOS CON DATOS	28	28	29	29	29	28	28	28	29	29	28	27	27
<b>EVAPORACION TOTAL</b>													
NORMAL	57.1	78.2	127.0	154.5	173.7	162.7	148.6	153.8	114.2	91.8	65.4	51.3	1,378.3
AÑOS CON DATOS	27	26	26	26	27	27	27	27	28	28	25	24	24
<b>NUMERO DE DIAS CON LLUVIA</b>													
NORMAL	6.5	5.7	5.2	5.1	6.9	9.8	12.0	9.3	13.1	8.8	6.4	5.7	94.5
AÑOS CON DATOS	28	28	29	29	29	28	28	28	29	29	28	27	27
<b>NEBLA</b>													
NORMAL	6.7	5.3	4.0	2.8	1.8	1.1	2.2	3.3	2.9	4.1	5.2	5.9	45.3
AÑOS CON DATOS	28	28	29	29	29	28	27	28	29	29	28	27	27
<b>GRANIZO</b>													
NORMAL	0.0	0.0	0.0	0.2	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7
AÑOS CON DATOS	11	11	12	12	14	13	13	13	14	13	13	13	13
<b>TORRENTA E.</b>													
NORMAL	1.9	1.7	2.0	2.6	4.3	6.4	6.7	7.5	7.0	3.0	1.6	1.6	46.3
AÑOS CON DATOS	28	28	28	28	28	28	27	28	28	28	28	28	27

NORMALES CLIMATOLÓGICAS

ESTADO DE: SAN LUIS POTOSI

PERIODO: 1981-2010

ESTACION: 00024091 TEMAMATLA LATITUD: 21°14'28" N. LONGITUD: 098°45'32" W. ALTURA: 187.0 MNNM.

ELEMENTOS ENE FEB MAR ABR MAY JUN JUL AGO SEP OCT NOV DIC ANUAL

TEMPERATURA MAXIMA

NORMAL	23.3	25.6	28.9	32.1	33.8	33.8	32.3	33.0	31.3	29.3	26.5	23.6	23.5
MAXIMA MENSUAL	26.3	29.8	32.2	35.3	38.5	39.3	35.7	36.3	33.8	31.6	28.8	27.2	
AÑO DE MAXIMA	1998	1998	2000	1994	1998	1998	2009	2009	2006	2004	1985	2007	
MAXIMA DIARIA	38.0	38.0	42.5	48.0	46.5	46.5	40.0	39.0	38.5	36.5	34.5	33.5	
FECHA MAXIMA DIARIA	22/1999	26/1998	29/2000	16/1998	05/1999	05/1998	29/2009	21/1996	24/2006	17/2006	01/2004	28/1983	
AÑOS CON DATOS	28	28	29	28	29	29	28	29	29	29	29	28	28

TEMPERATURA MEDIA

NORMAL	18.3	20.0	23.1	26.0	28.3	28.6	27.5	27.8	26.7	24.6	21.7	18.9	24.3
AÑOS CON DATOS	27	28	29	28	29	29	28	29	29	29	29	28	28

TEMPERATURA MINIMA

NORMAL	13.3	14.5	17.2	20.0	22.8	23.4	22.7	22.7	22.0	19.9	17.0	14.2	19.1
MINIMA MENSUAL	10.0	12.4	15.1	17.4	21.1	21.8	22.1	21.4	20.9	17.3	15.0	10.7	
AÑO DE MINIMA	1996	2002	1996	1987	2004	2006	2003	2000	2008	1999	1999	1989	
MINIMA DIARIA	5.0	5.0	6.0	9.0	15.0	17.5	19.5	19.5	11.0	10.0	7.5	0.5	
FECHA MINIMA DIARIA	21/1985	02/1985	07/1989	01/1987	03/2004	02/1984	17/1994	10/2000	20/1981	31/1993	29/2003	25/1983	
AÑOS CON DATOS	27	28	29	28	29	29	28	29	29	29	29	28	28

PRECIPITACION

NORMAL	48.8	45.1	47.9	86.6	143.2	246.0	277.1	254.4	380.6	242.5	90.2	51.2	1,913.6
MAXIMA MENSUAL	117.6	105.0	158.6	256.2	472.4	830.5	836.5	695.6	1,014.6	667.2	286.8	296.9	
AÑO DE MAXIMA	1992	2007	1997	1985	1984	1981	1983	2007	1984	2005	1989	1981	
MAXIMA DIARIA	59.3	37.8	90.2	162.6	155.9	227.6	193.0	228.8	284.5	228.8	86.5	107.1	
FECHA MAXIMA DIARIA	12/1990	21/2009	30/1997	20/1993	19/1981	16/1981	03/1999	22/2007	04/1984	06/1991	22/1989	01/1981	
AÑOS CON DATOS	28	28	29	28	29	29	28	29	29	29	29	28	28

EVAPORACION TOTAL

NORMAL	48.7	63.5	93.7	120.1	132.6	130.2	120.9	123.5	101.5	80.9	57.6	43.2	1,116.4
AÑOS CON DATOS	27	28	27	25	29	29	28	29	29	29	28	27	27

NUMERO DE DIAS CON LLUVIA

NORMAL	9.9	8.8	7.6	7.8	9.3	12.0	15.1	13.1	15.2	11.5	9.5	10.1	129.9
AÑOS CON DATOS	28	28	29	28	29	29	28	29	29	29	29	28	28

NIEBLA

NORMAL	6.7	6.5	4.7	3.0	2.1	2.9	6.7	5.4	6.1	5.8	6.3	7.6	63.8
AÑOS CON DATOS	28	28	29	28	29	29	28	29	29	29	29	28	28

GRANIZO

NORMAL	0.0	0.0	0.0	0.1	0.4	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.7
AÑOS CON DATOS	12	12	13	14	15	13	13	13	13	13	13	11	11

TORRENTA E.

NORMAL	2.3	1.9	2.6	4.0	5.6	6.8	8.6	8.5	7.6	4.0	1.3	1.3	54.5
AÑOS CON DATOS	25	25	25	26	29	29	28	29	29	29	28	28	25

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL

NORMALES CLIMATOLÓGICAS

ESTADO DE: SAN LUIS POTOSÍ

PERIODO: 1981-2010

ESTACION: 00024199 TAMUÍN (DGE)

LATITUD: 22°04'37" N.

LONGITUD: 098°48'43" W.

ALTURA: 48.0 MSNM.

ELEMENTOS ENE FEB MAR ABR MAY JUN JUL AGO SEP OCT NOV DIC ANUAL

TEMPERATURA MÁXIMA

NORMAL	25.5	27.8	31.3	34.4	36.1	35.9	34.3	34.9	33.4	31.4	28.9	26.0	31.7
MÁXIMA MENSUAL	29.2	32.2	34.7	38.7	39.8	40.2	38.1	37.7	37.0	34.4	31.0	29.9	
AÑO DE MÁXIMA	2005	2008	2000	2006	2003	2006	2009	2009	2006	2004	2004	2007	
MÁXIMA DIARIA	38.5	39.2	46.7	47.5	48.9	45.5	41.1	40.3	41.2	39.5	39.8	37.5	
FECHA MÁXIMA DIARIA	03/1982	24/2004	29/2000	16/1998	05/1999	05/1998	25/2009	28/2005	06/2000	25/1997	27/2006	14/1987	
AÑOS CON DATOS	29	28	29	28	29	29	29	29	29	29	28	28	

TEMPERATURA MEDIA

NORMAL	19.4	21.3	24.4	27.4	29.6	29.9	28.9	29.2	28.1	25.9	22.9	20.1	25.6
AÑOS CON DATOS	28	28	29	28	29	29	29	29	29	29	28	28	

TEMPERATURA MÍNIMA

NORMAL	13.5	14.8	17.4	20.3	23.1	24.0	23.5	23.5	22.9	20.4	16.9	14.3	19.6
MÍNIMA MENSUAL	9.7	12.6	14.6	17.3	20.9	22.6	22.0	22.3	21.8	18.4	14.7	9.0	
AÑO DE MÍNIMA	1996	1987	1996	1987	1984	1984	1984	1984	1984	1987	1991	1989	
MÍNIMA DIARIA	2.5	3.0	3.0	9.5	11.0	18.0	19.5	19.5	15.0	10.0	5.0	-0.5	
FECHA MÍNIMA DIARIA	05/1985	02/1989	02/1989	02/1987	11/1988	02/1984	05/1986	17/1996	25/1989	01/1992	30/1992	23/1989	
AÑOS CON DATOS	28	28	29	28	29	29	29	29	29	29	28	28	

PRECIPITACION

NORMAL	22.5	17.7	19.8	37.1	79.1	149.2	185.8	131.0	197.5	106.8	27.7	24.0	998.2
MÁXIMA MENSUAL	125.3	82.6	102.9	175.3	223.6	413.9	629.8	402.1	430.9	274.9	104.8	63.9	
AÑO DE MÁXIMA	1991	2007	1992	1995	1981	2000	1991	2007	2008	1998	2003	1991	
MÁXIMA DIARIA	36.6	44.0	80.7	75.4	108.3	126.7	235.5	211.2	112.5	114.1	59.0	41.0	
FECHA MÁXIMA DIARIA	11/1981	04/2007	27/1992	15/1981	07/2004	02/2004	02/1991	07/1990	12/1992	10/1997	13/2003	16/1983	
AÑOS CON DATOS	29	28	29	28	29	29	29	29	29	29	28	28	

EVAPORACION TOTAL

NORMAL	77.1	97.6	148.7	177.6	193.8	185.0	168.3	162.1	131.8	111.3	86.7	73.4	1,613.4
AÑOS CON DATOS	28	26	28	26	29	29	29	29	28	29	27	27	

NUMERO DE DIAS CON LLUVIA

NORMAL	4.9	3.9	4.2	4.3	5.6	8.8	10.8	9.1	12.0	7.7	4.6	4.7	80.6
AÑOS CON DATOS	29	28	29	28	29	29	29	29	29	29	28	28	

NEBLA

NORMAL	6.6	6.3	3.6	1.7	1.1	0.6	1.4	1.9	2.2	4.6	5.3	6.2	41.5
AÑOS CON DATOS	28	28	29	28	29	29	29	29	29	29	28	28	

NORMALES CLIMATOLÓGICAS

ESTADO DE: HIDALGO

PERIODO: 1981-2010

ESTACION: 00013042 ZACUALTIPAN (SMN)

LATITUD: 20°35'48" N.

LONGITUD: 098°39'19" W.

ALTURA: 1,988.0 MSNM.

ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
<b>TEMPERATURA MAXIMA</b>													
NORMAL	17.6	19.4	21.8	23.6	24.3	22.8	21.3	21.2	20.4	19.7	18.9	18.7	20.8
MAXIMA MENSUAL	22.9	25.1	27.0	27.8	30.2	27.3	27.9	25.1	24.5	25.5	23.6	24.3	
AÑO DE MAXIMA	2002	2003	2003	2003	1998	1998	2001	2002	2002	2002	2003	1995	
MAXIMA DIARIA	31.0	33.0	37.0	37.0	36.0	35.0	34.0	30.0	29.0	31.0	32.0	30.0	
FECHA MAXIMA DIARIA	31/2002	27/2003	03/2003	16/1998	09/1998	02/1993	10/2001	26/2007	07/2001	25/1997	23/2003	27/1995	
AÑOS CON DATOS	30	30	30	30	30	29	30	30	30	29	28	29	
<b>TEMPERATURA MEDIA</b>													
NORMAL	10.7	12.1	14.2	16.1	17.2	16.9	15.9	15.8	15.4	14.1	12.6	11.7	14.4
AÑOS CON DATOS	30	30	30	30	30	29	30	30	30	29	28	29	
<b>TEMPERATURA MINIMA</b>													
NORMAL	3.9	4.7	6.6	8.6	10.1	11.1	10.6	10.4	10.4	8.6	6.2	4.6	8.0
MINIMA MENSUAL	1.5	3.3	4.0	5.7	8.5	9.6	9.1	9.2	4.7	4.1	3.7	1.3	
AÑO DE MINIMA	1996	1996	1989	1989	2001	1982	2000	1982	1989	2010	1999	2004	
MINIMA DIARIA	-6.0	-4.0	-5.0	-1.0	3.5	3.5	3.0	5.5	-1.0	-2.0	-3.0	-8.0	
FECHA MINIMA DIARIA	05/1985	09/1987	09/1989	08/1989	19/1998	04/1982	11/1995	06/1982	13/1989	23/1999	29/1999	14/1997	
AÑOS CON DATOS	30	30	30	30	30	29	30	30	30	29	28	29	
<b>PRECIPITACION</b>													
NORMAL	37.4	32.4	28.5	46.3	57.3	150.7	179.7	199.1	306.7	184.3	78.5	30.4	1,331.3
MAXIMA MENSUAL	88.0	103.0	108.3	133.4	238.2	380.9	546.0	480.5	795.7	482.8	192.4	94.0	
AÑO DE MAXIMA	1992	2010	2004	1985	1984	1993	2010	2007	1984	2005	2006	2006	
MAXIMA DIARIA	42.5	28.0	29.5	64.0	85.5	91.7	84.0	200.0	180.0	177.0	70.0	52.3	
FECHA MAXIMA DIARIA	01/2008	04/2007	23/2008	08/2000	28/1984	16/1981	12/1999	22/2007	02/1988	04/1999	20/2006	04/1981	
AÑOS CON DATOS	30	30	30	30	30	29	30	30	30	29	28	29	
<b>EVAPORACION TOTAL</b>													
NORMAL	61.8	75.5	104.3	118.2	121.2	109.8	93.2	100.5	84.7	74.1	60.6	58.1	1,062.0
AÑOS CON DATOS	22	22	22	22	22	21	21	21	21	20	19	20	
<b>NUMERO DE DIAS CON LLUVIA</b>													
NORMAL	8.5	6.8	6.7	7.2	7.9	13.3	17.3	17.1	17.7	13.3	9.5	7.1	132.4
AÑOS CON DATOS	30	30	30	30	30	29	30	30	30	29	28	29	
<b>NEBLA</b>													
NORMAL	12.5	10.3	9.3	7.4	7.0	10.5	14.1	13.9	16.6	15.6	14.1	11.9	143.2
AÑOS CON DATOS	30	30	30	30	30	29	30	30	30	29	28	29	
<b>GRANIZO</b>													
NORMAL	0.0	0.1	0.0	0.2	0.2	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6
AÑOS CON DATOS	30	30	30	30	30	29	30	30	30	29	28	29	
<b>TORRENTA E.</b>													
NORMAL	0.4	0.4	0.7	2.2	2.5	3.1	3.1	3.6	2.5	1.3	0.5	0.1	20.4
AÑOS CON DATOS	30	30	30	30	30	29	30	30	30	29	28	29	

**ANEXO 2. Estrategias proporcionadas por los diagramas bioclimáticos a través de las hojas de cálculo desarrolladas por el Dr. Víctor Armando Fuentes Freixanet. Los análisis corresponden a cada una de las 6 localidades analizadas en el capítulo VII.**

<b>Ciudad:</b>	Amal Ocampo tamaulipas
<b>LATITUD</b>	22°50'
<b>LONGITUD</b>	99°11'
<b>ALTITUD</b>	141 msnm

**Tabla de Datos Climáticos**

ite	PARAMETROS	u	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV
-----	------------	---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

TEMPERATURAS													
A	MAXIMA	°C	25.3	27.6	30.8	33.5	35.1	35.1	34.2	35.4	33.6	31.5	28.6
A	MEDIA	°C	18.8	20.5	23.3	25.8	28.0	28.4	27.8	28.6	27.1	25.2	22.2
A	MINIMA	°C	12.3	13.4	15.7	18.0	20.8	21.8	21.3	21.8	20.6	19.0	15.9
D	OSCILACION	°C	13.0	14.2	15.1	15.5	14.3	13.3	12.9	13.6	13.0	12.5	12.7

HUMEDAD													
D	H.R. MAXIMA	%	86	85	86	89	92	94	94	94	95	95	91
A	H.R. MEDIA	%	65	63	64	65	69	72	72	71	72	73	69
D	H.R. MINIMA	%	43	41	41	42	46	49	50	48	50	50	47

PRECIPITACION													
A	MEDIA (Total)	mm	13.4	20.2	12.9	39.6	85.3	235.3	216.2	162.6	203.6	93.7	19.6

TABLAS DE MAHONEY													
E	Grupo de Humedad		3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3
E	Confort diurno												
E	Rango superior	°C	26	26	26	26	26	27	27	27	27	27	26
E	Rango inferior	°C	23	23	23	23	23	22	22	22	22	22	23
E	Confort nocturno												
E	Rango superior	°C	23	23	23	23	23	21	21	21	21	21	23
E	Rango inferior	°C	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
E	Requerimiento Térmico diurno		D	D	C	C	C	C	C	C	C	C	C
E	Requerimiento Térmico nocturno		F	F	F	D	D	C	C	C	D	D	F

INDICADORES DE MAHONEY													
E	Ventilación esencial	H1						1	1	1	1	1	
E	Ventilación deseable	H2											
E	Protección contra lluvia	H3						1	1	1	1		
E	Inercia Térmica	A1	1	1	1	1	1						1
E	Espacios exteriores nocturnos	A2											
E	Protección contra el frío	A3											

**CARTA BIOCLIMÁTICA**

<b>Ciudad:</b>	Amal Ocampo tamaulipas
<b>LATITUD</b>	22°50' grados
<b>LONGITUD</b>	99°11' grados
<b>ALTITUD</b>	141 msnm

ite	PARAMETROS	u	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV
-----	------------	---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

TEMPERATURAS													
A	MAXIMA	°C	25.3	27.6	30.8	33.5	35.1	35.1	34.2	35.4	33.6	31.5	28.6
A	MEDIA	°C	18.8	20.5	23.3	25.8	28.0	28.4	27.8	28.6	27.1	25.2	22.2
A	MINIMA	°C	12.3	13.4	15.7	18.0	20.8	21.8	21.3	21.8	20.6	19.0	15.9
D	OSCILACION	°C	13.0	14.2	15.1	15.5	14.3	13.3	12.9	13.6	13.0	12.5	12.7

HUMEDAD													
D	H.R. MAXIMA	%	86	85	86	89	92	94	94	94	95	95	91
A	H.R. MEDIA	%	65	63	64	65	69	72	72	71	72	73	69
A	H.R. MINIMA	%	43	41	41	42	46	49	50	48	50	50	47

**CARTA BIOCLIMÁTICA DE OLGAY (revisada por Szokolay)**

TEMPERATURA NEUTRA													
Temperatura neutra	°C	23.43	23.96	24.82	25.60	26.28	26.40	26.22	26.47	26.00	25.41	24.40	
límite máximo de confort		+2.5	25.93	26.46	27.32	28.10	28.78	28.90	28.72	28.97	28.50	27.91	26.98
límite mínimo de confort		-2.5	20.93	21.46	22.32	23.10	23.78	23.90	23.72	23.97	23.50	22.91	21.98

**ESTRATEGIAS DE DISEÑO**

Confort	Tmax	C	C										
	Tmed			C	C								
Radiación (W/m2)	Tmin												
	Tmax												
	Tmed	70-140	0-70										0-70
Sombreado	Tmin	280-350	210-280	140-210	70-140	0-70		0-70		0-70	70-140	140-210	
	Tmax	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
	Tmed			S	S	S	S	S	S	S	S	S	
Ventilación	Tmin												
	Tmax			V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
	Tmed					V	V	V	V	V	V	V	
Humidificación	Tmin												
	Tmax												
	Tmed												



Ciudad: Chamal Ocampo tamaulipas

**INDICADORES DE MAHONEY**

1	2	3	4	5	6
5	0	4	7	0	0

no.	Recomendaciones
-----	-----------------

Distribución				1			1	1	Orientación Norte-Sur (eje largo E-O)
						1		2	
Espaciamiento	1						1	3	Igual a 3, pero con protección de vientos
								5	
Ventilación	1						1	6	Habitaciones de una galería constante - -Ventilación constante -
				1				7	
		1						8	
Tamaño de las Aberturas						1		9	Pequeñas 20 - 30 %
								10	
				1			1	11	
						1		12	
Posición de las Aberturas	1						1	14	En muros N y S. a la altura de los ocupantes en barlovento
				1				15	
Protección de las Aberturas						1	1	16	Sombreado total y permanente
			1				1	17	Protección contra la lluvia
Muros y Pisos								18	Masivos -Arriba de 8 h de retardo térmico
				1			1	19	
Techumbre								20	Masivos -Arriba de 8 h de retardo térmico
				1				21	
	1						1	22	
Espacios nocturnos exteriores								23	Grandes drenajes pluviales
			1				1	24	

DIAGRAMA PSICROMÉTRICO (Según Szokolay)

<b>Ciudad:</b>	<b>Chamal Ocampo tamaulipas</b>
LATITUD	22° 50' grados
LONGITUD	99° 11' grados
ALTITUD	141' msnm

ite	PARAMETROS	u	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
<b>TEMPERATURAS</b>															
A	MAXIMA	°C	25.3	27.6	30.8	33.5	35.1	35.1	34.2	35.4	33.6	31.5	28.6	26.3	31.4
A	MEDIA	°C	18.8	20.5	23.3	25.8	28.0	28.4	27.8	28.6	27.1	25.2	22.2	19.8	24.6
A	MINIMA	°C	12.3	13.4	15.7	18.0	20.8	21.8	21.3	21.8	20.6	19.0	15.9	13.3	17.8
D	OSCILACION	°C	13.0	14.2	15.1	15.5	14.3	13.3	12.9	13.6	13.0	12.5	12.7	13.0	13.6

<b>HUMEDAD</b>															
D	H.R. MAXIMA	%	86	85	86	89	92	94	94	94	95	95	91	87	90.7
A	H.R. MEDIA	%	65	63	64	65	69	72	72	71	72	73	69	65	68.3
D	H.R. MINIMA	%	43	41	41	42	46	49	50	48	50	50	47	44	46.0

**HUMEDAD ABSOLUTA (estimada)**

T-MAXIMA	g/kg	8.832	9.655	11.667	14.054	17.123	18.158	17.597	18.183	16.810	14.972	11.788	9.546	13.641
T-MEDIA	g/kg	8.770	9.558	11.486	13.748	16.722	17.753	17.210	17.770	16.467	14.752	11.650	9.477	13.398
T-MINIMA	g/kg	7.644	8.163	9.621	11.432	14.233	15.520	15.024	15.389	14.420	13.069	10.277	8.271	11.580

**PRESIÓN DE VAPOR (estimada)**

T-MAXIMA	kPa	1.393	1.515	1.817	2.172	2.633	2.792	2.714	2.793	2.597	2.327	1.846	1.503	2.121
T-MEDIA	kPa	1.398	1.520	1.818	2.166	2.622	2.781	2.700	2.783	2.587	2.327	1.848	1.509	2.116
T-MINIMA	kPa	1.228	1.310	1.540	1.824	2.262	2.463	2.386	2.442	2.293	2.083	1.644	1.327	1.849

**TEMPERATURA DE BULBO HÚMEDO**

MAXIMA	°C	17.45	18.98	21.52	23.86	25.93	26.43	25.87	26.53	25.28	23.62	20.72	18.36	22.86
MEDIA	°C	14.75	16.08	18.60	21.03	23.59	24.34	23.85	24.39	23.20	21.55	18.36	15.75	20.43
MINIMA	°C	11.14	12.13	14.44	16.89	20.05	21.32	20.81	21.21	20.16	18.63	15.16	12.21	16.98

**TEMPERATURA DE PUNTO DE ROCÍO**

T-MAXIMA	°C	11.92	13.20	16.00	18.81	21.92	22.88	22.41	22.88	21.69	19.92	16.25	13.07	18.44
T-MEDIA	°C	11.97	13.25	16.01	18.77	21.85	22.81	22.33	22.82	21.63	19.92	16.26	13.13	18.40
T-MINIMA	°C	10.02	10.99	13.44	16.06	19.47	20.83	20.32	20.70	19.88	18.15	14.45	11.19	16.27

**HUMEDAD DE SATURACIÓN (al 100% HR)**

T-MAXIMA	g/kg	20.45	23.55	28.59	33.62	36.98	36.98	35.05	37.65	33.82	29.83	25.03	21.74	29.68
T-MEDIA	g/kg	13.60	15.15	18.06	21.09	24.13	24.73	23.84	25.03	22.84	20.32	16.86	14.49	19.61
T-MINIMA	g/kg	8.91	9.58	11.14	12.92	15.44	16.44	15.93	16.44	15.24	13.77	11.28	9.52	12.77

**PRESIÓN DE VAPOR (en punto de saturación)**

T-MAXIMA	kPa	3.22	3.70	4.45	5.20	5.69	5.69	5.41	5.78	5.23	4.64	3.92	3.42	4.61
T-MEDIA	kPa	2.17	2.41	2.86	3.32	3.78	3.87	3.74	3.92	3.59	3.21	2.67	2.31	3.10
T-MINIMA	kPa	1.43	1.54	1.78	2.06	2.45	2.61	2.53	2.61	2.42	2.19	1.81	1.53	2.04

**PRESIÓN DE VAPOR (para TBH)**

T-MAXIMA	kPa	1.99	2.19	2.56	2.96	3.35	3.45	3.34	3.47	3.22	2.91	2.44	2.11	2.78
T-MEDIA	kPa	1.68	1.83	2.14	2.49	2.91	3.04	2.96	3.05	2.84	2.57	2.11	1.79	2.40
T-MINIMA	kPa	1.33	1.41	1.64	1.92	2.34	2.53	2.46	2.52	2.36	2.14	1.72	1.42	1.93

**DIAGRAMA PSICROMÉTRICO**

**TEMPERATURA NEUTRA**

Temperatura neutra	°C	23.43	23.96	24.82	25.60	26.28	26.40	26.22	26.47	26.00	25.41	24.48	23.74	25.23
límite máximo de confort	+2.5	25.93	26.46	27.32	28.10	28.78	28.90	28.72	28.97	28.50	27.91	26.98	26.24	27.73
límite mínimo de confort	-2.5	20.93	21.46	22.32	23.10	23.78	23.90	23.72	23.97	23.50	22.91	21.98	21.24	22.73

**TEMPERATURA EFECTIVA CORREGIDA (a 0.1 m/s)**

T-MAXIMA	°C	21.95	23.53	25.80	27.76	29.25	29.50	28.95	29.64	28.48	26.99	24.63	22.73	26.61
T-MEDIA	°C	17.59	18.99	21.37	23.54	25.65	26.17	25.69	26.28	25.08	23.48	20.70	18.48	22.74
T-MINIMA	°C	12.14	13.18	15.40	17.66	20.51	21.60	21.10	21.56	20.43	18.88	15.72	13.11	17.57

**ESTRATEGIAS DE DISEÑO**

		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
CONFORT	Tmax	C	C										C	
	Tmed			C										
	Tmin													
RADIACIÓN SOLAR	Tmax													
	Tmed	R	R										R	
	Tmin	R	R	R	R	R				R	R	R	R	R
SOMBREADO	Tmax	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
	Tmed			S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
	Tmin						S	S	S					
VENTILACIÓN	Tmax			V			V	V	V	V	V	V		V
	Tmed				V	V	V	V	V	V	V			V
	Tmin													
ENFRIAMIENTO EVAPORATIVO	Tmax			EE								EE		
	Tmed													
	Tmin													
MASA TÉRMICA INVERNAL	Tmax	Mi	Mi										Mi	
	Tmed													
	Tmin	M	M	M								M	M	
MASA TÉRMICA / VENTILACIÓN NOCTURNA	Tmax													
	Tmed													
	Tmin													
CALEFACCIÓN CONVENCIONAL	Tmax													
	Tmed													
	Tmin													
AIRE ACONDICIONADO	Tmax					AA	AA	AA	AA	AA				
	Tmed													
	Tmin													

<b>Ciudad</b>	<b>gonzález, TAMAULIPAS</b>
<b>LATITUD</b>	22° 48'
<b>LONGITUD</b>	98° 25'
<b>ALTITUD</b>	60' msnm

### Tabla de Datos Climáticos

ite	PARAMETROS	u	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
<b>TEMPERATURAS</b>															
A	MAXIMA	°C	25.3	27.5	30.7	33.2	35.1	35.3	34.1	34.7	33.5	31.7	28.8	25.8	31.3
A	MEDIA	°C	19.0	20.8	23.6	26.2	28.6	29.3	28.5	28.8	27.7	25.5	22.7	19.9	25.1
A	MINIMA	°C	12.6	14.1	16.4	19.3	22.0	23.3	22.9	22.9	22.0	19.4	16.6	14.0	18.8
D	OSCILACION	°C	12.7	13.4	14.3	13.9	13.1	12.0	11.2	11.8	11.5	12.3	12.2	11.8	12.5
<b>HUMEDAD</b>															
D	H.R. MAXIMA	%	86	87	90	93	95	96	97	96	97	95	92	89	92.7
A	H.R. MEDIA	%	64	65	67	70	73	75	77	76	77	74	71	68	71.3
D	H.R. MINIMA	%	43	43	44	47	51	54	57	56	56	52	49	47	49.9
<b>PRECIPITACION</b>															
A	MEDIA (Total)	mm	23.9	15.7	10.7	34.1	51.4	144.4	144.9	135.3	125	101.1	26.9	21.1	834.5

### TABLAS DE MAHONEY

E	Grupo de Humedad		3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4
<b>Confort diurno</b>															
E	Rango superior	°C	28	28	28	27	27	27	27	27	27	27	27	28	27
E	Rango inferior	°C	23	23	23	22	22	22	22	22	22	22	22	23	22
<b>Confort nocturno</b>															
E	Rango superior	°C	23	23	23	21	21	21	21	21	21	21	21	23	22
E	Rango inferior	°C	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
E	Requerimiento Térmico diurno		0	0	C	C	C	C	C	C	C	C	C	0	C
E	Requerimiento Térmico nocturno		F	F	F	0	C	C	C	C	C	0	F	F	0

### INDICADORES DE MAHONEY

E	Ventilación esencial	H1				1	1	1	1	1	1	1	1		8
E	Ventilación deseable	H2													0
E	Protección contra lluvia	H3													0
E	Inercia Térmica	A1	1	1	1									1	4
E	Espacios exteriores nocturnos	A2													0
E	Protección contra el frío	A3													0

### CARTA BIOCLIMÁTICA

<b>Ciudad:</b>	<b>gonzález, TAMAULIPAS</b>
<b>LATITUD</b>	22° 48' grados
<b>LONGITUD</b>	98° 25' grados
<b>ALTITUD</b>	60' msnm

ite	PARAMETROS	u	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
<b>TEMPERATURAS</b>															
A	MAXIMA	°C	25.3	27.5	30.7	33.2	35.1	35.3	34.1	34.7	33.5	31.7	28.8	25.8	31.3
A	MEDIA	°C	19.0	20.8	23.6	26.2	28.6	29.3	28.5	28.8	27.7	25.5	22.7	19.9	25.1
A	MINIMA	°C	12.6	14.1	16.4	19.3	22.0	23.3	22.9	22.9	22.0	19.4	16.6	14.0	18.8
D	OSCILACION	°C	12.7	13.4	14.3	13.9	13.1	12.0	11.2	11.8	11.5	12.3	12.2	11.8	12.5
<b>HUMEDAD</b>															
D	H.R. MAXIMA	%	86	87	90	93	95	96	97	96	97	95	92	89	92.7
A	H.R. MEDIA	%	64	65	67	70	73	75	77	76	77	74	71	68	71.3
A	H.R. MINIMA	%	43	43	44	47	51	54	57	56	56	52	49	47	49.9

### CARTA BIOCLIMÁTICA DE OLGYAY (revisada por Szokolay)

#### TEMPERATURA NEUTRA

Temperatura neutra	°C	23.49	24.05	24.92	25.72	26.47	26.68	26.44	26.53	26.19	25.51	24.64	23.77	25.37
límite máximo de confort	+2.5	25.99	26.55	27.42	28.22	28.97	29.18	28.94	29.03	28.69	28.01	27.14	26.27	27.87
límite mínimo de confort	-2.5	20.99	21.55	22.42	23.22	23.97	24.18	23.94	24.03	23.69	23.01	22.14	21.27	22.87

### ESTRATEGIAS DE DISEÑO

Confort	Tmax	C	C											C	C
	Tmed														
	Tmin			C											
Radiación (W/m2)	Tmax														
	Tmed	70-140	0-70												
	Tmin	280-350	210-280	140-210	70-140							70-140	140-210	210-280	70-140
Sombreado	Tmax	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
	Tmed														
	Tmin														
Ventilación	Tmax			V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
	Tmed					V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
	Tmin														
Humidificación	Tmax														
	Tmed														
	Tmin														

Ciudad: gonzález, TAMAULIPAS

INDICADORES DE MAHONEY

1	2	3	4	5	6
8	0	0	4	0	0

no.	Recomendaciones
-----	-----------------

Distribución				1			1	1	Orientación Norte-Sur (eje largo E-O)
						1		2	
Espaciamento	1						1	3	Igual a 3, pero con protección de vientos
								4	
								5	
Ventilación	1			1			1	6	Habitaciones de una galería -Ventilación constante -
								7	
		1						8	
Tamaño de las Aberturas						1		9	Medianas 30 - 50 %
				1			1	10	
								11	
						1		12	
Posición de las Aberturas	1			1			1	14	En muros N y S. a la altura de los ocupantes en barlovento
								15	
Protección de las Aberturas						1	1	16	Sombreado total y permanente
								17	
Muros y Pisos				1				18	Masivos -Arriba de 8 h de retardo térmico
							1	19	
Techumbre				1			1	20	Ligeros, bien aislados
								21	
	1			1				22	
Espacios nocturnos exteriores								23	
								24	

**DIAGRAMA PSICROMÉTRICO (Según Szokolay)**

<b>Ciudad:</b>	<b>gonzález, TAMAULIPAS</b>
<b>LATITUD</b>	22° 48' grados
<b>LONGITUD</b>	88° 25' grados
<b>ALTITUD</b>	60' msnm

ite	PARAMETROS	u	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
<b>TEMPERATURAS</b>															
A	MAXIMA	°C	25.3	27.5	30.7	33.2	35.1	35.3	34.1	34.7	33.5	31.7	28.8	25.8	31.3
A	MEDIA	°C	19.0	20.8	23.6	26.2	28.6	29.3	28.5	28.8	27.7	25.5	22.7	19.9	25.1
A	MINIMA	°C	12.6	14.1	16.4	19.3	22.0	23.3	22.9	22.9	22.0	19.4	16.6	14.0	18.8
D	OSCILACION	°C	12.7	13.4	14.3	13.9	13.1	12.0	11.2	11.8	11.5	12.3	12.2	11.8	12.5

<b>HUMEDAD</b>															
D	H.R. MAXIMA	%	86	87	90	93	95	96	97	96	97	95	92	89	92.7
A	H.R. MEDIA	%	64	65	67	70	73	75	77	76	77	74	71	68	71.3
D	H.R. MINIMA	%	43	43	44	47	51	54	57	56	56	52	49	47	49.9

**HUMEDAD ABSOLUTA (estimada)**

T-MAXIMA	g/kg	8.812	10.017	12.534	15.522	18.861	20.171	19.793	20.043	18.862	15.757	12.515	9.889	14.712
T-MEDIA	g/kg	8.869	10.003	12.347	15.171	18.245	19.508	19.105	19.229	18.124	15.256	12.299	9.931	14.358
T-MINIMA	g/kg	7.788	8.707	10.488	13.110	15.767	17.265	17.068	16.945	16.116	13.448	10.872	8.910	12.602

**PRESIÓN DE VAPOR (estimada)**

T-MAXIMA	kPa	1.390	1.573	1.953	2.401	2.900	3.099	3.053	3.086	2.915	2.448	1.959	1.558	2.288
T-MEDIA	kPa	1.413	1.690	1.953	2.388	2.857	3.050	2.993	3.010	2.844	2.405	1.949	1.581	2.266
T-MINIMA	kPa	1.250	1.396	1.677	2.089	2.501	2.733	2.704	2.684	2.557	2.142	1.738	1.429	2.009

**TEMPERATURA DE BULBO HÚMEDO**

MAXIMA	°C	17.43	19.17	21.97	24.49	26.76	27.44	26.92	27.21	26.29	24.11	21.24	18.39	23.41
MEDIA	°C	14.92	16.56	19.34	22.11	24.69	25.60	25.19	25.33	24.41	21.98	19.02	16.17	21.23
MINIMA	°C	11.42	12.96	15.52	18.74	21.55	22.95	22.73	22.64	21.83	19.06	15.95	13.14	18.16

**TEMPERATURA DE PUNTO DE ROCÍO**

T-MAXIMA	°C	11.88	13.77	17.13	20.42	23.50	24.61	24.36	24.53	23.59	20.73	17.18	13.62	19.65
T-MEDIA	°C	12.14	13.94	17.13	20.34	23.26	24.34	24.02	24.12	23.18	20.45	17.10	13.84	19.49
T-MINIMA	°C	10.30	11.95	14.76	18.19	21.08	22.53	22.35	22.23	21.44	18.59	15.31	12.30	17.58

**HUMEDAD DE SATURACIÓN (al 100% HR)**

T-MAXIMA	g/kg	20.45	23.40	28.42	33.02	36.98	37.42	34.85	36.11	33.62	30.19	25.33	21.09	29.48
T-MEDIA	g/kg	13.77	15.44	18.40	21.61	25.03	26.12	24.88	25.33	23.69	20.70	17.40	14.58	20.13
T-MINIMA	g/kg	9.09	10.03	11.65	14.04	16.65	18.06	17.61	17.61	16.65	14.13	11.80	9.97	13.59

**PRESIÓN DE VAPOR (en punto de saturación)**

T-MAXIMA	kPa	3.22	3.67	4.43	5.11	5.69	5.75	5.38	5.56	5.20	4.69	3.97	3.32	4.59
T-MEDIA	kPa	2.19	2.45	2.91	3.40	3.92	4.08	3.90	3.97	3.72	3.26	2.76	2.32	3.18
T-MINIMA	kPa	1.46	1.61	1.86	2.24	2.64	2.86	2.79	2.79	2.64	2.25	1.89	1.60	2.17

**PRESIÓN DE VAPOR (para TBH)**

T-MAXIMA	kPa	1.99	2.22	2.64	3.07	3.52	3.66	3.55	3.61	3.42	3.00	2.52	2.11	2.88
T-MEDIA	kPa	1.70	1.88	2.24	2.66	3.11	3.28	3.20	3.23	3.06	2.64	2.20	1.84	2.52
T-MINIMA	kPa	1.35	1.49	1.76	2.16	2.57	2.80	2.76	2.75	2.61	2.20	1.81	1.51	2.08

**DIAGRAMA PSICROMÉTRICO**

**TEMPERATURA NEUTRA**

Temperatura neutra	°C	23.49	24.05	24.92	25.72	26.47	26.68	26.44	26.53	26.19	25.51	24.64	23.77	25.37
límite máximo de confort	+2.5	25.99	26.55	27.42	28.22	28.97	29.18	28.94	29.03	28.69	28.01	27.14	26.27	27.87
límite mínimo de confort	-2.5	20.99	21.55	22.42	23.22	23.97	24.18	23.94	24.03	23.69	23.01	22.14	21.27	22.87

**TEMPERATURA EFECTIVA CORREGIDA (a 0.1 m/s)**

T-MAXIMA	°C	21.95	23.56	25.96	27.97	29.67	30.09	29.47	29.80	28.96	27.29	24.92	22.52	26.82
T-MEDIA	°C	17.76	19.31	21.80	24.19	26.42	27.16	26.64	26.83	25.92	23.81	21.21	18.67	23.27
T-MINIMA	°C	12.42	13.88	16.17	19.11	21.81	23.14	22.82	22.78	21.93	19.28	16.43	13.83	18.58

**ESTRATEGIAS DE DISEÑO**

		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
CONFORT	Tmax	C	C										C	
	Tmed													
	Tmin													
RADIACIÓN SOLAR	Tmax													
	Tmed	R	R										R	
	Tmin	R	R	R	R						R	R	R	R
SOMBREADO	Tmax	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
	Tmed			S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
	Tmin					S	S	S	S	S				
VENTILACIÓN	Tmax			V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
	Tmed			V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
	Tmin													
ENFRIAMIENTO EVAPORATIVO	Tmax													
	Tmed													
	Tmin													
MASA TÉRMICA INVERNAL	Tmax	M	M										M	
	Tmed													
	Tmin													
MASA TÉRMICA / VENTILACIÓN NOCTURNA	Tmax													
	Tmed													
	Tmin													
CALEFACCIÓN CONVENCIONAL	Tmax													
	Tmed													
	Tmin													
AIRE ACONDICIONADO	Tmax					AA	AA	AA	AA	AA				
	Tmed													
	Tmin													



<b>Ciudad</b>	<b>pujal Cd valles SLP</b>
LATITUD	21° 50'
LONGITUD	98° 55'
ALTITUD	41 msnm

### Tabla de Datos Climáticos

fte	PARAMETROS	u	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
<b>TEMPERATURAS</b>															
A	MAXIMA	°C	26.0	28.2	31.7	34.8	36.4	36.4	34.7	35.8	34.0	32.1	29.2	26.1	32.1
A	MEDIA	°C	19.5	21.3	24.5	27.5	29.8	30.2	29.0	29.5	28.2	26.1	23.0	19.9	25.7
A	MINIMA	°C	12.9	14.3	17.2	20.1	23.1	24.1	23.2	23.3	22.4	20.1	16.8	13.7	19.3
D	OSCILACION	°C	13.1	13.9	14.5	14.7	13.3	12.3	11.5	12.5	11.6	12.0	12.4	12.4	12.9
<b>HUMEDAD</b>															
D	H.R. MAXIMA	%	86	85	89	93	94	94	96	95	97	96	92	89	92.1
A	H.R. MEDIA	%	65	63	66	70	72	73	75	73	76	74	71	68	70.6
D	H.R. MINIMA	%	44	42	43	46	50	53	54	52	55	53	49	47	49.0
<b>PRECIPITACION</b>															
A	MEDIA (Total)	mm	30.8	23.6	21.8	46.7	105.0	202.5	238.0	185.1	271.5	140.5	47.3	34.2	1,347.0

<b>TABLAS DE MAHONEY</b>															
E	Grupo de Humedad		3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4
<b>Confort diurno</b>															
E	Rango superior	°C	28	28	28	28	27	27	27	27	27	27	27	28	27
E	Rango inferior	°C	23	23	23	23	22	22	22	22	22	22	22	23	22
<b>Confort nocturno</b>															
E	Rango superior	°C	23	23	23	23	21	21	21	21	21	21	21	23	22
E	Rango inferior	°C	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
E	Requerimiento Térmico diurno		0	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	0	C
E	Requerimiento Térmico nocturno		F	F	0	0	C	C	C	C	C	0	F	F	0
<b>INDICADORES DE MAHONEY</b>															
E	Ventilación esencial	H1					1	1	1	1	1	1	1		7
E	Ventilación deseable	H2													0
E	Protección contra lluvia	H3						1	1	1	1				4
E	Inercia Térmica	A1	1	1	1	1									5
E	Espacios exteriores nocturnos	A2													0
E	Protección contra el frío	A3													0

### CARTA BIOCLIMÁTICA

<b>Ciudad:</b>	<b>pujal Cd valles SLP</b>
LATITUD	21° 50' grados
LONGITUD	98° 55' grados
ALTITUD	41 msnm

fte	PARAMETROS	u	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
<b>TEMPERATURAS</b>															
A	MAXIMA	°C	26.0	28.2	31.7	34.8	36.4	36.4	34.7	35.8	34.0	32.1	29.2	26.1	32.1
A	MEDIA	°C	19.5	21.3	24.5	27.5	29.8	30.2	29.0	29.5	28.2	26.1	23.0	19.9	25.7
A	MINIMA	°C	12.9	14.3	17.2	20.1	23.1	24.1	23.2	23.3	22.4	20.1	16.8	13.7	19.3
D	OSCILACION	°C	13.1	13.9	14.5	14.7	13.3	12.3	11.5	12.5	11.6	12.0	12.4	12.4	12.9
<b>HUMEDAD</b>															
D	H.R. MAXIMA	%	86	85	89	93	94	94	96	95	97	96	92	89	92.1
A	H.R. MEDIA	%	65	63	66	70	72	73	75	73	76	74	71	68	70.6
A	H.R. MINIMA	%	44	42	43	46	50	53	54	52	55	53	49	47	49.0

#### CARTA BIOCLIMÁTICA DE OLGAY (revisada por Szokolay)

<b>TEMPERATURA NEUTRA</b>															
Temperatura neutra	°C	23.65	24.20	25.20	26.13	26.84	26.96	26.59	26.75	26.34	25.69	24.73	23.77	25.57	
límite máximo de confort	+2.5	26.15	26.70	27.70	28.63	29.34	29.46	29.09	29.25	28.84	28.19	27.23	26.27	28.07	
límite mínimo de confort	-2.5	21.15	21.70	22.70	23.63	24.34	24.46	24.09	24.25	23.84	23.19	22.23	21.27	23.07	

#### ESTRATEGIAS DE DISEÑO

Confort	Tmax	C	C										C	C	
	Tmed			C											
	Tmin														
Radiación (W/m2)	Tmax														
	Tmed	70-140	0-70										0-70	140-210	210-280
	Tmin	280-350	210-280	140-210	0-70										
Sombreado	Tmax	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
	Tmed			S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
	Tmin					S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Ventilación	Tmax			V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
	Tmed				V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
	Tmin														
Humidificación	Tmax														
	Tmed														
	Tmin														

Ciudad:

INDICADORES DE MAHONEY

1	2	3	4	5	6
7	0	4	5	0	0

no.	Recomendaciones
-----	-----------------

Distribución				1			1	1	Orientación Norte-Sur (eje largo E-O)
						1		2	
Espaciamiento								3	igual a 3, pero con protección de vientos
	1						1	4	
								5	
Ventilación	1			1			1	6	Habitaciones de una galería -Ventilación constante -
								7	
		1						8	
Tamaño de las Aberturas						1		9	Medianas 30 - 50 %
				1			1	10	
								11	
						1		12	
Posición de las Aberturas	1			1			1	14	En muros N y S. a la altura de los ocupantes en barlovento
								15	
Protección de las Aberturas			1			1	1	16	Sombreado total y permanente
							1	17	Protección contra la lluvia
Muros y Pisos				1			1	18	Masivos -Arriba de 8 h de retardo térmico
								19	
Techumbre				1			1	20	Ligeros, bien aislados
								21	
	1			1				22	
Espacios nocturnos exteriores			1				1	23	Grandes drenajes pluviales
								24	

**DIAGRAMA PSICROMÉTRICO (Según Szokolay)**

<b>Ciudad:</b>	<b>pujal Cd valles SLP</b>
<b>LATITUD</b>	21°50' grados
<b>LONGITUD</b>	98°55' grados
<b>ALTITUD</b>	41 msnm

Me	PARAMETROS	U	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
<b>TEMPERATURAS</b>															
A	MAXIMA	°C	26.0	28.2	31.7	34.8	36.4	36.4	34.7	35.8	34.0	32.1	29.2	26.1	32.1
A	MEDIA	°C	19.5	21.3	24.5	27.5	29.8	30.2	29.0	29.5	28.2	26.1	23.0	19.9	25.7
A	MINIMA	°C	12.9	14.3	17.2	20.1	23.1	24.1	23.2	23.3	22.4	20.1	16.8	13.7	19.3
D	OSCILACION	°C	13.1	13.9	14.5	14.7	13.3	12.3	11.5	12.5	11.6	12.0	12.4	12.4	12.9

<b>HUMEDAD</b>															
D	H.R. MAXIMA	%	86	85	89	93	94	94	96	95	97	96	92	89	92.1
A	H.R. MEDIA	%	65	63	66	70	72	73	75	73	76	74	71	68	70.6
D	H.R. MINIMA	%	44	42	43	46	50	53	54	52	55	53	49	47	49.0

<b>HUMEDAD ABSOLUTA (estimada)</b>															
T-MAXIMA	g/kg	9.414	10.161	13.101	16.856	20.091	21.050	19.609	20.046	19.121	16.295	12.719	10.052	15.179	
T-MEDIA	g/kg	9.269	10.085	12.901	16.289	19.408	20.242	19.259	19.376	18.564	15.980	12.514	9.872	14.799	
T-MINIMA	g/kg	8.000	8.639	10.933	13.691	16.730	17.861	17.193	17.084	16.508	14.178	11.025	8.658	12.897	

<b>PRESIÓN DE VAPOR (estimada)</b>															
T-MAXIMA	kPa	1.483	1.593	2.035	2.594	3.075	3.222	3.019	3.075	2.951	2.529	1.989	1.583	2.355	
T-MEDIA	kPa	1.476	1.602	2.038	2.557	3.030	3.157	3.013	3.028	2.910	2.516	1.982	1.571	2.332	
T-MINIMA	kPa	1.284	1.385	1.747	2.178	2.649	2.823	2.722	2.705	2.617	2.256	1.762	1.389	2.055	

<b>TEMPERATURA DE BULBO HÚMEDO</b>															
MAXIMA	°C	18.14	19.55	22.67	25.71	27.72	28.15	27.00	27.52	26.56	24.53	21.51	18.62	23.94	
MEDIA	°C	15.46	16.80	20.03	23.19	25.65	26.22	25.39	25.57	24.79	22.63	19.28	16.12	21.72	
MINIMA	°C	11.76	12.96	16.19	19.44	22.51	23.53	22.88	22.82	22.21	19.85	16.16	12.76	18.55	

<b>TEMPERATURA DE PUNTO DE ROCÍO</b>															
T-MAXIMA	°C	12.87	13.96	17.78	21.68	24.48	25.25	24.17	24.47	23.79	21.26	17.42	13.87	20.11	
T-MEDIA	°C	12.80	14.05	17.80	21.44	24.23	24.92	24.14	24.22	23.56	21.18	17.36	13.75	19.95	
T-MINIMA	°C	10.69	11.83	15.39	18.86	22.02	23.06	22.46	22.36	21.82	19.42	15.52	11.87	17.93	

<b>HUMEDAD DE SATURACIÓN (al 100% HR)</b>															
T-MAXIMA	g/kg	21.35	24.43	30.19	36.33	39.94	39.94	36.11	38.55	34.64	30.92	25.96	21.48	30.95	
T-MEDIA	g/kg	14.22	15.93	19.46	23.40	26.92	27.58	25.64	26.43	24.43	21.48	17.72	14.58	20.97	
T-MINIMA	g/kg	9.27	10.16	12.27	14.77	17.84	18.98	17.95	18.06	17.07	14.77	11.96	9.77	14.01	

<b>PRESIÓN DE VAPOR (en punto de saturación)</b>															
T-MAXIMA	kPa	3.36	3.83	4.69	5.59	6.11	6.11	5.56	5.91	5.35	4.80	4.06	3.38	4.80	
T-MEDIA	kPa	2.26	2.53	3.07	3.67	4.20	4.30	4.01	4.13	3.83	3.38	2.81	2.32	3.30	
T-MINIMA	kPa	1.49	1.63	1.96	2.35	2.82	3.00	2.84	2.86	2.71	2.35	1.91	1.57	2.23	

<b>PRESIÓN DE VAPOR (para TBH)</b>															
T-MAXIMA	kPa	2.08	2.27	2.75	3.30	3.72	3.82	3.57	3.68	3.48	3.08	2.56	2.14	2.97	
T-MEDIA	kPa	1.75	1.91	2.34	2.84	3.29	3.41	3.24	3.28	3.13	2.74	2.23	1.83	2.60	
T-MINIMA	kPa	1.38	1.49	1.84	2.26	2.73	2.90	2.79	2.78	2.68	2.31	1.83	1.47	2.13	

<b>DIAGRAMA PSICROMÉTRICO</b>															
<b>TEMPERATURA NEUTRA</b>															
Temperatura neutra	°C	23.65	24.20	25.20	26.13	26.84	26.96	26.59	26.75	26.34	25.69	24.73	23.77	25.57	
límite máximo de confort	+2.5	26.15	26.70	27.70	28.63	29.34	29.46	29.09	29.25	28.84	28.19	27.23	26.27	28.07	
límite mínimo de confort	-2.5	21.15	21.70	22.70	23.63	24.34	24.46	24.09	24.25	23.84	23.19	22.23	21.27	23.07	

<b>TEMPERATURA EFECTIVA CORREGIDA (a 0.1 m/s)</b>															
T-MAXIMA	°C	22.52	24.00	26.62	29.05	30.54	30.77	29.69	30.27	29.25	27.63	25.20	22.74	27.35	
T-MEDIA	°C	18.21	19.68	22.52	25.25	27.38	27.82	26.94	27.22	26.32	24.38	21.47	18.65	23.79	
T-MINIMA	°C	12.72	14.04	16.92	19.86	22.83	23.83	23.05	23.08	22.32	20.01	16.63	13.53	19.02	

ESTRATEGIAS DE DISEÑO		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
CONFORT	Tmax	C											C	
	Tmed													
	Tmin													
RADIACIÓN SOLAR	Tmax	R	R										R	
	Tmed	R	R	R	R						R	R	R	R
	Tmin	R	R	R	R						R	R	R	R
SOMBREADO	Tmax	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
	Tmed	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
	Tmin													
VENTILACIÓN	Tmax		V	V							V	V		V
	Tmed			V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
	Tmin													
ENFRIAMIENTO EVAPORATIVO	Tmax		EE											
	Tmed													
	Tmin													
MASA TÉRMICA INVERNAL		Mi	Mi	Mi									Mi	
	Tmax	M	M									M	M	
	Tmed													
MASA TÉRMICA / VENTILACIÓN NOCTURNA														
	Tmax													
	Tmin													
CALEFACCIÓN CONVENCIONAL														
	Tmax													
	Tmin													
AIRE ACONDICIONADO					AA	AA	AA	AA	AA	AA				
	Tmax													
	Tmin													

<b>Ciudad</b>	Amatla, Tamazunchale, SLP	
<b>LATITUD</b>	21° 14'	
<b>LONGITUD</b>	98° 45'	
<b>ALTITUD</b>	187' msnm	

### Tabla de Datos Climáticos

fte	PARAMETROS	u	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
<b>TEMPERATURAS</b>															
A	MAXIMA	°C	23.3	25.6	28.9	32.1	33.8	33.8	32.2	33.0	31.3	29.3	26.5	23.6	29.5
A	MEDIA	°C	18.3	20.0	23.1	26.0	28.3	28.6	27.5	27.8	26.7	24.6	21.7	18.9	24.3
A	MINIMA	°C	13.3	14.5	17.2	20.0	22.8	23.4	22.7	22.7	22.0	19.9	17.0	14.2	19.1
D	OSCILACION	°C	10.0	11.1	11.7	12.1	11.0	10.4	9.5	10.3	9.3	9.4	9.5	9.4	10.3
<b>HUMEDAD</b>															
D	H.R. MAXIMA	%	92	91	94	97	98	98	99	99	100	100	98	95	96.6
A	H.R. MEDIA	%	74	72	73	76	78	79	81	79	82	82	79	77	77.7
D	H.R. MINIMA	%	55	52	52	55	59	61	63	60	64	64	61	59	58.7
<b>PRECIPITACION</b>															
A	MEDIA (Total)	mm	48.8	45.1	47.9	86.6	143.2	246.0	277.1	254.4	380.6	242.5	90.2	51.2	1,913.6

<b>TABLAS DE MAHONEY</b>															
E	Grupo de Humedad		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
<b>Confort diurno</b>															
E	Rango superior	°C	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
E	Rango inferior	°C	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
<b>Confort nocturno</b>															
E	Rango superior	°C	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
E	Rango inferior	°C	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
E	Requerimiento Térmico diurno		0	0	C	C	C	C	C	C	C	C	0	0	C
E	Requerimiento Térmico nocturno		F	F	0	0	C	C	C	C	C	C	0	F	0
<b>INDICADORES DE MAHONEY</b>															
E	Ventilación esencial	H1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8
E	Ventilación deseable	H2	1	1										1	4
E	Protección contra lluvia	H3						1	1	1	1	1			5
E	Inercia Térmica	A1													0
E	Espacios exteriores nocturnos	A2													0
E	Protección contra el frío	A3													0

### CARTA BIOCLIMÁTICA

<b>Ciudad:</b>	Amatla, Tamazunchale, SLP	
<b>LATITUD</b>	21° 14'	grados
<b>LONGITUD</b>	98° 45'	grados
<b>ALTITUD</b>	187'	msnm

fte	PARAMETROS	u	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
<b>TEMPERATURAS</b>															
A	MAXIMA	°C	23.3	25.6	28.9	32.1	33.8	33.8	32.2	33.0	31.3	29.3	26.5	23.6	29.5
A	MEDIA	°C	18.3	20.0	23.1	26.0	28.3	28.6	27.5	27.8	26.7	24.6	21.7	18.9	24.3
A	MINIMA	°C	13.3	14.5	17.2	20.0	22.8	23.4	22.7	22.7	22.0	19.9	17.0	14.2	19.1
D	OSCILACION	°C	10.0	11.1	11.7	12.1	11.0	10.4	9.5	10.3	9.3	9.4	9.5	9.4	10.3
<b>HUMEDAD</b>															
D	H.R. MAXIMA	%	92	91	94	97	98	98	99	99	100	100	98	95	96.6
A	H.R. MEDIA	%	74	72	73	76	78	79	81	79	82	82	79	77	77.7
A	H.R. MINIMA	%	55	52	52	55	59	61	63	60	64	64	61	59	58.7

#### CARTA BIOCLIMÁTICA DE OLGAY (revisada por Szokolay)

<b>TEMPERATURA NEUTRA</b>															
Temperatura neutra	°C	23.27	23.80	24.76	25.66	26.37	26.47	26.13	26.22	25.88	25.23	24.33	23.46	25.13	
límite máximo de confort	+2.5	25.77	26.30	27.26	28.16	28.87	28.97	28.63	28.72	28.38	27.73	26.83	25.96	27.63	
límite mínimo de confort	-2.5	20.77	21.30	22.26	23.16	23.67	23.97	23.63	23.72	23.38	22.73	21.83	20.96	22.63	

#### ESTRATEGIAS DE DISEÑO

Confort	Tmax	C	C										C	C	
	Tmed			C											
	Tmin														
Radiación (W/m2)	Tmax														
	Tmed	70-140	0-70										0-70	70-140	
	Tmin	210-280	210-280	140-210	0-70								140-210	210-280	70-140
Sombreado	Tmax	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
	Tmed			S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
	Tmin					S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Ventilación	Tmax			V	V	V	V	V	V	V	V	V			V
	Tmed				V	V	V	V	V	V	V	V			
	Tmin														
Humidificación	Tmax														
	Tmed														
	Tmin														

Ciudad: **Temamatla, Tamazunchale, SLP**

**INDICADORES DE MAHONEY**

1	2	3	4	5	6
8	4	5	0	0	0

no.	Recomendaciones
-----	-----------------

Distribución				1			1	1	Orientación Norte-Sur (eje largo E-O)
						1		2	
Espaciamiento	1						1	3	Igual a 3, pero con protección de vientos
								5	
Ventilación	1			1			1	6	Habitaciones de una galería constante - -Ventilación
		1						7	
								8	
Tamaño de las Aberturas				1		1	1	9	Grandes 50 - 80 %
								10	
						1		12	
								13	
Posición de las Aberturas	1			1			1	14	En muros N y S. a la altura de los ocupantes en barlovento
		1						15	
Protección de las Aberturas			1			1	1	16	Sombreado total y permanente
							1	17	Protección contra la lluvia
Muros y Pisos				1			1	18	Ligeros -Baja Capacidad-
								19	
Techumbre				1				20	Ligeros, bien aislados
							1	21	
	1			1				22	
Espacios nocturnos exteriores								23	Grandes drenajes pluviales
			1				1	24	



**DIAGRAMA PSICROMÉTRICO (Según Szokolay)**

**Ciudad:** mamata, Tamazunchale, SLP

LATITUD	21° 14'	grados
LONGITUD	98° 45'	grados
ALTITUD	187	msnm

ME	PARAMETROS	U	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
<b>TEMPERATURAS</b>															
A	MAXIMA	°C	23.3	25.6	28.9	32.1	33.8	33.8	32.2	33.0	31.3	29.3	26.5	23.6	29.5
A	MEDIA	°C	18.3	20.0	23.1	26.0	28.3	28.6	27.5	27.8	26.7	24.6	21.7	18.9	24.3
A	MINIMA	°C	13.3	14.5	17.2	20.0	22.8	23.4	22.7	22.7	22.0	19.9	17.0	14.2	19.1
D	OSCILACION	°C	10.0	11.1	11.7	12.1	11.0	10.4	9.5	10.3	9.3	9.4	9.5	9.4	10.3

<b>HUMEDAD</b>															
D	H.R. MAXIMA	%	92	91	94	97	98	98	99	99	100	100	98	95	96.6
A	H.R. MEDIA	%	74	72	73	76	78	79	81	79	82	82	79	77	77.7
D	H.R. MINIMA	%	55	52	52	55	59	61	63	60	64	64	61	59	58.7

**HUMEDAD ABSOLUTA (estimada)**

T-MAXIMA	g/kg	10.005	10.872	13.280	16.975	20.127	20.743	19.472	19.645	18.713	16.714	13.362	10.911	15.468
T-MEDIA	g/kg	9.692	10.508	12.984	16.224	19.267	19.847	18.911	18.927	18.185	16.055	12.973	10.536	14.917
T-MINIMA	g/kg	8.728	9.381	11.485	14.264	17.137	17.809	17.204	17.134	16.599	14.582	11.883	9.573	13.427

**PRESIÓN DE VAPOR (estimada)**

T-MAXIMA	kPa	1.584	1.714	2.078	2.834	3.108	3.203	3.021	3.041	2.910	2.613	2.102	1.726	2.417
T-MEDIA	kPa	1.546	1.672	2.056	2.555	3.019	3.108	2.969	2.969	2.860	2.536	2.059	1.679	2.357
T-MINIMA	kPa	1.400	1.503	1.835	2.270	2.715	2.819	2.726	2.715	2.634	2.321	1.899	1.534	2.139

**TEMPERATURA DE BULBO HÚMEDO**

MAXIMA	°C	17.48	18.98	21.74	24.89	27.00	27.31	26.25	26.55	25.61	23.93	20.99	18.27	23.24
MEDIA	°C	15.40	16.70	19.67	22.77	25.25	25.67	24.87	24.94	24.24	22.32	19.26	16.36	21.43
MINIMA	°C	12.70	13.80	16.71	19.90	22.77	23.38	22.80	22.75	22.21	20.15	17.03	13.90	18.98

**TEMPERATURA DE PUNTO DE ROCÍO**

T-MAXIMA	°C	13.88	15.09	18.11	21.93	24.65	25.15	24.18	24.29	23.56	21.79	18.30	15.21	20.53
T-MEDIA	°C	13.51	14.71	17.94	21.43	24.17	24.65	23.89	23.89	23.27	21.30	17.97	14.78	20.12
T-MINIMA	°C	12.00	13.08	16.15	19.52	22.42	23.03	22.49	22.42	21.92	19.88	16.69	13.39	18.57

**HUMEDAD DE SATURACIÓN (al 100% HR)**

T-MAXIMA	g/kg	18.06	20.83	25.49	30.92	34.23	34.23	31.11	32.63	29.47	26.12	22.01	18.40	26.35
T-MEDIA	g/kg	13.17	14.68	17.84	21.35	24.58	25.03	23.40	23.84	22.29	19.58	16.34	13.68	19.21
T-MINIMA	g/kg	9.52	10.30	12.27	14.68	17.50	18.17	17.40	17.40	16.65	14.58	12.11	10.10	13.90

**PRESIÓN DE VAPOR (en punto de saturación)**

T-MAXIMA	kPa	2.86	3.28	3.99	4.80	5.29	5.29	4.83	5.05	4.58	4.08	3.46	2.91	4.12
T-MEDIA	kPa	2.10	2.34	2.82	3.36	3.85	3.92	3.67	3.74	3.50	3.09	2.59	2.18	3.04
T-MINIMA	kPa	1.53	1.65	1.96	2.34	2.77	2.88	2.76	2.76	2.64	2.32	1.94	1.62	2.21

**PRESIÓN DE VAPOR (para TBH)**

T-MAXIMA	kPa	2.00	2.19	2.60	3.15	3.57	3.63	3.41	3.47	3.29	2.97	2.48	2.10	2.85
T-MEDIA	kPa	1.75	1.90	2.29	2.77	3.22	3.30	3.14	3.16	3.03	2.69	2.23	1.86	2.55
T-MINIMA	kPa	1.47	1.58	1.90	2.32	2.77	2.87	2.77	2.76	2.68	2.36	1.94	1.59	2.19

**DIAGRAMA PSICROMÉTRICO**

**TEMPERATURA NEUTRA**

Temperatura neutra	°C	23.27	23.80	24.76	25.66	26.37	26.47	26.13	26.22	25.88	25.23	24.33	23.46	25.13
límite máximo de confort	+2.5	25.77	26.30	27.26	28.16	28.87	28.97	28.63	28.72	28.38	27.73	26.83	25.96	27.63
límite mínimo de confort	-2.5	20.77	21.30	22.26	23.16	23.87	23.97	23.63	23.72	23.38	22.73	21.83	20.96	22.63

**TEMPERATURA EFECTIVA CORREGIDA (a 0.1 m/s)**

T-MAXIMA	°C	20.98	22.64	25.18	27.80	29.43	29.59	28.53	28.94	27.89	26.33	23.84	21.41	26.06
T-MEDIA	°C	17.44	18.89	21.66	24.39	26.59	26.93	26.06	26.23	25.40	23.53	20.74	18.10	22.98
T-MINIMA	°C	13.20	14.36	17.06	19.96	22.79	23.39	22.75	22.72	22.09	19.99	17.01	14.14	19.09

**ESTRATEGIAS DE DISEÑO**

		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
CONFORT	Tmax	C	C											C
	Tmed													
	Tmin													
RADIACIÓN SOLAR	Tmax													
	Tmed	R	R											R
	Tmin	R	R	R	R						R	R		R
SOMBREADO	Tmax	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
	Tmed			S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
	Tmin					S	S	S	S	S	S	S	S	S
VENTILACIÓN	Tmax			V	V					V	V	V		V
	Tmed			V	V	V	V	V	V	V	V	V		V
	Tmin													
ENFRIAMIENTO EVAPORATIVO	Tmax													
	Tmed													
	Tmin													
MASA TÉRMICA INVERNAL		Mi	Mi											Mi
	Tmax	M	M	M										M
	Tmed													
MASA TÉRMICA / VENTILACIÓN NOCTURNA	Tmax													
	Tmed													
	Tmin													
CALEFACCIÓN CONVENCIONAL														
	Tmax													
	Tmed													
AIRE ACONDICIONADO					AA	AA	AA	AA	AA	AA				
	Tmax													
	Tmed													

<b>Ciudad</b>	<b>Tamuín, SLP</b>
<b>LATITUD</b>	22° 04'
<b>LONGITUD</b>	98° 48'
<b>ALTITUD</b>	48' 00' msnm

### Tabla de Datos Climáticos

fte	PARAMETROS	u	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
<b>TEMPERATURAS</b>															
A	MAXIMA	°C	25.5	27.8	31.3	34.4	36.1	35.9	34.3	34.9	33.4	31.4	28.9	26.0	31.7
A	MEDIA	°C	19.4	21.3	24.4	27.4	29.6	29.9	28.9	29.2	28.1	25.9	22.9	20.1	25.6
A	MINIMA	°C	13.5	14.8	17.4	20.3	23.1	24.0	23.5	23.5	22.9	20.4	16.9	14.3	19.6
D	OSCILACION	°C	12.0	13.0	13.9	14.1	13.0	11.9	10.8	11.4	10.5	11.0	12.0	11.7	12.1

<b>HUMEDAD</b>															
D	H.R. MAXIMA	%	87	87	92	95	95	95	95	97	99	98	94	91	93.8
A	H.R. MEDIA	%	67	66	69	72	74	75	77	76	79	77	74	71	73.2
D	H.R. MINIMA	%	47	45	47	50	53	55	57	56	60	56	53	51	52.5

<b>PRECIPITACION</b>															
A	MEDIA (Total)	mm	22.5	17.7	19.8	37.1	79.1	149.2	185.0	131.0	197.5	106.8	27.7	35.1	1,008.5

<b>TABLAS DE MAHONEY</b>															
E	Grupo de Humedad		3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
<b>Confort diurno</b>															
E	Rango superior	°C	28	28	28	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
E	Rango inferior	°C	23	23	23	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
<b>Confort nocturno</b>															
E	Rango superior	°C	23	23	23	21	21	21	21	21	21	21	21	21	22
E	Rango inferior	°C	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
E	Requerimiento Térmico diurno		0	0	C	C	C	C	C	C	C	C	C	0	C
E	Requerimiento Térmico nocturno		F	F	0	0	C	C	C	C	C	0	F	F	0

<b>INDICADORES DE MAHONEY</b>															
E	Ventilación esencial	H1				1	1	1	1	1	1	1	1	1	8
E	Ventilación deseable	H2												1	1
E	Protección contra lluvia	H3							1		1				2
E	Inercia Térmica	A1	1	1	1										3
E	Espacios exteriores nocturnos	A2													0
E	Protección contra el frío	A3													0

### CARTA BIOCLIMÁTICA

<b>Ciudad:</b>	<b>Tamuín, SLP</b>
<b>LATITUD</b>	22° 04' grados
<b>LONGITUD</b>	98° 48' grados
<b>ALTITUD</b>	48' msnm

fte	PARAMETROS	u	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
<b>TEMPERATURAS</b>															
A	MAXIMA	°C	25.5	27.8	31.3	34.4	36.1	35.9	34.3	34.9	33.4	31.4	28.9	26.0	31.7
A	MEDIA	°C	19.4	21.3	24.4	27.4	29.6	29.9	28.9	29.2	28.1	25.9	22.9	20.1	25.6
A	MINIMA	°C	13.5	14.8	17.4	20.3	23.1	24.0	23.5	23.5	22.9	20.4	16.9	14.3	19.6
D	OSCILACION	°C	12.0	13.0	13.9	14.1	13.0	11.9	10.8	11.4	10.5	11.0	12.0	11.7	12.1

<b>HUMEDAD</b>															
D	H.R. MAXIMA	%	87	87	92	95	95	95	95	97	99	98	94	91	93.8
A	H.R. MEDIA	%	67	66	69	72	74	75	77	76	79	77	74	71	73.2
A	H.R. MINIMA	%	47	45	47	50	53	55	57	56	60	56	53	51	52.5

#### CARTA BIOCLIMÁTICA DE OLGYAY (revisada por Szokolay)

##### TEMPERATURA NEUTRA

Temperatura neutra	°C	23.61	24.20	25.16	26.09	26.78	26.87	26.56	26.56	26.65	26.31	25.63	24.70	23.83	25.53
límite máximo de confort	+2.5	26.11	26.70	27.66	28.59	29.28	29.37	29.06	29.06	29.15	28.81	28.13	27.20	26.33	28.03
límite mínimo de confort	-2.5	21.11	21.70	22.66	23.59	24.28	24.37	24.06	24.15	23.81	23.13	22.20	21.33	21.33	23.03

##### ESTRATEGIAS DE DISEÑO

Confort	Tmax	C	C											C	C
	Tmed			C											
	Tmin														
Radiación (W/m2)	Tmax	70-140	0-70												70-140
	Tmed	280-350	210-280	140-210	0-70							0-70	140-210	210-280	70-140
	Tmin	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Sombreado	Tmax	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
	Tmed	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
	Tmin	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Ventilación	Tmax		V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
	Tmed			V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
	Tmin														
Humidificación	Tmax														
	Tmed														
	Tmin														

Ciudad: Tamuín, SLP

INDICADORES DE MAHONEY

1	2	3	4	5	6
8	1	2	3	0	0

no.	Recomendaciones
-----	-----------------

Distribución				1			1	1	Orientación Norte-Sur (eje largo E-O)
						1		2	
Espaciamento	1						1	3	Igual a 3, pero con protección de vientos
								5	
Ventilación	1			1			1	6	Habitaciones de una galería constante - -Ventilación
								7	
		1						8	
Tamaño de las Aberturas						1		9	Medianas 30 - 50 %
				1			1	10	
								11	
						1		12	
Posición de las Aberturas	1			1			1	14	En muros N y S. a la altura de los ocupantes en barlovento
								15	
Protección de las Aberturas						1	1	16	Sombreado total y permanente
			1				1	17	Protección contra la lluvia
Muros y Pisos								18	Masivos -Arriba de 8 h de retardo térmico
				1			1	19	
Techumbre				1			1	20	Ligeros, bien aislados
								21	
	1			1				22	
Espacios nocturnos exteriores								23	
								24	

<b>Ciudad:</b>	Tamuín, SLP
<b>LATITUD</b>	22° 04' grados
<b>LONGITUD</b>	98° 48' grados
<b>ALTITUD</b>	48 msnm

ME	PARAMETROS	U	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
<b>TEMPERATURAS</b>															
A	MAXIMA	°C	25.5	27.8	31.3	34.4	36.1	35.9	34.3	34.9	33.4	31.4	28.9	26.0	31.7
A	MEDIA	°C	19.4	21.3	24.4	27.4	29.6	29.9	28.9	29.2	28.1	25.9	22.9	20.1	25.6
A	MINIMA	°C	13.5	14.8	17.4	20.3	23.1	24.0	23.5	23.5	22.9	20.4	16.9	14.3	19.6
D	OSCILACION	°C	12.0	13.0	13.9	14.1	13.0	11.9	10.8	11.4	10.5	11.0	12.0	11.7	12.1

<b>HUMEDAD</b>															
D	H.R. MAXIMA	%	87	87	92	95	95	95	95	97	99	98	94	91	93.8
A	H.R. MEDIA	%	67	68	69	72	74	75	77	76	79	77	74	71	73.2
D	H.R. MINIMA	%	47	45	47	50	53	55	57	56	60	56	53	51	52.5

**HUMEDAD ABSOLUTA (estimada)**

T-MAXIMA	g/kg	9.625	10.798	13.762	17.666	20.876	21.367	20.171	20.538	19.919	16.721	13.585	10.844	15.811
T-MEDIA	g/kg	9.436	10.563	13.363	16.841	19.760	20.339	19.601	19.831	19.203	16.336	13.017	10.486	15.236
T-MINIMA	g/kg	8.400	9.168	11.386	14.209	17.015	17.958	17.372	17.664	17.368	14.706	11.362	9.270	13.372

**PRESIÓN DE VAPOR (estimada)**

T-MAXIMA	kPa	1.517	1.694	2.140	2.723	3.199	3.276	3.110	3.160	3.079	2.600	2.126	1.708	2.457
T-MEDIA	kPa	1.503	1.678	2.111	2.645	3.087	3.175	3.067	3.101	3.011	2.573	2.062	1.669	2.402
T-MINIMA	kPa	1.347	1.469	1.818	2.260	2.695	2.839	2.749	2.795	2.751	2.339	1.816	1.486	2.129

**TEMPERATURA DE BULBO HÚMEDO**

MAXIMA	°C	18.08	19.79	22.88	25.97	27.99	28.16	27.16	27.50	26.80	24.54	21.93	19.12	24.13
MEDIA	°C	15.57	17.19	20.33	23.52	25.82	26.22	25.58	25.78	25.17	22.82	19.84	16.72	21.99
MINIMA	°C	12.42	13.68	16.67	19.92	22.73	23.59	23.07	23.29	22.96	20.36	16.51	13.62	19.03

**TEMPERATURA DE PUNTO DE ROCÍO**

T-MAXIMA	°C	13.22	14.91	18.58	22.46	25.13	25.53	24.66	24.93	24.50	21.71	18.47	15.04	20.79
T-MEDIA	°C	13.07	14.76	18.36	21.99	24.54	25.01	24.43	24.62	24.12	21.54	17.99	14.68	20.42
T-MINIMA	°C	11.42	12.72	16.01	19.45	22.29	23.15	22.62	22.90	22.64	20.00	15.99	12.90	18.50

**HUMEDAD DE SATURACIÓN (al 100% HR)**

T-MAXIMA	g/kg	20.70	23.84	29.47	35.47	39.24	38.78	35.26	36.55	33.42	29.65	25.49	21.35	30.11
T-MEDIA	g/kg	14.13	15.93	19.34	23.26	26.59	27.08	25.49	25.96	24.28	21.22	17.61	14.77	20.82
T-MINIMA	g/kg	9.64	10.50	12.43	14.96	17.84	18.86	18.29	18.29	17.61	15.05	12.04	10.16	14.26

**PRESIÓN DE VAPOR (en punto de saturación)**

T-MAXIMA	kPa	3.26	3.74	4.58	5.47	6.01	5.95	5.44	5.62	5.17	4.61	3.99	3.36	4.68
T-MEDIA	kPa	2.25	2.53	3.06	3.65	4.15	4.23	3.99	4.06	3.81	3.34	2.79	2.35	3.28
T-MINIMA	kPa	1.55	1.68	1.99	2.38	2.82	2.98	2.89	2.89	2.79	2.39	1.92	1.63	2.27

**PRESIÓN DE VAPOR (para TBH)**

T-MAXIMA	kPa	2.07	2.31	2.79	3.36	3.78	3.82	3.60	3.67	3.52	3.08	2.63	2.21	3.01
T-MEDIA	kPa	1.77	1.96	2.38	2.90	3.33	3.41	3.28	3.32	3.20	2.78	2.28	1.90	2.64
T-MINIMA	kPa	1.44	1.57	1.90	2.32	2.76	2.91	2.82	2.86	2.80	2.39	1.88	1.56	2.20

**DIAGRAMA PSICROMÉTRICO**

<b>TEMPERATURA NEUTRA</b>		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Temperatura neutra	°C	23.61	24.20	25.16	26.09	26.78	26.87	26.56	26.65	26.31	25.63	24.70	23.83	25.53
límite máximo de confort	+2.5	26.11	26.70	27.66	28.59	29.28	29.37	29.06	29.15	28.81	28.13	27.20	26.33	28.03
límite mínimo de confort	-2.5	21.11	21.70	22.66	23.59	24.28	24.37	24.06	24.15	23.81	23.13	22.20	21.33	23.03

**TEMPERATURA EFECTIVA CORREGIDA (a 0.1 m/s)**

T-MAXIMA	°C	22.27	23.92	26.58	29.06	30.60	30.65	29.66	30.01	29.20	27.39	25.26	22.88	27.28
T-MEDIA	°C	18.18	19.80	22.59	25.36	27.39	27.71	27.00	27.22	26.47	24.37	21.55	18.95	23.86
T-MINIMA	°C	13.31	14.56	17.19	20.16	22.93	23.80	23.30	23.40	22.93	20.38	16.79	14.16	19.37

**ESTRATEGIAS DE DISEÑO**

		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
CONFORT	Tmax	C												C
	Tmed													
	Tmin													
RADIACIÓN SOLAR	Tmax													
	Tmed	R	R											
	Tmin	R	R	R	R						R	R	R	R
SOMBREADO	Tmax	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
	Tmed			S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
	Tmin					S	S	S	S	S	S	S	S	S
VENTILACIÓN	Tmax		V	V			V				V	V		V
	Tmed			V	V	V	V	V	V	V	V	V		V
	Tmin													
ENFRIAMIENTO EVAPORATIVO	Tmax		EE											
	Tmed													
	Tmin													
MASA TÉRMICA INVERNAL	Tmax		Mi	Mi									Mi	
	Tmed													
	Tmin													
MASA TÉRMICA	Tmax		M	M									M	M
	Tmed													
	Tmin													
MASA TÉRMICA / VENTILACIÓN NOCTURNA	Tmax													
	Tmed													
	Tmin													
CALEFACCIÓN CONVENCIONAL	Tmax													
	Tmed													
	Tmin													
AIRE ACONDICIONADO	Tmax				AA	AA	AA	AA	AA	AA				
	Tmed													
	Tmin													

<b>Ciudad</b>	zacualtipan, hidalgo	
LATITUD	20° 38'	
LONGITUD	98° 39'	
ALTITUD	1988	msnm

Tabla de Datos Climáticos

Íte	PARAMETROS	U	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
<b>TEMPERATURAS</b>															
A	MAXIMA	°C	17.6	19.4	21.8	23.6	24.3	22.8	21.3	21.2	20.4	19.7	18.9	18.7	20.8
A	MEDIA	°C	10.7	12.1	14.2	16.1	17.2	16.9	15.9	15.8	15.4	14.1	12.6	11.7	14.4
A	MINIMA	°C	3.9	4.7	6.6	8.6	10.1	11.1	10.6	10.4	10.4	8.6	6.2	4.6	8.0
D	OSCILACION	°C	13.7	14.7	15.2	15.0	14.2	11.7	10.7	10.8	10.0	11.1	12.7	14.1	12.8

<b>HUMEDAD</b>															
D	H.R. MAXIMA	%	89	85	82	81	82	87	88	88	89	87	86	86	85.9
A	H.R. MEDIA	%	66	62	59	59	61	67	68	68	70	67	64	63	64.4
D	H.R. MINIMA	%	42	39	36	37	39	46	49	48	51	47	43	40	42.9

<b>PRECIPITACION</b>															
A	MEDIA (Total)	mm	37.4	22.4	28.5	46.3	57.3	150.7	179.7	199.1	306.7	184.3	78.5	30.4	1,321.3

<b>TABLAS DE MAHONEY</b>															
E	Grupo de Humedad		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Confort diurno															
E	Rango superior	°C	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
E	Rango inferior	°C	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
Confort nocturno															
E	Rango superior	°C	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
E	Rango inferior	°C	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
E	Requerimiento Térmico diurno		F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	F	F	0
E	Requerimiento Térmico nocturno		F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F

<b>INDICADORES DE MAHONEY</b>															
E	Ventilación esencial	H1													0
E	Ventilación deseable	H2													0
E	Protección contra lluvia	H3						1	1	1	1	1			5
E	Inercia Térmica	A1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11
E	Espacios exteriores nocturnos	A2													0
E	Protección contra el frío	A3	1										1	1	3

CARTA BIOCLIMÁTICA

<b>Ciudad:</b>	zacualtipan, hidalgo	
LATITUD	20° 38'	grados
LONGITUD	98° 39'	grados
ALTITUD	1988	msnm

Íte	PARAMETROS	U	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
<b>TEMPERATURAS</b>															
A	MAXIMA	°C	17.6	19.4	21.8	23.6	24.3	22.8	21.3	21.2	20.4	19.7	18.9	18.7	20.8
A	MEDIA	°C	10.7	12.1	14.2	16.1	17.2	16.9	15.9	15.8	15.4	14.1	12.6	11.7	14.4
A	MINIMA	°C	3.9	4.7	6.6	8.6	10.1	11.1	10.6	10.4	10.4	8.6	6.2	4.6	8.0
D	OSCILACION	°C	13.7	14.7	15.2	15.0	14.2	11.7	10.7	10.8	10.0	11.1	12.7	14.1	12.8

<b>HUMEDAD</b>															
D	H.R. MAXIMA	%	89	85	82	81	82	87	88	88	89	87	86	86	85.9
A	H.R. MEDIA	%	66	62	59	59	61	67	68	68	70	67	64	63	64.4
A	H.R. MINIMA	%	42	39	36	37	39	46	49	48	51	47	43	40	42.9

CARTA BIOCLIMÁTICA DE OLGYAY (revisada por Szokolay)

TEMPERATURA NEUTRA

Temperatura neutra	°C	20.92	21.35	22.00	22.59	22.93	22.84	22.53	22.50	22.37	21.97	21.51	21.23	22.06
límite máximo de confort	+2.5	23.42	23.85	24.50	25.09	25.43	25.34	25.03	25.00	24.87	24.47	24.01	23.73	24.56
límite mínimo de confort	-2.5	18.42	18.85	19.50	20.09	20.43	20.34	20.03	20.00	19.87	19.47	19.01	18.73	19.56

ESTRATEGIAS DE DISEÑO

			C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Confort	Tmax													
	Tmed													
	Tmin													
Radiación (W/m2)	Tmax	0-70	0-70									0-70	0-70	
	Tmed	210-280	210-280	140-210	70-140	0-70	70-140	70-140	70-140	70-140	140-210	210-280	210-280	140-210
	Tmin	420-490	420-490	350-420	280-350	280-350	210-280	210-280	210-280	210-280	280-350	350-420	420-490	280-350
Sombreado	Tmax		S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
	Tmed													
	Tmin													
Ventilación	Tmax													
	Tmed													
	Tmin													
Humidificación	T max													
	Tmed													
	Tmin													



Ciudad: zacualtipan, hidalgo

INDICADORES DE MAHONEY

1	2	3	4	5	6
0	0	5	11	0	3

no.	Recomendaciones
-----	-----------------

Distribución				1				1	
						1		1	2
Espaciamiento									3
									4
	1							1	5
Ventilación									6
				1					7
	1								8
		1						1	8
Tamaño de las Aberturas									9
								1	10
									11
								1	12
				1					13
Posición de las Aberturas									14
				1					15
	1								15
Protección de las Aberturas									16
			1					1	17
Muros y Pisos									18
				1				1	19
Techumbre									20
				1					21
	1							1	22
Espacios nocturnos exteriores									23
			1					1	24

**DIAGRAMA PSICROMÉTRICO (Según Szokolay)**

<b>Ciudad:</b>	<b>zacualtipan, hidalgo</b>
<b>LATITUD</b>	20° 38' grados
<b>LONGITUD</b>	88° 39' grados
<b>ALTITUD</b>	1988 metros

Me	PARAMETROS	U	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
<b>TEMPERATURAS</b>															
A	MAXIMA	°C	17.6	19.4	21.8	23.6	24.3	22.8	21.3	21.2	20.4	19.7	18.9	18.7	20.8
A	MEDIA	°C	10.7	12.1	14.2	16.1	17.2	16.9	15.9	15.8	15.4	14.1	12.6	11.7	14.4
A	MINIMA	°C	3.9	4.7	6.6	8.6	10.1	11.1	10.6	10.4	10.4	8.6	6.2	4.6	8.0
D	OSCILACION	°C	13.7	14.7	15.2	15.0	14.2	11.7	10.7	10.8	10.0	11.1	12.7	14.1	12.8

<b>HUMEDAD</b>															
D	H.R. MAXIMA	%	89	85	82	81	82	87	88	88	89	87	86	86	85.9
A	H.R. MEDIA	%	66	62	59	59	61	67	68	70	67	64	63	64	64.4
D	H.R. MINIMA	%	42	39	36	37	39	46	49	48	51	47	43	40	42.9

<b>HUMEDAD ABSOLUTA (estimada)</b>															
T-MAXIMA	g/kg	5.250	5.439	5.985	6.753	7.495	8.035	7.727	7.615	7.616	6.738	5.843	5.404	6.627	
T-MEDIA	g/kg	5.246	5.424	5.968	6.732	7.448	8.004	7.717	7.599	7.601	6.721	5.844	5.402	6.583	
T-MINIMA	g/kg	4.491	4.520	4.961	5.631	6.339	7.164	7.016	6.868	6.962	6.069	5.062	4.552	5.724	

<b>PRESIÓN DE VAPOR (estimada)</b>															
T-MAXIMA	kPa	0.838	0.866	0.950	1.068	1.184	1.273	1.227	1.210	1.211	1.073	0.931	0.862	1.053	
T-MEDIA	kPa	0.844	0.871	0.957	1.077	1.190	1.279	1.235	1.216	1.217	1.078	0.938	0.868	1.055	
T-MINIMA	kPa	0.726	0.730	0.800	0.907	1.020	1.152	1.129	1.105	1.120	0.978	0.817	0.735	0.923	

<b>TEMPERATURA DE BULBO HÚMEDO</b>															
MAXIMA	°C	11.03	12.09	13.72	15.18	16.05	15.78	14.89	14.75	14.41	13.35	12.20	11.71	13.77	
MEDIA	°C	7.71	8.57	10.13	11.75	12.90	13.31	12.63	12.48	12.32	10.87	9.27	8.36	10.86	
MINIMA	°C	3.39	3.84	5.39	7.20	8.73	10.12	9.74	9.49	9.60	7.75	5.33	3.83	7.03	

<b>TEMPERATURA DE PUNTO DE ROCÍO</b>															
T-MAXIMA	°C	4.44	4.91	6.24	7.96	9.49	10.56	10.02	9.80	9.82	8.02	5.96	4.83	7.76	
T-MEDIA	°C	4.53	5.00	6.35	8.08	9.55	10.63	10.11	9.88	9.89	8.09	6.06	4.94	7.78	
T-MINIMA	°C	2.39	2.47	3.78	5.58	7.28	9.07	8.77	8.46	8.66	6.66	4.07	2.57	5.82	

<b>HUMEDAD DE SATURACIÓN (al 100% HR)</b>															
T-MAXIMA	g/kg	12.59	14.13	16.44	18.40	19.22	17.50	15.93	15.83	15.05	14.40	13.68	13.51	15.45	
T-MEDIA	g/kg	8.01	8.79	10.10	11.43	12.27	12.04	11.28	11.21	10.92	10.03	9.09	8.56	10.23	
T-MINIMA	g/kg	5.03	5.32	6.06	6.95	7.69	8.23	7.95	7.85	7.85	6.95	5.90	5.28	6.67	

<b>PRESIÓN DE VAPOR (en punto de saturación)</b>															
T-MAXIMA	kPa	2.01	2.25	2.61	2.91	3.04	2.77	2.53	2.52	2.39	2.29	2.18	2.15	2.46	
T-MEDIA	kPa	1.29	1.41	1.62	1.83	1.96	1.92	1.81	1.79	1.75	1.61	1.46	1.38	1.64	
T-MINIMA	kPa	0.81	0.86	0.98	1.12	1.24	1.32	1.28	1.26	1.26	1.12	0.95	0.85	1.07	

<b>PRESIÓN DE VAPOR (para TBH)</b>															
T-MAXIMA	kPa	1.32	1.41	1.57	1.72	1.82	1.79	1.69	1.68	1.64	1.53	1.42	1.38	1.57	
T-MEDIA	kPa	1.05	1.12	1.24	1.38	1.49	1.53	1.46	1.45	1.43	1.30	1.17	1.10	1.30	
T-MINIMA	kPa	0.78	0.81	0.90	1.02	1.13	1.24	1.21	1.19	1.20	1.06	0.90	0.81	1.01	

<b>DIAGRAMA PSICROMÉTRICO</b>															
<b>TEMPERATURA NEUTRA</b>															
Temperatura neutra	°C	20.92	21.35	22.00	22.59	22.93	22.84	22.53	22.50	22.37	21.97	21.51	21.23	22.06	
límite máximo de confort	+2.5	23.42	23.85	24.50	25.09	25.43	25.34	25.03	25.00	24.87	24.47	24.01	23.73	24.56	
límite mínimo de confort	-2.5	18.42	18.85	19.50	20.09	20.43	20.34	20.03	20.00	19.87	19.47	19.01	18.73	19.56	

<b>TEMPERATURA EFECTIVA CORREGIDA (a 0.1 m/s)</b>															
T-MAXIMA	°C	15.94	17.27	19.04	20.39	21.01	20.17	19.10	19.00	18.45	17.76	17.00	16.77	18.51	
T-MEDIA	°C	10.42	11.65	13.47	15.11	16.10	15.99	15.15	15.05	14.73	13.51	12.13	11.31	13.73	
T-MINIMA	°C	3.95	4.76	6.62	8.55	9.99	10.99	10.52	10.32	10.33	8.57	6.23	4.66	7.96	

ESTRATEGIAS DE DISEÑO		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
CONFORT	Tmax			C	C	C	C	C	C	C				C
	Tmed													
	Tmin													
RADIACIÓN SOLAR	Tmax	R	R								R	R	R	
	Tmed	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
	Tmin	CSA	CSA	R	R	R	R	R	R	R	R	R	CSA	R
SOMBREADO	Tmax			S	S	S	S	S	S	S				S
	Tmed													
	Tmin													
VENTILACIÓN	Tmax													
	Tmed													
	Tmin													
ENFRIAMIENTO EVAPORATIVO	Tmax													
	Tmed													
	Tmin													
MASA TÉRMICA INVERNAL	Tmax	Mi	Mi									Mi	Mi	Mi
	Tmed													
	Tmin													
MASA TÉRMICA	Tmax			M	M	M	M	M	M	M				M
	Tmed													
	Tmin													
MASA TÉRMICA / VENTILACIÓN NOCTURNA	Tmax													
	Tmed													
	Tmin													
CALEFACCIÓN CONVENCIONAL	Tmax													
	Tmed													
	Tmin													
AIRE ACONDICIONADO	Tmax													
	Tmed													
	Tmin													

## **Anexo 2.**

### **CURRICULUM VITAE.**

#### **Selene Laguna Galindo.**

Obtuvo título de Arquitecto en 2006 por la Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco. Actualmente está terminando la carrera de Pedagogía en la Facultad de Filosofía y Letras de la UNAM y estudia la Maestría en Diseño (línea Arquitectura Bioclimática) en la UAM-Azc. Obtuvo el diploma a la investigación 2006 otorgado por la UAM-azc por el Proyecto Terminal “Recuperación histórica en la construcción de nuevas capillas en comunidades rurales y remodelación de la Casa de la Paz, en el Municipio de Zimapán, Hgo.” Alcanzó Mención Académica 2009 con su tesina de Especialidad de posgrado. Sus líneas de trabajo son regionalismo e identidad a través de la arquitectura, que incluye temáticas como participación social, apropiación del espacio construido y por otro lado modelos de enseñanza-aprendizaje para la arquitectura. Parte de los avances de su trabajo se han presentado en el II Simposio Nacional “Manejo y Gestión de Ciudades” en la Ciudad de Camaguey en Cuba en 2008, en el Primer evento de Vinculación y Diseño en la Ciudad de Guanajuato en 2010 y en el XIV Semana Nacional de Energía Solar en Guanajuato.

Se ha desempeñado laboralmente en proyectos de manera independiente. Desde el 2007 estuvo adscrita como Profesora Ayudante de Tiempo Parcial y desde el 2010 ocupa una plaza temporal como Profesora Asociada en la planta académica del Departamento de Investigación y Conocimiento de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco. Colaboró del 2005 al 2010 en el Taller de Proyectos e Investigación de Centros Urbanos y Zonas Patrimoniales TAPI y actualmente participa en el Círculo de estudios “utopía y diseño”.