



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ**

FACULTADES DE CIENCIAS QUÍMICAS, INGENIERÍA Y MEDICINA  
PROGRAMA MULTIDISCIPLINARIO DE POSGRADO EN  
CIENCIAS AMBIENTALES

**ARQUITECTURA Y ETNOBOTÁNICA DE LA VIVIENDA RURAL  
XI'UY EN LA PALMA, SAN LUIS POTOSÍ.**

TESIS QUE PARA OBTENER EL GRADO DE  
**MAESTRÍA EN CIENCIAS AMBIENTALES**

PRESENTA:

**ARQ. JUAN CARLOS TORRES REYNA**

**DIRECTOR DE TESIS:  
DR. JAVIER FORTANELLI MARTÍNEZ**

**COMITÉ TUTELAR:  
M. ARQ. L.E.A.O. VÍCTOR BENÍTEZ GÓMEZ  
DRA. ANUSCHKA VAN 'T HOOFT**

SAN LUIS POTOSÍ, S.L.P.

ENERO DE 2010

Este proyecto titulado “Etnobotánica y Arquitectura de la vivienda rural xi’iuy, en la Palma, San Luis Potosí”; fue realizado en las instalaciones del:  
**INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE ZONAS DESÉRTICAS DE LA UASLP**

Con financiamiento del convenio FAI **C08-FAI-04-30.34**, titulado  
**“Análisis etnobotánico y arquitectónico de la vivienda tradicional xi’oi en la región de ‘la palma’, San Luis Potosí**

Y por el **CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA (CONACYT)**, a través de la Beca **CONVENIO NO. 231129/208877**.

La maestría, del Programa Multidisciplinario de Posgrado en Ciencias Ambientales, está incluida recibe apoyo a través del Programa Nacional de Posgrado (PNP-SEP).

Fue dirigida por:  
**Dr. Javier Fortanelli Martínez.**

Y asesorada por:  
**M. Arq. L.E.A.O. Víctor Benítez Gómez**  
**Dra. Anuschka Van ‘T Hooff.**

Este documento es el proyecto más serio y probablemente el logro más importante que jamás haya completado hasta este momento, es claro que no podría haberlo logrado sin la ayuda de muchísima gente, pero primeramente y por encima de todo, deseo dedicar este trabajo a mis padres.

A Rosario Reyna mi madre (*'fish'* con todo mi cariño y amor) y a mi padre Juan Manuel Torres (*'ing. patricio'* con todo respeto y amor), cada esfuerzo y logro a los que he podido llegar, son también producto de su esfuerzo. Mamá, papá; ustedes que me han apoyado en todo y puesto sus vidas en que seamos personas de bien, estaré eternamente agradecido y prometo que sus esfuerzos serán fructuosos, desde el fondo de mi corazón... ¡muchísimas gracias!

San Luis Potosí, Enero de 2010.

# AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología CONACYT, por la beca que se me otorgó y que permitió me dedicara exclusivamente a este trabajo.

Al Fondo de Apoyo a la Investigación (FAI) de la UASLP, pues con el financiamiento nos fue posible realizar el trabajo de campo y adquirir los aparatos de medición.

Al Programa Multidisciplinario de Posgrado en Ciencias Ambientales, por confiar en que alguien con mi perfil académico podría lograr exitosamente esta meta.

Al Instituto de Investigación de Zonas Desérticas, a su personal e infraestructura; pues me otorgaron el apoyo académico y el ambiente necesario para poder iniciarme en la investigación.

Al Dr. Javier Fortanelli Martínez; muchísimas gracias por toda su paciencia y confianza; en verdad que cambió mi manera de ver este trabajo, mi propio papel como incipiente investigador y mi posible futuro.

A Nazario y Enrique González, y a su familia; por abrirme las puertas de su casa, por llevarme al monte y enseñarme a construir casas, por intentar enseñarme a hablar *xí'uy*, por ser mi familia en la lejanía, muchísimas gracias.

Al M. Arq. Víctor Benítez, por su apoyo y total confianza en que al final podríamos realizar un trabajo con un principio tan disperso como este.

A la Dra. Anuschka van 'T Hooft, quien con su punto de vista siempre objetivo nos ayudó a enfocar y terminar de manera más que satisfactoria esta tesis.

Al Dr. Juan Rogelio Aguirre, que en su papel de director del IIZD me apoyó siempre para realizar esta investigación, y en quien encontré un mentor que siempre encontró tiempo para aconsejarme y de enseñarme a ver las cosas objetivamente.

Al Dr. Gerardo Arista, por aceptar tan rápida y amablemente a ser el lector y sinodal de este trabajo.

Al Dr. Scott Berthiaume, por enseñarme a escribir en *xí'uy*, por tener la paciencia y el interés de ocuparse de dotar de voz a los habitantes de la sierra.

Al M. Jorge Aguillón, por su ayuda desinteresada y por permitirme el acceso a su investigación y los datos que generó acerca del bioclima de la región de estudio.

Al Sr. José García Pérez, curador del herbario Isidro Palacios del IIZD, no sólo por identificar tan pacientemente los especímenes botánicos sino por tenerme paciencia y enseñarme a colectarlos y prensarlos.

Al Sr. Jaime Silva, por atender a este latoso, y llevarme tan lejos y escuchar mi plática desesperante, siempre con una sonrisa.

Por supuesto a mis hermanos Brenda y Juan por siempre brindarme su apoyo desinteresado; y en especial al Ricky, pues siempre se interesó sinceramente en conversar conmigo, en escuchar mis inquietudes y anécdotas y en reírse a mi lado.

A Feny y a Claudia, que llenaron mi vida de sonrisas y de serena alegría; amorcín estos dos años aprendí a disfrutar de la vida y espero estar a tu lado muchos más.

A mis amigos del posgrado, Toño, Nelson, Luis, Chule, Gely, Pau, Andrés, Elvia. No tienen idea de cuánto he aprendido de su sencillez y carisma, me enseñaron a reírme sin miedo, a divertirme y ser libre.

A mis amigos del instituto, especialmente a Elvia; por aventurarse a la sierra y ayudarme y enseñarme siempre que lo necesite.

A mis amigos de fuera, esos que desde hace años han formado parte de mi vida, parte de este esfuerzo; a Susana, Olympia, Carlos Reta, Pepino.

A mis nuevos amigos, que conocí por circunstancias de este posgrado y me han regalado su confianza y alegría; Maribel, Daniela, Genaro y Nahúm, por permitirme entrar a sus vidas y aprender de su experiencia.

A los habitantes de la Palma, pues sin su confianza para abrirme sus casas, sus tierras, su pasado; al final son los actores de este trabajo.

A todos lo que sin intención he omitido de esta lista y han formado parte de mi historia y de mi formación.

Finalmente a Dios, pues, a pesar de todo nuestros errores nos ha permitido seguir aprendiendo, para recapacitar y remediar nuestra ambición.

**¡MILES DE GRACIAS A TODOS!**

# ÍNDICE

## PRESENTACIÓN INTRODUCCIÓN

### 1. Antecedentes teóricos

- 1.1. La teoría de sistemas
- 1.2. La familia como sistema
- 1.3. La epistemología de lo impreciso
- 1.4. El problema del lenguaje
- 1.5. La arquitectura del lugar
- 1.6. La vivienda posible

### 2. Contextos físico y social

- 2.1. Contexto ecológico de la región de la palma
  - 2.1.1. Localización geográfica
  - 2.1.2. Del suelo y el sustrato lítico
  - 2.1.3. La cobertura vegetal
  - 2.1.4. El clima.
- 2.2. Contextos histórico y social de la palma
  - 2.2.1. Acerca de la historia de la palma
  - 2.2.2. El contexto social y cultural

### 3. Análisis etnobotánico

- 3.1. La etnobotánica y etnobiología, acercamiento conceptual
- 3.2. La metodología etnobotánica
- 3.3. Recolectas etnobotánicas
- 3.4. Clasificación de la naturaleza útil
- 3.5. Ordenación empírica de los ecosistemas
- 3.6. Análisis de ordenación multivariable
  - 3.6.1. Selección de familias
  - 3.6.2. Resultados de la ordenación
- 3.7. Conclusiones

## **4. Análisis de los elementos concretos del espacio arquitectónico**

- 4.1. La tipología arquitectónica
  - 4.1.1. La dimensión urbana, la casa tipo
  - 4.1.2. La habitación, la tectónica y los materiales
- 4.2. El proceso constructivo
  - 4.2.1. Actividades y tiempos
  - 4.2.2. La red de actividades
- 4.3. Bioclima y confort
  - 4.3.1. Clima y bioclima locales
  - 4.3.2. Muestreos y contrastes
- 4.4. Conclusiones

## **5. Análisis de los elementos abstractos del espacio arquitectónico**

- 5.1. Metodología de investigación cualitativa
- 5.2. El concepto de casa y el territorio
  - 5.2.1. El complejo territorial y la propiedad privada
  - 5.2.2. La casa y el espacio abstracto
- 5.3. Percepción ambiental
- 5.4. Conclusiones

## **6. Discusión general y conclusiones**

- 6.1. Origen y elección del prototipo en uso
- 6.2. La vigencia del conocimiento tradicional
- 6.3. La decisión de la casa
- 6.4. Conclusiones
- 6.5. Síntesis objetiva, ¿cómo debería ser?

## **BIBLIOGRAFÍA**

## **ANEXOS**

# ÍNDICE DE FIGURAS.

Figura 1: Esquema cualitativo del sistema hábitat.....	26
Figura 2: Diagrama ombrotérmico, resultado de promediar las cinco estaciones climáticas más cercanas a la zona de estudio.....	51
Figura 3: Esquema de clasificación empírica de las especies útiles en la construcción.....	70
Figura 4: Gráfica de ordenación, elaborada con los datos de encuestas en la comunidad de Agua Puerca .....	84
Figura 5: Gráfica corregida, mostrando únicamente los atributos y aquellos marginales sobre el eje 1.....	85
Figura 6: Dendrograma elaborado a partir de la matriz arreglada de TWINSPAN. Clasificación automática en base a los datos de las encuestas.....	87
Figura 7: Diagrama ombrotérmico de la estación Lagunillas. Datos de CNA (2008). .....	109
Figura 8: Rangos de confort estacional según la fórmula de Humphreys (1979) para la estación Lagunillas. la línea amarilla representa el límite biológico hipotético de este rango.....	113
Figura 9: Tabla de tiempos, para la construcción de una habitación tradicional. Tiempo acumulado de 61 días de labor para las 55 actividades en que se dividió el proceso. el tiempo está expresado en días y las flechas representan actividades y los nodos sucesos. Una versión más grande puede observarse en el Anexo 6.....	118
Figura 10: Resultados del muestreo de temperatura y HR en las habitaciones durante el mes de septiembre.....	119
Figura 11. Resultados del muestreo de temperatura y HR en las habitaciones durante el mes de noviembre.....	120
Figura 12: Resultados del muestreo de temperatura y HR en las habitaciones durante el mes de enero.....	121
Figura 13. Diagrama higrotérmico con los resultados del muestreo en el mes de enero.	122
Figura 14: Resultados del muestreo de temperatura y HR en las habitaciones durante el mes de marzo.....	123
Figura 15: Resultados del muestreo de temperatura y HR en las habitaciones durante el mes de mayo.....	124
Figura 16. Diagrama higrotérmico con los resultados del muestreo en el mes de mayo.	125
Figura 17. Esquema en planta de un solar de una familia extensa de edad temprana (E-1). La Manzanilla .....	139
Figura 18. Análisis existencial del solar ejemplo de familia extensa joven (E-1). La Manzanilla 2008.....	141
Figura 19. Esquema en planta de un solar del una familia extensa de edad avanzada (solar 10-L). Agua Puerca.....	142
Figura 20. Análisis existencial del solar ejemplo de familia extensa joven (10-L). Agua Puerca.....	144

Figura 21. Esquema final de los elementos existenciales y su proxémica correspondiente que conforman la casa de manera abstracta.....	146
Figura 22. Constelación de atributos para el ítem "Casa" (nt'us).....	148
Figura 23. Constelación de atributos para el ítem "Cocina" (kinjiui'p nt'us).....	148
Figura 24. Constelación para el estímulo "casa de palma" ( <i>nt'us skujùí</i> ).....	153
Figura 25. Constelación de atributos para el estímulo "casa de lámina" ( <i>nt'us sy'piá</i> ).....	155
Figura 26. Constelación de atributos para el estímulo "casa de palos" ( <i>nt'us 'ykiang</i> ).....	156
Figura 27. Constelación de atributos para el estímulo "casa de block" (nt'us gidûg').....	158

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES Y FOTOGRAFÍAS.

Ilustración 1: Municipios en San Luis Potosí con núcleos de población <i>xí'uy</i> . (Chemin Bäsler 1984) (Berthiaume Cirincione 2005) .....	38
Ilustración 2: Ortofoto (fragmento) F14C18-E Copalillos. Poblaciones y vías de comunicación de la zona de estudio.....	41
Ilustración 3: Cobertura vegetal en municipios con población Pame. Base de datos del CTREIG-SLP 2002.....	43
Ilustración 4.....	46
Ilustración 5.....	48
Ilustración 6.....	49
Ilustración 8. Panorámica de la zona de estudio desde el SO, observando las exposiciones O del matorral submontano, así como el ecotono hacia el encinar al N del rancho de Agua Puerca. 2009.....	53
Ilustración 7. Vista panorámica del rancho de la Manzanilla, tomada durante el inicio de temporada de lluvias. Se puede apreciar el matorral submontano en exposición E, con dominancia de <i>F. Laurifolia</i> ; así como los diferentes estados de perturbación. 2008.....	53
Ilustración 9: solares con vegetación tolerada para sombra (ojanche), vegetación introducida para sombra (casuarina) y vegetación frutal introducida. La manzanilla y Agua Puerca, 2009.....	73
Ilustración 10: Vista de los ranchos de La Manzanilla (arriba) y Agua Puerca (abajo). Notando el trazo irregular de las calles siguiendo la topografía de las laderas. (2008-2009) .....	94
Ilustración 11: Casa típica; con habitaciones para dormir (derecha), cocina de palos (centro), tejabanos cubiertos con enredaderas (fondo y extrema izquierda) y un pequeño huerto con plátanos. La Manzanilla, 2008.....	95
Ilustración 12: Acomodo axial de las habitaciones dentro del solar, intentando abarcar la menor distancia vertical posible dentro de la pendiente de la ladera.....	96

Ilustración 13: Catálogo gráfico de materiales locales. Pared de fustes, enjarrado de arcilla, cubierta de palma, techumbre de lámina, listones de madera industrializada y cuarto de block y concreto.....	98
Ilustración 14: Tres ejemplos de variación del módulo tipo; de izquierda a derecha: a) combinación de acabados, b) alteración de la posición de las paredes y c) suma de segmentos del módulo.....	99
Ilustración 15. Corte esquemático del terreno y plataforma.....	180
Ilustración 16. Trazo del eje central en el terreno.....	181
Ilustración 17. Amarre de las vigas y columnas principales. ....	184
Ilustración 18. Detalle de la colocación de la estructura portante (vigas y latas).....	185
Ilustración 19. Detalle y nomenclatura de la estructura secundaria (refuerzos). ....	186
Ilustración 20. Formación del amarre básico de la palma para su recolección y transporte. ....	188
Ilustración 21. Colocación y amarre de los travesaños para la construcción de la techumbre con palma.....	188
Ilustración 22. Amarre de la palma a la estructura de la techumbre. ....	190
Ilustración 23. Colocación y amarre de la subestructura para la formación de las paredes. ....	191
Ilustración 24. Alzados esquemáticos de una habitación terminada. ....	192
Ilustración 25. Paredes rellenas de "leña" y de "piedras".....	193
Ilustración 26. Trazo y construcción de la plataforma de desplante (partida "Terreno")..	197
Ilustración 27. Colocación de los pilares y vigas madre (partida "Estructura").....	197
Ilustración 28. Colocación de la estructura de refuerzo (partida "Estructura").....	198
Ilustración 29. Colocación de la subestructura para tejer la techumbre (partida "Estructura del techo"). ....	198
Ilustración 30. Tejido del techo (partida "Techo").....	199
Ilustración 31. Construcción de las armaduras de las paredes y de los dinteles (partida "Sobreestructura"). ....	199
Ilustración 32. Relleno o enjarre de las paredes (partida "Sobreestructura").....	200

## ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1: Estaciones climáticas cercanas a la zona de estudio. Datos de García (1964), actualizados para la edición 2004.....	52
Tabla 2: Promedio de las estaciones climáticas.....	52
Tabla 3: Familias y otros atributos de las especies recolectadas en la región de la Palma, SLP.....	68
Tabla 4: Lista florística de especies útiles para la construcción, recolectadas en la región de Palma, San Luis Potosí. Identificadas por José García Pérez y Javier Fortanelli Martínez; Herbario Isidro Palacios, UASLP.....	69
Tabla 5: Lista de atributos (su descripción) y acrónimos producto de las encuestas, para ser usados en análisis estadísticos.....	83
Tabla 6: lista de secuencial de actividades para la construcción de una habitación tradicional, incluye cálculo de tiempo en días.....	102
Tabla 7: Matriz de información para la construcción de la red de actividades. Las unidades del tiempo estándar son jornadas, las siguientes columnas se refieren al orden en que se realizarían, la numeración corresponde a la lista de la Tabla 6.....	104
Tabla 8: Análisis del entorno bioclimático para la estación de CNA 'Lagunillas'. Datos de Aguillón (2003).....	110
Tabla 9: Rangos de confort térmico estacional según la fórmula de Humphreys (1979) para la estación Lagunillas. Datos de Aguillón (2003).....	112

## ÍNDICE DE ANEXOS.

Anexo 1. El proceso constructivo de una habitación tradicional.
Anexo 2. Encuestas y entrevistas aplicadas.
Anexo 3. Resultados de las encuestas aplicadas.
Anexo 4. Datos de salida del análisis multivariable.
Anexo 5. Mapas de la región de estudio.
Anexo 6. Red de tiempos.

# PRESENTACIÓN

Esta investigación trata el tema de la vivienda rural y el valor del conocimiento tradicional aplicado para su construcción. Los procesos constructivos y el conocimiento etnobotánico concomitante han sido ya ampliamente estudiados por el ámbito académico, pero la evaluación objetiva de estos conocimientos y sus resultados no ha sido aplicada en todos los casos, lo que ha contribuido a la reproducción del mito de que los campesinos son herederos de una sabiduría infalible acerca de su medio y de las formas de adaptarse a él, creencia que, aunque está basada en hechos reales, no siempre tiene que ser cierta.

En esta tesis se plantea la documentación y evaluación objetiva del conocimiento tradicional, específicamente del uso de la vegetación para la autoconstrucción de la vivienda. El interés principal no es comprobar si dicho conocimiento existe o que tan profundo o detallado es, sino la vigencia de éste en la actualidad, pues su transmisión y reproducción depende de su pertinencia para los usuarios.

El lugar que se eligió para el estudio fue la región de La Palma, en los municipios de Rayón y Tamasopo, justo donde la Sierra Madre Oriental marca la frontera de las regiones semiáridas del altiplano y las subhúmedas de la huasteca. La razón de esto, fue que además del amplio mosaico de coberturas vegetales que se generan a causa de los aspectos geográficos de la región; es que aquí habita un pueblo indígena poco conocido y aún menos estudiado en el ámbito académico; los *xí'uy*, mejor conocidos por el sustantivo peyorativo 'pame'.

El medio físico y las condiciones difíciles que este conlleva, hace pensar que existe un rico bagaje de conocimiento empírico de la vegetación y las maneras en que es posible usarla; pues por siglos este conocimiento debió bastarles a los *xí'uy* para vivir de manera digna en una región mayormente inhóspita.

La trama histórica ha mostrado que los *xí'uy* han sido relegados de manera sistemática hacia las tierras menos productivas y de mayor pendiente, por lo que su relativo aislamiento de los núcleos urbanos los mantuvo lejos de influencias externas relevantes hasta que las políticas federales hacia los pueblos indígenas cambiaron tras el surgimiento del EZLN a mediados de la década de los noventa. Desde entonces un panorama distinto se abrió para este pueblo, muchas más oportunidades llegaron con los

caminos para automotores a la región; materiales, productos y estilos de vida externos han impactado evidentemente las costumbres de la gente.

Cuando se recorrió la región a principios del 2008, en busca de fenómenos interesantes entre la vivienda rural de La Palma, la zona nuclear del monolingüismo *x'i'uy* fue la más interesante. En esta zona era posible notar una combinación heterogénea entre viviendas de paredes de ramas y lodo, techos de lámina galvanizada, techos de palma y algunas paredes de block hueco de concreto.

La pregunta que surgió de inmediato era ¿por qué ocurre esta aparente tipología abigarrada? ¿A cuáles factores estaba respondiendo esta combinación?, y si era una decisión consciente de la población el incorporar materiales y técnicas ajenas, o si esto se dio a partir de una intromisión del gobierno; y de cualquier manera, ¿cómo se comportaban unos y otros tipos satisfaciendo las necesidades de sus usuarios?, ¿cuál era la mejor opción disponible? y ¿por qué?

Aquí surgió el planteamiento inicial de este trabajo de tesis. El objetivo inicial sería estudiar el conocimiento de la población acerca de la flora y otros materiales con los que se puede construir una vivienda, averiguar si éste sigue en uso, qué tan efectivo es en comparación con las técnicas introducidas y por qué y, finalmente que piensa la población de unos y otros tipos de vivienda. Esto a sabiendas que los fenómenos concretos que se observan son resultado de la voluntad final de los pobladores, la cual no siempre se fundamenta en hechos objetivos.

El reto epistemológico de este trabajo fue, más allá de plantear objetivos que fueran capaces de responder a las preguntas de investigación iniciales, encontrar maneras de objetivar esas metas y medirlas, compararlas y evaluarlas para emitir juicios útiles. En concordancia con los planteamientos multidisciplinarios del posgrado, se planteó desde el principio, enfrentar el tema con puntos de vista distintos pero complementarios, que ayudaran a entender los resultados de la manera más completa posible y que, finalmente, pudieran integrarse en la discusión final.

Así, se planteó hacer un apartado para describir y analizar el contexto físico y social que se vive en la zona de estudio; otro para documentar y analizar el conocimiento etnobotánico acerca de los temas de interés, así como la magnitud de su uso entre la población; uno más para describir y analizar los aspectos concretos y

tangibles de las viviendas, como son la tipología y materiales, la factibilidad económica y la comodidad y eficacia pragmática de las viviendas; y finalmente uno para describir los aspectos abstractos y afectivos de la casa, pues esta es mucho más que una morada física y no puede entenderse si no se toma en cuenta la manera en que los usuarios la perciben, interiorizan y estiman.

Las metodologías que integran cada uno de los apartados fueron reunidas por primera vez en este trabajo y representan probablemente el máximo logro de la investigación, pues dan una primera pauta para evaluar desde un punto de vista más completo un fenómeno tan complejo como es la casa. Asimismo fue posible concluir puntualmente acerca de las preguntas iniciales; esto después de extensos análisis y discusiones, mismos que se presentan a continuación.

# INTRODUCCIÓN

Los últimos treinta años, en especial la última década del siglo pasado se caracterizaron por el reconocimiento de la situación alarmante por la que atraviesa nuestra especie. El deterioro ambiental, unido íntimamente al crecimiento demográfico y al desarrollo positivista de las tecnologías de producción posteriores a la segunda guerra mundial (Commoner 1975), comienza a merecer atención en la agenda internacional. Pero la situación no se circunscribe al deterioro sin precedentes que ocurre a los ecosistemas, ésta, es una ‘crisis de civilización’ (Anónimo 2002); es la crisis de un modelo económico, tecnológico y cultural que ha depredado a la naturaleza y negado a las culturas alternas.

Frente a la evidencia del progreso que la humanidad alcanzó en los últimos cincuenta años y que ahora se revierte en nuestro perjuicio, el miedo y el desinterés invaden la escena internacional y el aparato social intenta responder con la técnica, la complacencia social, la extensión del control jurídico y el diseño de productos culturales y objetos de consumo ajustados para satisfacer ese tremendo vacío que provoca la incertidumbre del futuro (Reguillo 2000). Éste es, en palabras de Delemau, un miedo “liberado de su vergüenza” (Delumeau 1978), que no “teme” manifestarse.

Pero un punto blanco sobre un fondo negro es más pregnante<sup>1</sup> que uno negro sobre blanco, y, de cara a la contingencia aparece la esperanza; precaria, contingente y sin programa, que nace para lidiar con la realidad. Así nace también el discurso sobre el desarrollo sustentable, que al enfrentar estas catastróficas dificultades, “*asume el rostro de un amuleto protector contra la fragilidad*” (Reguillo 2000, 3).

Para enfrentar y resolver los problemas el género humano ha causado, las naciones se han organizado en busca de soluciones. *Our common future*, fue publicado en 1987 y las cumbres mundiales sobre medioambiente han sucedido cada década desde 1972; la construcción social de la crisis ambiental está más vigente que nunca y actores de todas las índoles han puesto atención y agregado a sus discursos la palabra

---

<sup>1</sup> La pregnancia (Wertheimer) es la fuerza de la forma. Es la dictadura que la forma ejerce sobre el movimiento ocular, así como su capacidad de para imponerse como imagen mental y en el recuerdo (UNLP 2006).

“sostenibilidad”<sup>2</sup>; que con todas sus variantes sigue siendo más un ideal y una meta que un fenómeno conciso.

La arquitectura es el testigo incorruptible de la sociedad que la genera; es un signo físico en el espacio y, por lo tanto, un fenómeno comunicativo a través del cual expresamos de manera consciente o inconsciente aspectos fundamentales de nuestra rutina diaria, de nuestras aspiraciones e incluso de nuestras necesidades. La casa es la manifestación cultural holística por excelencia, fruto de la confluencia de factores: sociales, culturales, económicos, políticos y ambientales por mencionar los más obvios. Y por ello es el fenómeno más favorable para ser analizado dentro de la arquitectura, de ser posible desde una perspectiva multidisciplinaria.

La vivienda es un hecho social y es el producto cultural por excelencia. Para Bachelar (1957), la casa es el lugar onírico por excelencia, donde se recogen y resguardan los sueños y donde se acude para resguardar la intimidad, es el lugar del recogimiento. Es cultura material y técnica, es acceso a los recursos y servicios y, en principio de todo, es el hogar de las personas. Allí transcurre su vida diaria y con ella se forman vínculos que trascienden generaciones hasta confrontar el microcosmos de nuestra idiosincrasia.

La casa es también el espacio en donde la familia encuentra estabilidad, seguridad, consolidación patrimonial y sentido de pertenencia (CONAVI 2007). Es por ello que la vivienda es uno de los indicadores básicos del desarrollo humano de las naciones y uno de los ejes principales de la política social.

La necesidad de vivienda está directamente correlacionada con el incremento de la densidad poblacional. La creación de instituciones oficiales en el ámbito del acceso a la vivienda coincide con la explosión poblacional de la segunda mitad del siglo XX en México (con una tasa media de crecimiento anual de 3.2%, entre 1950 y 1980). Frecuentemente se ha confundido la necesidad de vivienda con el satisfactor de esta necesidad, es decir, con aquella estandarizada y accesible en el mercado de la vivienda social. Sin embargo, ésta no es en rigor una respuesta espontánea a las necesidades habitacionales genéricas de cada habitante, sino un prototipo construido a partir del

---

<sup>2</sup> El informe Brundtland (1987) es el primer documento que introduce y define el término. En 1992 la Cumbre de Río lo define nuevamente como "aquel desarrollo que satisface las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las del futuro, para atender sus propias necesidades".

sistema socio-cultural-económico que funciona muchas veces como una condición o una imposición que debe ser aceptada a costa de quedar fuera del modelo (Pelli 2007).

En los países centrales donde se siguen generando las pautas de las necesidades y los satisfactores vigentes, éstas aparecen de acuerdo a un patrón equilibrado de generación de necesidades de consumo a la par de la capacidad de satisfacerlas. Este equilibrio está muy lejos de satisfacerse en los países importadores de pautas, como es el caso de toda Latinoamérica (Pelli 2007).

Dentro de cada grupo cultural las necesidades cambian conforme a las propias variaciones de los modos de vida particulares; es fundamental tener esto en cuenta para no caer en el frecuente equívoco de los planes públicos, en donde la necesidad habitacional es respondida con un patrón único e indiferenciado para todos los grupos sociales, que da por supuesta la capacidad de satisfacer todas las necesidades habitacionales de cualquier familia, y que suele tomar indebidamente, el lugar de la ‘vivienda digna’ cuando ni siquiera intenta serlo (Pelli 2007).

La necesidad de crear un sistema del hábitat sostenible ha trascendido la visión macro para asentarse en las promesas del gobierno federal. El Programa Nacional de Vivienda 2007-2012, establecido por el gobierno federal y su principio rector, el “Desarrollo Humano Sustentable”, define como prioridad fortalecer a la comunidad familiar en el orden de la vivienda, y propone el objetivo de “ampliar el acceso al financiamiento de vivienda para los segmentos de la población más desfavorecidos y para emprender proyectos de construcción en un contexto de desarrollo ordenado, racional y sustentable de los asentamientos humanos” (CONAVI 2007).

Admitir la existencia de este problema multifacético ha concienciado acerca de la importancia de construir un hábitat verdaderamente apropiado que permita al usuario desenvolverse en un espacio que le pertenezca, en palabras de Toca (1990) con recursos mínimos y/o escasos, se pueda lograr una ‘Calidad habitable’, que integre y albergue las modalidades regionales de usos, hábitos y costumbres de la población; y que supere la contradicción entre necesidades espaciales máximas y posibilidades escasas y precarias.

Y es aquí donde se incluye la visión de la sostenibilidad; que siempre dinámica e incluso subjetiva, puede manifestarse de tantas maneras como la retórica lo permita. Los edificios ecológicos e inteligentes engalanan con el brillo argentino del titanio las portadas de revistas y las avenidas en todo el mundo, las ecotecnias y la climatización

pasiva se han ganado un lugar en los computadores y pantallas de los profesionales del diseño. Pero poniendo bajo el filo de la espada de Occam<sup>3</sup> a estas respuestas, ninguna puede ser más simple y más válida que aquella que se ha desarrollado con las condiciones mínimas y se ha validado en la experiencia vivida de innumerables generaciones.

En la ladera de sotavento de la Sierra Madre Oriental en el estado de San Luis Potosí, habitan los descendientes de una de las últimas etnias genéricamente denominadas ‘chichimecas’, que alguna vez poblaron el norte de México (Chemin Bäsler 1984). En el complejo mosaico de vegetación que genera la accidentada topografía, extensas áreas de matorral submontano, bosque de encino y selva baja perennifolia (entre otros) el pueblo *xi'iyu* encuentra su hogar. Su cultura, poco explorada por el ámbito académico, nos brinda, además de la posibilidad de encontrar otras maneras para enriquecer nuestro propio camino a la sostenibilidad, la oportunidad de entender y valorar lo que probablemente sean ricas manifestaciones culturales particulares de este pueblo y su región.

En particular si se parte del supuesto de que la forma de vida de la etnia *xi'iyu* aún sigue íntimamente ligada a su ambiente y que las evidencias existentes hablan de un modelo de habitación tradicional edificado casi exclusivamente con materiales vegetales (Chemin Bäsler 1984), la conclusión lógica sería que los productos que la experiencia del habitar *xi'iyu* en la sierra se han manifestado a través de viviendas cómodas, y sobre todo adecuadas y exitosas en su contexto particular tanto afectiva como pragmáticamente.

Sin embargo, la observación cuidadosa revela que ha habido un cambio en la tipología constructiva de la vivienda en la región *xi'iyu* de la Palma desde mediados de la década de 1990; los materiales característicos observados por Chemin hace veinte años, principalmente los techos de palma loca, son cada día más raros y pareciera que en cualquier momento serán completamente desplazados por la lámina galvanizada, las losas de concreto armado y el block gris.

---

<sup>3</sup> La navaja de Occam (navaja de Ockham o principio de economía o de parsimonia) *en igualdad de condiciones la solución más sencilla es probablemente la correcta*. El postulado es *entia non sunt multiplicanda praeter necessitatem*, o «no ha de presumirse la existencia de más cosas que las absolutamente necesarias».

El por qué de este cambio no puede ser deducido de manera sencilla; la casa es un sistema vivo y dinámico que siempre está mutando hacia aquellas características más convenientes a sus moradores, ya sea económica, perceptual o ergonómicamente. Por lo anterior no podemos asumir sólo con la observación pasiva y lejana si un cambio es favorable o desfavorable.

Es de primera importancia documentar seria y exhaustivamente el proceso tradicional de construcción de la vivienda con materiales vegetales, así como todo el conocimiento concomitante acerca de la flora, su aprovechamiento y valoración; ya que los cambios en la dinámica social, demográfica y económica de la etnia pueden erosionar estos saberes con mucha rapidez.

Al mismo tiempo, es necesario evaluar de manera integral que tan funcionales y convenientes son, no sólo las habitaciones tradicionales (entendiendo como “tradicionales” a aquellas construidas con tecnologías, materiales y mano de obra locales y particulares de la región) sino la vivienda actual, configurada como un conjunto tradicional y moderno de tipologías constructivas y arquitectónicas.

A partir de una evaluación clara y objetiva de la conveniencia de estas respuestas, seremos capaces de concluir no sólo sobre el efecto en la calidad de vida de los habitantes; sino en qué es lo valioso y vigente de este conocimiento tradicional expresado en la vivienda, y también que es lo rescatable de las técnicas y modelos recientemente introducidos.

Al final, no sólo podremos poner un referente confiable para la satisfacción de la necesidad básica de vivienda entre los pobladores de esta zona rural, sino que también podremos encontrar nuevos métodos para articular a otros usuarios con su medio a través de la vivienda, lo que forma parte al final, de la construcción integral de nuestra propia sostenibilidad.

# OBJETIVOS

La confluencia de factores heterogéneos (sociales, culturales, económicos, políticos y ambientales) en el fenómeno de la vivienda, demanda su estudio desde una perspectiva multidisciplinaria. Las intenciones generales de este trabajo esbozadas en páginas anteriores, pueden ser manejadas más sencillamente a través de preguntas guías, que no son objetivos específicos, sino sólo herramientas para ayudar a definir a grandes rasgos la manera en que se plantearán los objetivos finales. Las preguntas de investigación que a grandes rasgos orientan este trabajo son:

- ¿Cuáles son las características contextuales que definen al medio físico y al modo de vida a las que se debe adecuar la vivienda?
- ¿Con qué estrategias responde la vivienda a este contexto?
- ¿Qué tan efectivas son?

A través de estas preguntas y de las intenciones iniciales se propone el siguiente objetivo general: “Caracterizar, analizar y explicar etnobotánica y arquitectónicamente la vivienda así como los factores que definen y afectan al bienestar de sus moradores y a la sustentabilidad del hábitat construido en la región *xí'uy* de La Palma. Para concluir en las características tanto propias como ajenas que potencialmente puedan mejorar el desempeño general del sistema del hábitat”.

Éste se dividió en objetivos específicos, pues al separarlo en unidades específicas fue posible encontrar metodologías puntuales para analizarlos e interrelacionar los resultados. Los objetivos específicos son:

- Caracterizar las condiciones sociales, económicas y ecológicas relacionadas con la construcción de la vivienda.
- Describir las técnicas y materiales empleados en la edificación, tanto locales como introducidos.
- Identificar las especies vegetales empleadas en la construcción de la vivienda y registrar el conocimiento local acerca de su uso, manejo y conservación.
- Identificar patrones que integren las condiciones descritas anteriormente con las características físicas de la vivienda.
- Entender elementalmente el proceso reciente de cambio que se ha dado en los métodos de construcción de vivienda y evaluarlo críticamente.
- Identificar los principales problemas del sistema del hábitat construido que afectan al bienestar de sus moradores en términos físicos y psicológicos; así como las soluciones dadas localmente.

- Analizar críticamente estas soluciones para proponer estudios posteriores que promuevan y fortalezcan las más factibles y adaptables que pudiesen funcionar como alternativas de autoconstrucción.

A partir de estos objetivos específicos se generaron una serie de acciones con indicadores objetivos mediante los cuales se pretende clarificar los métodos y técnicas para analizarlos. Esto se resume a continuación:

### 1.1 Caracterización las condiciones sociales, económicas y ecológicas relacionadas con la construcción de la vivienda.

#### INDICADORES

- Actividades cotidianas y composición familiar.
- Estándar de vida socioeconómico y recursos de la vivienda .
- Clima y vegetación.
- Programas institucionales de apoyo.

### 1.2 Identificación de los puntos críticos de estas condiciones.

- Temperatura máxima y mínima (promedios y extremas).
- Carencia de agua-drenaje-electricidad.
- Condiciones de hacinamiento.
- Problemas de higiene.

### 1.3 Caracterización de las condiciones socioculturales.

- Condiciones históricas para la creación de los asentamientos.
- Idioma, identidad y estilo de vida.
- Gustos y afinidades con tendencias estilísticas propias o externas.

### 2.1 Descripción de las técnicas y materiales empleados en la edificación de las viviendas.

- Materiales de las viviendas (incluso si son de block).
- Especies vegetales usadas y su función.
- Procedencia, forma de recolecta, forma de preparación, uso y duración
- Autor-constructor-usuario de la vivienda.
- Técnicas de construcción.
- Relación entre los atributos físicos-psicológicos-semióticos de los materiales y las necesidades climáticas, técnicas (estructurales y constructivas), topológicas o estéticas de la vivienda (y del usuario que la gesta).

### 2.2 Descripción de la estructura espacial y topológica de las viviendas (todos los tipos).

- Dimensiones.
- Extensión del espacio proxémico familiar (o sea ¿dónde se acaba mi casa?).
- Cantidad y cualidad de los espacios.
- Función de cada espacio en la rutina familiar (relación entre perfil de usuario, actividad y espacio).
- Modelo de flujos.
- Morfología y tipología de las viviendas.

### 2.3 Descripción y análisis de la percepción personal de los usuarios acerca de su casa.

- Construcción perceptual del fenómeno “casa”.
- Construcción perceptual de fenómenos cercanos a “casa”.

3.1 Conocimiento de la percepción y actitud del usuario acerca de la funcionalidad afectiva y pragmática de su casa o de otras en la comunidad que le sean sustantivas.

- Análisis de las actitudes de los usuarios hacia estos fenómenos.

3.2 Construcción de un índice de confort térmico para las viviendas tipo bajo condiciones climáticas extremosas.

- Análisis de las condiciones locales del bioclima.
- Construcción de un índice de confort local.
- Muestreo de las variables del bioclima y su capacidad de otorgar confort, en las habitaciones prototípicas.

3.3 Evaluación de la funcionalidad de los materiales en cuanto a la conveniencia técnica, ambiental, climática y psicológica.

- Actitudes hacia el ambiente construido.
- Dificultades de obtención, empleo y reemplazo de los materiales.
- Calidad utilitaria del material (tectónica).
- Calidad higiénica
- Costo
- Abundancia y disponibilidad.

3.4 Identificación de patrones que correlacionen el tipo de vivienda con atributos etnobotánicos, culturales y económicos.

Debido a la naturaleza heterogénea de estas acciones e indicadores, no fue posible ubicarlos dentro de un solo capítulo o dentro de una misma metodología integradora global, sino que se dividió la investigación en cuatro capítulos, de acuerdo a la naturaleza epistemológica de cada grupo de objetivos: un capítulo para el contexto y su análisis, uno para los aspectos relacionados con el uso de la vegetación y dos para el análisis concreto de las viviendas. Éstos se presentan a continuación, tras la enunciación de un breve marco conceptual.

# 1. ANTECEDENTES TEÓRICOS

La casa es el bien patrimonial por excelencia de una familia, una manifestación física de las fronteras simbólicas de la territorialidad de los habitantes, así como la representación concreta de la personalidad, aspiraciones y recursos de quienes la construyeron y viven allí cotidianamente; de manera general en la casa se establece un sistema de relaciones entre sus habitantes el ambiente físico y social y la realidad concreta edificada. La forma particular para abordar un fenómeno de tal complejidad no puede tomarse a la ligera so pena de caer en un error o en una visión miope y reduccionista.

En este apartado se revisan los paradigmas y posturas teóricas desde las cuales se intenta abordar el objeto de estudio. Comenzando por la teoría de sistemas como el antecedente más general, hasta llegar a las posiciones teóricas puntuales de los apartados de investigación; específicamente los puntos que son importantes para entender el enfoque de los objetivos particulares de cada capítulo, pero son innecesarios dentro de la estructura de estos.

## 1.1 LA TEORÍA DE SISTEMAS

Un sistema es un conjunto de elementos que interactúan entre sí en busca de un objetivo, de elementos interdependientes e interactuantes que forman un todo complejo. La propuesta metodológica llamada teoría general de sistemas (TGS), es un esfuerzo interdisciplinario para entender objetos complejos que tradicionalmente son difíciles de comprender a través de enfoques disciplinarios; parte de la idea de que tanto los sistemas biológicos como los sociales están compuestos por diversas variables que funcionan entrelazadas para mantener un estado general de equilibrio en el sistema a través del tiempo. El término fue acuñado por el biólogo austriaco Ludwig von Bertalanffy, en 1945 y desarrollado entre los años de 1950 y 1968 (Eguiluz R. 2003).

Plantea entender la realidad como un complejo, y aunque no soluciona problemas si produce teoría y formulaciones conceptuales que pueden ser aplicadas en la realidad empírica bajo ciertas condiciones (Riascos 2000). Los sistemas no pueden ser descritos completamente en términos de sus elementos separados; su comprensión sólo ocurre cuando se estudian globalmente, involucrando la interdependencia de sus partes.

La TGS supone la integración de diversas ciencias. La meta de quien pretenda estudiar el sistema será esencialmente explicar en detalle qué es el sistema integral, el medio ambiente en el cual se desenvuelve, su objetivo y cómo está apoyado por las actividades de las partes (West Churchman 1973).

La TGS está fundamentada en tres premisas básicas (Riascos 2000): 1. Los sistemas existen dentro de los sistemas. 2. Los sistemas son abiertos. 3. Las funciones de un sistema dependen de su estructura. Los elementos de un sistema (abierto) deben ser entendidos desde la perspectiva funcional, no como entes físicos, y pueden clasificarse en tres categorías: entradas, procesos y salidas (más los procesos de retroalimentación que se dan una vez que las salidas entran al ambiente y se reconvierten en entradas).

Los atributos de los sistemas, definen al sistema tal como lo percibimos y conocemos; los atributos pueden ser definidores o concomitantes: los atributos definidores son aquellos sin los cuales una entidad no sería designada o definida tal como se lo hace; los atributos concomitantes en cambio son aquellos cuya presencia o ausencia no establece ninguna diferencia con respecto al uso del término que describe la unidad (Riascos 2000).

Se han especificado en uno de los muchos enfoques para entender a los sistemas, cinco consideraciones básicas para entender su significado (West Churchman 1973, 47-48):

- Los objetivos del sistema considerado como un todo y más específicamente las medidas de actuación del sistema completo.
- El medio ambiente del sistema: las restricciones fijas.
- Los recursos del sistema.
- Los componentes del sistema, sus actividades, metas y medidas de actuación.
- La administración del sistema.

La vivienda es sin lugar a duda o imprecisión un sistema abierto, compuesto de variables de naturaleza epistemológicamente opuesta, algunos concretos y otros abstractos.

Aplicando el punto de vista de la TGS al trabajo presente se lanza una hipótesis a manera de ejemplo de cuáles elementos conformarían el sistema “hábitat”<sup>4</sup>, estos basándose en los requerimientos metodológicos para el diseño de una obra arquitectónica (Del Valle Coulón 2003), y en el trabajo de Ayllón Trujillo (2003).

Los subsistemas y sus interrelaciones, abstraídos de los requerimientos antes mencionados, se presentan a manera de esquema en constelación; la jerarquía se codifica de manera cualitativa en rangos de colores y tamaños y en la lejanía del concepto central (Figura 1).

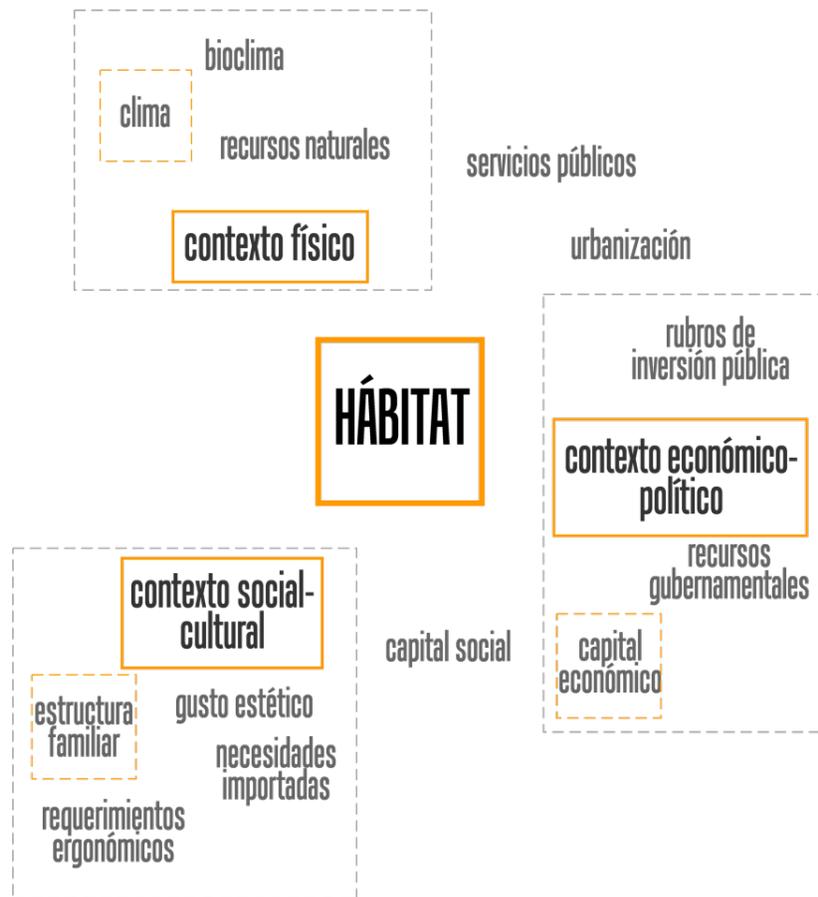


Figura 1: Esquema cualitativo del sistema hábitat.

<sup>4</sup> Se usará el término ‘hábitat’, no sólo para hacer referencia a la casa como la construcción de cuatro paredes y techo; sino a toda la serie de aspectos abstractos del espacio arquitectónico que no se limitan a las paredes de una edificación, incluyendo la construcción simbólica ligada a la protección de la familia dentro del hogar.

## 1.2 LA FAMILIA COMO SISTEMA

La familia también es un sistema, una unidad interactiva compuesta de diferentes partes que ejercen interacciones recíprocas. Específicamente Eguiluz (2003) la considera como un sistema abierto, cuyas unidades están ligadas entre sí por reglas de comportamiento; la familia es un sistema relacional que conecta al individuo con el grupo amplio llamado sociedad. Según Salvador Minuchin (citado por Eguiluz 2003, 3) la familia vista como un sistema tiene tres características: a) Su estructura es la de un sistema sociocultural abierto, siempre en proceso de transformación; b) se desarrolla en una serie de etapas marcadas por crisis que la obligan a modificar su estructura, sin perder por ello su identidad (ciclo vital); c) es capaz de adaptarse a las circunstancias cambiantes del entorno modificando sus reglas y comportamientos para acoplarse a las demandas externas. Estas características, expresadas a través de un proceso continuo de cambio y adaptación le permiten a la familia crecer, desarrollarse y asegurar la diferenciación de sus miembros.

El sistema familia está compuesto desde una perspectiva psicológica-relacional (Eguiluz R. 2003) por tres subsistemas: a) el conyugal (formado por la pareja), b) el parental (formado por los padres más los hijos), y c) el fraterno (formado por los hijos). Cada uno está formado a su vez por un sistema personal representado por cada individuo, que además de pasar un ciclo de crecimiento propio (biológico y psicológico) también contribuye al propio desarrollo del sistema familia, y ésta a su vez contribuye sustancialmente ya que, una de las funciones primordiales de la familia (además de definir fronteras de intercambio de comunicación, afecto y apoyo entre sus individuos), es la de ser capaz de ofrecer autoayuda entre sus miembros.

Para este estudio es importante definir qué aspectos de la familia son decisivos para la conformación del hábitat. Y a partir de estos se conformarán las herramientas específicas para la obtención de datos en forma de entrevistas.

Para Carter y McGoldrick (1981), los hechos nodales de la transformación cíclica del sistema familiar son la relación de noviazgo, el matrimonio, la crianza de los hijos, la partida de estos del hogar y la muerte de algún miembro de la pareja. Todas estas etapas al finalizar, producen cambios que requieren ajustes en las reglas de regulación del sistema. Cada uno de estas coyunturas determina asimismo un momento de crisis,

momentos precisos para aplicar cambios adaptativos ligados a los cambios del entorno y a los del desarrollo del grupo familiar. A estas etapas entre crisis se les llama ciclos vitales. Un ciclo no es rígido ni está ligado tampoco a la edad de los cónyuges; asimismo puesto que una familia puede contener más de una pareja (como padres y abuelos), distintas etapas de estos ciclos vitales pueden yuxtaponerse (Eguiluz R. 2003).

Con fin de relacionar aspectos concretos de la estructura familiar que puedan ser correlacionados con otras características de la vivienda es del interés de este trabajo clasificar a la población de estudio en diferentes tipos de familia, atendiendo al ciclo vital específico en que se encuentran. Más específicamente, no es de nuestro interés particular el estado de desarrollo psicológico expuesto en párrafos pasados, sino la relación que estos ciclos puedan tener con la manifestación física del hábitat. La cantidad de personas que puedan aportar recursos reflejará el acceso a la infraestructura, la calidad y cantidad de los materiales, o incluso el espacio físico disponible, también el número de personas entre las que se distribuya el recurso.

De esta manera, para estudiar nuestras familias, se definieron grupos funcionales relacionados con la función económica y la relación de los miembros. Tomando como ejemplo al trabajo de Estrada Martínez (1996), se clasificaron a las familias a estudiar en cuatro categorías distintas: familias recién formadas sin hijos o con hijos muy pequeños, familias en crecimiento con muchos hijos en edad escolar, familias conformadas con hijos en edad productiva y familias antiguas donde el matrimonio se ha quedado solo una vez más o está a punto de hacerlo.

### **1.3 LA EPISTEMOLOGÍA DE LO IMPRECISO**

Gran parte de las disciplinas del diseño como la arquitectura, o incluso las ciencias naturales, están supeditadas al comportamiento de seres vivos, complejos e impredecibles hasta cierto rango; por ello muchos de sus fenómenos analizables no pueden reducirse a escalas cuantificables u objetivas; o bien los grados de correlación entre sus variables son bajos, por lo que regularmente sus metodologías se consideran vagas e imprecisas (A. A. Moles 1995).

La ciencia moderna occidental, cuyas metodologías están basadas en la objetivación de las relaciones causales de un fenómeno dado son difíciles de aplicar a otros fenómenos que: a) tienen contornos vagos o variables (indefinidos o que cambian

según las circunstancias), b) carecen técnicas de medición adecuadas por lo tanto no se pueden manipular experimentalmente, y c) aquellos con un sistema conceptual vago o inadecuado (A. A. Moles 1995).

Así, los objetos de conocimiento relacionados con las impresiones en nuestro campo de conciencia o el de otros humanos caen dentro de esta temática. Justamente la mitad de las categorías conceptuales que componen al espacio arquitectónico, las que propiamente corresponden a la funcionalidad afectiva (el espacio proxémico, el psicológico y el existencial), por su naturaleza abstracta y subjetiva normalmente han sido difíciles de estudiar. Para hacer un esfuerzo mental de abstracción acerca de estas ‘ciencias en construcción’ se necesita de una epistemología algo distinta a la de las ciencias establecidas. Es lo que Moles (1995) llama “infralógica visual”. La infralógica es el conjunto enunciado de regularidades de la mente, cuando ésta funciona y aprehende de los fenómenos exteriores a ella, más o menos independientes de las leyes del razonamiento formal. Es un paso anterior y más ágil a la racionalidad lógica, el punto inmediato anterior al pensamiento formal necesario para aplicar el método científico, y puesto que es más rápido, es el que el común de la gente usa en las situaciones de la vida diaria.

Por lo que fenómenos que forman parte de la vida diaria como la percepción auditiva y sonora (a nivel fenomenológico), la recepción acelerada de imágenes o de figuras retóricas y otras situaciones relacionadas con la percepción y el gusto estético son deseables de analizar según las reglas de la infralógica (A. A. Moles 1995).

El análisis cuantitativo de las entradas, interacciones y resultantes de un sistema complejo como lo es la vivienda, se encuentra más allá de la capacidad técnica y metodológica de este trabajo; y la primera razón es porque algunos componentes de la vivienda vista desde una perspectiva holística, son difíciles de definir y aún no existen métodos para ser medidos y reproducidos (por ejemplo, de qué manera es posible medir “lo mucho que me gusta mi casa”).

Es importante encontrar metodologías que sean útiles en el entendimiento de los fenómenos perceptuales relacionados con el análisis de los componentes abstractos de la vivienda. Estos pertenecerían a las llamadas ciencias de lo impreciso y será fundamental utilizar herramientas adecuadas, como la fenomenología, la semiótica y la psicología ambiental, mismas que serán analizadas y expuestas en el **Capítulo 5**.

Los métodos y resultados de estas disciplinas probablemente no serán contrastables en una misma escala con otras ciencias bien establecidas, por lo que serán contrastados en la discusión final.

## 1.4 EL PROBLEMA DEL LENGUAJE

Dentro del estudio de la relación entre lenguaje y pensamiento existen tres posturas principales: a) una perspectiva clásica (pensamiento anterior al lenguaje), b) una perspectiva determinista, y c) el planteamiento ecléctico (Torres 2007).

A principios de la tercera década del siglo XX, el antropólogo y lingüista Edward Sapir y su alumno, el ingeniero químico James Lee Whorf, formularon la Hipótesis Sapir-Whorf, donde sentenciaban que debido a que todos pensamos con palabras y cada lenguaje es en sí un recorte de la realidad (viéndolo desde una postura un tanto idealista), la manera particular de ver el mundo para cada individuo e incluso la de pensar, están condicionadas por la lengua que habla (Fernández F. 2007). Este planteamiento también es conocido como principio del “determinismo lingüístico”, que en su versión más fuerte dicta que debido a la relación existente entre pensamiento y lenguaje, o mejor dicho a la fuerte influencia que ejerce el lenguaje sobre el segundo, no existe una diferencia práctica entre ambas.

No obstante, aunque existen hechos contundentes que desvalidan una postura así de extrema (puesto que los procesos del pensamiento no usan solamente códigos verbales, sino también imágenes y códigos proposicionales), se acepta una tesis más abierta donde se admite que, determinado por el lenguaje el individuo se puede predisponer a pensar o actuar de una forma concreta, pero nunca imponiendo de modo rígido una representación cognitiva particular del mundo (Torres 2007).

La importancia de estos hechos en esta investigación; es justamente que la extrema diferencia entre las lenguas maternas del investigador (del español, idioma latino de la familia indoeuropea) y los sujetos de estudio (*xí'íuy* de la familia otopame) no solo es posible sino completamente factible que se encuentren dificultades al intentar comunicar las preguntas de investigación y de interpretar las respuestas filtradas y censuradas por la traducción y después por el posible traductor.

Una palabra en español puede referirse a una idea, que aunque exista en *xí'íuy* de manera abstracta no puede ser representada de manera análoga simplemente

traduciendo; pues el lenguaje puede contener una concepción genuinamente especulativa y universal o bien solo una concepción aislada y particular (Cassirer 1964) y podrían estar respondiendo a nuestras preguntas de manera dispersa solo por no dejar de hacerlo pues la pregunta en si no tiene sentido en su cosmología particular.

De esta manera fue imperativo aprender la manera básica en que se articula y construye la gramática y semántica del idioma *xí'iy*, así como la utilización de diccionarios (Berthiaume Cirincione, Baltazar, y otros 2007) y otras herramientas que permitieron develar inicialmente la manera en que se arregla el conocimiento tradicional *xí'iy*. El conocimiento del idioma también ayudó en la interpretación de los sistemas abstractos que conforma a la casa (**Capítulo 5**) y en la documentación del proceso constructivo tradicional (**Capítulo 4**).

## 1.5 ARQUITECTURA DEL LUGAR

Durante el último periodo de la ilustración, el trabajo desarrollado por Immanuel Kant (1724-1804) (tiempo, sustancia, espacio, fenómeno trascendental, percepción sensible, etc.) proporcionó las ideas que configuraron la visión de la arquitectura neoracionalista que le permitió a sus agentes extenderse por el mundo con toda la fuerza del movimiento moderno y su voluntad redentora. A principios del siglo XX, la reciente y última etapa de la revolución industrial y más puntualmente la capacidad de producción en línea de piezas estandarizadas y moduladas, junto a los discursos dominantes de la ciencia positivista y pragmática, se extienden a la práctica y teoría arquitectónica y dan como resultado el último de los estilos hegemónicos de la era moderna.

El llamado Movimiento Moderno es entendido por Montaner (1993,12-13) como “la corriente de tendencia internacional que arranca de las vanguardias europeas de principios de siglo y se va extendiendo a lo largo de los años veinte”. Generado en la experiencia de escuelas de vanguardia como la Bauhaus, y los planteamientos teóricos y estructurales de los grandes maestros de la primera generación (especialmente Le Corbusier, Mies Van der Rohe y Walter Gropius) el también llamado “Método Internacional” llegaría a presentar la estandarización ideológica que el poder de las potencias occidentales de la guerra fría pretendían imponer a su círculo de influencia; el de la convencionalidad de una modernidad sin color y totalmente anacrónica. (Montaner 2002)

A partir de la exposición internacional en el MOMA<sup>5</sup> de Nueva York (1932), los organizadores declaran la existencia de un nuevo estilo, preformado a partir de un canon más formal que ideológico: una determinada arquitectura cúbica, lisa, de fachadas, blancas o parámetros de metal y vidrio, de planteamiento funcionalista y simple.

Éste estilo estuvo basado en tres principios formales (Montaner 1993): la arquitectura como volumen, como juego dinámico de planos más que como masa; el predominio de la regularidad en la composición, sustituyendo a la simetría axial académica; y la ausencia de decoración añadida que surge de la perfección técnica y expresividad del edificio a partir del detalle arquitectónico y constructivo.

La promoción del expresionismo abstracto por parte de los críticos norteamericanos y europeos desencadenaría los primeros pasos de la desintegración del “Método Internacional”. La forma acrítica y canónica, o mejor dicho “mecánica e impersonal de los grandes ejemplos” (Montaner 1993) que se siguió, minó la vanguardia que proponía con tanto optimismo años atrás. Tras la segunda guerra mundial, el modernismo se ha desgastado, la teoría de la arquitectura universal, que ignoraba el lugar, la tradición y la historia encuentra sus últimos grandes ejemplos principalmente en los años cincuenta (Roig Picón 2003).

Dentro de la propia tradición de la vanguardia, surgen otras experiencias que dejan atrás la ortodoxia racionalista convertida en academia; Latinoamérica es el principal foco de una interpretación libre y fresca de la tradición moderna; Antoni Bonet Castellana en Argentina y Juan O’Gorman en México darían paso a la creación de una postura donde el institucionalismo de la modernidad sería sacrificado para seguir desarrollando la libertad artística, lo que más tarde sería nombrado por Louise Noelle (1989, citado por Montaner (1993), pag. 15) como “Arquitectura Emocional”.

Tras el último de los Congresos Internacionales de Arquitectura Moderna (CIAM, en 1956), se formaría un grupo de arquitectos autodenominados ‘TEAM 10’ (Montaner 1993). La idea principal propuesta por el TEAM 10 en el último CIAM fue encontrar una relación precisa entre la forma física y la necesidad socio-psicológica de la gente; ésta requería introducir conceptos que le permitieran a la arquitectura librarse del letargo atemporal del modernismo y reflejar la diversidad de los modelos sociales y culturales de la localidad, planteando ideas como identidad, modelo de asociación, vecindad etc.

---

<sup>5</sup> Museum Of Modern Art; MOMA.

La figura más influyente del grupo sería el holandés Aldo van Eyck; puesto que sus ideas iconoclastas constituyen una fuerte crítica a algunos aspectos fundantes de la arquitectura y urbanismo modernos, especialmente a aquellos que olvidan el sentido común de las soluciones tradicionales y la parte enriquecedora de la gente y su vida diaria. Van Eyck se acercaría a la antropología (que en estos años tuvo una fuerte influencia en el pensamiento europeo) y reconocería que era vital llegar a la superación de la abstracción alienante de la arquitectura moderna para reencontrar aquello que hay de común en las formas construidas por el hombre.

Los maestros del Movimiento Moderno habían tenido una formación concisa que los llevó a superar el déficit teórico de su generación y definir un nuevo universo formal y abstracto; pero a las nuevas generaciones les faltaba aún un sustento primordial para salir de la repetición acrítica de los estereotipos previos; Van Eyck propone ampliar las fuentes de legitimación hacia el origen mismo de la arquitectura:

“El hombre al fin y al cabo, ha sabido hacer su morada en este mundo desde hace miles de años. Durante todo este tiempo su genio natural no ha aumentado ni disminuido. Es evidente que esta inmensa experiencia del entorno sólo podrá ser recogida en el presente si podemos “precipitar” todo el pasado: el conjunto del esfuerzo humano. Esto no significa dar muestras de una estrecha indulgencia, ni querer dar marcha atrás... Éste es el único antídoto contra el historicismo, el modernismo y el utopismo sentimentales; de la misma manera que lo es a un racionalismo, u funcionalismo y un regionalismo demasiado cortos.”

Aldo van Eyck *“L’interieur du temps”* (extraído de Montaner, 1993,33)

A finales de los años cincuenta el paradigma de la “máquina de habitar”, citado por Le Corbusier, se ha debilitado lo suficiente como para que aparezcan otras interpretaciones de la modernidad y sus tipos formales; una de las corrientes que toma mayor coherencia es la iniciada justamente por van Eyck y que plantea como fundamento al humanismo; por lo que la reivindicación de las culturas locales y las arquitecturas vernáculas, en busca de la legitimación de una nueva forma de actuar y de buscar la validez del sentido común en la arquitectura sin arquitectos, serán tema común en muchas partes del mundo (Montaner 2002).

Durante los años sesenta, el desarrollo de esta arquitectura antropológica y del lugar, se planteó nuevas premisas; las de buscar soluciones alternativas a los criterios vigentes (culturales, económicos, tecnológicos, urbanos y proyectuales), soluciones

versátiles y adecuadas a cada contexto social. La no imposición de modelos sino el aprendizaje de cada lugar, y la integración al entorno en lugar de su sometimiento.

Los ejemplos más notables de estos movimientos sucederían en Latinoamérica, así el campus central de la UNAM (1952)<sup>6</sup>, y la Casa Estudio de Diego Rivera y Frida Kahlo diseñada por Juan O’Gorman (1931) en México, son consideradas como obras sustantivas de la arquitectura del lugar; misma que algunos críticos e historiadores han llamado “regionalismo crítico” (Roig Picón 2003).

Especialmente importante en nuestro contexto local es el trabajo de Luis Barragán (1902-1988). La tercera y última etapa de este gran arquitecto<sup>7</sup> es la más representativa para ejemplificar la recuperación de la importancia del lugar y del pasado en la concepción de una arquitectura adecuada y exitosa. En este periodo, Barragán lograría conciliar la simplicidad y callada alegría de la arquitectura popular anónima de México con la sofisticación moderna, y se convertiría en el ejemplo a seguir de varias generaciones posteriores, llegando incluso a un momento en que su estilo formal se estereotipa y se pierden los valores originales en el juego de las repeticiones vacías.

El llamado “regionalismo crítico” o arquitectura del lugar, postulaba entonces la recuperación y revaloración crítica de los recursos propios del sitio; no sólo estético-formales sino de todas las estrategias y medios probados empíricamente por la experiencia de los habitantes en la búsqueda de una arquitectura adecuada y exitosa, que fuera capaz de cumplir con las necesidades y deseos de los usuarios. El valor de esta postura sería desarrollado magníficamente en muchos otros lugares del mundo fuera de México, vale la pena citar a Tadao Ando (Japón), José Antonio Cordech (España), Rogelio Salmona (Colombia) y Paulo Mendes da Rocha (Portugal).

## 1.6 LA VIVIENDA POSIBLE

A partir del surgimiento del regionalismo crítico como postura de producción arquitectónica, se tuvo la idea de buscar la vigencia del saber popular y anónimo, y de tomar el contexto local como punto de partida de cualquier proceso de diseño; más

---

<sup>6</sup> Declarado Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO en 2007, “[...] constitutes a unique example of 20th-century modernism (...) The ensemble embodies social and cultural values of universal significance and is one of the most significant icons of modernity in Latin America.” (UNESCO 2007)

<sup>7</sup> Ganador del Premio Pritzker en 1980, premio considerado como el Nobel de la arquitectura “[...] We are honoring Luis Barragán for his commitment to architecture as a sublime act of the poetic imagination.” (Hyatt 2009)

tarde la actitud social de la arquitectura encontraría otra coyuntura en las concentraciones urbanas caóticas nacientes en los países en desarrollo y en las tremendas necesidades de vivienda que éstas generaban.

Las concentraciones urbanas crecen en Latinoamérica de manera exponencial a partir de la posguerra y de la introducción de las tecnologías productivas de la revolución verde. Las medidas tomadas para satisfacer la gran demanda de vivienda que genera esta migración masiva al parecer no llegan a ser satisfactorios adecuados para la población carente; es entonces donde surge la pregunta ¿qué convierte a un espacio (especialmente a una vivienda) en exitoso?

La pregunta sería respondida a través de un pensamiento arquitectónico sumamente influido por las ciencias humanistas (especialmente la psicología ambiental y a la antropología); una arquitectura exitosa es aquella “que nos brinda la capacidad de desenvolvemos en un espacio que nos pertenece” (González Lobo 1993). Dicho en términos más específicos y de menor ambigüedad es aquella que brinda funcionalidad pragmática (o sea que permite desempeñar adecuadamente las funciones y trabajos para los que fue diseñada) y funcionalidad afectiva (que permite constar de una actitud favorable hacia ella, simplemente ser capaz de decir ‘me gusta’), esto en un traslado de los valores clásicos de Vitruvio (Siglo I): Firmitas (la firmeza), Utilitas (la utilidad), y Venustas (la belleza) (Suárez 2002).

Los principales exponentes, y pioneros de la arquitectura social en México son Alejandro Zohn y Carlos González Lobo. Éste último es quien más ha escrito del tema, y su obra construida, tanto en vivienda modular como en entramados urbanos (y otras propuestas civiles), son los ejemplos más interesantes y extensos de ésta perspectiva.

La “vivienda posible” planteada por González Lobo (1998), propone una arquitectura de tecnologías apropiadas y apropiables que permitan a los usuarios potenciales realizar satisfactoriamente sus viviendas y la parte proporcional de ciudad correspondiente. Más puntualmente, su trabajo se condensa en las propuestas técnicas para la ‘arquitectura pobre’, resumidas en tres elementos constructivos (la bóveda díptera, muros de carga, suelo cimiento), y cuatro conceptos espaciales (uso racional del suelo, unidad sanitaria múltiple, muros habitables y crecimiento flexible por etapas).

Se ha propuesto que la arquitectura generada de manera empírica por los habitantes de un lugar determinado estará en ventaja virtual sobre cualquier otra técnica

y tipología introducida, por lo que es fundamental comenzar a buscar las soluciones a los problemas de vivienda a partir de las soluciones dadas localmente. De ahí la importancia anunciada de este estudio, mismo que deberá tomar en cuenta las posturas teóricas de González Lobo, para de manera crítica evaluar el objetivo particular de estudio, la vivienda rural x'iu; el punto principal es partir de una postura imparcial y libre de prejuicios, especialmente de aquel de la "arquitectura pobre" (González Lobo 1993).

## 2. CONTEXTOS FÍSICO Y SOCIAL

La Sierra Madre Oriental (SMO), es una cadena montañosa que se extiende 1350 km a través del territorio mexicano desde los estados de Puebla y Tlaxcala en el sur hasta Nuevo León y Tamaulipas en la frontera norte, y que incluye parte del estado norteamericano de Texas. Dentro del estado de San Luis Potosí, la SMO forma una franja alargada en dirección NNW-SSE, que separa la planicie del altiplano de la planicie costera (Rzedowski 1961), con una anchura de aproximadamente 60 a 80 km y una altitud máxima 2900 (en las inmediaciones de los municipios de Xilitla y Aquismón). Con excepción de pequeñas zonas en el límite con el altiplano hacia el occidente de la sierra, la ésta presenta climas relativamente húmedos, que al actuar sobre los sustratos de origen sedimentario abundante en calizas y margas cretácicas, determinan un paisaje cárstico bien desarrollado. (Rzedowski 1961)

En las laderas de sotavento justo en los límites con las planicies de Rioverde, habitan (junto a los Jonaces de San Luis de la Paz, Guanajuato) los únicos sobrevivientes de los grupos chichimecas que alguna vez poblaron el centro y norte del altiplano mexicano. Denominados “pames” por los foráneos (palabra peyorativa cuando es usada por los mestizos para referirse a ellos, pero que sirve para autodenominarse cuando hablan de sí mismos frente a los foráneos (Cotonieto Santeliz 2007)) los *xí'uy* son identificados por los especialistas como “pames septentrionales” (Chemin Bäsler, 1984), ya que otros grupos hermanos de lengua (los pames del sur) habitaron alguna vez los estados de Guanajato, Hidalgo y Querétaro hoy se encuentran culturalmente extintos (Manrique Castañeda, (1967); citado por Berthiaume Cirincione, (2005)).

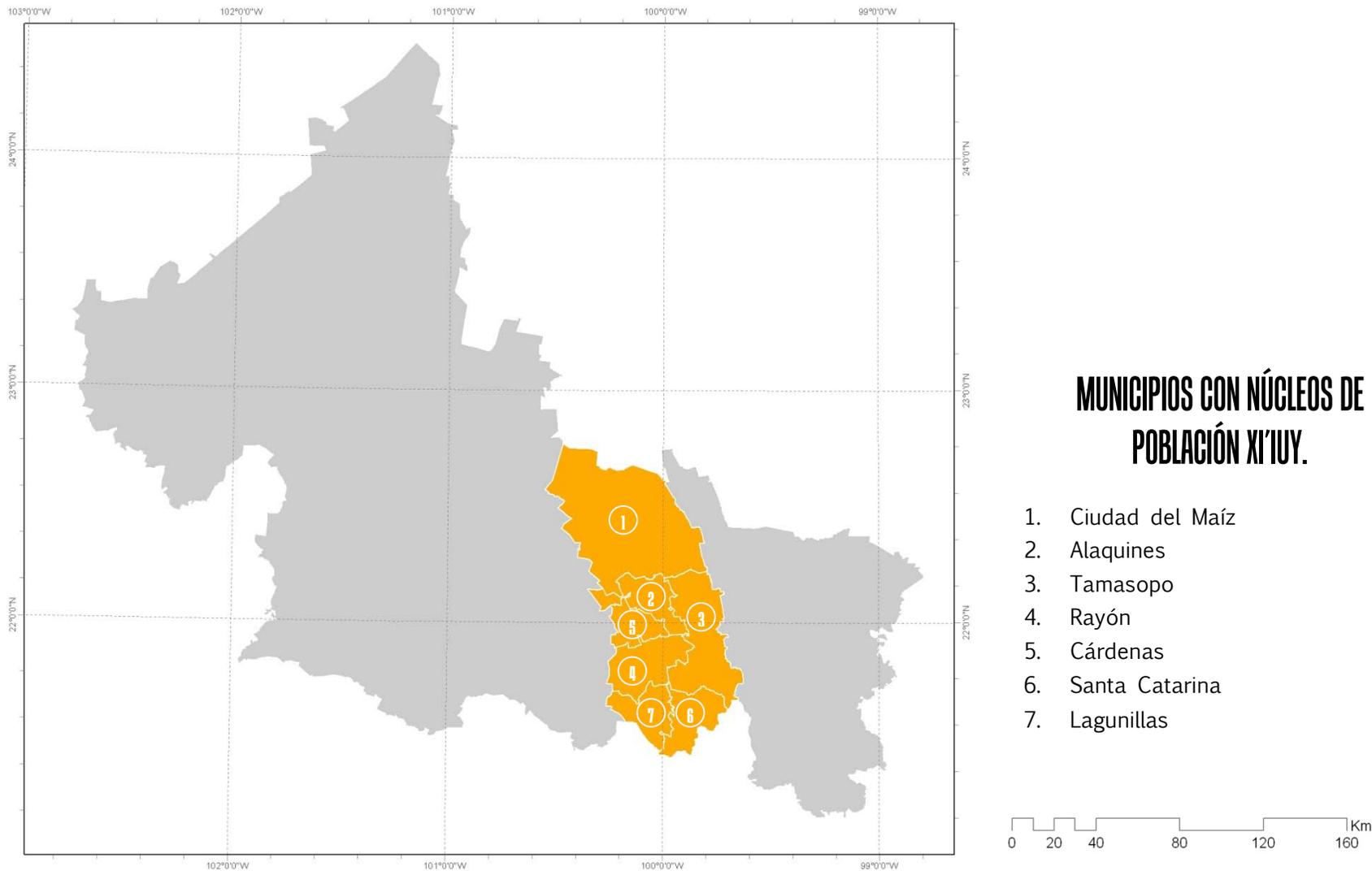


Ilustración 1: Municipios en San Luis Potosí con núcleos de población *x'ituy*. (Chemin Bäsler 1984) (Berthiaume Cirincione 2005)

La zona de estudio podría ser denominada como zona *xí'iyu*, pero debido a la laxitud de este enunciado y por faltar criterios específicos para definir concretamente un espacio delimitado como “zona” o “región” *xí'iyu*, se referirá a los municipios con núcleos de población *xí'iyu* como primer punto de partida. Según Chemin Bäsler (1984) estos municipios del estado de San Luis Potosí mencionados de sur a norte son: Santa Catarina, Rayón, Tamasopo, Alaquines y Ciudad del Maíz; a los anteriores se agregaría a Lagunillas según Berthiaume Cirincione (2005). Dentro de éstos se concentra la gran mayoría de los casi 10 000 hablantes de la lengua pame (9,490 según el // *conteo de Población y Vivienda* (INEGI, 2005)), con cuatro núcleos principales, nombrados por orden de importancia son: Santa María Acapulco (en Santa Catarina), La Palma (Tamasopo y Rayón), Alaquines y Ciudad del Maíz (**Ilustración 1**). Aunque la mayoría de la población *xí'iyu* se concentra en estos lugares, hay evidencia de que pequeños núcleos de población pame aún subsisten en el extremo norte del estado de Querétaro, al norte de Tancoyol, municipio de Jalpan de Serra.

De manera más específica, el grupo lingüístico del pame septentrional puede ser dividido en dos variantes muy emparentadas; aunque la representación morfológica y la forma profunda de las palabras en ambas es muy parecida, debido a las diferencias principalmente fonéticas y las combinaciones de elementos silábicos, se ha preferido distinguir dos variantes: pames del norte (con núcleo en La Palma) y pames del centro (con núcleo en Santa María Acapulco) (Berthiaume Cirincione 2005). Estos grupos, divididos apenas por algunas decenas de kilómetros, han definido particularmente cada variante lingüística al punto que pueden ser considerados como dos idiomas distintos y ya no simplemente como dos dialectos.

Acorde con lo anterior expuesto, la zona de estudio de este trabajo es la región de La Palma.

## **2.1 CONTEXTO ECOLÓGICO DE LA REGIÓN DE LA PALMA**

La región de La Palma abarca el suroeste del municipio de Tamasopo y el este del municipio de Rayón, se encuentra la denominada región de la Palma, debido a que éste es el nombre de la cabecera del ejido homónimo que concentra a la mayoría de la población *xí'iyu* de este núcleo.

## 2.1.1 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

El ejido de 'La Palma', uno de los más grandes de la república, comprende una superficie de 34,780 hectáreas; fue solicitado el 21 de agosto de 1926 (de acuerdo a la ley de unidades agrarias del 6 de enero de 1915), otorgado el 7 de Diciembre de 1922 y finalmente aprobado por el cuerpo consultivo agrario en febrero de 1926 (Chemin Bäsler 1984). Hoy en día, las autoridades del ejido son mixtas, pues tanto indígenas como mestizos son poseedores y las distintas opiniones acerca del cómo se debe gestionar la tenencia de la tierra han provocado desde siempre y últimamente de manera más intensa, fuertes conflictos entre 'los comuneros' (mayoritariamente indígenas) y 'los ejidatarios' (mayoritariamente mestizos). A pesar de su gran extensión, las tierras cultivables o mejor dicho factibles de ser cultivadas por medios mecánicos con resultados productivos, son bastante reducidas debido a la naturaleza de la topografía; la gran mayoría de las tierras son de agostadero cerril, se encuentran en pendientes pronunciadas con suelos rocosos y someros.

Las partes más secas correspondientes al matorral submontano y los ecotonos con la selva baja caducifolia y el bosque de encino; son los tipos de vegetación que predominan en la zona nuclear que concentra mayor monolingüismo. Esta zona se localiza entre  $-99^{\circ}31'/-99^{\circ}33'$  longitud Oeste y  $21^{\circ}45'/21^{\circ}52'$  latitud Norte (o sea entre 445 - 455 y 2420 - 2405 en UTM) (**Ilustración 2**). En el extremo norte se encuentra la población de Vicente Guerrero, al sur Agua Puerca, al oeste El Sabinito Quemado y La Mesa Colorada y al este La Palma; dentro de la delimitación encontraremos otras rancherías importantes, entre las que destaca los Pozos Cuates, El Huizachal y La Manzanilla. Es importante diferenciar que se autodenominan 'comunidad' o 'rancho' cuando se habla de un asentamiento predominantemente indígena, y 'pueblo' cuando se remite a una asentamiento predominantemente mestizo (Cotonieto Santeliz, 2007).

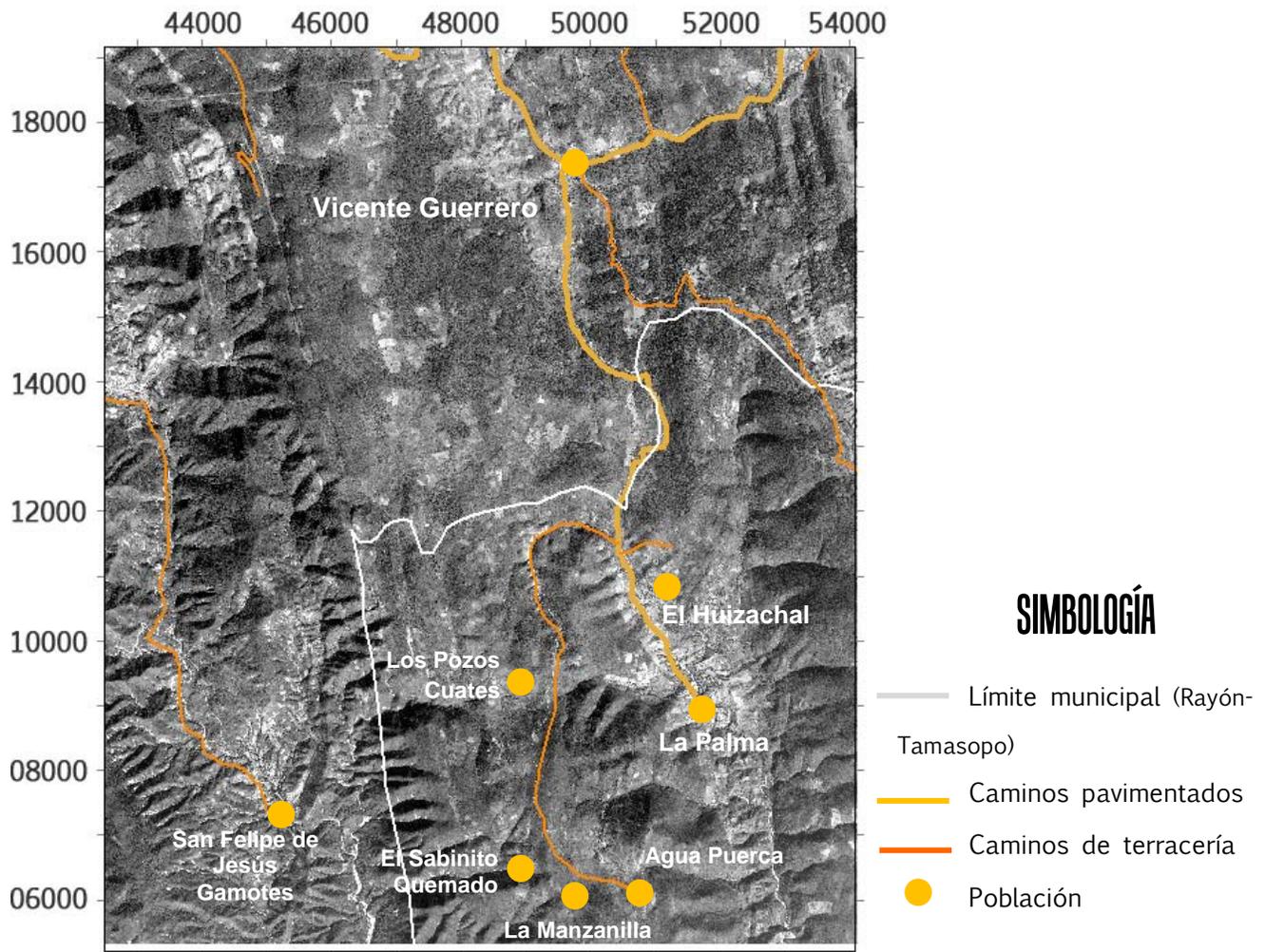


Ilustración 2: Ortofoto (fragmento) F14C18-E Copalillos. Poblaciones y vías de comunicación de la zona de estudio.

La máxima altitud en esta zona, se encuentra en las cimas de los cerros al NO con aproximadamente 1300 msnm, y la parte más baja en el valle de La Palma que se encuentra aproximadamente a 800 msnm; la mayor parte de la zona conserva una altitud entre 900 a 1000 msnm.

La carta topográfica INEGI F14C18 TAMASOPO (1989), ubica gráficamente la región al tiempo que muestra una topografía accidentada en donde abundan los lomeríos, los cuales son más notorios y pronunciados en la parte oeste donde forman una especie de cañón que corre en dirección NO-SE a lo largo del cauce de varios arroyos que alimentan al río Verde o Pinihuán.

## 2.1.2 DEL SUELO Y EL SUSTRATO LÍTICO.

El origen sedimentario de la SMO, se manifiesta en las geoformas redondeadas y suaves de los cerros. Según la Carta Geológica 1:250 000, Ciudad Valles F14-8 (SSP, 1983) el sustrato corresponde principalmente a calizas del Cretácico temprano (KL(cz)) que han formado anticlinales con una pendiente del 10 al 80%; la erosión sobre las calizas ha permitido la formación de algunos sótanos y cuevas (importantes dentro de la cosmovisión y los rituales agrícolas *xí'iy*) junto a depósitos aluviales en pequeños valles intermontanos, como es el caso de la estructura sinclinal dónde se asientan los pueblos de La Palma y El Huizachal. En estas zonas, además de las calizas blanquecinas comunes a los lomeríos y valles, los procesos de litogénesis sedimentaria se manifiestan en otro sustrato de lutitas físciles (lutitas y areniscas del Cretácico superior (ks(lu-ar)), de tonos ocres blanquecinos.

La Carta Edafológica 1:250 000, Ciudad Valles F14-8 (SSP, 1983), muestra litosoles como grupo principal y rendzinas como grupo secundario, no sólo en las inmediaciones de la zona de estudio sino que todos los alrededores en una amplia franja en dirección NO-SE que coincide con la dirección de los lomeríos de pendiente más notoria. Según la clasificación FAO-UNESCO (1973) los litosoles son suelos con profundidad menor a los 10 cm, por lo que no presentan un perfil desarrollado; las rendzinas presentan un horizonte A mólico (o sea un epipedón rico en materia orgánica, de color muy oscuro y saturado en bases), con espesor < 50cm, sobreyacente a un material calcáreo (Caballero Miranda 2005).

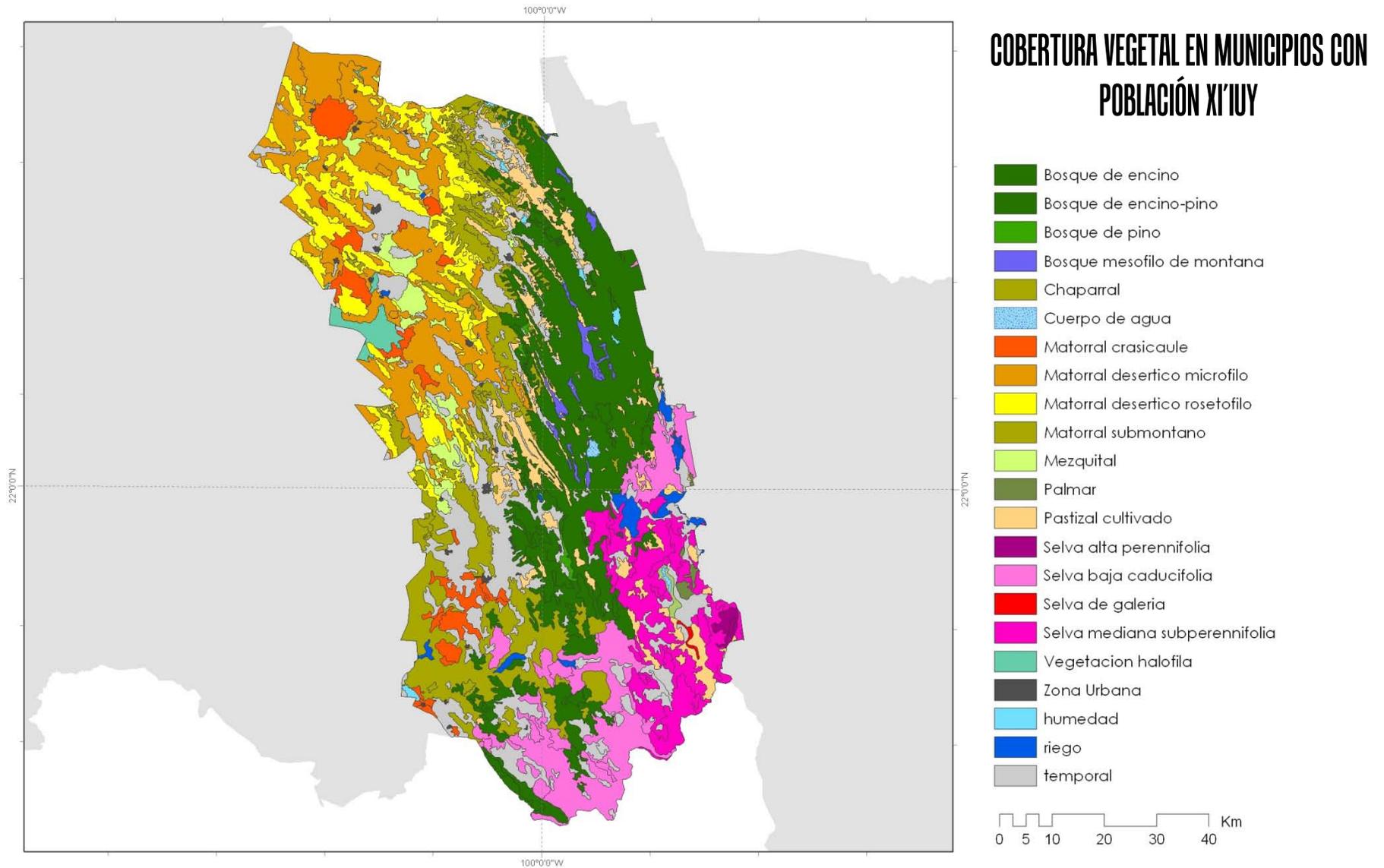


Ilustración 3: Cobertura vegetal en municipios con población Pame. Base de datos del CTREIG-SLP 2002.

### 2.1.3 LA COBERTURA VEGETAL

Para Puig (1976), la forma y disposición de la orografía es un factor fundamental para la distribución de la lluvias en México, y por lo tanto para el desarrollo de un tipo determinado de vegetación; las vertientes expuestas al viento son muy húmedas mientras que las que se encuentran en contra del viento son, en general, mucho más secas. En la Huasteca (región que biofísicamente se ubica en su mayoría en la ladera este de la SMO y en la planicie costera más allá de la sierra), la SMO intercepta el alisio húmedo que viene desde el Atlántico, las zonas altas en esta exposición condensan la humedad por lo que las precipitaciones son fuertes y la vegetación vigorosa en la ladera de barlovento, mientras que al oeste de la sierra (sotavento) y en las mesetas, el clima es más seco (Puig 1976). Así, con un estrato geológico y una clase edáfica persistentes en toda la región, los microclimas (en específico la precipitación y poco menos la temperatura) determinados en gran parte por la dirección de la exposición sean quienes definan la cobertura vegetal; la información contenida en la Carta de Uso de Suelo y Vegetación para Ciudad Valles F14-8 (SSP, 1984) presenta para la zona una cobertura dominada por el bosque de encino Q (con un porcentaje de perturbación antrópica, que ha transformado el bosque en vegetación secundaria arbustiva) en la parte norte, desde ‘Vicente Guerrero’ hasta ‘Los Pozos Cuates’. Hacia el sur de la zona, coincidiendo con los pueblos de ‘La Manzanilla’ y ‘El Sabinito Quemado’, la cobertura es de matorral submontano (Sm) con dominancia de *Flourensia laurifolia* (Ojanche); una pequeña porción en el extremo SE, justo detrás de ‘Agua Puerca’, se presenta la Selva Baja Subcaducifolia, con presencia de *Lysiloma divaricata* (Tepehuaje).

La información obtenida de la base de datos CTREIG-SLP<sup>8</sup> (2002) y procesada a través del software ArcGis es menos específica, pues aunque las herramientas informáticas permiten visualizar y utilizar metadatos en varias capas de información correspondiente a todo el estado al mismo tiempo, pero el detalle de éstos es mucho menos específico, ya que para la zona de estudio, sólo se identifica el Matorral Submontano y el Bosque de Encino; la selva Baja Caducifolia comienza su distribución hacia el SE de este mapa. (Ver mapas anexos para este apartado: “Cubiertas vegetales” y “Altitud”)

---

<sup>8</sup> CTREIG-SLP: Comité Técnico Regional de Estadística e Información Geográfica del Estado de San Luis Potosí.

A continuación se transcriben textualmente del trabajo de Flores Mata *et al*, (1972) las definiciones de estos tipos de vegetación:

*Selva Baja Caducifolia* (Miranda y Hernández X., 1963). En esta selva todos o la mayoría de los árboles tiran sus hojas en la temporada de estiaje, que es larga, con temperatura media anual superior a 18°C.

*Bosque de encino*. Es el tipo de vegetación llamado Encinares por Miranda y Hernández X. (1963). Son bosques más o menos densos, formados principalmente por encinos (*Quercus*), de donde se deriva el nombre de este tipo de vegetación. Las especies que lo componen varían mucho de un sitio a otro según la situación geográfica y las condiciones ecológicas, encontrándose los bosques más densos y altos en las partes húmedas de las serranías del centro y sur de México.

*Matorral Submontano* (Rzedowski, 1965). Este tipo de vegetación es más o menos equivalente al *Piedmont scrub* y *Piedmont shrub* de Müller (1939, 1947) y descrito posteriormente de San Luis Potosí por C. de Rzedowski (1960) y Rzedowski (1965). Se caracteriza por la predominancia de arbustos altos o árboles bajos, de 3 a 5m de altura, caducifolios, generalmente por un periodo breve durante la época de secas. Hojas o folíolos de tamaño pequeño. Se localiza en los cerros poco elevados o porciones bajas de la altiplanicie y de las vertientes este y oeste de la parte norte de la SMO, en altitudes de 700-1,700m, con suelo somero y roca caliza o riolita.

El área central del estudio corresponderá a los ranchos de: Agua Puerca, El Sabinito Quemado y La Manzanilla. Éstos, además de concentrar el mayor monolingüismo en *x'i'uy*, también se encuentran dentro del área de distribución del matorral submontano pero justo en los ecotonos con la selva baja caducifolia y el bosque (**Ilustraciones 4 y 5**).

Al parecer la mayor diversidad de especies se encuentra en las selvas aledañas y en segundo lugar en los matorrales, ya que los bosque de encino en su gran mayoría se encuentran dominados por *Quercus laeta* Liebm. o encino blanco. Hacia el S y SE de la Manzanilla esta especie parece compartir su dominancia con el encino negro (*Quercus polymorpha* Schltdl. & Cham.). Hacia el O cerca de la zona llamada “El Cementerio o Panteón” un poco más húmeda (podemos notar mayor presencia de líquenes y musgos tanto en rocas como en fustes) encuentran también su hábitat el encino rojo o colorado (*Quercus sartorii* Liebm.).

Los bosques de encino particulares de la región son descritos por Puig (1976), como “agrupaciones mesohigrófilas y mesófilas de bosque esclerófilo” (encinar o bosque de encino en otras clasificaciones), la composición florística del estrato arbóreo superior

es variable pero se menciona a *Q. laeta* como dominante en la agrupación mesófila. Ésta corresponde con un clima subseco y se encuentra entre los 700 y 1400m y con precipitaciones de entre 600 y 1800 mm (Puig, 1976).



**Ilustración 4.**  
Paisaje de Bosque de encinos en una ladera de exposición NE, con dominancia de *Q. Laeta*; y vista bajo el dosel de otro bosque similar, dónde se puede observar el sotobosque de *Dioone edule*. Ambas fotos de la zona sur de el Agua Puerca, 2008.

En la agrupación mesohigrófila el estrato arbóreo es bastante irregular con alturas variables de entre 10 y 20m, y tiene una cobertura de 80 a 90% aprox.; regularmente los encinos quedan sin hojas algunos meses del año y las epífitas y las trepadoras son relativamente abundantes. La distribución óptima de este tipo de vegetación se encuentra entre 800 y 1500 msnm y con una precipitación de entre 1000 y 1800 mm (Puig, 1976).

Los bosques de la zona son muy parecidos a la descripción de Puig, ya que el fuste de los encinos es recto hasta la mitad de su altura y luego sigue un tramo tortuoso; la dominancia de los encinos, principalmente *Q. laeta*, es evidente aunque comparte el estrato arbóreo con otras especies principalmente del matorral submontano, destacando *F. laurifolia*, *Harpalyce arborescens* y *Fraxinus dubia*, que en estas condiciones ecológicas particulares alcanzan alturas de hasta 8m. En el sotobosque se destaca el Chamal (*Dioon edule*) y la palma loca (*Brahea ssp.*) como especies de suma importancia para la población. La presencia de bromeláceas, otras epífitas y enredaderas es subrayable.

La variación de este bosque hacia el E y NE, presenta una dominancia aparente de *Q. polymorpha* y *Q. sartorii*, que según Puig corresponden a una variante más húmeda (mesohigrófila) del bosque, impresión que es reafirmada por la presencia de más líquenes y musgos tanto en rocas como en fustes y la aparición estacional de nieblas que aparentemente siguen la dirección de los embudos orográficos NE-SO.

El matorral submontano fue identificado por Rzedowski (1966) y por Miranda y Hernández X. (1963), y descrito por Puig (1976) como una asociación vegetal con especies leñosas de porte arbustivo de 3 a 5m de alto; la mayoría de éstas son caducifolias durante algunos meses del año (temporada seca). Asimismo, la severidad del estiaje dictaminará también la densidad del dosel y la abundancia de especies espinosas, la cual aumentará en la medida que se acerque a la distribución natural del bosque espinoso.

Las temperaturas pueden llegar a 28.5°C como media del mes más cálido y hasta 0°C o incluso algunas negativas en el mes más frío. La presencia de algunas heladas ligeras no constituye un factor limitante para este tipo de vegetación; la temperatura media anual referida por Puig (1976) es de entre 19 y 24°C. Asimismo la precipitación anual varía entre 400 y 800mm, con una temporada relativamente seca que comprende siete meses del año (de noviembre al mayo). En cuanto a la altitud, se identifica matorral submontano en un rango de 850 a 1250 msnm.



**Ilustración 5.**

Paisaje de matorral submontano sobre una ladera de exposición E, foto tomada en época de lluvias (septiembre). La otra foto muestra un acercamiento a un matorral en la parte alta de una ladera O, esta vez tomada al final del estiaje (mayo); 2008-2009.

En la zona de estudio, el tipo de vegetación dominante, es el matorral submontano. Todas las laderas de exposición O (las más secas) corresponden con este tipo de cobertura. Así las tierras alrededor de La Manzanilla y Agua Puerca presentan un matorral denso, más pequeño de alrededor de 2 a 3.5m en la Manzanilla y más denso y alto en el Sabinito Quemado y la parte sur de Agua Puerca.

Las especies dominantes del matorral en la zona son: *Flourensia laurifolia*, *Harpalyce arborescens*, *Cordia boisieri*, *Acacia ssp.*, *Colubrina elliptica.*, *Bacharis conforta.*, *Rhus pachyrrhachis*, etc. El ojanche (*F. laurifolia*) cubre grandes extensiones, casi siempre cercanas a los poblados (o sea a pocos minutos de camino) y generalmente como única especie leñosa con una clara dominancia fisionómica. La cercanía con la población y la corta edad los individuos de *F. laurifolia*, así como el valor de uso que los pobladores le

conceden, nos llevan a considerarla como una especie pionera e indicadora de perturbación (junto a Acacia y a Cordia).



**Ilustración 6.**  
Vista de la selva baja caducifolia cerca de la Mesa Colorada en el Sabinito Quemado, foto tomada durante la temporada de lluvias. La otra foto también una selva caducifolia, pero tomada durante la temporada de estiaje en marzo. 2008 - 2009.

Las selvas aparecen en las partes más bajas de la región, pues, aunque éstas usualmente se restringen a zonas por debajo de los 800 o 900 msnm, las condiciones particulares del gradiente térmico en la huasteca (de apenas .4° por 100m) permiten que el bosque tropical caducifolio (selva baja caducifolia) pueda subir hasta cerca de los 1000 msnm.

En la zona de estudio, en las laderas donde se desarrollan las selvas suele encontrarse como primer indicador del cambio de cobertura la presencia de *Bursera*

simaruba (Chaca) junta a otras especies del estrato arbóreo, principalmente leguminosas como el tepehuaje (*Lysiloma acapulcensis*), palo de arco (*L. divaricata*), aquiche (*Guazuma ulmifolia*), mocoque (*Pseudotomdax ellipticum*), aguacatillo (*Ocotea tampicensis*), etc.

De acuerdo a lo observado, son la exposición y la topografía quienes explican mayormente la aparición de cierto tipo de vegetación en la zona de estudio, ya que en este caso las condiciones edáficas y de precipitación son prácticamente idénticas; de esta manera el matorral submontano crece en las zonas de exposición O y SO y en las partes más altas donde los suelos son más someros; mientras que las laderas N y NE y principalmente en los cañones y hondonadas aparecen zonas ecotonales hacia selva baja caducifolia y bosque de encino.

Estas condiciones de formación de ecotonos permiten encontrar especies características de un tipo de vegetación coexistiendo con especies propias de otros, así *F. laurifolia* la especie dominante del matorral submontano para esta zona puede presentarse en los bosques de encino y en las selvas con un tamaño de 5m de altura y un tallo único y recto, cuando en las partes más secas del propio matorral, presenta un dosel de poca altura (~1.5m) profusamente ramificado.

#### **2.1.4 EL CLIMA.**

No existe una estación climática en la región, así que se localizaron las estaciones más cercanas que pudiesen presentar condiciones semejantes con la zona de estudio. Éstas fueron Cárdenas, Rayón, San Antonio Guayabos, Lagunillas y Ojo de Agua (en Alaquines). En la **Tabla 1**, se muestran los datos climáticos de las estaciones seleccionadas.

El promedio mensual de temperatura y precipitación de las cinco estaciones climáticas se ha representado en un diagrama ombrotérmico, los datos son presentados en la **Tabla 2**.

# PROMEDIO DE LAS CINCO ESTACIONES

21°C 803 mm

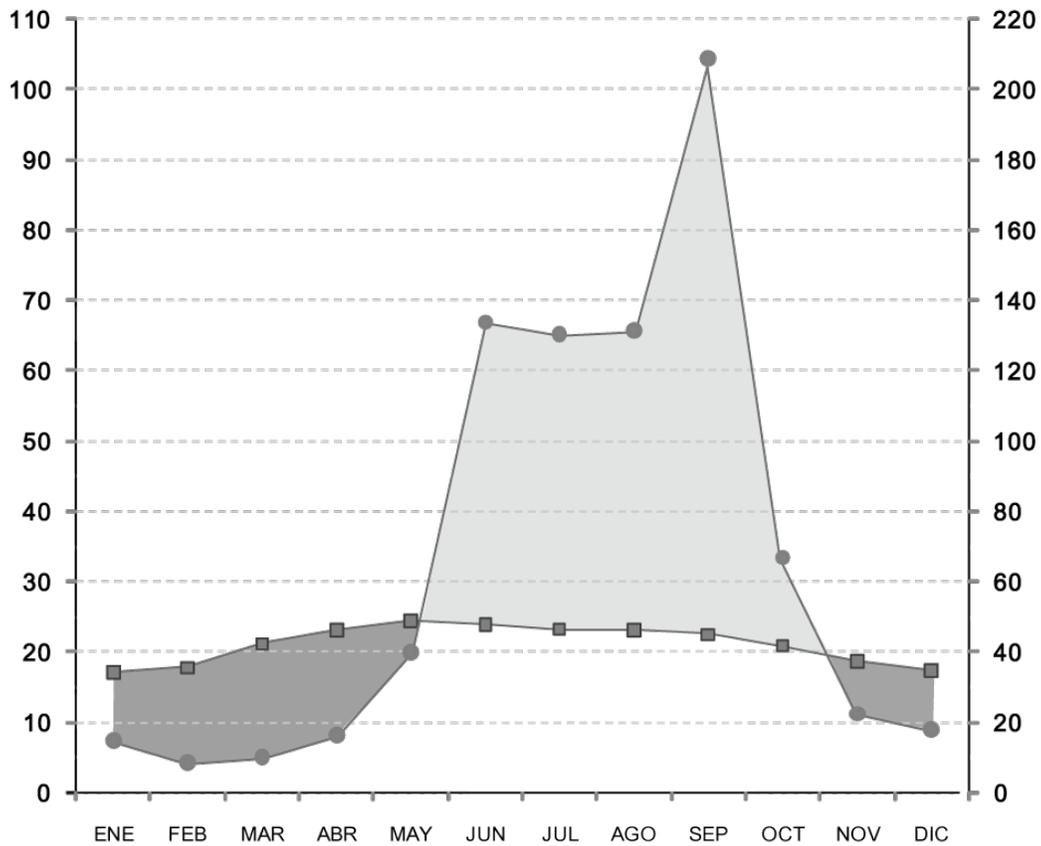


Figura 2: Diagrama ombrotérmico, resultado de promediar las cinco estaciones climáticas más cercanas a la zona de estudio.

En este diagrama se revela un clima bastante más acorde con la vegetación de la zona, con un periodo relativamente seco de noviembre a mayo y una época lluviosa con un punto máximo en septiembre, la precipitación anual es de 803mm, suficientes para mantener un sistema de agricultura temporal y tanto el matorral submontano como las versiones más secas del bosque esclerófilo según Puig (1976); dando la oportunidad de que la orografía genere otras coberturas.

ESTACIÓN	LONG	LAT		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL	P/T	%PI	OSC	CLIMA
CÁRDENAS 1250m	-99°	38' 22°	0' T	18.4	19.0	21.3	22.5	23.6	22.7	22.0	22.1	22.0	20.9	18.8	17.7	20.9	26.8	3.2	5.9	BS1hw(w)(i)gw"
			P	7.9	2.9	6.9	13.7	25.6	94.0	119.8	80.0	143.4	43.8	9.6	12.7	560.3				
RAYÓN 914m	-99°	38' 21°	50' T	17.0	17.5	21.5	23.4	25.4	24.5	23.7	23.6	23.0	20.9	18.6	17.1	21.3	32.1	3.7	8.4	BS1hw(w)(e)gw"
			P	9.6	4.7	11.3	17.3	47.7	114.5	93.5	119.8	178.5	48.9	19.0	19.7	684.5				
SN. ANTONIO GUAYABOS 510m	-99°	29' 21°	41' T	18.7	19.8	24.1	26.8	28.6	27.7	27.0	26.8	25.7	23.6	20.9	19.0	24.1	38.6	4.2	9.9	Awo(w)(e)gw"
			P	13.7	13.6	11.5	12.2	39.6	171.2	127.3	135.8	277.3	76.4	28.8	21.0	928.4				
LAGUNILLAS 1390m	-99°	34' 21°	35' T	17.1	17.7	21.3	23.9	25.2	25.1	24.1	24.4	23.0	21.2	19.1	17.5	21.6	33.9	4.9	8.1	(A)Ca(wo)(w)(e)gw"
			P	19.3	8.2	8.6	19.9	41.2	108.5	89.8	90.0	213.6	91.1	27.5	14.9	732.6				
OJO DE AGUA 1390m	-99°	32' 22°	8' T	13.8	14.5	17.2	18.1	19.0	19.4	19.0	18.2	18.3	17.3	15.6	15.1	17.1	64.8	4.5	5.6	Cb(w2)(w)(i)
			P	24.2	13.2	12.7	19.4	45.1	181.9	222.6	233.0	233.0	74.4	27.9	22.0	1109.4				

Tabla 1: Estaciones climáticas cercanas a la zona de estudio. Datos de García (1964), actualizados para la edición 2004.

ESTACIÓN	LONG	LAT	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL	P/T	%PI	OSC	CLIMA
PROMEDIO		T	17.0	17.7	21.1	22.9	24.4	23.9	23.2	23.0	22.4	20.8	18.6	17.3	21.0	38			
		P	14.9	8.5	10.2	16.5	39.8	134.0	130.6	131.7	209.2	66.9	22.6	18.1	803.0				

Tabla 2: Promedio de las estaciones climáticas.



Ilustración 7. Vista panorámica del rancho de la Manzanilla, tomada durante el inicio de temporada de lluvias. Se puede apreciar el matorral submontano en exposición E, con dominancia de *F. Laurifolia*; así como los diferentes estados de perturbación. 2008.



Ilustración 8. Panorámica de la zona de estudio desde el SO, observando las exposiciones O del matorral submontano, así como el ecotono hacia el encinar al N del rancho de Agua Puerca. 2009.

## 2.2 CONTEXTOS HISTÓRICO Y SOCIAL DE LA PALMA

### 2.2.1 ACERCA DE LA HISTORIA DE LA PALMA

El territorio de San Luis Potosí se encuentra en el cruce de las regiones biogeográficas Neoártica y Neotropical. Además, en su territorio también se encuentran los límites de las regiones culturales de Mesoamérica y Aridoamérica, muy diferentes entre sí desde muchos puntos de vista, comenzando por el ecológico (Monroy Castillo y Calvillo Unna 1997). La diferencia entre las condiciones ecológicas de ambas regiones culturales llevó a las poblaciones en ellas asentadas a desarrollar culturas bastante distintas. La distinción entre las grandes civilizaciones escénicas de Mesoamérica y los nómadas de Aridoamérica, denominados genéricamente “chichimecas”<sup>9</sup>, no puede ser de orden peyorativo, para denotar una “superioridad organizativa” en Mesoamérica, contra una forma de vida más sencilla cercana más bien a los núcleos tribales y de gran movilidad (Monroy Castillo y Calvillo Unna 1997); lo enriquecedor sería entonces reconocer la diferencia en las manifestaciones culturales y en el desarrollo material que pudieron haber logrado unos y otros de acuerdo con su contexto específico.

Viene al caso enfatizar la diferencia intrínseca entre los pobladores de una y otra región pues la etnia *xi'uy* se distribuye en la frontera histórica entre las dos regiones culturales. Las evidencias arqueológicas indican una ocupación prehispánica del valle del río Verde al E de la SMO. Esta cultura que se desarrolló durante el periodo clásico y cuyos vestigios indican que perduró hasta mediados del Postclásico (Tesch Knoch 1996). No hay evidencia arqueológica que permita discernir si estos estuvieron relacionados o no con los *xi'uy* actuales.

Las culturas asentadas en la cuenca de Guadalcázar (región montañosa al NO de La Palma, que clásicamente ha sido identificada como el límite de las culturas sedentarias en la región) tenían ya una tradición agrícola cuando llegaron a estos lugares en el siglo VII aproximadamente, según Dávila Cabrera (1996) y Zaragoza Ocaña (1996), los mesoamericanos que llegaron a este lugar pueden en busca de los recursos mineros (principalmente hematita, limonita y manganeso para fabricar pinturas roja, amarilla y negra), pueden ser el primer antecedente cultural de los Pames, que con los años se

---

<sup>9</sup> La palabra “chichimeca” es de origen náhuatl y probablemente quiere decir “perro que trae la soga arrastrando”, probablemente haciendo referencia a su forma de vida nómada (Chemin Bäsler 1984).

vieron obligados a modificar sus modos de producción procedentes de lugares más húmedos a la aridez del altiplano durante las sequías climáticas que sucedieron a finales del periodo Clásico. Estos pueblos mineros que seguían activos a la llegada de los españoles son los que más probablemente pueden ser relacionados con los *xi'uy*.

La evidencia arqueológica dicta que los antecesores de los *xi'uy* llegaron a la región en fechas próximas al siglo XII, después de la caída de Tula y del desmantelamiento de la cultura Tolteca en el año 1 Pedernal (1168) (Chemin Bäsler 1984). La distribución de los Pames<sup>10</sup> en el siglo XVI, y probablemente a finales del periodo Huerta<sup>11</sup> concuerda más o menos con una ruta probable de conexión comercial (comercio de la obsidiana y otros recursos mineros) entre el valle del río Verde y Mesoamérica nuclear, a través de la Sierra Gorda en Querétaro. En aquel momento las culturas mesoamericanas del Posclásico se encontraban en su apogeo; por ello también puede ser posible que los grupos de cazadores y recolectores siguieran esa ruta y hubieran adoptado algunas costumbres que perdurarían, por ejemplo la cultura del maíz. (Monroy Castillo y Calvillo Unna 1997)

Incluso los conquistadores españoles tuvieron a bien diferenciar a los pames de otras tribus chichimecas, ya que “tenían mucho ingenio (...) cultivaban maíz y calabaza (...) y eran hábiles artesanos” (Monroy Castillo y Calvillo Unna 1997). Aún hoy no se sabe el origen certero del grupo *xi'uy*, si eran agricultores del sur en busca de nuevas tierras o si eran tribus nómadas del norte que adoptaron costumbres sedentarias debido al roce constante con los mesoamericanos; lo que se sabe es que la lengua *xi'uy* es parte de la familia lingüística Otomangue (Berthiaume Cirincione, Lenición en las lenguas Pame 2005), relacionada con el mazateco y el otomí y más lejanamente con el zapoteco; lenguas de pueblos sedentarios del sur.

La conquista de la Pamería se dio por tres frentes (Chemin Bäsler 1984): desde la Huasteca y el Pánuco al Este, desde Jichú y Jalpan por la Sierra Gorda al Sur y desde San Luis Potosí al Oeste. La fundación de la Villa de la Villa de Santiago de los Valles de Oxitipa (hoy Ciudad Valles) por Nuño de Guzmán en 1533 significó el inicio de la

---

<sup>10</sup> Según Gonzalo de las Casas en el siglo XVI, el nombre *pami* deriva de la palabra nativa para decir “no”, aunque esta afirmación parece no coincidir, sino con la expresión “*nipalmáng*” o sea “no quiero” en pame norte (Chemin 1996).

<sup>11</sup> Los arqueólogos identifican tres periodos de desarrollo cultural bien diferenciados para los habitantes nómadas de la llanura del Río Verde: Venadito (1000 a.C.-200a.C.), Huerta (200 - 1200d.C.) y Tunal grande (1200-1800d.C.) (Monroy Castillo y Calvillo Unna 1997).

presencia española a los límites de la región, pero la verdadera penetración espiritual del viejo mundo hacia los *xi'uy* llegaría con el franciscano fray Juan Bautista de Molliendo, quien arribaría a la Sierra Gorda a principios del siglo XVII y sería el principal evangelizador de la región del Río Verde, en donde fundó muchas misiones a partir de 1617; de ellas destacan Lagunillas, Pinihuán, Gamotes, Valle del Maíz y la Parroquia de Santa Catarina Virgen y Mártir del Río Verde (Chemin Bäsler 1984).

Como sucedió en toda la Nueva España, y especialmente en la Gran Chichimeca, las guerras de conquista que se dieron hasta casi el siglo XVIII causaron la exterminación, asimilación, mestizaje y reducción de una gran parte de los *xi'uy*; la pacificación más o menos definitiva de éstos llegaría con José de Escandón, Conde de la Sierra Gorda, justamente durante la segunda mitad del siglo XVIII (Chemin Bäsler 1984); tras la llamada batalla de la Media Luna, última guarida de los chichimecas-jonáz (grupo afín a los pames, pero más reacio a la conquista). Tras ser derrotados aquí, los sobrevivientes serían llevados a cárceles y obrajes en Querétaro por el general Escandón, lo que condenó prácticamente al exterminio de una cultura y su lengua (Cotonieto Santeliz 2007).

La misión de Nuestro Padre San Francisco de la Palma, (parte de la custodia Tampico) fue fundada por los españoles en 1696 (Carbajal Esquivel 2008), y como otras congregaciones pames ésta fue un fracaso ya que los indígenas se resistían a establecerse en un territorio reducido, dónde no había tierras buenas y suficientes para sembrar y vivir decorosamente. Así lo dice un documento de 1748 acerca de las Misiones de Tampico, resguardado en el convento de Nuestro Padre San Francisco de México (extraído de Feliciano Velázquez, 1899, 287-289):

*Aunque todos los lugares de esta Custodia (la de Tampico) contienen las familias en ellos expresados, no están congregados en el modo que debieran, por carecer todos de tierras y situación proporcionada en que vivir y hacer sus siembras, porque ninguno de los Pueblos á excepción de Huehuetlán y Tamlaras, tienen sitios de tierras, siendo las de estos muy escasas y así se ven precisados á arrendar tierras á los que suponen dueños de ellas, [...] ó á desertar las Misiones, como se experimenta en las de Tamlacum, la Palma, Huayabos y Tamitad, metiéndose en las Sierras y Montes más distantes de las misiones para buscar la comodidad de poder sembrar los frutos necesarios para su conservación, imposibilitándose con su fuga la precisa enseñanza de ellos en los Ministerios de nuestra Santa fee y aun la administración de los Santos Sacramentos necesarios á su salvación sin podelo remediar los Ministros, aunque sean muy celosos, respecto á lo muy distante y dispersos que viven de las Misiones.*

Las distintas condiciones de estos territorios limítrofes del norte con el resto de la Mesoamérica conquistada por los españoles (cómo los ecosistemas xerófilos y la distinta organización social de los grupos conquistados), exacerbadas por un plan de evangelización y conquista deficientemente planificado, nos lleva a entender la escasa integración de los grupos indígenas en el área en ese momento; estas situaciones son factores clave para entender como se ha dado la reconfiguración de las comunidades Pames, caracterizadas en muchos momentos del devenir histórico por el retraimiento, donde les fue posible conservar parte de su territorio y de la autonomía en su organización. (Cotonieto Santeliz 2007).

Para Cotonieto Santeliz (2007) las condiciones fluctuantes de conquista y congregación que se dieron en la Pamería, permitieron la formación de una región indígena semejante a un “enclave cultural”, es decir *generadores y mantenedores de identidades separadas de la sociedad mayor que los engloba, sin que fueran necesariamente contrastantes* (Ibídem, 2007:48).

La resistencia de los pames para adoptar nuevas formas de vida y organización ha sido tan sistemática que ha dado paso a la formación de unidades administrativas independientes de los centros de población hispanohablantes (Cotonieto Santeliz 2007); éstas existieron más o menos dispersas hasta que, como lo señalaron los pobladores más viejos de la región de estudio, “las casitas se fueron juntando alrededor de la escuela” y finalmente se congregaron para formar el rancho.

La integración de los *xí'uy* con el resto de los habitantes del ejido La Palma, y sus implicaciones en la organización territorial y espacial, tienen relación con los problemas que conllevan su propia identidad como pueblo indígena o como grupo mestizo dentro de una zona indígena. Parte de los problemas y fenómenos que son generados a partir del conflicto de identidades y su repercusión en el territorio serán discutidos en el **Capítulo 5**.

## **2.2.2 EL CONTEXTO SOCIAL Y CULTURAL**

El pueblo de la Palma fue, hasta principios del siglo pasado, la población más importante de la región circundante puesto que, desde su fundación hasta el establecimiento del ingenio cañero y el poblado de Tamasopo en el valle hacia el NE, fue la capital política y administrativa de la región.

Hasta la construcción de los caminos, a principios de la década de 1990, la única manera de llegar a los ranchos de la Manzanilla y Agua Puerca, era a través de veredas que cruzaban desde la Palma, a través del cañón homónimo hacia el Sabinito Quemado y el del Aguacate que llegaba a Agua Puerca. Desde La Manzanilla también se comunica por vereda hacia Gamotes, y Agua Puerca lo hace con El Puente y de ahí hacia Tanlacut y Pinihuán.

Los flujos de mercancías y personas propiciados por el ferrocarril construido a finales del siglo XIX que iba rumbo a Tampico y que comunicaba el norte y centro del país con el océano Atlántico, animó la región por casi un siglo y marcó la relación entre la gente de la Palma y el pueblo de Cárdenas hacia el oeste, puesto que allí se ubicaban los talleres ferroviarios y eso lo convirtió en un importante punto comercial y de abastecimiento en la región. Igualmente, los pobladores de la Palma tienen una fuerte relación existencial con Cárdenas y con el cruce de Rayón, pues desde allí se llega a Cárdenas por carretera. Así ambos poblados revisten mayor importancia para los habitantes de La Palma que el mismo Tamasopo, la cabecera municipal; una razón probable de que el centro coordinador indigenista de la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos indígenas (CDI) se encuentre en Cárdenas, y de que los pobladores acudan allí a hacer, además sus trámites y compras, también consultas médicas, venta de productos agrícolas y artesanías, etc.

De la población Pame que habita en la Pamería, el 89% está concentrada únicamente en tres municipios: Rayón, Tamasopo y Santa Catarina. Conforme a esto, el sistema de indicadores sobre la población indígena de México con base en el // *Conteo de Población y Vivienda, México*, (INEGI, 2005) desarrollado por el CDI y PNUD, la población indígena sólo en los municipios de Rayón y Tamasopo suman 6 006 personas (Tamasopo 4492 y Rayón 1514), y son clasificados como municipios con población indígena dispersa y grado de marginación alto. (ver **Anexo 5**, “Poblaciones y vías de comunicación” y “Habla de lengua indígena”)

La vida comunitaria se desarrolla en un escenario donde una serie de factores que inciden en la organización social y por lo tanto en la interacción y en el uso del espacio habitado. La organización social (Durkhemian (1925), citado por Cotonieto S. (2007)) es un hecho que remite a la disposición ordenada de roles dentro de una estructura social. Para entenderla hay que acercarse a la vida diaria, donde las relaciones

del seno familiar (socialización primaria) se proyectan en la vida adulta y comunitaria y finalmente repercuten, dentro de un proceso dialéctico en el microcosmos familiar.

El elemento primigenio de la organización social es entonces la familia. Ésta es una de las instituciones sociales más antiguas de la humanidad, y es el medio principal para satisfacer las necesidades básicas de sus miembros, como serían, por ejemplo, el cuidado y entrenamiento de los jóvenes, la gratificación de los impulsos sexuales de los padres y la provisión de relaciones emocionales satisfactorias basadas en la compañía y la cooperación (Salzmann 1991).

La familia nuclear, consistente en un padre, una madre y los hijos, es la manifestación más sencilla de la familia humana (Salzmann 1991). Cuando una familia nuclear incorpora a los parientes más cercanos o a otra familia nuclear, se convierte en una familia extensa; se clasifican dos variantes para este fenómeno: uno donde la mujer deja sus padres y va a vivir a la casa de los padres de su marido (familia patrilocal) y el caso apuesto donde el hombre se marcha a vivir a la casa de su esposa (familia matrilocal) (Salzmann 1991).

Las relaciones familiares entre los habitantes de la zona de estudio, repercuten directamente en la construcción del hábitat familiar, ya que mientras más miembros se encuentren viviendo en un solar determinado bajo la denominación de familia extensa, habrá más necesidad de espacio y de habitaciones y, al mismo tiempo, se contará con más fuerza colectiva de trabajo.

Tanto la experiencia personal como el trabajo de otros investigadores en la zona nos ha permitido corroborar que la conformación familiar en la zona se da por descendencia patrilineal y residencia patrilocal. El casamiento ocurre a temprana edad (entre los 15 y 18 años), o sea tan pronto como un hombre o mujer sean biológica y económicamente capaces de constituir una familia. Las hijas dejan la casa paterna para ir a vivir con la familia del esposo; esto durante los primeros años o mientras que no se es capaz de conformar un núcleo habitacional propio en un solar cercano.

En este periodo inicial de crecimiento, las familias jóvenes comparten el trabajo con el resto de los miembros habitando en el solar. La cocina en muchas de las veces será compartida por las mujeres, al igual que el cuidado de los más pequeños y otras labores menores de mantenimiento. Asimismo, una familia extensa puede poseer los medios para otras actividades productivas como la crianza de ganado vacuno o caprino,

cuyas actividades serán tomadas como obligaciones colectivas de los hombres. También puede suceder que otras responsabilidades laborales sean compartidas, como el cuidado de la milpa, aunque siempre se tendrá claro a quien corresponde la propiedad específica de tal o cual parcela.

La actividad económica principal identificada por Cottonieto y Chemin, y confirmada por las encuestas (cuyos resultados serán discutidos en capítulos siguientes), es, como cabe esperar, la agricultura de temporal en laderas. Ésta, en su versión local de roza, tumba y quema, es complementada por el trabajo en jornales agrícolas en regiones aledañas, especialmente en la agroindustria de la caña de azúcar, la cual cabe destacar, es sumamente importante para la economía de la región.

Los terrenos de cultivo de la zona, se encuentran laderas más o menos pronunciadas en un suelo tipo litosol derivado de calizas, muy delgado en la mayoría de los casos. Asimismo la precipitación (junto a otros elementos de calidad del sitio) es insuficiente para sostener una cosecha mínima, la cual, en opinión de los habitantes, sólo puede servir para autoconsumo. Además de variedades de maíz criollo, también se cultiva frijol negro y colorado, maíz de teja o girasol, y calabazas, varias plantas silvestres también son recolectadas en la milpa.

El ciclo agrícola comienza en mayo, al final de la temporada de estiaje, con la preparación del terreno, ya que este es el momento en el que la tierra está más seca y la vegetación natural presenta abundante material combustible por lo que el fuego será más fácil de iniciar y controlar. En un terreno con uso agrícola previo, primero se retiran los restos de la cosecha pasada, luego se sesgan las arvenses que pudieran haber crecido desde la cosecha; se dejan secar un par de días y se procede a iniciar el fuego. El terreno se conservará así hasta que con las primeras lluvias, cuando la humedad del suelo a capacidad de campo alcance determinada profundidad se proceda a sembrar el maíz y el frijol; esto se hace sin ningún tipo de arado, sólo y con ayuda de un azadón, mediante el cual se cava en una retícula más o menos regular mientras el terreno lo permita, a una distancia de dos pasos; cuando se depositan las semillas, se tapan con el pie y así sucesivamente hasta concluir.

En las primeras semanas hay que cuidar al maíz del brote de arvenses, especialmente de las acacias rastreras bastante difíciles de erradicar. El cuidado del cultivo sigue de manera intermitente hasta finales de otoño y principios de invierno, época

en la que el maíz está listo para cosecharse. Algunas variedades de frijol pueden seguir fructificando hasta bien entrada la época de calor, según el testimonio local.

Durante el tiempo en que no se está cuidando la milpa, y mientras haya trabajo, la gran mayoría de los hombres en posibilidades de trabajar lo hace en la industria del azúcar, específicamente en el cuidado y en la cosecha de la caña de azúcar. Desde quienes recién han acabado la primaria hasta los más viejos, todo quien tenga la fuerza para soportar el jornal tendrá la costumbre de ausentarse en periodos de 2 a 4 semanas para trabajar en los cañaverales y regresar con ingresos, que servirán tanto para algún proyecto en específico como para complementar la economía familiar.

Las mujeres tienen una serie de actividades diarias asignadas por la propia organización social en torno al mantenimiento del hogar, por lo que gran parte de su rutina diaria sucede en la cocina con la preparación de los alimentos y en los alrededores del solar en el cuidado de los pequeños, en la limpieza y en el cuidado de los animales domésticos y de los cultivos que pudieran existir dentro del solar. El intercambio y venta de productos y accesorios de propia elaboración (artesanías) es otra estrategia complementaria en la economía familiar, que es desempeñada principalmente por las mujeres; el tejido de petates y otros objetos de palma, así como la elaboración de utensilios de barro (alfarería) son las actividades principales.

De esta manera es que Cotoniato (2007) percibe a la cocina como un nodo existencial dentro de la rutina diaria tanto de hombres como mujeres, por el roce constante y la ritualización de las actividades diarias que se comparten dentro de sus límites. Así entonces el propio acomodo espacial de los demás cuartos dentro del solar, tiene que ver con la ubicación y la importancia particular de la cocina. Las zonas semi-cubiertas del exterior, como pudieran ser enramadas, arboladas y pórticos desempeñan también un papel importante en la rutina diaria, ya que la protección que ofrecen, del sol y de la lluvia, permiten la creación de espacios centrípetos<sup>12</sup> similares a la cocina, donde los hombres se reúnen a conversar por la tarde, una vez que la faena ha finalizado o mientras las condiciones climáticas de confort impidan desarrollar esta faena cómodamente.

Así es que la casa está regularmente constituida primeramente por la cocina de la familia principal (los padres o suegros), los cuartos de esta familia; los cuartos de las

---

<sup>12</sup> O sea que nodos existenciales que propician el uso, sencillamente dónde se gusta estar.

familias anexas (hijos) y regularmente las cocinas de éstas, en una posición muy cercana. Mientras más vieja se va volviendo una familia extensa, los hijos van logrando autonomía por lo que irán gradualmente independizándose y delimitando puntualmente su territorialidad dentro del solar, o en caso de exclusión, se mudarán a solares vecinos, siempre cercanos.

# 3. ANÁLISIS ETNOBOTÁNICO

El ser humano, a lo largo de su historia evolutiva o, más específicamente, a lo largo de su desarrollo cultural, ha generado una serie de interrelaciones con su medio que van más allá del aprovechamiento pragmático que permite su sobrevivencia. La relación con las plantas, es especialmente importante para el hombre, ya que, además de satisfacer necesidades alimentarias, le han permitido la satisfacción de otras necesidades como energía calorífica, abrigo, cobijo, salud, de aspectos estéticos y rituales-religiosos, etc. (Levy Tacher y Aguirre Rivera 2000). La fuerte dependencia del hombre hacia las plantas propició la construcción de un gran bagaje de conocimientos que también comprende otros factores de sus entornos biológico y abiótico.

## 3.1 LA ETNOBOTÁNICA Y ETNOBIOLOGÍA, ACERCAMIENTO CONCEPTUAL

El estudio de las plantas a través de enfoques disciplinarios, como la botánica puede no ser suficiente para entender y analizar la riqueza de este conocimiento acumulado, por lo que se han conformado otros enfoques que suman más de una disciplina en la labor de entender el vínculo entre el género humano y las plantas. Los primeros esfuerzos se dieron con los botánicos europeos en el siglo XIX que, con punto de vista pragmático, registraban el conocimiento de los pueblos “aborígenes” y “primitivos” (ágrafos) para identificar y explotar plantas de interés comercial. (Levy Tacher y Aguirre Rivera 2000) (Estrada Martínez 1996).

El salto hacia el estudio de las interrelaciones planta-hombre fuera de las sociedades primitivas ágrafas, llegaría a mediados del siglo XX de manera conjunta con el desarrollo metodológico de la antropología; autores como Volney H. Jones anticipan el acercamiento de la ecología y la antropología al librar el aspecto utilitarista anteriormente aceptado; más tarde Ford (1978) reconoce la importancia de que los estudios de esta índole puedan ampliarse a todas las culturas e incluyan nociones de ecología, lingüística y otras disciplinas sociales. (Levy Tacher y Aguirre Rivera 2000).

Así se define a la etnobiología<sup>13</sup> como “el estudio de las correlaciones o relaciones entre el género humano y la biota, a través de los hechos, procesos, materiales recolectados o producidos y otras manifestaciones culturales, conjugando así procesos cognoscitivos, lingüísticos, taxonómicos, de elección de recursos, de modificaciones ambientales conducentes a la agricultura, y de modificaciones genéticas ligadas a la selección y domesticación de la biota” (Aguirre Rivera 2008). De esta manera, la etnobiología conjuga conocimientos y métodos ecológicos, agrobiológicos y antropológicos.

La mayoría de los estudios etnobotánicos en México se han llevado a cabo en comunidades que son vistas, desde una perspectiva positivista, como “primitivas”, por su notable dependencia del ecosistema en el que se encuentran asentadas. Este hecho no debe verse como una postura folklorista, sino como el reconocimiento de la existencia de diferencias culturales no sólo entre las comunidades étnicas, sino entre clases sociales y dentro de ellas, y que en México los pueblos indígenas son sin lugar a duda los que muestran tener un mayor conocimiento sobre su entorno natural (Barrera 1979); lo anterior, debido a que su acervo cultural no ha sido tan radicalmente influido como el mestizo por el embate de procesos históricos ajenos, principalmente durante la segunda mitad del siglo XX.

La vivienda es una manifestación sistémica de la cultura humana, y en un ambiente cultural y ambiental como el que hemos definido, la cercana articulación de la sociedad local con el medio hace indispensable un análisis de las interrelaciones de la biota y los habitantes en la construcción de la vivienda.

Según Hernández X. (1979) los factores que determinan las interrelaciones hombre-planta son el medio (ecológico) y la cultura.

El estudio del medio físico comprenden el entendimiento de lo que lo caracteriza, o sea la geología, la geografía (entendida como la configuración del territorio físico), la climatología y finalmente los factores bióticos (la flora y la fauna), que tienen capacidad de influir y afectar a los factores abióticos, como es en la captación de la energía solar convertida en energía química (y en biomasa), en la formación del suelo, en la conformación de los ciclos hidrológicos, etc.

---

<sup>13</sup> Se habla de etnobiología y no de etnobotánica puesto que la intención es tomar en cuenta otros factores bióticos diferentes de las plantas, como pudieran ser animales y hongos.

El medio cultural es referido por Hernández-Xolocotzi (1979) como el conjunto de elementos que hacen posible la creación de cultura; tales como la alta capacidad de memorización, la alta capacidad de intercomunicación simbólica (especialmente el lenguaje), el largo periodo de aprendizaje y la alta capacidad de organización social.

Específicamente lo más pertinente a estudiar de acuerdo con Hernández-Xolocotzi (1979) es: la generación y acumulación de conocimientos, la invención y mejoramiento continuo de implementos-herramientas, la actitud y profundidad en la capacidad de manipulación del ambiente (a través de los implementos), el proceso de producción agrícola, la ampliación de los procesos de organización socioeconómica y las relaciones sociales de producción del lado cultural y los cambios en las dimensiones territoriales, la intensidad de utilización de los componentes bióticos y recursos en general, y la cantidad y calidad de las repercusiones de este uso en el ambiente.

## 3.2 LA METODOLOGÍA ETNOBOTÁNICA

La metodología que se usó en este trabajo corresponde a una adaptación de la propuesta de Aguirre R. (1979) para el registro del conocimiento empírico de los campesinos en relación con el uso de recursos naturales renovables. Se mencionan los puntos más importantes.

**Recorrido por la región de 'La Palma'.** Se buscó dentro de la región aledaña al poblado de La Palma, un núcleo de comunidades que evidenciara una proporción alta de población indígena y de vivienda tradicional.

**Elección e inserción en las comunidades.** Se eligió como del estudio al rancho de la Manzanilla por encontrarse en el centro de varias comunidades con características semejantes a las buscadas. Se habló con el juez en turno para explicarle las intenciones académicas del trabajo y las estancias en la región y se le entregó una carta de presentación pidiéndole autorización para hablar con la gente y hacer recolectas botánicas. Este procedimiento se repitió con los jueces de las localidades aledañas. No hubo necesidad, en opinión de los jueces, de hacer una presentación formal en una asamblea comunal en ninguno de los casos.

**Recolección de datos de la localidad.** Se hizo una revisión bibliográfica para obtener datos socioeconómicos; asimismo se revisaron otras fuentes bibliográficas, como la cartografía del INEGI, y las bases de datos de los sistemas de información geográfica

(SIG), proporcionadas por el laboratorio de Percepción Remota (PR) y SIG de la Coordinación de Ciencias Sociales y Humanidades de la UASLP.

**Búsqueda y gestión de informantes.** Se buscaron ‘informantes clave’, o sea personajes respetados en la localidad, con ascendencia y liderazgo, que manejaran de manera clara y pertinente información y experiencia en el ámbito de la construcción y del aprovechamiento empírico de los recursos naturales circundantes y que estuvieron dispuestos a colaborar con el proyecto. Regularmente se relacionan con personas adultas y ancianas pero esto no siempre fue así. En este caso se localizaron a un guía en el Sabinito Quemado el Sr. Pilar Banda, por La Manzanilla los señores Nazario González y Enrique González y por Agua Puerca los señores Fermín Hernández Gómez, Gregorio Hernández (juez de la comunidad) y Pablo Hernández (los primeros dos son parientes, pero no el Sr. Pablo).

**Documentación del proceso constructivo.** Con ayuda de los informantes se hizo un recorrido exploratorio para documentar las variantes constructivas de una vivienda tradicional así como las variantes industrializadas existentes en las diferentes comunidades. Posteriormente se les pidió mostrar la forma en que habitualmente se construye una habitación de palma y ramas, esto mediante la construcción de modelos a escala de una habitación y a través de obras que se encontraban a medio construir o recién concluidas. Se documentó el proceso de manera fotográfica y narrativa.

**Recolecta e identificación de material botánico.** Se efectuaron recorridos de campo a los bosques aledaños, para recolectar los ejemplares de las plantas así como muestras de suelos utilizados en la construcción de la vivienda. Para cada ejemplar botánico se anotaron los datos de localización, características físicas y bióticas del lugar de recolecta, forma vital, fenología y usos. En especial se registró en detalle la forma de utilización de la especie en la construcción (parte utilizada, época de recolecta, forma de preparación, estructura en la que se emplea, características apreciadas, desventajas comparativas con otros materiales, etc.). Los materiales fueron identificados por el Sr. José García Pérez, curador del Herbario Isidro Palacios del IIZD, lugar donde fueron depositados.

**Análisis estadístico de los datos.** Además de la estadística descriptiva para el apartado de las recolectas, se utilizó un método estadístico cuantitativo como conclusión del capítulo, para dar conclusiones verdaderas sobre la distribución del uso del

conocimiento etnobotánico entre la población de estudio. Esto ayudará a responder preguntas fundamentales como quién usa aún las habitaciones de materiales vegetales y por qué, atendiendo no a la relación causal sino a que factores del sistema casa puede estar relacionada la preferencia en el uso de estos tipos de habitaciones. La herramienta específica que se ha elegido es el 'Análisis de Ordenación Multivariable' y su metodología específica será descrita en el interior del capítulo.

### **3.3 RECOLECTAS ETNOBOTÁNICAS**

Se planearon salidas de campo en la primer semana de cada mes a partir de julio de 2008, los meses de la recolectas fueron julio, septiembre, octubre y noviembre de 2008; y enero, marzo, abril y mayo de 2009. En cada salida se le comunicó al guía que el interés específico era encontrar todas las plantas y los materiales con que se construía una casa, y que, de ser posible, cada recorrido cruzara la mayor diversidad de tipos de vegetación.

De esta manera fue posible recorrer los cañones hacia el oeste de el Sabinito Quemado, donde se encontraron selvas baja y mediana; las zonas de matorral submontano alrededor de la Manzanilla y hacia el SO sobre el camino al pueblo de San Felipe de Jesús Gamotes, en un ecotono de matorral y selva baja.

Al E de La Manzanilla entre las veredas que cruzan los lomeríos que la separan de Agua Puerca, y hacia el cementerio se visitó un ecotono del matorral con el encinar en una variante más húmeda, aquí donde se recolectaron encinos blanco y colorado.

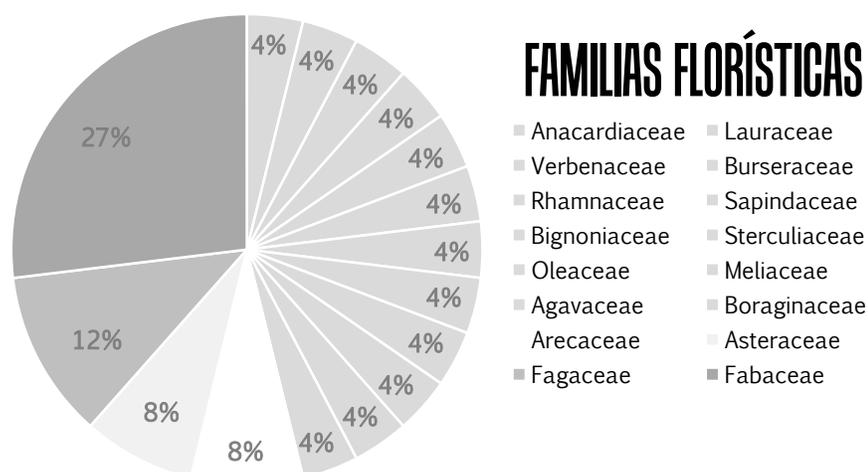
La vereda que une los ranchos La Manzanilla y Agua Puerca con el pueblo La Palma, cruza una zona de encinares y selva baja, donde también se hicieron recolectas. Hacia el SE del Agua Puerca sobre el llamado cañón del Aguacate y sobre el camino hacia el pueblo de Carrizos, se encuentra un ecotono de selva baja a encinar y una vez más a selva. Allí se encontraron poblaciones abundantes de chamal y se recolectaron la mayoría de las especies de leguminosas útiles en la construcción.

Hacia el SO del Agua Puerca, cerca de las veredas que corren hasta los ranchos de El Puente y Guayabos, se encuentran amplias zonas de matorrales y en las partes altas con exposición norte, bosques de encino bien conservados. De aquí se recolectaron los encinos blanco y negro, así como otras especies.

También se efectuaron recorridos en los encinares alrededor del rancho Pozos Cuates; aunque allí no se encontraron especies útiles en la construcción en periodo de floración, las visitas cumplieron con otros objetivos. La última especie recolectada fue el bejuco, en el mes de mayo de 2009 (este posee un periodo de floración coincidente con el estiaje) en los cañones al S de Agua Puerca.

Se recolectaron un total de 45 especies; de éstas, 27 fueron clasificadas con algún tipo de utilidad en la construcción. La lista de especies útiles se puede revisar en la **Tabla 4**; se enlista el nombre científico de la especie, el nombre en español, el nombre en *xi'iy*, la parte usada y la clasificación específica de la utilidad.

La forma vital que más se prefiere es la arbórea (dieciséis especies), seguida de la arbustiva (ocho especies) y las trepadoras leñosas o lianas (tres especies). Las recolectas se clasifican en 16 familias taxonómicas; de éstas la más representada fue Fabaceae (7), seguida de Fagaceae (3), Asteraceae (2) y Arecaceae (2; las demás cuentan con un sólo ejemplar. Los resultados se pueden observar en la **Tabla 3**.



FORMA VITAL		CLASIFICACIÓN		PROCEDENCIA	
arbórea	16	estructural	7	monte húmedo	8
arbustiva	8	opcionalmente estructural	7	monte caliente	19
liana	3	no estructural	6		
		textil	6		
		ornato	3		
		carpintería	6		

**Tabla 3: Familias y otros atributos de las especies recolectadas en la región de la Palma, SLP.**

#	nombre en español	nombre en xi'iyu	nombre científico	familia	forma vital	parte útil	utilidad específica
1	Lambrisco	spaïs	<i>Rhus pachyrrhachis</i> Hemsl.	Anacardiaceae	arbórea	follaje y fuste	no estructural/ornato
2	Ojanche rojo	skusiin kidi'uã	<i>Mimosa Leucaenoides</i> Benth.	Fabaceae	arbustiva	fuste	opcionalmente estructural
3	Palma loca	ximjii	<i>Brahea dulcis</i> Mart.	Arecaceae	arbustiva	hojas	textil
4	Palma loca (acaule)	ximjii	<i>Brahea moorei</i> L.H.Bailey in H.E.Moore	Arecaceae	arbustiva	fuste y ramas	textil
5	Aguacatillo	nte' npùe	<i>Ocotea tampicensis</i> Hemsl.	Lauraceae	arbórea	fuste y ramas	opcionalmente estructural
6	Palo de arco	dal jùe	<i>Lysiloma divaricata</i> Benth.	Fabaceae	arbórea	fuste y ramas	opcionalmente estructural
7	Ojanche blanco	skusiin	<i>Flourensia laurifolia</i> DC.	Asteraceae	arbustiva	fuste y ramas	opcionalmente estructural
8	Bejuco	di'ljik mjau	<i>Petrea volubilis</i> L.	Verbenaceae	liana	tallos	textil
9	Chaca	gapui nkuäng	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	Burseraceae	arbórea	fuste	carpintería
10	Palo de amole	dit' sua'ats	<i>Colubrina elliptica</i> (Sw.) Briz. & W.L.Stern	Rhamnaceae	arbustiva	fuste	opcionalmente estructural
11	Palo varilla / palo blanco	danüa nkuäng	<i>Neoprintlea integrifolia</i> (Hewsl.) S. Watson	Sapindaceae	arbustiva	fuste y ramas	no estructural
12	Guía del burro	di'ljik'in nme'p	***	Bignoniaceae	liana	tallos	textil
13	Retama	sèjup'la	<i>Senna atomaria</i> (L.) H.S. Irwin & Baneby	Fabaceae	arbórea	follaje y fuste	no estructural/ornato
14	Guía del pájaro (uña de pájaro)	di'ljik sis'i	<i>Macfadyena ingis-cati</i> (L.) A. beutry	Bignoniaceae	liana	tallos	textil
15	Aquiche	di'ljù	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Sterculiaceae	arbórea	fuste y ramas	estructural/carpintería
16	Tepehuaje o Rajador	gicüa nkuäng	<i>Lysiloma acapulcense</i> Benth.	Fabaceae	arbórea	fuste y ramas	estructural
17	Encino blanco	danüa rasijin	<i>Quercus laeta</i> Liebm.	Fagaceae	arbórea	fuste y ramas	estructural/carpintería
18	Encino prieto	dimpu rasijin	<i>Quercus polymorpha</i> Schltld. & Cham.	Fagaceae	arbórea	fuste y ramas	estructural/carpintería
19	Encino colorado	rasijin kidi'uã	<i>Quercus sartorii</i> Liebm.	Fagaceae	arbórea	fuste y ramas	estructural/carpintería
20	Hueso de caballo	ny'kuäng npajal	<i>Fraxinus dubia</i> (ex Schult. & Schult.f.) P.S.Green & M.Nee	Oleaceae	arbórea	tallos	opcionalmente estructural
21	Hueso de caballo 2	ny'kuäng npajal	<i>Baccharis conferta</i> Kunth	Asteraceae	arbustiva	fuste	no estructural
22	Chicharrillo	gi kul'ig	<i>Harpalyce arborescens</i> A. Gray	Fabaceae	arbustiva	fuste	opcionalmente estructural
23	cedro rojo	nkuäng	<i>Cedrela odorata</i> L.	Meliaceae	arbórea	fuste y ramas	carpintería
24	Zamandoque negro	xi n'bia	<i>Yucca</i> sp.	Agavaceae	arbórea	foliolos	textil
25	Trompillo	***	<i>Cordia boissieri</i> A.DC.	Boraginaceae	arbórea	follaje y fuste	no estructural/ornato
26	Rompe machetes	gijèin nkuäng	<i>Capsalpinia</i> sp.	Fabaceae	arbórea	fuste	no estructural
27	Vara dulce	gamí'i nkuäng / gana nkuäng	<i>Eysenhardtia polystachya</i> (Ortega) Sarg.	Fabaceae	arbórea	fuste	no estructural

Tabla 4: Lista florística de especies útiles para la construcción, recolectadas en la región de Palma, San Luis Potosí. Identificadas por José García Pérez y Javier Fortanelli Martínez; Herbario Isidro Palacios, UASLP.

### 3.4 CLASIFICACIÓN DE LA NATURALEZA ÚTIL

Aún existe entre la población de la zona un nivel aceptable de conocimiento acerca del aprovechamiento de la vegetación local en la construcción del hábitat; este conocimiento no sólo se refiere a la edificación de las habitaciones que conformarían una vivienda sino a la humanización del entorno, mediante la manipulación de la vegetación con fines pragmáticos. De esta manera se ha podido inferir acerca de una probable clasificación empírica de las especies vegetales según su uso específico en la construcción de la vivienda. Esta clasificación depende principalmente de la resistencia y fisionomía de la especie, lo cual forma un gradiente que va de las más gruesas y resistentes a las más delgadas y frágiles.

La primera división se hace entre las especies maderables (la parte útil es principalmente el xilema) y no maderables (otras partes no lignificadas); una tercera división engloba a aquellas especies sin utilidad pragmática dentro de la edificación propiamente dicha, pero que sirven como ornato o para otras funciones (estéticas y afectivas).

El segundo nivel de división solo abarca a las especies maderables; que se subdividen en: estructurales, opcionalmente estructurales, no estructurales y para carpintería.

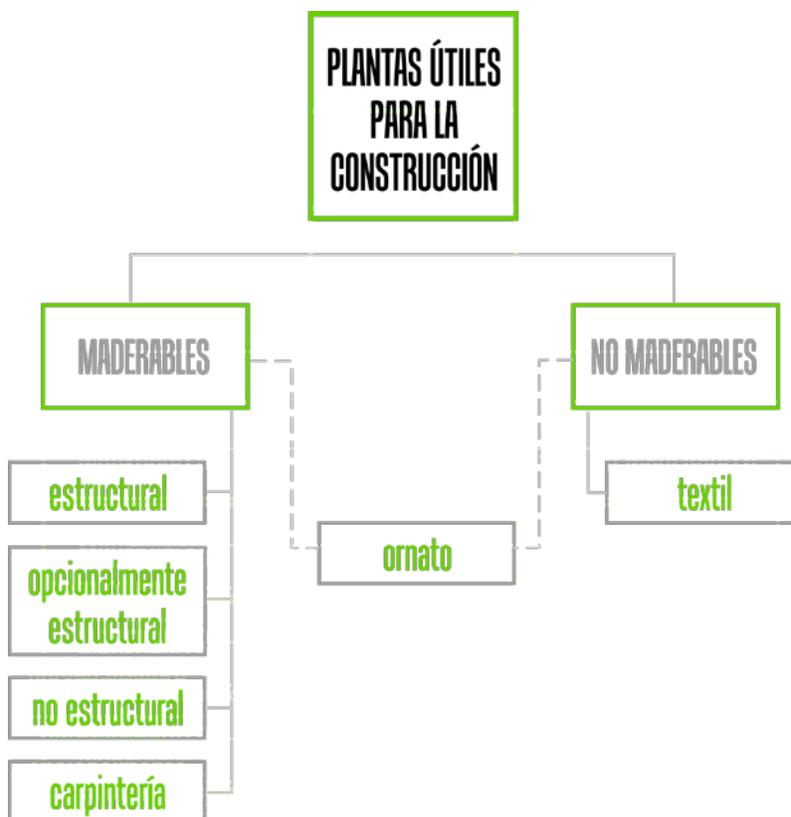


Figura 3: Esquema de clasificación empírica de las especies útiles en la construcción.

Estructurales son aquellas preferidas para usarse como elementos constructivos principales, o sea los pilares principales, la viga madre y los horcones y vigas más grandes, materiales que estarán expuestos directamente al suelo y a la intemperie y soportarán más estrés estructural. Las características que se buscan en estas especies son que la resistencia a la intemperie, pudrición y ataque biótico, que tengan “un corazón resistente” (que la parte central del xilema se encuentre en buen estado), que la capacidad de carga sea buena y que posean las dimensiones deseadas (ser altas de porte recto y fuste de alrededor de 30cm de diámetro). Se dice que los ‘palos’ (*nkuāng* puede traducirse como palo, vara o árbol) que tienen buen corazón son aquellos que tienen un color oscuro. Las plantas destacadas son: encino blanco, e. prieto, e. colorado y tepehuaje.

Estas especies son vinculadas cognitivamente con los ecosistemas más húmedos y productivos, que son nombrados ‘monte húmedo’, bosque de encino y selva mediana subperennifolia en la nomenclatura de Miranda y Hernández X. La selva se localiza en los cañones y cerca de cuerpos de agua permanentes. Los detalles de esta clasificación local de la vegetación serán discutidos más adelante en este capítulo.

Las especies opcionalmente estructurales, son aquellas que aún cuando poseen las mismas características de resistencia estructural y al deterioro ambiental, tienen menor tamaño que las estructurales, puesto que crecen en ecosistemas menos productivos. Por ejemplo el ojanche que crece en las partes más húmedas del matorral y entre el encinar, así como otros arbustos que han alcanzado una altura considerable, entrarían en esta categoría. Se usan para hacer horcones, latas, travesaños, envarados y otros elementos con una función estructural secundaria y preferentemente sin contacto directo con el suelo. Las plantas más destacadas son: ojanche, chicharrillo, hueso de caballo, palo amole, rompe machetes, palo de arco y aguacatillo.

Las especies no estructurales, son las más pequeñas, de menor envergadura, resistencia estructural baja y poca tolerancia a la intemperie; la mayoría son arbustos del matorral submontano o arbolitos de la selva baja caducifolia, los cuales conservan un fuste recto, pero son delgados por lo que sus usos se restringen a los elementos donde no se soporte carga estructural ni se establezca contacto con el suelo o con la lluvia; estos son envarados, latas, travesaños, jambas, lienzos de cercos, etc. Se ha de tener en

cuenta su reemplazo periódico. Las plantas que se mencionan son palo varilla, trompillo, lambrisco, retama, vara dulce y ojanche rojo.

Las especies usadas para la carpintería son aquellas que teniendo características deseables para convertirse en especies estructurales, por tener un diámetro de fuste considerable, pueden aserrarse en forma de tablas (para elaborar muebles, hojas de puertas, herramientas, etc.), por lo que usarlas de otra manera sería un desperdicio. Empíricamente se dice que un tronco con un diámetro de más de dos palmas (más de 30cm), ya es bueno para tablas. Los ejemplares que alcanzan esta envergadura se encuentran casi exclusivamente en el fondo de cañones y hondonadas, donde la calidad de sitio es más favorable (principalmente la humedad y profundidad del suelo). Las plantas relacionadas frecuentemente con esta categoría son: los encinos (*Q. laeta* principalmente), la chaca, el cedro rojo, el tepehuaje y el aquiche.

El cedro rojo (*Cedrela odorata*) junto al encino blanco, son las plantas más mencionadas; el encino porque es el más abundante y el cedro porque es más fácil de talar, se encuentra de buen tamaño y no se pudre ni se lo comen los insectos. El cedro produce una madera aromática de gran valor comercial, muy apreciada en ebanistería (anónimo 2001), y debido a la explotación de la que ha sido víctima, los ejemplares regularmente no son aprovechados, ya que para ello se requiere de un permiso de la autoridad comunal. Estos permisos, al parecer, no son concedidos con regularidad por conveniencia política y complacencia social de los jueces hacia los habitantes de los ranchos (quienes ven mal que se tale el bosque comunal); así que a menos que el ejemplar haya sido derribado durante algún fenómeno meteorológico, es muy poco usual que se encuentre madera en uso, pero aún así, su utilidad sigue siendo muy reconocida.

Las especies textiles, son aquellas cuyos tejidos incluyen fibras resistentes a ser tejidas, hiladas o trenzadas. Éstas son usadas para tejer el techo y anudar las juntas estructurales y otros amarres (ya que tradicionalmente no se clava la estructura de madera). La principal es la palma loca *ximji* (*B. dulcis* y *B. Mooeri*) que crece y es recolectada en el sotobosque del bosque de encino y de la selva, y también en la variante más húmeda de los matorrales. Las lianas (enredaderas lignificadas) y el zamandoque negro (*Yucca sp.*) también son parte de esta categoría.



Ilustración 9: solares con vegetación tolerada para sombra (ojanche), vegetación introducida para sombra (casuarina) y vegetación frutal introducida. La manzanilla y Agua Puerca, 2009.

El último punto de la clasificación corresponde a aquellas especies que no son usadas directamente en la edificación de una habitación, pero que tienen una función estética y afectiva en la constitución del hábitat, y probablemente alguna intención de bioclimatización, pues además de usarse como ornato, pueden servir para dar sombra a los corrales o a las habitaciones y como signo para delimitar las fronteras entre territorios intrafamiliares. Éstas pueden ser especies nativas remanentes de la vegetación original que existía en el terreno antes de convertirse en solar, y que han sido favorecidas por los habitantes para dejarlos como: a) sombra (ojanches, chicharrillos, encinos y otras especies de copa y follaje apropiados para este fin); b) ornato cuando el follaje o especialmente la floración son preñantes y estéticamente agradables (retama, lambrisco, trompillo); c) alimentarias cuando los frutos pueden ser consumidos por el usuario (nopalitos, capulines, herbáceas); y d) para delimitar fronteras territoriales entre un solar y otro, o con el territorio de una familia dentro de un mismo solar, o incluso entre el solar y la tierra comunal (generalmente se usa a la vegetación pionera, que es favorecida por el disturbio, como los ojanches y los trompillos que en etapas iniciales forman rápidamente un denso cerco de setos). La vegetación introducida tiene estos mismos fines; hay gran variedad de cítricos, y otras plantas como plátanos, ciruela amarilla, guamúchil, guayaba, mango, durazno, chayote y aguacate entre otros; todas ellas preferidas por su utilidad alimentaria; otras especies exóticas como la jacaranda (*Jacaranda mimosifolia*) y el framboyán (*Delonix regia*) al poseer una floración visualmente muy llamativa, suelen aparecer en algunos solares.

### **3.5 ORDENACIÓN EMPIRICA DE LOS ECOSISTEMAS**

El conocimiento ambiental comprende el almacenamiento, la organización y la reconstrucción de imágenes de las características ambientales que no están a la vista en el momento (Sánchez 1980). El conocimiento y la reconstrucción simbólica del ambiente circundante son fundamentales para el desarrollo de la vida diaria, ya que a través de estas imágenes mentales de nuestro alrededor, se es capaz de tomar las decisiones que regulan el comportamiento habitual.

La clasificación de los ecosistemas circundantes que tiene la población de la zona, arraigada dentro de su cosmovisión particular, acomoda fácilmente con una concepción dialéctica, entre los contrarios calor-frío y húmedo-seco; es una verdad psicológica el que

las oposiciones de comprenden más fácilmente que otras categorías de ordenación (A. A. Moles 1995). Esta dualidad se infiere a través de las cualidades del suelo y de las sensaciones relacionadas con el confort higrotérmico, en una especie de categoría mitopoiética, entonces para un lugar caliente y seco, deberá existir un contrario que afirme la existencia del primero, o sea uno frío y húmedo.

La clasificación de estos ecosistemas parece entonces depender de las características del sitio más que de la edad o grado de perturbación; así, aunque se habla también de un monte viejo (ecosistema climax o de baja perturbación) o de un monte joven (acahual recientemente abandonado), estas categorías no parecen estar bien afianzadas dentro de la zona pues no todos los pobladores conocen o entienden completamente estos conceptos; así que podrían ser conceptos infralógicos, de creación espontánea basados en la observación, definidos en el momento para ayudar a responder a la curiosidad del investigador.

Existe un “monte húmedo” (*mpiy kimpí'au's* literalmente ‘monte mojado’), relacionado con el suelo, con alto potencial matricial aun en estiaje; allí los árboles crecen altos, sus doseles ofrecen sombra constante todo el año y se pueden encontrar los arroyos perenes. Durante los recorridos y recolectas se verificó que el monte húmedo corresponde específicamente al bosque de encino y a las selvas subperennifolias. Las características sustantivas que se identifican, son además de la humedad constante del suelo, la altura del dosel, puesto que la sensación de frescura depende en gran parte de la temperatura radiante y la velocidad del viento, o sea de un espacio sombreado. Al monte húmedo lo suelen llamar también ‘monte alto’.

A este monte se acude para buscar los elementos estructurales y los usados para carpintería, pues “los palos más grandes crecen ahí”. Ya que las condiciones ecológicas del sitio permiten el desarrollo de las características favorables que hacen a las especies deseables para estos usos. La recolección de la palma loca y del chamal (*dimeũ, Dioon edule*) se prefiere en estos lugares pues es más cómodo debido a la sombra del dosel.

En cuanto al manejo y conservación, no se encontraron acciones propias encaminadas a la conservación, manejo o domesticación de las especies forestales. La población comenta que el monte alto (monte húmedo) no debe talarse, porque éste “atrae la lluvia”. La voluntad de conservar el bosque con el fin utilitario de disponer de

agua, no parece haber sido generada dentro de la cosmovisión *xí'uy*, pues cuando se pidieron explicaciones más profundas de la relación mitopoética bosque-lluvia, no se pudo articular una relación causal convincente; pero si se refirieron comentarios sobre la policía forestal y sobre “la voz de las huastecas” (estación radiofónica local, que transmite en *xí'uy* algunas horas por día) de quienes escuchaban que “si no hay bosque no hay lluvias ni ríos”.

El concepto antagónico del monte húmedo es el “monte caliente” (*mpiy kimpá*). En éste, el suelo tiene bajo potencial matricial salvo durante la temporada de lluvias. Los árboles son pequeños, de formas complicadas y con las ramas delgadas, se trata de arbustos en su mayoría, los cuales se defolian durante el estiaje. Así durante la larga temporada de estiaje el ambiente es caluroso y soleado, hay pocos lugares sombreados y los arroyos carecen de agua superficial. A éste correspondería el matorral submontano y la selva baja caducifolia, así como los ecotonos entre ambos. Es importante señalar que la mayor parte de la vegetación alrededor de las zonas pobladas es monte caliente.

Al monte caliente se acude a recolectar las maderas usadas como elementos ocasionalmente estructurales, no estructurales y en ocasiones también los textiles (palma). Al tener una mayor extensión, es posible encontrar mayor volumen de individuos, esta es la razón probable de que la especie dominante del matorral submontano, el ojanche o *skusiin* (*Flourensia laurifolia* DC.) sea la especie preferida por los constructores tanto para la estructura portante (cuando se encuentran ejemplares adecuados) como para cualquier otra de las categorías.

Ya que el ojanche se comporta como especie pionera, es posible que las grandes extensiones donde *F. laurifolia* se extiende casi como especie única sean resultado de una perturbación más o menos reciente; y asimismo, el favorecer a esta especie útil en los ecosistemas cercanos puede ser un indicio de manejo de la vegetación.

La utilidad pragmática de este tipo de ecosistema es menor que la del monte alto, pues aunque se recolectan y utilizan mayor diversidad de especies, es menos productivo pues la profundidad de suelo y la cantidad de precipitación que recibe son menores comparados con el monte húmedo.

Por esta razón, este ecosistema adquiere poco valor para su transformación en milpa. Esto puede traducirse en una mejor estrategia de conservación (aunque no esté

denominada como tal), pues las técnicas agrícolas locales dictan que el terreno debe dejarse descansar para que suelo *kimpu*<sup>14</sup> vuelva a tomar fuerza y el maíz crezca vigoroso. Así se ha tenido cuidado de no rozar grandes extensiones a la vez, para dejar que a vegetación se recupere.

La voluntad de conservación existe más como una responsabilidad social, basada en una norma impuesta para el bien colectivo e utilitario. Esto es, que se deja de talar el bosque, no porque se sienta una responsabilidad o conexión con la salud del ecosistema o a nivel cosmogónico con el microcosmos del ‘monte’ (*mpi y*), sino porque existen normas que prohíben o regulan su tala. Aunque tal vez el castigo penal de la autoridad externa no llegue nunca, al existir un consenso social al respecto, hay una penalización moral para los infractores, quienes serían vistos como ‘talamontes’; esto les crearía un estigma social con el pueblo, pena quizá más temida que la multa en sí misma.

En el matorral y en la selva baja caducifolia el suelo se destina preferentemente al aprovechamiento agrícola, pues la vegetación maderable es considerada de menor importancia. El sistema agrícola de roza, tumba y quema es el más frecuente. Así el disturbio constante alienta la aparición de etapas tempranas de sucesión dominadas por especies pioneras, como *F. laurifolia* y *C. Boissieri*; justamente aquellas con más usos; esta alta utilidad es simultáneamente causa y efecto de su abundancia y disponibilidad.

## 3.6 ANÁLISIS DE ORDENACIÓN MULTIVARIABLE

El análisis multivariable (AM) es la rama de la matemática que trata del examen simultáneo de numerosas variables (Aguirre R. 1989). El propósito de un AM es tratar los datos generados o muestreados de fenómenos sistémicos como un todo, resumiéndolos y revelando su estructura; su función es revelar en cierto conjunto de datos, alguna estructura interna desde la cual sea posible generar hipótesis que posteriormente puedan ser probadas mediante métodos estadísticos convencionales.

El proceso para trabajar un AM será descrito a continuación a partir del trabajo de Aguirre Rivera (1989). Una vez que se obtienen los datos producto de los experimentos o muestreos, deben ser tabulados en una matriz (matriz primaria de datos),

---

<sup>14</sup> También puede significar suciedad cuando se encuentra como nominal atributivo, por ejemplo en Agua Puerca ‘*kinte gajuji*’)

la cual tendrá una estructura de doble entrada con las hileras agrupando los sujetos-objetos de estudio muestreados o sometidos a pruebas y las columnas con los datos particulares obtenidos para cada uno. Se sugiere que la matriz tenga un tamaño mínimo de 10x10 o 15x15 celdas (mientras más pequeñas sean, especialmente  $\leq 5$  la utilidad del AM merma y se hace más conveniente un análisis de varianza o un diagrama de dispersión). Los datos de las celdas deben ser concordantes con los supuestos del análisis específico.

En este trabajo se utilizó el AM para encontrar patrones entre los datos referidos al uso del conocimiento etnobotánico en la construcción de la vivienda y aquellos relativos a los factores económicos y sociales; todos ellos obtenidos mediante entrevistas estructuradas aplicadas a una muestra estadísticamente representativa de la población, de forma semejante las realizadas por Aranguren Becerra (1994) y por Fortanelli Martínez y Carlín y Losa (2006).

El paquete estadístico que se utilizó fue PC-ORD V4.2, programas aplicados fueron: DECORANA (Detrended Correspondence Analysis) y TWINSpan (Two-way Indicator Species Analysis). DECORANA es un programa que aplica el Análisis Factorial de Correspondencias (AFC) sin tendencia (Carbajal Esquivel 2008). El AFC es una técnica de análisis estadístico multivariable que analiza las relaciones de interdependencia entre variables y permite descubrir afinidades entre dos conjuntos de datos; estas afinidades son tanto de frecuencias como de valores medios (Requena Laviña 2005).

Para facilitar la tarea de interpretación, además de los resultados numéricos del análisis, el programa realiza una representación en forma de una gráfica de dispersión solapada, donde figuran las unidades de observación y sus atributos al mismo tiempo; tal dispersión se mide en unidades de desviación estándar (Requena Laviña 2005).

Para interpretar una gráfica tal, siempre queda algo de subjetividad, pero una manera sencilla es unir las variables al centro del gráfico; la longitud y ángulo del vector dan una idea de cuán cerca están algunas variables de las unidades y cuán correlacionadas están las variables entre sí. Cuanto más agudo sea el ángulo entre variables la correlación es mayor, si el ángulo es de  $90^\circ$  la correlación nula y si es muy obtuso es una correlación inversa (Mangeaud 2004).

TWINSpan es un programa que aplica el análisis bidireccional basado en especies indicadoras. Ésta es una técnica de clasificación con enfoque divisivo y politético,

regularmente utilizado para la tipificación y análisis de la vegetación. Éste arregla los datos de manera jerárquica, estableciendo clases disjuntas en cada dicotomía (o sea que en cada nivel el programa divide un grupo en dos), mediante el uso de atributos indicadores que enfatizan su relación con determinado grupo. Al final se tiene como producto una matriz arreglada de los datos, que puede ser representada en un dendrograma (García del Barrio, Bolaños y Elena-Roselló 2003), (Alcántara Manzanares, y otros 2007), (Carbajal Esquivel 2008).

TWINSpan ofrece una serie de parámetros a definir por el usuario: niveles de corte de las pseudovariables, número máximo de indicadores por división, nivel máximo de divisiones, tamaño mínimo de grupo por división y máximo número de variables en el resultado final.

### **3.6.1 SELECCIÓN DE FAMILIAS**

La población seleccionada para el caso son las familias del rancho Agua Puerca en el extremo SE de la zona de estudio. Esta población estuvo siempre muy dispuesta a colaborar con la investigación de campo y su porcentaje de hispanohablantes y bilingües fue más favorable que en La Manzanilla.

La información disponible de INEGI (2005) arroja una población aproximada de 350 personas en alrededor de 85 familias en Agua Puerca para el año de 2005. Se trabajó con una muestra representativa del 20%, lo que correspondería a 17 familias. Sin embargo, el listado de familias proporcionado por el juez de la comunidad, y generado a partir de aquellas que reciben ayuda de SEDESOL para mejorar la vivienda (en opinión del juez, en este programa habían participado todas las familias en la ranchería), sólo se contaron 71 familias. Como el número de la muestra se vería reducido al tomar en cuenta un 20% de 71 familias, se decidió continuar con la muestra anterior más grande que representaría el 24% de la población.

Los cuestionarios fueron elaborados a partir de la estructura de la Encuesta de Ingresos y Gastos de los Hogares del Distrito Federal (EIGH-DF) 2004 (INEGI 2005), con el fin doble de recabar información socio-demográfica y económica y de obtener los datos necesarios para el análisis de ordenación. La información deseada se dividió en cuatro rubros a ejemplo del cuestionario de INEGI:

- Características socio-demográficas de los hogares y sus integrantes.
- Características económicas de los hogares y sus integrantes.

- Ingreso de los hogares.
- Gasto de los hogares.
- Vivienda.

Posteriormente se elaboró un borrador dividido en dos partes; en la primera se buscaron datos socio-demográficos y económicos; en la segunda se caracterizó la vivienda; en un total se propusieron un total de 42 preguntas básicas (ítems). En la segunda versión (ver **Anexo 2**), se depuraron las preguntas de poca utilidad y aquellas que exigían mucha información personal pues era necesario que la entrevista fuera lo más anónima posible. Así esta versión correspondió a una entrevista más ágil y que requería respuestas más cortas; igualmente fue dividida en dos partes con un total de 36 ítems, que en su mayoría podían ser contestados con respuestas afirmativas o negativas o por medio de la observación cuidadosa del encuestador.

Se aplicó la encuesta a las familias a principios de la primavera del 2009, justo en el tiempo en que el programa “Piso Firme” de SEDESOL<sup>15</sup> estaba en ejecución; por lo anterior, los datos correspondientes al material del piso fueron de poca utilidad, ya que presentaron poca variación pues la gran mayoría de los pisos de la comunidad se convirtieron o estuvieron a punto de convertirse en firmes de concreto pobre.

La selección de las familias fue a través de un muestreo estratificado, sin reposición y con probabilidades desiguales; es decir, que durante la realización del muestreo la repetición de algún elemento es imposible, pues las unidades seleccionadas no se reponen a la población para seleccionar la siguiente muestra (Pérez López 2005), con lo que la probabilidad de elegir cada elemento fue disminuyendo conforme iba avanzando el muestreo. Este procedimiento tuvo que ser realizado de esta manera al no conocer la distribución exacta de las familias en el pueblo, y se considera un procedimiento robusto en cuanto a su alatoriedad; pero suficientemente válido para realizar los ejercicios propuestos, ya que no son procedimientos de inferencia sino simplemente descriptivos.

Se dividió al rancho de manera entre las tres geoformas percibidas en el lugar, es decir piemonte sur, piemonte este y camino principal. A cada una de éstas corresponderían cinco solares que serían seleccionados al azar discriminando al principio

---

<sup>15</sup> Secretaría de Desarrollo Social

con una moneda. Si la familia se negaba a colaborar se eliminaría de la muestra probable y se seguiría con el siguiente solar hasta completar las cinco en cada zona. Los dos solares restantes fueron el más lejano al sur y el más lejano al este para incluir la máxima variación geográfica en la muestra.

Una vez que se llegaba al solar se pedía permiso al jefe de familia. En caso de que hubiera más de una familia, sólo se aplicaba la encuesta una familia por solar, la que atendía a la puerta. Solamente se negaron a participar tres familias localizadas en camino central.

Ya que este ejercicio se aplicó un fin de semana, se tuvo la ventaja de encontrar a los hombres en casa, por lo que de manera general no hubo problemas de traducción ni malentendidos con las mujeres mayores. Al mismo tiempo se aplicaron los cuestionarios para obtener información para el estudio perceptual (Capítulo 5), en éste caso el ejercicio se hizo con todas las personas presentes que accedieron.

### **3.6.2 RESULTADOS DE LA ORDENACIÓN**

Los resultados de las encuestas se vaciaron en una hoja de cálculo del programa Excel (Microsoft Office 2007) y pueden observarse en el **Anexo 3**. Posteriormente los datos se convirtieron a índices numéricos y a su vez estos se estandarizaron a valores entre 0 a 1, para que todos estuvieran en la misma escala relativa, de esta manera es posible utilizarlos para hacer el AM en este caso DECORANA (Mangeaud 2004).

Para formar la matriz se enlistó a las familias en orden sucesivo (en relación con el momento en que fueron entrevistadas) con un acrónimo formado por una letra (solar) y un número (familia dentro de solar). Los atributos se ubicaron en las columnas; los acrónimos de los atributos y sus valores se presentan en la **Tabla 5**. En la tabla final solo se utilizaron los 15 atributos que se consideraron más relevantes, es decir aquellos que marcaban con mayor claridad las tendencias en relación con la vivienda; estos se muestran con un asterisco al principio. Los atributos que no tienen acrónimos, en color gris en la tabla, fueron usados para construir el atributo de la fila superior.

Acerca de los rangos construidos, a continuación se presenta el proceso de construcción de éstos. Plantas en el solar, la ausencia de plantas utilitarias (o sea, no ruderales) es 0, la presencia de plantas silvestres toleradas suma 1 al rango, la presencia de plantas domesticadas o exóticas suman otra unidad y finalmente la presencia de plantas cultivadas alimentarias (árboles frutales) suman otra unidad. Los rangos de los

electrodomésticos, se elaboraron sumando unidades por la presencia o ausencia de estos tipos de aparatos, así si existía en la casa una televisión se sumaba uno, un refrigerador otra unidad y así. Número de elementos constructivos se refiere al número de muros (cuatro paredes por cada cuarto forman una unidad de muro), techos y pisos por familia existían; los porcentajes fueron obtenidos al calcular la cantidad relativa de tal o cual elemento correspondía respecto del total.

ATRIBUTO	ACRÓNIMO	UNIDAD
*Personas en el solar	<b>PeS</b>	número
*Familias en el solar	<b>FamS</b>	número
*Número de miembros en la familia	<b>NumF</b>	número
Edad de padre		
Edad de madre		
*Edad promedio de los padres	<b>EdPP</b>	años
Familia t1 (en crecimiento, con pocos hijos muy pequeños)	<b>FaT1</b>	número
Familia t2 (en diferenciación, con muchos hijos en edad escolar)	<b>FaT2</b>	número
Familia t3 (consolidada, con hijos en edad productiva)	<b>FaT3</b>	número
Familia t4 (madura, padres jubilados, pocos hijos en casa)	<b>FaT4</b>	número
Personas económicamente dependientes	<b>PeDe</b>	número
Miembros económicamente activos en Act. Tipo A (jornal foráneo)	<b>MiEA</b>	número
*Miembros económicamente activos trabajando fuera de la comunidad	<b>MiEA</b>	número
*miembros económicamente activos en Act. Tipo B (jornal local)	<b>MiEB</b>	número
Miembros económicamente activos en Act. Tipo C (foráneo diferente)	<b>MiEC</b>	número
*miembros económicamente activos en Act. Tipo D (comercio minorista de artesanías)	<b>MiED</b>	número
Remesas externas	<b>Rem</b>	
*Posesión de ganado menor (rango)	<b>Gme</b>	número
*Posesión de ganado aviar (rango)	<b>Gav</b>	número
*Posesión de ganado mayor (rango)	<b>Gma</b>	número
*Plantas en el solar	<b>PIS</b>	
Presencia de silvestres toleradas (+1)		rango
Presencia de domesticadas e introducidas (+1)		rango
Presencia de cultivadas alimentarias (+1)		rango
Huerto/cultivos dentro del solar	<b>Ht</b>	presencia
*Electrodomésticos tipo 1 (pequeños, pueden llevarse en brazos; radios, licuadoras, etc)	<b>Ele1</b>	rango
*Electrodomésticos tipo 2 (grandes, necesitan flete; televisión, refrigerador, estufa)	<b>Ele2</b>	rango
Ganado para tracción	<b>Gtr</b>	número
Numero de camélidos		
*Número de habitaciones	<b>NumH</b>	número

*Habitaciones para dormir	<b>HbDr</b>	número
Habitaciones incompletas	<b>Hbln</b>	número
Habitaciones de otros usos	<b>HbOt</b>	número
Muros de block	<b>MuBl</b>	número
Muros de ramas	<b>MuRm</b>	número
Muros enjarrados	<b>MuEn</b>	número
*Techos de palma	<b>TePl</b>	número
Techos de lámina	<b>TeLa</b>	número
Techos de losa de concreto	<b>TeLC</b>	número
Pisos de tierra	<b>PiTa</b>	número
Pisos de concreto	<b>PiCo</b>	número
Número de elementos constructivos	<b>NECo</b>	número
Número de elementos constructivos vegetales	<b>ECoV</b>	número
*Porcentaje de elementos vegetales en casa (%)	<b>Pve</b>	porcentaje
*Tiempo de establecimiento de la casa	<b>TiCs</b>	años
Reciclado de cuartos	<b>ReCt</b>	presencia
*Antigüedad del más viejo	<b>AtMy</b>	años
*Antigüedad del más nuevo	<b>AtMn</b>	años
Tipo de ayuda gubernamental	<b>ApGn</b>	número
	Número de pisos	
	Número de techos	
	Número de paredes	
Número de elementos constructivos totales	<b>NuEC</b>	número
*Porcentaje de ayuda gubernamental	<b>PAYG</b>	porcentaje
	Número de elementos constructivos subsidiados	
Porcentaje de construcción propia	<b>PPr</b>	porcentaje
	Techos industrializados totales	
	Techos industrializados propios	

**Tabla 5: Lista de atributos (su descripción) y acrónimos producto de las encuestas, para ser usados en análisis estadísticos.**

A partir de los resultados del análisis de ordenación (Del la gráfica de salida y la matriz original, a través de una prueba de  $r^2$ . La mayor correlación se concentra en el eje 1 ( $r^2=.334$ ) y en el eje 2 ( $r^2= .092$ ), por lo que se decidió usar la gráfica que involucra a éstos para explicar los resultados.



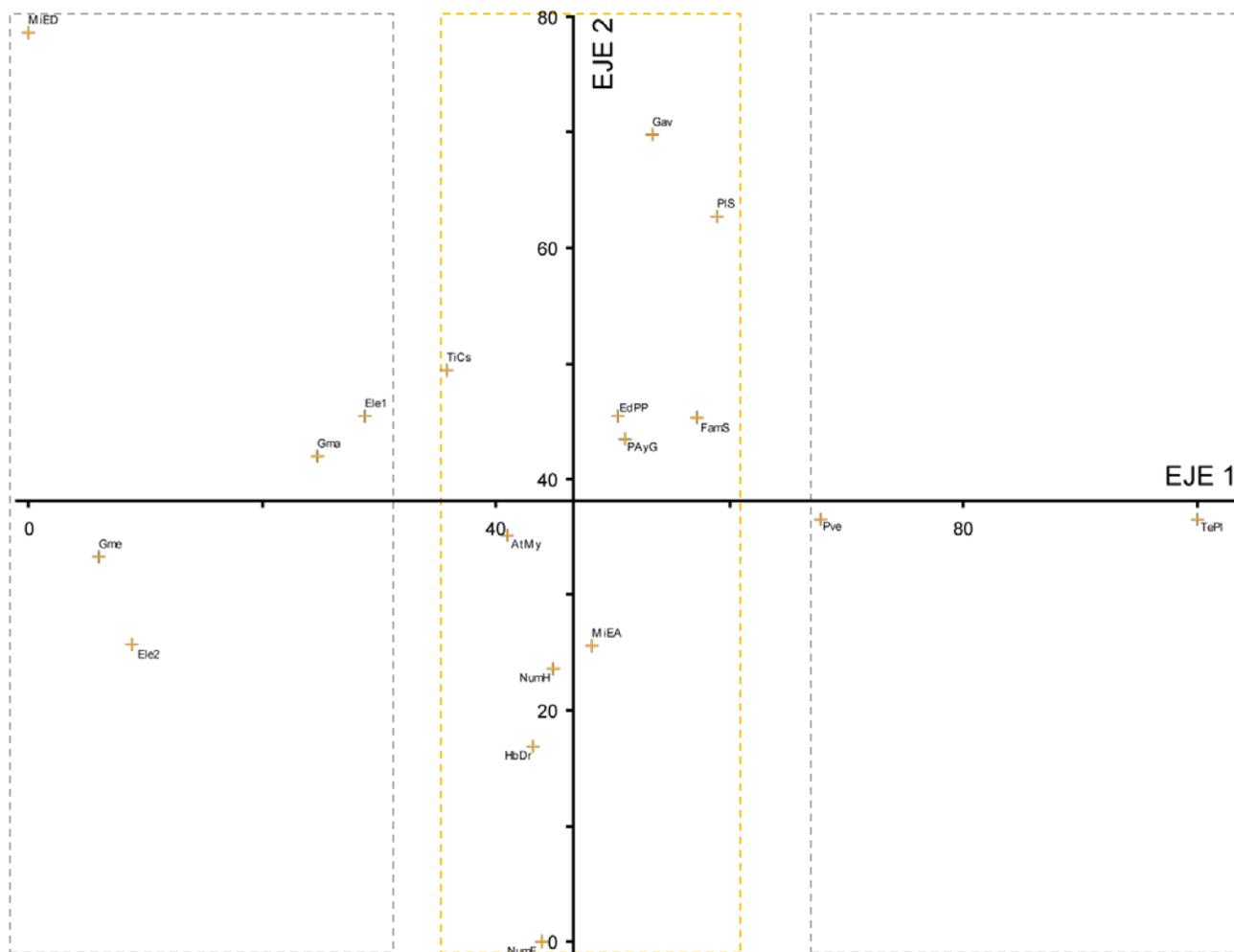


Figura 5: Gráfica corregida, mostrando únicamente los atributos y aquellos marginales sobre el eje 1

La nueva gráfica muestra a los atributos MiED, Gme y Ele2; que se separan hacia la izquierda del grupo (menor desviación); TePl y Pve se mueven hacia el otro extremo del eje; aún así, techos de palma sigue siendo un atributo marginal.

De acuerdo a la manera en que se distribuyen los datos, se puede concluir que el eje uno describe la estructura de la casa; mientras que el eje dos, parece explicar la estructura de la familia, especialmente en lo referente al número de miembros.

Como cabe esperar, los techos de palma están relacionados con un alto porcentaje de la casa construida con materiales vegetales y poco menos con el número de familias en el solar y la diversidad cualitativa de plantas en éste. Hacia el otro extremo encontramos atributos económicos positivos en relación cercana; la posesión de

electrodomésticos y ganado (mayor y menor), junto a la elaboración de artesanías que resultó ser otro atributo marginal.

Las familias ganaderas y con mayor oportunidad de adquirir electrodomésticos, son aquellas que menor relación tienen con las construcciones vegetales. Para verificar la relación entre estos atributos, se realizó un análisis de correlación a partir de los datos originales de las encuestas; el porcentaje de correlación entre los atributos porcentaje de construcción de la vivienda con elementos vegetales (**Pve**) y la posesión de ganado (sumatoria entre los rangos de posesión de ganado mayor (**Gma**) y la posesión de ganado menor (**Gmn**)), fue de -0.2902.

En el eje 2, se diferencian atributos relacionados con la estructura familiar, hablando de ésta de manera cuantitativa; o sea el número de habitaciones, el número de integrantes en la familia y el número de miembros económicamente activos que mandan remesas desde el exterior de la comunidad. Del otro lado se encuentra la venta de artesanías como un atributo marginal.

Nuevamente se probó con análisis de correlación entre los atributos relacionados en la gráfica de DECORANA para el eje 2, y la correlación positiva más fuerte se halla entre la edad promedio de los padres (**EdPP**) y el porcentaje de ayuda gubernamental (**PAyG**) en la construcción de la vivienda, el coeficiente de correlación fue de 0.2965, realmente baja, pero suficiente para mostrar una tendencia.

La vecindad que muestran las unidades de muestreo en la gráfica de salida genera dificultades para señalar tendencias; pues la mayoría se encuentran distribuidas en el centro de la gráfica. Por ello que se buscará interpretar las tendencias a través del análisis de clasificación.

De esta manera es posible formular la hipótesis de que las familias con más indicadores de opulencia relativa (como los electrodomésticos o la posesión de ganado) y con más tiempo de haberse establecido como núcleo familiar (denotado por la edad de los padres y por la antigüedad del asentamiento en el solar), tienen un menor número de elementos vegetales en sus viviendas y aprovechan o propician más ayuda gubernamental.

Para el análisis de clasificación (TWINSPAN), se utilizaron cuatro niveles de corte de las pseudovariables (0.00, 0.33, 0.50 y 0.75). El número máximo de indicadores por división fue cinco, y se especificaron como máximo seis divisiones. El dendrograma elaborado con los resultados se muestra en la **Figura 6**.

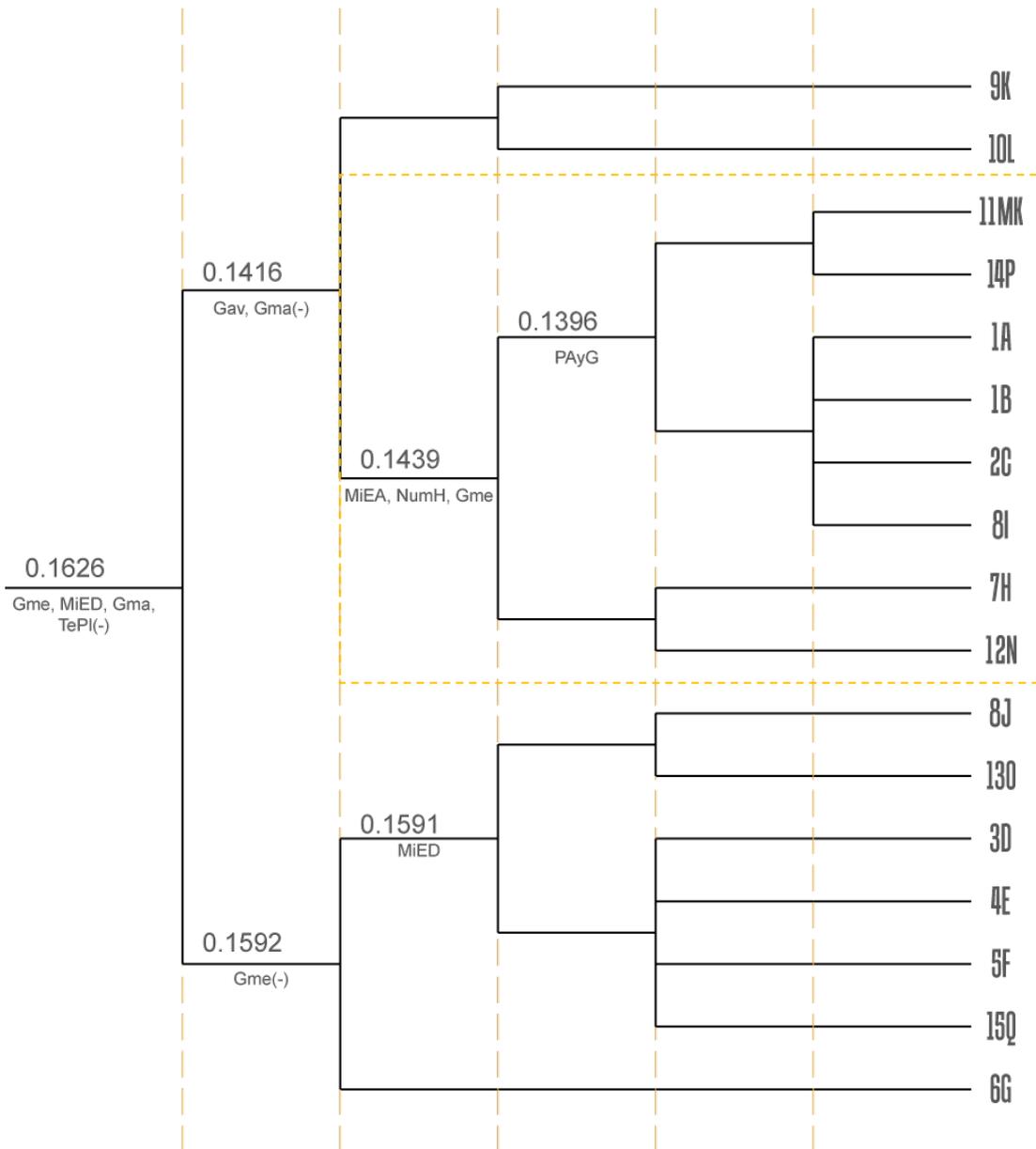


Figura 6: Dendrograma elaborado a partir de la matriz arreglada de TWINSPAN. Clasificación automática en base a los datos de las encuestas.

El dato al final de la línea representa la unidad de muestreo clasificada (clave de la familia entrevistada), la cifra numérica sobre la ramificación es valor característico por división. Las claves debajo de la ramificación son los atributos indicadores de la división; si son positivos indican su pertenencia al grupo de la derecha y negativos su pertenencia al grupo contrario.

La primera división propuesta diferencia a la muestra en un grupo destacado por la posesión de ganado y por la ausencia de techos de palma. Esta primera clasificación denota que las familias del grupo que posee más techos de palma, son diversas en su composición familiar y capacidad económica pues los atributos preferenciales positivos son numerosos, sin embargo la posesión de ganado y de electrodomésticos tipo 2, es relativamente más baja en comparación con el otro grupo. Esto es confirmado por la relación entre estos atributos en el análisis de ordenación.

El segundo nivel de división, ahora entre familias ganaderas vuelve a ser diferenciado a causa de la ausencia de ganado menor; sin embargo esta clasificación resulta de poco interés para este estudio. En el otro grupo de este nivel, los subgrupos son destacados uno por el alto rango de ganado mayor y el otro por la ausencia de éste y por la posesión de ganado aviar.

Este último es el más numeroso de la muestra en el nivel dos, y también es el que mayor porcentaje de elementos vegetales muestra en la matriz arreglada de TWINSPAN. Así esta división permite apreciar a las familias con mayor preferencia hacia este tipo de construcción (se puede observar este grupo enmarcado en naranja sobre el dendrograma). Éstas son familias de tamaño mediano, y edad diversa, pero con una cantidad equilibrada de miembros económicamente activos en relación al número de miembros económicamente dependientes; además, estas familias llevan poco tiempo de haberse establecido en el solar. Este grupo carece de electrodomésticos grandes y ganado, pero no es así con electrodomésticos pequeños y aves.

Los resultados del análisis multivariable no muestran patrones concisos acerca del uso del conocimiento etnobotánico y las características de la familia, probablemente por los cambios que han sucedido a partir de la década de los noventa, en que se introdujeron a la zona nuevos materiales y tipologías ajenas, cambios a los que la población aún no ha acabado de reaccionar.

Lo que es evidente es el papel del tiempo en la conformación final de la casa. Mientras siga desarrollándose la familia, más oportunidad de intervenir la casa y más tiempo para captar la ayuda gubernamental, (misma que en todos los casos solo apoya la construcción con materiales “duraderos”, o sea lámina, concreto y block) por lo que las habitaciones de fustes y lodo serán paulatinamente sustituidas, aunque no por completo ya que no hay en ningún caso un 100% de vivienda industrializada, sino un promedio de 64.18% de construcción con materiales industrializados. Esto es confirmado por la correlación positiva entre la edad de los padres y el porcentaje de ayuda gubernamental.

### **3.7 CONCLUSIONES**

A través de las encuestas y la observación cuidadosa, se distinguen dos prototipos de habitaciones bien definidas, una construida con materiales locales (vegetales y suelo) y otra construida con materiales importados de origen industrializado (block, concreto y lámina acanalada de acero galvanizado). Entre una y otra tipología se encuentra una gama de hibridaciones que usan unos y otros atributos; la preferida es la habitación de piso de tierra, paredes de fustes enjarradas con arcilla y techo de lámina sostenido por una armadura de madera recolectada.

Se registraron 27 especies (de 16 familias y 22 géneros) divididas en cinco categorías de acuerdo a su utilidad específica. Las mejor representadas son las especies con uso estructural y opcionalmente estructural.

La mayor diversidad de especies recolectadas con alguna utilidad en la construcción procede del llamado “monte caliente”, que corresponde a las coberturas forestales deciduas, y la familia mejor representada son las leguminosas, que proceden de esta cobertura. De este ecosistema proceden los elementos opcionalmente estructurales, pues las selvas bajas y los matorrales de los alrededores de la zona proporcionan condiciones para el crecimiento de estos tipos de especímenes.

Los especímenes estructurales proceden en su mayoría del “monte húmedo”, que agrupa los ecosistemas perennes. Las mejores condiciones de sitio, propician el crecimiento de ejemplares gruesos y resistentes, que tienen mayor importancia subjetiva entre la población, pues son bienes escasos que han de cuidarse; esta es la razón de que la voluntad de conservación exista aplicada principalmente a esta cobertura. Las

especies más destacables de este grupo son los encinos (*Quercus* spp. especialmente *Q. laeta*), puesto que son las que más usos encuentran dentro de los esquemas de aprovechamiento.

Los métodos de ordenación y clasificación multivariable muestran una división poco clara entre las familias, sus atributos económicos y su preferencia de uno u otro prototipo. Pero es posible notar que la posesión de ganado como forma complementaria a la economía familiar discrimina a las familias que acuden menos a los bosques por los materiales de sus viviendas. Esto es evidente en la correlación negativa que existe entre estos dos atributos, que si bien es baja ayuda a explicar el fenómeno de sustitución de las viviendas tradicionales. Entonces es claro que la conformación actual de la vivienda se encuentra en un proceso de cambio que aún no ha finalizado, y los resultados finales de la incorporación de tipologías externas en la construcción y uso del conocimiento tradicional, no puedan verse en esta década.

Entonces las familias que más recurren a los materiales recolectados son aquellas que no poseen atributos de opulencia y que tienen relativamente poco tiempo de haberse integrado como núcleo familiar independiente, pues además de contar con menos apoyo económico de los hijos en condiciones para hacerlo, han tenido menos tiempo de captar el subsidio gubernamental. Esto se observa como un fenómeno vago, que podría ser confirmado en los análisis posteriores cuando se hable de la conveniencia económica y la actitud ambiental hacia los distintos prototipos.

# 4. ANÁLISIS DE LOS ELEMENTOS CONCRETOS DEL ESPACIO ARQUITECTÓNICO

El presente capítulo introduce la segunda parte de este trabajo de investigación, al comenzar el análisis arquitectónico de la vivienda rural en la zona. Este apartado se ocupa puntualmente de los elementos concretos del espacio arquitectónico que conforman a la casa. Es decir, al espacio geométrico-topológico, a través del análisis de la forma física; y al espacio ergonómico y pragmático, al analizar el proceso constructivo y la carga de trabajo concomitante, y evaluando la capacidad de la casa para otorgar un ambiente adecuado (en términos fisiológicos) donde realizar las funciones para las que fue construida.

Primeramente se comenzará con la delimitación de la tipología constructiva y morfológica de la vivienda tradicional rural de la región de estudio; no sólo la indígena, la edificada con vegetales, sino toda la que se pudo identificar durante los meses de trabajo de campo; esto a través de una metodología semiótico-fenomenológica descrita por Cid Carreras (2004). Este apartado corresponderá al análisis del espacio geométrico.

El segundo punto será la descripción del proceso constructivo a través de la construcción de un diagrama de actividades y tiempos, CPM (método del camino crítico (*Critical Path Method*) o red PERT (*Program Evaluation and Review Technique*), para así predecir hipotéticamente cuánto tiempo se utilizaría para la construcción de una habitación tradicional o sea completamente construida de materiales vegetales y contrastarlo con el tiempo necesario para la construcción de una homónima en block y lámina galvanizada, para evaluar el espacio pragmático-funcional y la factibilidad del conocimiento tradicional. Cada paso del procedimiento constructivo será tomado de la descripción etnobotánica del **Anexo 1**.

Por último se construirá un análisis bioclimático de la región para identificar los promedios y amplitudes de confort térmico e higrotérmico a través de las diferentes estaciones del año (en especial las que resulten más críticas según el análisis) y se contrastará lo anterior contra un muestreo hecho en diferentes habitaciones de la región

de estudio para comparar la efectividad de éstas en otorgar confort a sus habitantes; esto para evaluar al espacio ergonómico.

## **4.1 LA TIPOLOGÍA ARQUITECTÓNICA**

Se entiende como tipología al estudio, clasificación y comparación de los distintos tipos de rasgos morfológicos que distinguen a las construcciones propias de un lugar; o sea forma, materiales y distribución de espacios (Cid Carreras 2004).

La casa es un sistema compuesto por más elementos que las habitaciones techadas; especialmente al analizar una casa rural hay que poner especial atención en la extensión del solar mismo, ya que mientras éste tenga rasgos de humanización puede considerarse parte de la casa pues forma parte del territorio de los usuarios.

En muchas zonas rurales, la construcción de la casa supone un instante para expresar los ideales particulares de sus constructores (Jamieson 2002). La vivienda vernácula es la traducción inconsciente a forma física de una cultura, de sus necesidades y valores, pues está relacionada con la cultura de la mayoría y con la vida diaria a diferencia de la arquitectura religiosa o palaciega que representa la cultura de la élite.

Cuando se construye una vivienda rural, el campesino participa activamente y casi de manera total tanto en el proceso previo de diseño como en la ejecución final de la obra. El proceso de diseño vernáculo que describiría la tipología, está basado más en modelos con ajustes y variantes, que contienen muchas diferencias entre sí, es decir se modifican los especímenes individuales, no el tipo (Rapoport 1969).

Son de conocimiento general los aspectos básicos del modelo para construir una habitación; la forma, los materiales y la manera de construirlo, sólo falta determinar lo específico, como el tamaño y la relación con el sitio y el microclima; esto es lo que Rapoport (1969) llama “ajustes al modelo”, dónde la forma consensada se ajusta a unos problemas dados y a los medios disponibles sin esfuerzos estéticos consientes o intereses estilísticos.

El modelo es resultado de la experiencia colectiva. Sus cualidades estéticas no se crearon para cada caso particular sino que surgieron a través de la tradición, puesto que la arquitectura vernácula no tiene la naturaleza especializada y cerrada del estilo, sino que es abierta y acepta la agregación de cambios y aditamentos que no destruyen su unidad (Rapoport 1969).

Para la clasificación se recurrió a la propuesta de Moles (1995), que afirma que perceptualmente un fenómeno es cualitativamente dominante frente a otros cuando absorbe más del 34% de la variación total de la población. Por lo anterior, la tipología fue abstraída de lo que pareció cualitativamente dominante, ya que la vivienda en la zona se encuentra en un proceso de cambio y el AM del capítulo anterior no arrojó ningún patrón específico.

La manera de delimitar una tipología es mediante la observación participativa a través de la cual se indaga y documenta el tipo de vivienda que la mayoría sabe construir; así como los materiales y formas que usa. Puesto que estas no son idénticas hay que identificar cuáles son los elementos sustantivos que se comparten. Fenomenológicamente<sup>16</sup> hablando, se pretende reducir la variación individual, para captar a los ojos del observador experto, los elementos sustantivos que sean comunes al tipo, no al individuo.

#### **4.1.1 LA DIMENSIÓN URBANA, LA CASA TIPO.**

La dimensión tipificable más amplia de la población es la ciudad, en este caso el asentamiento rural denominado localmente “rancho”. Los tres ranchos (El Sabinito Quemado, La Manzanilla y Agua Puerca) de la zona nuclear que se está estudiando comparten características similares.

Están ubicados sobre la ladera de exposición oeste, cerca del fondo de pequeños cañones, probablemente a causa de la disponibilidad de agua en el fondo, producto de las escorrentías temporales; la distribución de los pueblos poco tiene que ver con el camino de terracería que los comunica con el camino federal No. 70 (carretera Barra de Navidad-Tampico), ya que los núcleos de población son anteriores a este camino que se abrió al principio de la década de 1990.

El testimonio de los pobladores más viejos dice que originalmente no había pueblo, sino que las casitas estaban dispersas en el cerro, y que en un momento, cuando pusieron la escuela y la tienda de CONASUPO, la gente se empezó a juntar alrededor. La asistencia rutinaria de los infantes a la escuela; así como la disponibilidad inmediata de productos alimentarios (en especial harina de maíz y refrescos) supusieron un cambio en

---

<sup>16</sup> **fenomenología.** 3. f. Método filosófico desarrollado por Edmund Husserl que, partiendo de la descripción de las entidades y cosas presentes a la intuición intelectual, logra captar la esencia pura de dichas entidades, trascendente a la misma consciencia. (Española 2001)

la vida diaria de la población, la cual encontró mayor conveniencia en reducir la extensión de su territorio a cambio de estas comodidades.

El trazo de las calles corresponde a la topografía así que las pendientes elevadas y las curvas compuestas son comunes en la zona; asimismo no existe una urbanización propiamente dicha pues no hay pavimentos ni guarniciones, aunque sí alumbrado público en los caminos principales. No existen manzanas, pues solo hay una calle principal y algunas ramificaciones secundarias que sirven como caminos colectores. Los vehículos de combustión interna (automóviles y camionetas principalmente) solo pueden entrar a la calle principal, pues la dimensión de las menores es insuficiente para alojar el radio de giro necesario para que un automóvil pueda entrar y salir, aunque no es así con las motocicletas y otros vehículos pequeños (ver **Ilustración 10**).



**Ilustración 10: Vista de los ranchos de La Manzanilla (arriba) y Agua Puerca (abajo). Notando el trazo irregular de las calles siguiendo la topografía de las laderas. (2008-2009)**

Las habitaciones regularmente se encuentran al interior del solar, lejos de la vía pública; pero en la zona nuclear, probablemente debido al espacio escaso, las habitaciones han tenido que llegar hasta el extremo de la calle, desplantándose sobre el borde irregular de ésta. La línea de horizonte es irregular debido a que distintos usos de suelo se distribuyen irregularmente. A esto se suma la baja ocupación del suelo y la topografía sinuosa. La diversidad de especies arbóreas dentro de los solares las distingue en la línea de paisaje de los predios baldíos y en barbecho, que mayormente presentan solamente arbustos y herbáceas remanentes de la vegetación primaria.



**Ilustración 11: Casa típica; con habitaciones para dormir (derecha), cocina de palos (centro), tejabanos cubiertos con enredaderas (fondo y extrema izquierda) y un pequeño huerto con plátanos. La Manzanilla, 2008.**

La casa en la zona de estudio está conformada por una serie de habitaciones diseminadas dentro de un solar, separado de los predios vecinos por barreras físicas. Cada núcleo familiar formará una casa que al menos deberá tener una habitación para dormir y una zona para preparar alimentos. Esta última, en un principio puede no ser una habitación sino un simple tejabán con el fogón debajo. En la medida que la familia crezca, la vivienda crecerá de forma concomitante y se agregarán habitaciones para usarse como cocina, y otros cuartos para dormir, así como espacios techados y abiertos para realizar actividades manuales o simplemente para pasar el tiempo de asueto. (Ilustración 11). A partir de la habitación original se irán agregando gradualmente otras. Al

parecer, la principal necesidad percibida es otorgar cuartos suficientes para que hombres y mujeres puedan dormir separados y así evitar los riesgos de relaciones incestuosas.

La casa es siempre un proyecto inacabado (Frye 1996), pues representa el proyecto de vida de los padres y, mientras tenga usuarios, seguirá evolucionando y creciendo o cuando menos transformándose. La necesidad de espacio habitable en una familia crece lógicamente con el nacimiento de los hijos y se hace más alto el déficit mientras estos están en edad escolar. Pero una vez que los hijos empiezan a llegar a la edad productiva, hay más recursos disponibles o cuando menos el ingreso principal se divide entre menos personas y un mayor porcentaje se puede destinar también al crecimiento y mejora de la casa. (Soto Escutia 2007).

Además de las habitaciones, la distensión del espacio proxémico y existencial extiende la casa a través del solar; dentro de éste se encuentra regularmente una zona para lavar, techada con especies trepadoras (sobresalen las especies alimentarias como el chayote); un tejabán (que puede ser una habitación incompleta), una letrina en la parte más baja, un pequeño huerto y, en ocasiones, un pequeño corral y una milpa reducida.



**Ilustración 12: Acomodo axial de las habitaciones dentro del solar, intentando abarcar la menor distancia vertical posible dentro de la pendiente de la ladera.**

Cotonieto S. (2007), describe un acomodo radial de las habitaciones en el solar. Sin embargo, en este estudio, a diferencia del citado, se observó que el acomodo es

frecuentemente axial, adaptándose a la topografía a través de terrazas. La cocina, o más puntualmente el exterior semi-abierto frente a la cocina, siempre será, para los aspectos abstractos del espacio arquitectónico (**Capítulo 5**), el centro de la casa; pero su posición física no siempre corresponderá al centro del solar, ya que el cuarto más viejo será el que paulatinamente se convertirá en cocina, y éste habitualmente se encontrará en una posición de dominio visual del terreno, la cual no corresponde necesariamente al centro del terreno (**Ilustración 12**).

#### **4.1.2 LA HABITACIÓN, LA TECTÓNICA Y LOS MATERIALES.**

En cuanto a los materiales y las tipologías constructivas, según la evidencia recopilada por Chemin Bäsler (1984) y Chemin (1994), la vivienda *xi'iy* se encuentra influida por aquella de los habitantes de la Huasteca al otro lado de la sierra. Esto es evidente por la posición limítrofe de los *xi'iy*. Los autores mencionados describen tres prototipos diferentes por su trazo en planta: rectangular, de media elipse y elíptico; los tres estarían contruidos de una armadura de madera cubierta por un enjarre de piedras y arcilla y techo de palma tejida con un desarrollo tridimensional acorde a la planta de las paredes.

De acuerdo con Benítez G. (2003) son elementos característicos de la vivienda *teneek* (es decir, de los vecinos huastecos de los *xi'iy*): la planta en forma de elipse (un paralelepípedo con las aristas más cortas sustituidas por segmentos circulares con 180° de desarrollo), los techos de palma cónicos y paredes de enjarres de varas verticales paralelas (carrizos) Estos también fueron parcialmente descritos por Chemin B. (1984) hace tres décadas en la zona de Santa María Acapulco, sin embargo no fueron registrados en el trabajo actual realizado en la zona de La Palma.

La habitación tradicional de planta rectangular en proporción 1:1.5 o 1:2 (descrita en el **Anexo 1**), construida de armaduras de madera enjarradas con piedras y arcilla y con techos de palma a dos aguas, tiene más parecido no con las viviendas protomayas de la planicie del Golfo, sino con las identificadas por Moya Rubio (1988) en la costa del pacífico, desde Guerrero (donde eran llamadas de “bajareque”) hasta Sinaloa, donde las técnicas constructivas descritas desde el desplante mismo de la estructura son muy parecidas a los casos que se han documentado en la zona de estudio.

Los materiales más frecuentes son:

- **AGLUTINANTES:** Suelo arcilloso (lutitas), mortero (cemento-cal-arena)
- **PÉTREOS:** Piedra caliza sin labrar (extraída de las formaciones cretácicas locales), suelo arcilloso apisonado.
- **VEGETALES:** Gran variedad de varas y ramas de los bosques y matorrales cercanos, además de hojas de palma, fibras y tallos; analizados en detalle en el **Capítulo 2**.
- **INDUSTRIALIZADOS:** Block hueco de concreto gris, tabique rojo de barro recocido, concreto armado (en firmes y losas), lámina corrugada de acero galvanizado, cancelería de hierro dulce, otros prefabricados de concreto, láminas de polietileno (bolsas de plástico negro). Listones de madera peinada en medidas comerciales.



**Ilustración 13: Catálogo gráfico de materiales locales. Pared de fustes, enjarrado de arcilla, cubierta de palma, techumbre de lámina, listones de madera industrializada y cuarto de block y concreto.**

Una segunda categoría corresponde a viviendas construidas con materiales industrializados (adquiridos o traídos desde fuera de la zona y que requieren procesos industriales para su producción en línea); estos prototipos son completamente introducidos y ajenos, ya que tanto los materiales como la técnica y la mano de obra son traídos del exterior en la mayoría de los casos.

La habitación prototípica, donada y construida por el gobierno federal a través de programas de vivienda digna, es un cuarto de block y losa plana de concreto armado de

aproximadamente 3 x 6m en planta; con una puerta de tubulares de hierro por una de sus caras y ventanas modulares también de tubulares en las caras contrarias, sólo fondeadas con pintura anticorrosiva.

Las encuestas realizadas para el AM arrojan que, en promedio, el 60.54% de los elementos constructivos industrializados (techos de lámina, paredes de block y firmes de concreto) de las casas en las familias de la muestra fueron donados por el gobierno. El 35.7% de las familias adquirieron el total de los elementos industrializados de esta forma. En lo referente a los techos, sólo el 45% de éstos fueron adquiridos por el usuario y los demás fueron subsidiados. Asimismo, los pisos de concreto que en el momento de la encuesta también ocupaban la mayoría de la muestra, fueron donados al total de las familias de Agua Puerca a través del programa de SEDESOL llamado “Piso Firme”.



**Ilustración 14:** Tres ejemplos de variación del módulo tipo; de izquierda a derecha: a) combinación de acabados, b) alteración de la posición de las paredes y c) suma de segmentos del módulo.

Los casos descritos no suelen concordar con los modelos reales, como ya se vio en el capítulo 3, los techos de palma son atributos marginales; y los cuartos de block y losa constituyen sólo una pequeña proporción del subsidio. En la mayoría de los casos ésta ayuda llega en forma de donaciones en especie principalmente láminas para el techo; así, la mayoría de las habitaciones están conformadas por modelos híbridos con techos de lámina galvanizada y paredes de enjarrados de piedra y arcilla.

El módulo tradicional, como observa Rapoport (1969) no es una regla que se sigue de manera acrítica, sino un consenso que existe como un arquetipo, el cual se modifica según las necesidades particulares del usuario y de la familia.

Existen casos donde la proporción cambia; por ejemplo, se subdivide el módulo de dos aguas para agregar solo la mitad al conglomerado de habitaciones; también una habitación de dos aguas puede tener paredes solo bajo uno de los alerones del techo en

tanto que el otro quedaría como un tejabán; en una tercera variación, una habitación de paredes de leña será enjarrada por tres lados y el cuarto se dejará con leña escasa para que haya permeabilidad visual y a los vientos.

## 4.2 EL PROCESO CONSTRUCTIVO

El segundo paso de la documentación del proceso constructivo es la estandarización de este método, mediante la cuantificación de los tiempos y mano de obra empleada, para evaluar la conveniencia económica de la vivienda tradicional y de sus ejemplares más destacados. En este trabajo se utilizó el método de la ruta crítica (Montaño 1972) para dividir el proceso y cuantificar el tiempo y costo aproximado de la edificación de las habitaciones.

Esta técnica, creada entre 1956 y 1958, fue originalmente una herramienta administrativa implantada por el programa espacial de la Marina de Estados Unidos para el plan de proyectiles 'Polaris'. En este caso, era imperiosa la estimación del tiempo necesario para terminar tanto la investigación como para el desarrollo del trabajo. Así, que se pidió a los contratistas estimar el tiempo requerido en sus operaciones a través de un modelo probabilístico que arrojara una fecha de terminación probable para cada contrato; a este procedimiento matemático se le llamó PERT "*Program Evaluation and Review Technique*" (Antill y Woodhead 1990).

El método de la ruta crítica es un proceso administrativo de planeación, programación, ejecución y control de todas y cada una de las actividades componentes de un proyecto que deben desarrollarse dentro de un tiempo crítico y un costo óptimo (Montaño 1972).

El proceso consta de dos ciclos: 1. La planeación y programación y 2. La ejecución y control (Montaño 1972). Este trabajo (proceso constructivo para una habitación tradicional descrito en el **Anexo 1**) solo abarca los primeros cinco pasos de la planeación y programación, o sea: la definición del proyecto, la lista de actividades, la matriz de secuencias, la matriz de tiempos y la red de actividades. Puesto que el resto de la metodología corresponde a la planeación y ejecución de la obra, misma que no se va a realizar por ser éste un ejercicio hipotético.

El objetivo final de esta cuantificación es la construcción hipotética de una habitación tradicional, de aproximadamente 15m de área en planta, una altura en el

caballete de 3m y la adición del fogón y la plataforma del chepil. La mano de obra disponible será sólo el jefe de familia sin ayuda de métodos mecánicos de transporte y con una jornada laboral efectiva promedio de 7h (entre las 9am y la 1pm, y entre las 4pm y las 7pm; las horas laborales se inducen, según los informantes a partir de las condiciones de iluminación natural necesarias para desempeñar adecuadamente las actividades. Asimismo, se excluyen las horas de máxima temperatura e irradiación solar, incómodas para realizar actividades al aire libre, en las cuales regularmente se descansa.

## 4.2.1 ACTIVIDADES Y TIEMPOS

La lista de actividades necesarias (procesos físicos y mentales que forman procesos interrelacionados con el proyecto total) ha sido dividida en 55 conceptos agrupados en 10 partidas (**Tabla 6**); en ella aparecen ordenadas de acuerdo con la secuencia en que deben realizarse.

La tabla incluye también la matriz de tiempos, que describe tres cantidades estimadas para el proceso: tiempo medio (tiempo normal que se requiere para terminar la actividad según la experiencia del informador), tiempo óptimo (el tiempo mínimo posible, solo como una posibilidad física) y tiempo pésimo (tiempo excepcionalmente grande que se presentaría como consecuencia de algún accidente o contratiempo).

#	PARTIDA	CONCEPTO	t. óptimo	t. medio	t. pésimo
1		Delimitación de la necesidad	1	1	1
2		Elección del terreno	1	2	3
3	<b>PRELIMINARES</b>	Gestión de la mano de obra	1	2	4
4	<b>TERRENO</b>	Desmante (roza y tumba)	1	1	2
5		Nivelación	2	2	4
6		Muro perimetral	2	3	4
7		Construcción de la terraza	2	3	5
8	<b>TRAZO</b>	Trazo del eje central	0	0	1
9		Trazo de los ejes secundarios (paralelos)	0	0	1
10	<b>MATERIALES</b>	Recolección y preparación de los pilares madre	3	4	6
11		Recolección y preparación de la viga madre	1	2	2
12		Recolección y preparación de horcones	3	4	6
13		Recolección y preparación de vigas secundarias	3	4	6
14		Recolección de los bejucos para amarre	1	1	2
15	<b>CIMENTACIÓN</b>	Excavación para los pilares madre	1	1	1
16		Colocación de pilares madre	0	0	1
17		Excavación para los horcones	1	1	2
18		Colocación de los horcones	0	0	2

19	<b>ESTRUCTURA</b>	Colocación de la viga madre	0	1	1
20		Colocación de las vigas secundarias	1	1	2
21		Amarre de las juntas	1	1	2
22	<b>EST. TECHO</b>	Recolección de las latas	1	2	2
23		Recolección de los refuerzos (jambas)	1	1	1
24		Colocación y amarre de las latas	1	1	1
25		Colocación y amarre de los refuerzos verticales	1	1	1
26	<b>TECHO</b>	Recolección de la palma	3	3	5
27		Recolección de los travesaños (largueros)	1	1	2
28		Recolección del bejuco para amarre	1	1	2
29		Elaboración de la estructura del techo	1	2	2
30		Recolección del zamandoque	1	1	1
31		Preparación de las tiras de zamandoque	0	0	1
32		Colocación de la palma (tejido del techo)	3	4	6
33		Elaboración del caballete	1	1	1
34	<b>SOBREESTRUCTURA</b>	Definición de la sobre-estructura necesaria	0	0	1
35		Recolección de ramas para armadura	3	4	6
36		Recolección de bejuco	1	2	3
37		Tejido (construcción) de la armadura	4	5	8
38		Recolección de los materiales de la pared (piedra, varas)	2	3	4
39		Recolección de la arcilla de enjarrado	2	4	4
40		Preparación de la arcilla	1	2	2
41		Relleno de los paneles (varas o piedras)	3	4	6
42		Enjarre de las paredes	4	4	6
43		Repellado de las paredes	2	2	4
44		Preparación para los vanos (puertas)	1	1	1
45		Colocación de las hojas de las puertas	1	1	1
46	<b>INFRAESTRUCTURA</b>	Preparación de las canalizaciones en piso y perímetro del techo	1	1	1
47		Preparación del canal (tubo pvc)	1	1	1
48	<b>CHEPIL</b>	Colocación de horcones menores para plataforma	1	1	1
49		Construcción de la plataforma	1	1	1
50		Construcción del dosel	1	1	1
51		Chepil a partir del dosel	1	1	1
52					
52	<b>FOGÓN</b>	Construcción de la plataforma para fogón	1	1	1
53		Paredes del fogón (tablas)	1	1	1
54		Relleno del fogón con arcilla	1	1	1
55		Herradura para fogón	1	1	1

**Tabla 6: lista de secuencial de actividades para la construcción de una habitación tradicional, incluye cálculo de tiempo en días.**

La consideración de los tiempos (medidos en jornadas) incluye la posibilidad de retraso voluntario al finalizar cada actividad; esto es cuando el constructor, satisfecho por

haber concluido su meta particular, decida diferir la siguiente hasta la próxima jornada. Un ejemplo de lo anterior es el siguiente: el relleno con leña en los paneles de las paredes, tomaría menos de un día continuo de trabajo y en el resto de esta jornada se podría avanzar un porcentaje de la siguiente pared del cuarto. Sin embargo, lo que ocurre regularmente es que al acabar una pared no se comienza la otra sino hasta el siguiente día. Así entonces, en el cálculo se considera un día por pared en el tiempo medio aunque de manera óptima se podría completar en 3.

Los cálculos anteriores sirven también para estimar el llamado ‘tiempo estándar’ ( $t$ ) a través de la fórmula PERT (Montaño 1972). Donde  $o$  es el tiempo óptimo,  $M$  el tiempo medio y  $p$  el tiempo pésimo, todos medidos en jornadas.

$$t = \frac{o + 4M + p}{6}$$

Los resultados así como la secuenciación de las actividades tomando en cuenta aquellos que podrían realizarse de manera simultánea en el lapso de una jornada laboral, se presentan en la matriz de información (**Tabla 7**). A partir de esta información se construyó la red de actividades.

### **4.2.3 LA RED DE ACTIVIDADES**

La red es la representación gráfica de las actividades. En ésta se puede observar al mismo tiempo la secuencia y simultaneidad de las acciones así como el camino crítico (o sea la serie de actividades que no son simultáneas a ninguna por lo que un retraso en estas significaría una interrupción general del proceso) (Montaño 1972). La terminación del camino crítico indica también el tiempo total que llevaría terminar el proyecto. En la gráfica cada una de las actividades es representada por una flecha que empieza en un evento y termina en otro. Éstas no se pueden traducir en magnitudes.

TIEMPO ESTÁNDAR	ACTIVIDAD	ANTECEDENTE	SIMULTÁNEAS
1.0	1	0	
2.0	2	1	
2.2	3	0	
1.2	4	2	
2.3	5	4	6,7
3.0	6	4	5,7
3.2	7	4	5,6
0.2	8	7	
0.2	9	11	
4.2	10	8	
1.8	11	16	
4.2	12	9	
4.2	13	18	
1.2	14	11,13,24,25	13
1.0	15	10	16
0.2	16	15	15
1.2	17	9	18,12
0.3	18	17	17,12
0.8	19	11	
1.2	20	13	21
1.2	21	14,19,20	20

Tabla 7: Matriz de información para la construcción de la red de actividades. Las unidades del tiempo estándar son jornadas, las siguientes columnas se refieren al orden en que se realizarían, la numeración corresponde a la lista de la Tabla 6.

1.8	22	21	
1.0	23	21	22
1.0	24	22	25
1.0	25	23	24
3.3	26	29	27,28
1.2	27	25	26,28
1.2	28	27	26, 27
1.8	29	29	
1.0	30	29	29
0.2	31	30	32
4.2	32	31	26,30
1.0	33	32	
0.2	34	33	35
4.2	35	34	36
2.0	36	34	35
5.3	37	35,36	
3.0	38	37	38
3.7	39	37	39
1.8	40	39	41,42
4.2	41	39	40,42
4.3	42	39	40,41
2.3	43	42	44
1.0	44	42	43
1.0	45	44	
1.0	46	45	47
1.0	47	45	46
1.0	48	45	49,50
1.0	49	45	48,50
1.0	50	45	48,49
1.0	51	50	
1.0	52	51	53,54,55
1.0	53	51	52,54,55
1.0	54	51	52,53,55
1.0	55	51	52,53,54

La red puede observarse en el **Anexo 6** al final del documento. El tiempo calculado es de 61 días de trabajo continuo considerando las actividades simultáneas, o sea aquellas que pueden completarse en el mismo periodo de tiempo sin interrumpir la principal, en este caso por la participación simultánea del jefe de familia y su esposa. Regularmente estas simultaneidades se dan en los tiempos de recolección de las maderas y palmas, pues no se efectúan en una sola ocasión, sino que usualmente se recolecta sólo lo que se va a usar en uno o dos días de trabajo. Una vez que el material se agota se utiliza y se va por más hasta concluir, por lo que el traslapo de estas actividades es natural.

Para hacer un presupuesto aproximado se tomó en cuenta sólo la mano de obra utilizada pues los materiales son recolectados y el único costo es el tiempo invertido.

La actividad económica principal que aporta ingresos a las familias de la muestra, es el trabajo como jornaleros en las zonas agrícolas aledañas, (principalmente en los valles cañeros de Tamasopo y en los plantíos de cítricos de la huasteca sur) pues éste abarcan el 57.8% del total de actividades económicas referidas en las encuestas. El salario se paga por día y, en la temporada en que este estudio se llevó a cabo, fluctúa de 100 a 130 pesos, según el arreglo personal al que se llegue con el empleador.

Considerando un salario de \$110.00 diarios, el costo de la mano de obra para la edificación de una habitación tradicional sería de \$6,710.00. Esto sólo si se perdieran días laborales, pero regularmente la construcción de la casa se procura en los días en que se descansa del jornal, o sea una o dos semanas al mes; por lo anterior, el costo puede disminuir notablemente en cada caso particular de acuerdo con la habilidad y eficiencia del constructor.

En el caso del prototipo más común, es decir aquella habitación de paredes de varas enjarrados, piso de tierra apisonada y techo de lámina galvanizada a dos aguas; se eliminarían 12 días de la construcción de la techumbre, es decir \$1,310.00 del total.

## **4.3 BIOCLIMA Y CONFORT**

La atmósfera absorbe la energía radiante del sol de manera diferencial. Se calienta en los trópicos y se enfría en las latitudes altas, lo que provoca un constante movimiento de las masas de aire, en forma de corrientes y los vientos, los cuales con otros factores y elementos conforman al clima (Margalef 1980). La temperatura y la humedad del aire,

junto a la cantidad de energía solar que recibe la superficie; son los principales elementos que afectan la aparición de las diversas coberturas vegetales o más ampliamente la cantidad y tipo de organismos vivos capaces de adaptarse a las condiciones específicas y formar una población estable.

Igual que cualquier otro ser homeotermo, el humano necesita mantener una temperatura corporal constante (alrededor de 35°C) para que su metabolismo funcione correctamente. La piel humana como primer frontera entre el medio ambiente y el cuerpo, sólo puede cumplir esta exigencia parcialmente, por lo que se recurre a otros métodos de compensación como la vestimenta y la vivienda (Behling y Behling 1996). La raza humana encuentra en su entorno las mismas dificultades para adaptarse que cualquier otro organismo, con la diferencia que los humanos poseen un aprendizaje cultural heredado que les permite efectuar otras adaptaciones, no fisiológicas ni morfológicas, a las características desfavorables del medio, por ejemplo el fuego, la vestimenta y la vivienda, y todas la variaciones derivadas de estos fenómenos (Behling y Behling 1996).

La manera de objetivar la efectividad de los métodos de adaptación al clima se llama confort. Se dice que una situación es confortable cuando ésta produce bienestar y comodidad; la mejor sensación global es la completa indiferencia frente al ambiente. Para realizar una actividad al límite de su capacidad, el ser humano debe ser capaz de ignorar el ambiente, o sea, debe tener confort (Castejón Vilella 1996).

La primera condición que debe cumplirse para que una situación pueda ser confortable es que se satisfaga la ecuación del balance térmico; en otras palabras, es necesario que los mecanismos fisiológicos de la termorregulación sean capaces de llevar al organismo a un estado de equilibrio térmico entre la ganancia de calor (de origen ambiental y metabólico) y la eliminación del mismo (Behling y Behling 1996).

El trabajo de Fanger (1972) representa el inicio del método de medición del confort, al incluir en él la totalidad de las variables que influyen en los intercambios térmicos entre el humano y el ambiente, y que por lo tanto, contribuyen a la sensación de confort; estas variables son: nivel de actividad, características del vestido, temperatura seca, humedad relativa, temperatura radiante media y velocidad del aire. Fanger resume el método a través del cálculo de dos índices denominados Preferencia media estimada (**PMV - predicted mean vote**) y Porcentaje de Personas Insatisfechas (**PPD - predicted percentage dissatisfied**) (Fanger 1972).

El PMV permite identificar la sensación térmica global correspondiente a determinado ambiente térmico, y es utilizado por la norma internacional ISO 7730 "Ergonomía del ambiente térmico". El cálculo del PMV incluye tres valores: el aislamiento de la ropa, la tasa metabólica de ganancia de calor y las características del ambiente. Las características del ambiente a su vez son definidas por la temperatura del aire, la temperatura radiante<sup>17</sup>, la humedad relativa y la velocidad relativa del aire.

Los trabajos de Humphreys (1979) plantean que el confort térmico es un fenómeno adaptativo que consideraría factores demográficos (sexo, edad), contextuales (clima temporal, uso de la edificación) y cognitivos (actitudes, preferencias y expectativas). Basado en la hipótesis de que la sensación de confort se adapta al clima, Humphreys propone un método consistente en definir la temperatura neutral en función de la temperatura media exterior (mensual o anual) para edificaciones climatizadas por medios pasivos:

$$T_n = 17.6 + .31T_{media}$$

Donde  $T_n$  es la temperatura neutral, o sea la temperatura del aire deseada para un ambiente uniforme, o bien la temperatura operativa deseada para un ambiente no uniforme (cuando la velocidad del viento excede los 5 m/s). La temperatura media varía entre 18.5 y 28.5°C, los límites biológicos del confort; si la temperatura saliera de este rango se tomaría el valor límite correspondiente (Rosales 2008).

A fin de tomar en cuenta la variación subjetiva de las personas y las acciones de compensación que se emprenden para acercarse al confort, se acepta un rango de  $\pm 1.75^\circ\text{C}$  cuando el cálculo se hace a partir de la temperatura media mensual y de  $\pm 2.00^\circ\text{C}$  cuando el cálculo se basa en la temperatura media anual. Este índice fue usado para evaluar la calidad del comportamiento térmico de las habitaciones muestreadas.

Un fenómeno psicológico como la sensación de confort, no puede ser restringido a variables medioambientales. Por ello se han creado otros métodos que de manera holística han determinado el total aproximado de factores que influyen en dicha sensación. Mayorga Cervantes (2005) utiliza una fórmula de regresión lineal múltiple con un total de 44 variables, agrupados en dos subsistemas: la parte biológica y la parte

---

<sup>17</sup> intercambio de calor por radiación entre el cuerpo y las superficies que lo rodean, se mide en °C con ayuda de un termómetro de bulbo negro.

psicológica del ser humano. A pesar de esta extensa subdivisión, la variación de la sensación térmica de la muestra poblacional de este estudio, se basó principalmente en los factores identificados por Fanger (1972).

### 4.3.1 CLIMA Y BIOCLIMA LOCALES

El bioclima es la incidencia del clima en términos fisiológicos; el análisis del bioclima se refiere a la diagnosis de las condiciones microclimáticas (temperatura, humedad relativa, radiación solar y efectos del viento) incidentes en las sensaciones humanas para una región específica. El resultado se vacía en una gráfica que indica tanto la importancia relativa de cada uno de los elementos analizados como la fecha más crítica para el confort, así como las condiciones particulares estimadas para éste en cada temporada anual (Olgay 2006).

Para este estudio se utilizará la metodología expuesta por Aguillón Robles (1996), la cual toma en cuenta para el análisis los datos históricos de una estación meteorológica de la CNA. Como no existe una estación meteorológica en la zona de estudio y el promedio utilizado en el **Capítulo 3** carece de datos históricos, se procedió a localizar una estación equivalente.

La calidad de sitio refiere que a igualdad de los factores de crecimiento (clima, roca-suelo, relieve, tiempo, especie) dos sitios distintos deberán dar una respuesta similar en términos de cobertura vegetal (Fujimori 2001). De esta manera se eligió a la estación climática 'Lagunillas' (24-013) la cual tiene el mismo tipo de vegetación (matorral submontano con predominancia de *F. laurofolia*), el mismo sustrato (litosoles derivados de calizas), un relieve similar con exposiciones variadas a una altitud aproximada de 1000 msnm, lo cual presupone un clima similar al de la zona de estudio. La estación 'Lagunillas' se localiza hacia el SW de la zona de estudio en las coordenadas 21.7°N y 99.6°W y con una altitud de 950 m, aún en la ladera de barlovento de la SMO. El clima clasificado por García (1964) es (A)Ca(wo)(w)(e)gw"

El análisis del bioclima para esta estación fue elaborado por Aguillón (2003), y fue actualizado para este trabajo con datos de los archivos de la CNA hasta el año 2008. A continuación se presentan los resultados.

# LAGUNILLAS

21.7°N, 99.6°W, 950 msnm

21.3°C 617 mm

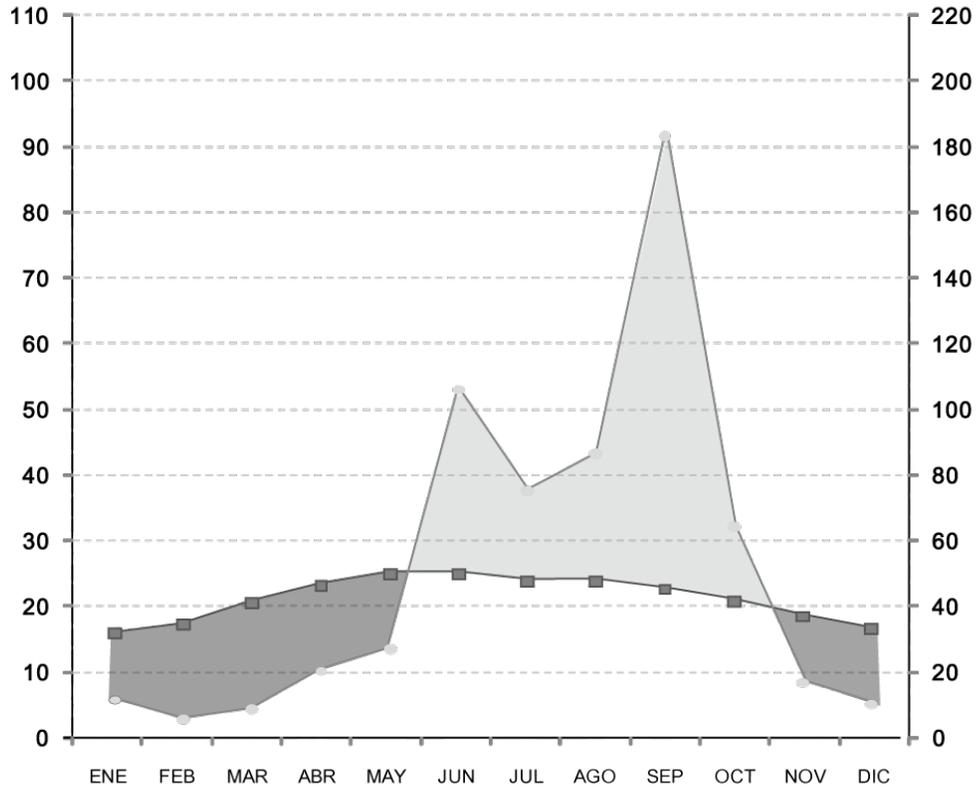


Figura 7: Diagrama ombrotérmico de la estación Lagunillas.  
Datos de CNA<sup>18</sup> (2008).

El análisis climático muestra una temperatura media anual de 21.17°C, con una oscilación térmica media anual de 12.7°C, una precipitación media anual de 617 mm, (límite inferior de distribución del matorral submontano según Puig (1976)) y una humedad relativa promedio estimada de 68.16%.

Los datos del entorno bioclimático (Aguillón Robles 2003), se presentan en la **Tabla 8**.

<sup>18</sup> Comisión Nacional del Agua.

## ANÁLISIS DEL ENTORNO BIOCLIMÁTICO

Temperatura Media Anual	21.17°C
Oscilación Térmica Media Anual	12.7°C
Humedad Relativa Media Anual	68.16%
Precipitación Media Anual	210mm

Confort Mínimo	Temperatura de Confort	Confort Máximo
20.16	24.16	27.66
<b>DÍAS GRADO DE CALEFACCIÓN <sup>19</sup></b>		
	Primavera	413.78
	Verano	148.41
	Otoño	0.00
	Invierno	932.04
<b>ANUAL</b>		<b>1494.24</b>
<b>DÍAS GRADO DE ENFRIAMIENTO <sup>20</sup></b>		
	Primavera	282.36
	Verano	170.09
	Otoño	0.00
	Invierno	0.00
<b>ANUAL</b>		<b>452.44</b>

Tabla 8: Análisis del entorno bioclimático para la estación de CNA 'Lagunillas'. Datos de Aguillón (2003).

A partir de esto se deducen cuatro temporadas bioclimáticas en el año, las cuales comparten atributos similares en cuanto a las condiciones de confort; éstas son: semiseca fría (diciembre a enero), seca templada (marzo a mayo), semiseca semicálida (junio a septiembre) y semihúmeda semitemplada (octubre y noviembre).

El confort medio en temperatura de bulbo seco es de 24.16°C, con una amplitud entre 20.16 y 27.66°C. Las condiciones más críticas sucederían durante la temporada

<sup>19</sup> Déficit acumulado de grados de temperatura por debajo del nivel indicado de grados centígrados mínimos del confort.

<sup>20</sup> Superávit acumulado de grados de temperatura por encima del nivel indicado de grados centígrados máximo de confort.

semiseca fría en los meses de invierno y serían de déficit calorífico, con un déficit de 1494.24 días grado de calefacción en el año (de los cuales sólo 932 corresponden al invierno); es decir, se utilizaría esa cantidad de energía (medida en °C) para compensar la temperatura que se encuentra debajo del límite inferior de confort.

Así, el frío sería el mayor obstáculo a compensar y las fechas más críticas, se ubicarían en el mes de enero al amanecer.

### **4.3.2 MUESTREOS Y CONTRASTES**

El muestreo se hizo con ayuda de dos termo-higrómetros digitales (data logger) HOBO® U12-012, que monitorizaron la temperatura, humedad relativa e intensidad luminosa en dos habitaciones con forma, orientación y volumen de aire similares, pero construidas con materiales diferentes: a) block gris, techo de lámina galvanizada y piso de concreto pobre; y b) de paredes de varas enjarrados, piso de tierra apisonada y techo de lámina. Ambas representan a los prototipos más comunes en la región. Los datos se tomaron cada media hora durante tres días seguidos cada vez.

Los prototipos se localizaron en una ladera oeste, sobre un matorral submontano bajo muy parecido al que debiera encontrarse en Lagunillas, y ninguno contaba con más vanos que la puerta. Los termohigrómetros se colocaron en el centro de la habitación a una altura de 1.80 m sobre el suelo, cerca de la pared sur de las habitaciones.

Asimismo, también se tuvo un data logger modelo U23-23 para exteriores, el cual monitorizó las condiciones de temperatura y humedad en el exterior a la sombra, a la altura superior de la copas del matorral (aproximadamente 2.20m). Los datos se tomaron al mismo tiempo que los de interiores.

Los muestreos se hicieron durante los meses de septiembre, octubre y noviembre de 2008, y enero, marzo y mayo de 2009, para abarcar las fechas con de mayor humedad y temperatura (septiembre), con temperatura templada (noviembre), con menores temperatura y humedad (enero) y con mayor temperatura y menor humedad (marzo y mayo).

El objetivo de los muestreos fue constatar la capacidad de la vivienda para mitigar las condiciones extremas del clima y otorgar confort dentro de los parámetros establecidos en el análisis bioclimático. En segundo término se compararon también el 'retraso térmico' de ambas, esto es la diferencia entre la temperatura interior y exterior y el tiempo que tardan en igualarse.

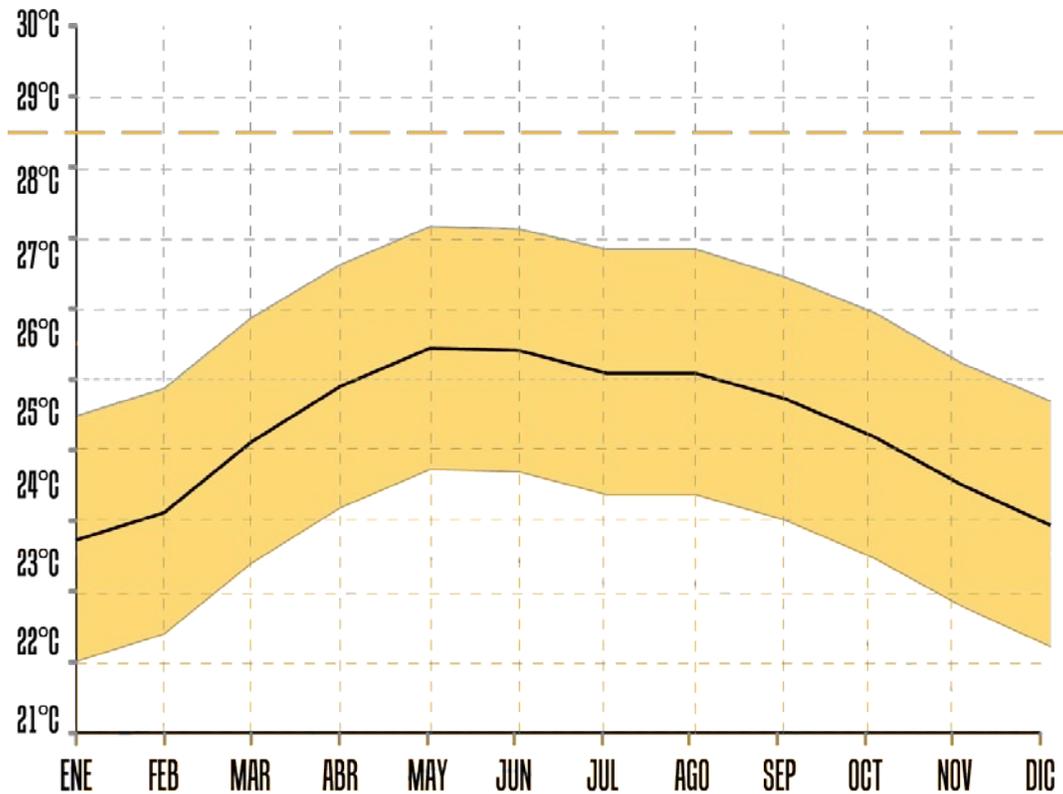
Se utilizó una prueba medias de *Tukey* para verificar la diferencia estadística entre las magnitudes que resultaron importantes; además se calcularán la desviación estándar, la varianza y, el coeficiente de variación. También se obtuvo la temperatura media del día y la de la noche, así como la máxima y mínima extremas. Estos cálculos sirvieron para comparar la variación de la temperatura entre las habitaciones distintas y entre éstas y el exterior.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
<b>.+1.75°C</b>	24.40	24.79	25.82	26.61	27.14	27.12	26.80	26.80	26.43	25.89	25.19	24.62
<b>Confort (°C)</b>	<b>22.65</b>	<b>23.04</b>	<b>24.07</b>	<b>24.86</b>	<b>25.39</b>	<b>25.37</b>	<b>25.05</b>	<b>25.05</b>	<b>24.68</b>	<b>24.14</b>	<b>23.44</b>	<b>22.87</b>
<b>.-1.75°C</b>	20.90	21.29	22.32	23.11	23.64	23.62	23.30	23.30	22.93	22.39	21.69	21.12

**Tabla 9: Rangos de confort térmico estacional según la fórmula de Humphreys (1979) para la estación Lagunillas. Datos de Aguillón (2003).**

Para encontrar la capacidad de estos materiales de otorgar confort térmico se compararán los datos muestreados contra los índices calculados para una zona de confort térmico (temperatura en bulbo seco) con la fórmula de Humphreys (1979). Los resultados del índice de confort medio se muestran en la **Tabla 9** y en la **Figura 8**. Los casos más extremos se vaciaron a un diagrama psicométrico para incluir la humedad de aire en las consideraciones.

El mes con un rango más bajo es enero, y el más alto mayo. Esto confirma la pertinencia de los muestreos. En comparación con el cálculo del bioclima, estos rangos resultan un poco más estrechos, por apenas décimas de grado hacia ambos extremos de la gráfica. Los rangos de confort toman en cuenta una velocidad del viento menor de 3m/s, actividad física sedentaria y ropa ligera.



### RANGOS DE CONFORT ESTACIONAL estación meteorológica Lagunillas

Figura 8: Rangos de confort estacional según la fórmula de Humphreys (1979) para la estación Lagunillas. la línea amarilla representa el límite biológico hipotético de este rango.

El muestreo de septiembre se hizo entre los días 20 y 23 de 2008. En esta ocasión se hicieron solamente con las mediciones al interior pues aún no se contaba con el medidor para el exterior. Los resultados se muestran en la **Figura 10**.

La temperatura media en la habitación tradicional fue de 20.18°C, el confort mínimo se encuentra en 22.93°C, por lo que se nota un déficit de casi 3°C; la desviación estándar (DV) es de 1.96 y el Coeficiente de Variación (CV) es de 0.097, lo que significa que la temperatura interior permanece estable durante el día y la noche. En la habitación de block, la temperatura media fue de 21.8°C, la DV=1.69 y el CV=0.077; esto es, la temperatura es más cálida y ligeramente más estable que en la habitación tradicional.

La humedad relativa en ambas se comporta en forma simétrica en relación con la temperatura, pues entre más se calienta el aire, su capacidad para retener humedad aumenta por lo que la humedad relativa baja aunque la presión de vapor de agua

(cantidad total de agua disuelta en el aire) no aumente ni disminuya. Así, durante las noches la humedad relativa aumenta y se mantiene estable en un 80 a 90% para el block y de 90 a 100% para la habitación tradicional. Aunque la humedad relativa aumenta a medida que ocurren más días con lluvias, no suele representar un obstáculo para el confort debido a presencia de temperaturas moderadas.

El segundo muestreo fue realizado entre los días 27 de noviembre y el 1 de diciembre de 2008. La temperatura promedio exterior fue de 18.2°C con una DV=5.31 y un CV=0.29. Aquí hubo más variación, con picos de temperatura de hasta 31°C entre las 13 y 17 horas y cimas entre 15 y 23°C la mayor parte del día y la noche. La temperatura de confort calculada es de 23°C, por lo que en general ambos tipos de habitación generaron un ambiente más frío no confortable.

La marcha de las temperaturas en las habitaciones sigue el mismo patrón que la del exterior. Baja drásticamente después del medio día y disminuye lentamente hasta el punto más frío durante el amanecer. La habitación de block resultó ser más cálida por aproximadamente 3°C que la vegetal. La media del block fue de 20.8°C, y la de la tradicional fue de 18.7°C, muy parecida a las condiciones del exterior.

El tercer muestreo, se realizó en la temporada más fría, entre los días 30 de enero y 2 de febrero de 2009. Sólo fue posible hacerlo en la habitación vegetal y en el exterior. Los primeros días, a causa del cielo nublado, no se registraron picos no se registraron picos altos de calentamiento durante el medio día y en el exterior la temperatura se mantuvo entre los 8 y 15°C, con un mínimo extremo de 7.5°C en el amanecer del segundo día (5:30 hrs). En el interior de la habitación la marcha de la temperatura siguió el mismo patrón que la del exterior: mínima extrema a las 7:30 hrs, y con una diferencia a la baja de uno o dos grados durante el medio día, pues el leve retraso térmico de los muros y la estanquedad del aire en el interior producen un ambiente más frío en el interior de la habitación que en el exterior.

Al tercer día el cielo se despejó y la intensa radiación solar disparó la temperatura de la ladera hasta llegar a un máximo de 30°C en el exterior (a las 13:30) y de 28°C en el interior (a las 15:30 hrs). Por la noche, la temperatura cayó nuevamente a 14°C en el interior y 12°C en el exterior, es decir casi 10°C por debajo del promedio diurno en ambos tipos (Int.= 21°C, ext.=23°C). La dispersión de los datos, o sea la variación térmica, es bastante alta en el exterior (CV=0.49), y en el interior con un

CV=0.40; en otras palabras la habitación vegetal es deficiente en relación con la protección contra las adversidades del clima extremo de esta temporada.

La banda de confort del mes de enero se ubica entre 20.9 y 24.4°C; estas temperaturas, en los tres casos sólo fueron alcanzados brevemente durante las primeras horas de la mañana y las últimas de la tarde hasta el tercer día, para bajar rápidamente al iniciar la noche y mantenerse así hasta el final de la medición.

Para realizar la prueba de medias, se dividieron los datos en dos bloques, uno con el total de los muestreos en el interior de la habitación y otro con el total de los muestreos en el exterior; y se aplicó la herramienta “análisis de datos, medias T” en Microsoft Excel. Se realizó la prueba con las 141 observaciones muestreadas (para cada prueba) y un nivel de significancia de  $\alpha=0.05$ , la hipótesis nula ( $H_0$ ) es que las medias son iguales, el estadístico de prueba (con 280 grados de libertad) fue  $t=-0.1744$ , por lo que se rechazaría la hipótesis si  $T_0 < -0.1744$  o  $T_0 > 0.1744$ .

La razón para comparar las medias y no las varianzas es que de antemano sabemos que la variación de la temperatura no es igual en ambas muestreos, pero lo que interesa es saber si las temperaturas medias de los muestreos son estadísticamente distintas, ya que de no serlo significaría que la habitación es incapaz de otorgar protección real contra el frío. El análisis arrojó que  $H_0=0.4308$ , por lo que se rechaza  $H_0$ , las medias son distintas.

Durante el mes de marzo (días 27 al 30); se muestra el primer día una temperatura máxima extrema de 38.9°C con el exterior, 37°C en la habitación vegetal y 35.8°C en la de block; al mismo tiempo la humedad relativa fluctuó entre el 5 y 9% en los tres casos, lo que se considera fuera del rango biológico de confort. Por la noche una corriente de viento frío y húmedo subió la HR y bajó las temperaturas las cuales fluctuaron entre los 23 y 26°C durante el día y entre 8 y 15°C durante la noche.

El rango de confort para marzo se encuentra entre 22.32 y 25.82°C. Así durante el día las temperaturas tanto interiores como exteriores se ubicaron mayormente dentro de este rango; por lo contrario durante las noches las temperaturas bajaron y 5 a 7°C respecto del punto más bajo de la banda de confort. Este es un déficit que parece repetirse a lo largo de todo el año.

Lo más destacable de este muestreo fue que, además de la posibilidad de encontrar temperaturas tan extremas como 38 y 7.2°C (aún más bajas que en enero) sólo

separadas por un día, se reafirmó que la habitación tradicional sigue de cerca el comportamiento de la temperatura exterior, y que la del block muestra un leve retraso térmico que le permite alcanzar las temperaturas extremas dos horas después que la habitación vegetal, con una diferencia de cuando menos 3°C en cada caso, especialmente en las ocasiones de mayor frío.

El último muestreo fue realizado entre el 7 y el 9 de mayo. La temperatura de confort para mayo se encuentra entre 23.64 y 27.14°C, justo en el límite biológico del confort. La temperatura promedio del exterior durante el día fue de 24.28°C y de 14.65°C para la noche, realmente lejos del rango deseado si se toma en cuenta una DE=8.47, que muestra que la variación es extrema por lo que la temperatura fue momentáneamente confortable en lapsos cortos a principio de la mañana y al final de la tarde. Nuevamente, la marcha del termómetro se comportó de manera irregular con calor extremo el primer día, templado el segundo y cálido el tercero.

Es importante notar que a pesar de que el exterior se comportó de forma extremosa (CV=0.43), no ocurrió así con los interiores. Estos se mostraron calientes durante el día (temperatura media del día: tradicional=28.78°C block=30.62°C), pero durante la noche se ubicaron en el rango de confort con una media de 23.42 para el vegetal y 27.26°C para el block (esta habitación entonces, se ubicó en el límite superior, lo que aunado al calor radiante del techo, debió generar una sensación no confortable al principio de la noche). Igualmente la marcha diaria de la temperatura no fue extrema en ninguno de los dos casos (tradicional CV=0.12; block CV=0.16), y se mantuvo estable al pasar los días; el block siempre se mantuvo más cálido, 3°C arriba que la tradicional.

Así, en la temporada de calor extremo, la mejor ventilación y tendencia a más fresca de la habitación tradicional, la hace la opción más conveniente.

## **4.4 CONCLUSIONES**

La casa rural en la zona de estudio es un conglomerado de tecnologías propias desarrolladas y probadas por la experiencia de los pobladores, combinadas con otras que han sido introducidas recientemente. La mayor cantidad de opciones ahora disponibles para los pobladores al momento de construir sus casas, ha resultado en modelos heterogéneos. Todas las sociedades son entes dinámicos, que al atravesar por los cambios sociales y distintos procesos históricos de su entorno (a esto podríamos agregar

también las transformaciones del medio ambiente aledaño), igualmente se transforman (Lechner Edelkind 2005). La tipología constructiva, muestra incorporaciones ajenas a la cultura histórica *xí'uy*, mismas que han sido bien aceptadas e incluidas dentro del repertorio de soluciones a la vivienda.

La cultura no es algo que pueda “perderse”, al menos no mientras los poseedores no lo deseen así; al enfrentarse a los cambios y a las costumbres ajenas, la colectividad decidirá cuales elementos puede incorporar sin que se cree un choque y sin que la estructura identitaria se vea afectada; a esto se le conoce como “control cultural” (Bonfil Batalla 1981). Las técnicas y materiales ajenos a la región, especialmente la lámina galvanizada y el block gris de concreto, a pesar de formar parte sustancial de la habitación prototípica, no son parte aún de la tradición constructiva, pues son materiales industrializados traídos de fuera. Igualmente, la mayoría de las ocasiones la mano de obra también es importada por lo que no representan aún una incorporación total que pueda erosionar y desencadenar el olvido de las técnicas tradicionales.

Los techos de palma, a pesar de ser atributos marginales, siguen existiendo y no se habla de ejemplares históricos y sobrevivientes. La capacidad tanto material como intelectual de construirlos sigue existiendo incluso en las generaciones jóvenes, simplemente no se usan tanto frente a ventajas objetivas o no que ofrecen las alternativas. La principal ventaja es la inversión de tiempo. El proceso hipotético de construcción de una habitación completamente en materiales vegetales duraría 61 días de trabajo continuo. Al considerar sustituir el techo de palma por láminas subsidiadas, el ahorro real no es considerable, pues el máximo esfuerzo se encuentra en la búsqueda de las vigas y pilares madre y en la construcción de los rellenos de las paredes, razón probable de que las paredes regularmente queden incompletas mucho tiempo después de haber concluido el techo.

Ergonómicamente ambos prototipos se comportan pobremente en cuanto a la protección contra el frío (que es el fenómeno más crítico en cuanto al confort), pero las paredes de block muestran relativamente mejor capacidad para conservar una temperatura constante y distinta del exterior (memoria térmica). Asimismo las paredes ofrecen mejor ventilación y permeabilidad a la luz, propiedades también necesarias en espacios donde se lleva a cabo trabajo al interior, como la cocina.

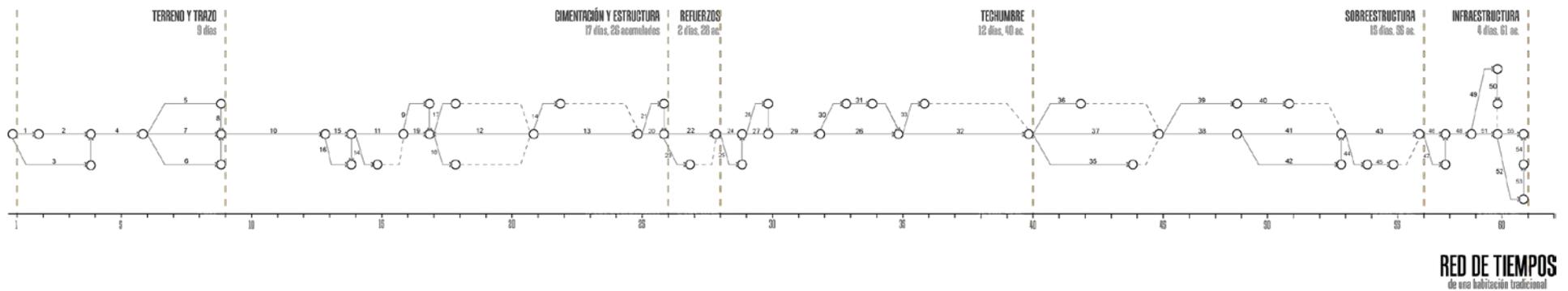


Figura 9: Tabla de tiempos, para la construcción de una habitación tradicional. Tiempo acumulado de 61 días de labor para las 55 actividades en que se dividió el proceso. el tiempo está expresado en días y las flechas representan actividades y los nodos sucesos. Una versión más grande puede observarse en el Anexo 6.

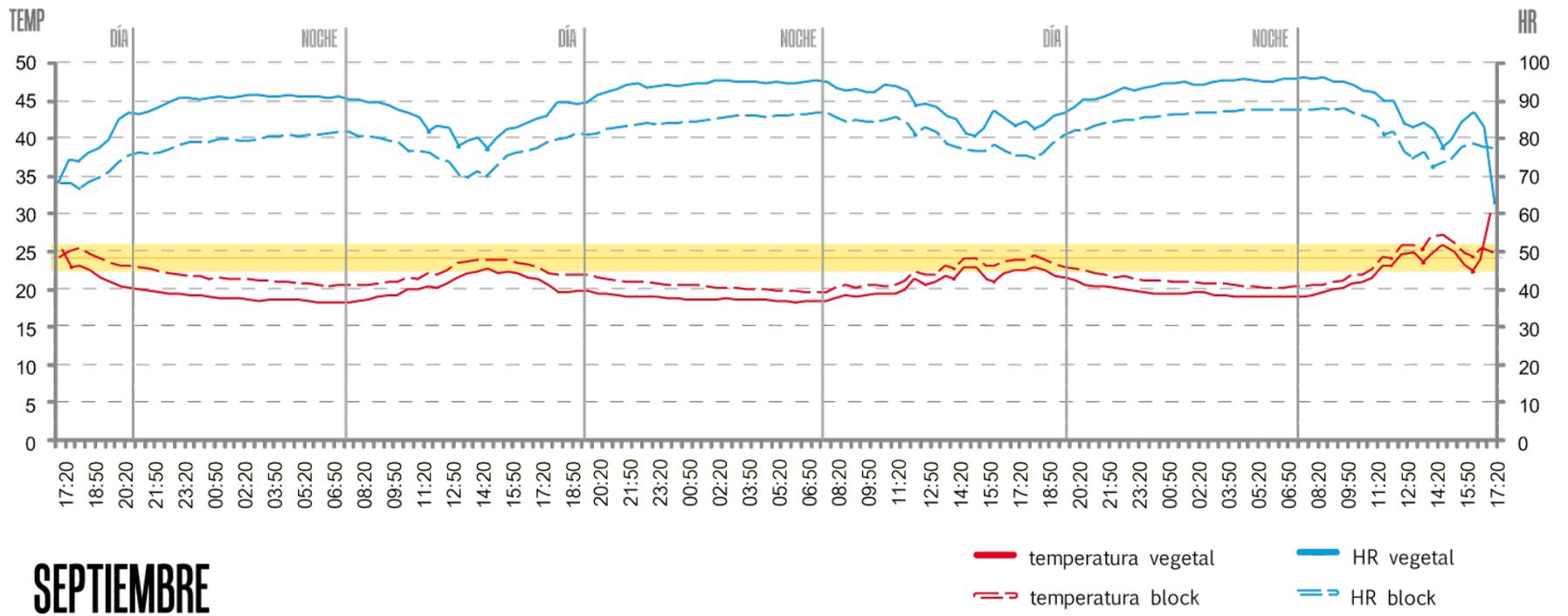
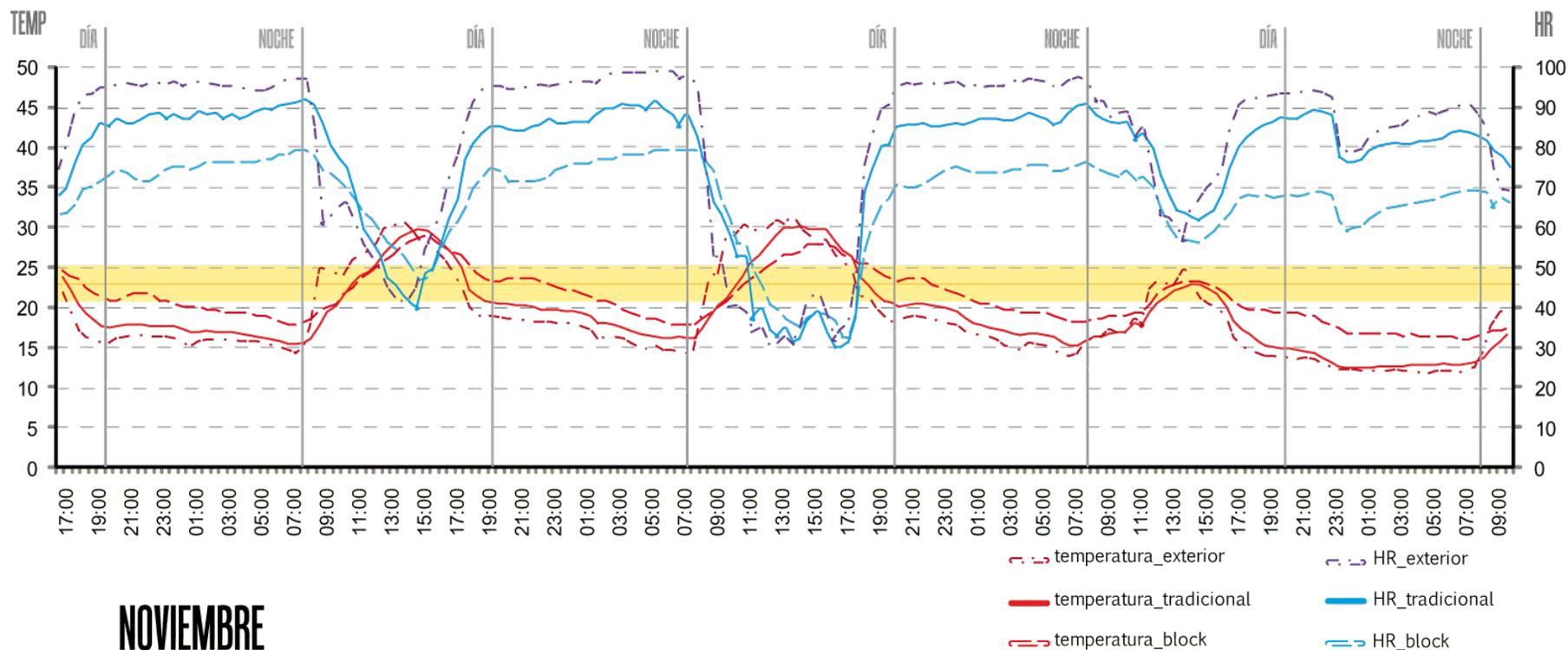


Figura 10: Resultados del muestreo de temperatura y HR en las habitaciones durante el mes de septiembre.

VEGETAL			
DV estándar	media	media día	media noche
1.69	21.8	22.58	20.92
varianza	CV		
2.85	0.0774748		

BLOCK			
DV estándar	media	media día	media noche
1.96	20.1	21.14	18.92
varianza	CV		
3.84	0.0976373		



## NOVIEMBRE

Figura 11. Resultados del muestreo de temperatura y HR en las habitaciones durante el mes de noviembre.

BLOCK			
DV estándar	media	media día	media noche
3.19	20.8	22.17	19.50
varianza	CV		
10.20	0.153569		

EXTERIOR			
DV estándar	media	media día	media noche
5.31	18.2	21.60	15.05
varianza	CV		
28.23	0.291436		

VEGETAL			
DV estándar	media	media día	media noche
4.59	18.7	21.24	16.34
varianza	CV		
21.05	0.245089		

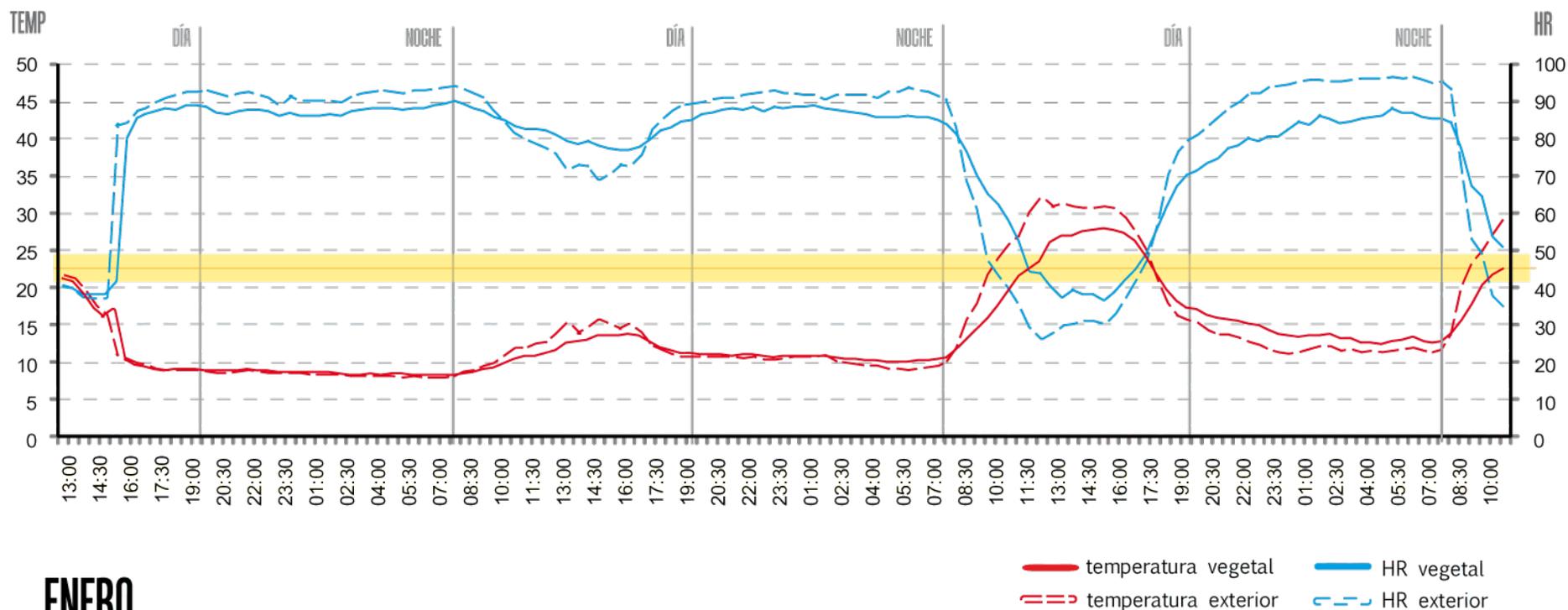


Figura 12: Resultados del muestreo de temperatura y HR en las habitaciones durante el mes de enero.

DENTRO			
DV estándar	media	media día	media noche
5.33	13.3	15.44	9.37
varianza	CV		
28.38	0.400702		

FUERA			
DV estándar	media	media día	media noche
6.63	13.4	16.49	8.84
varianza	CV		
43.98	0.494199		

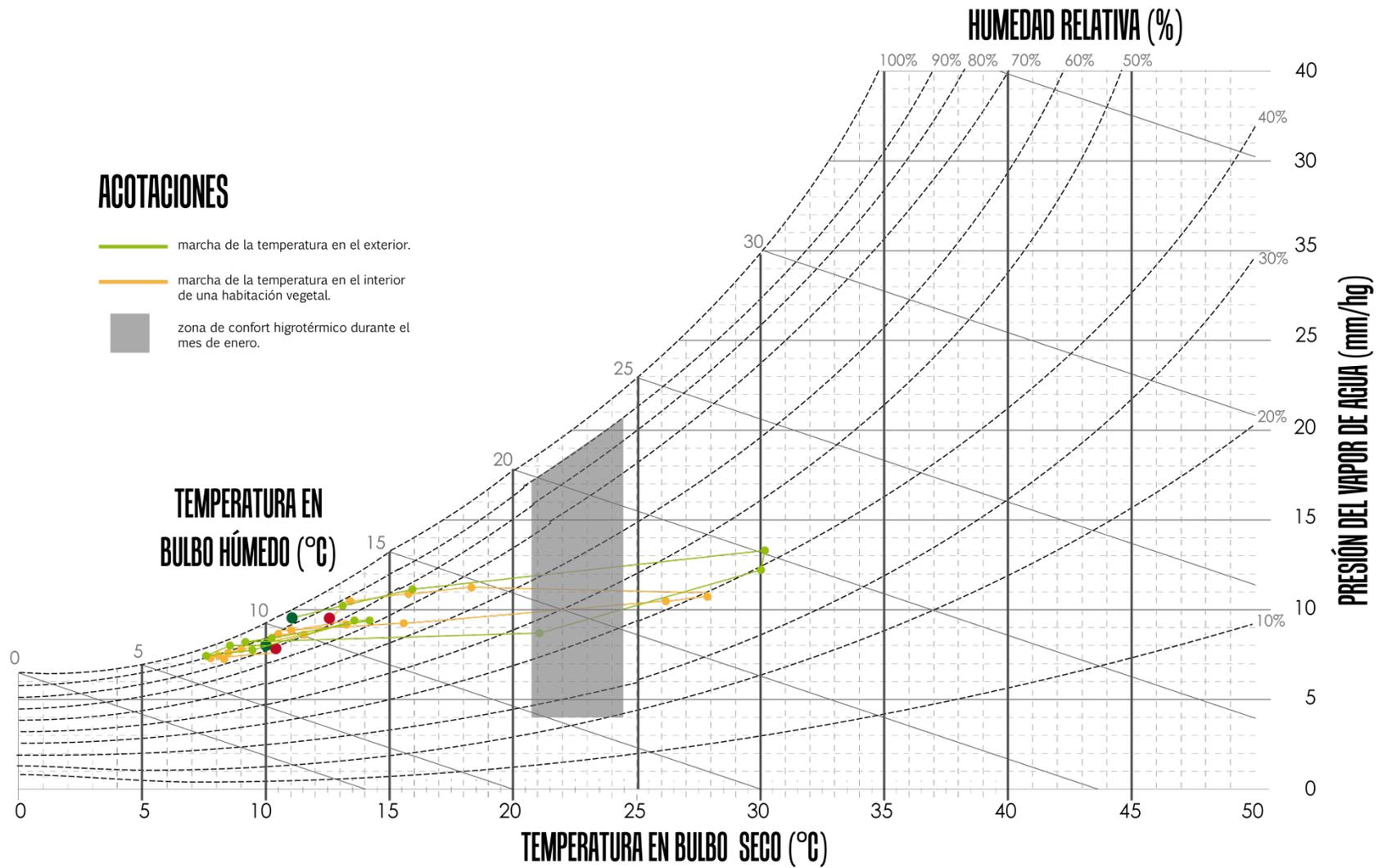
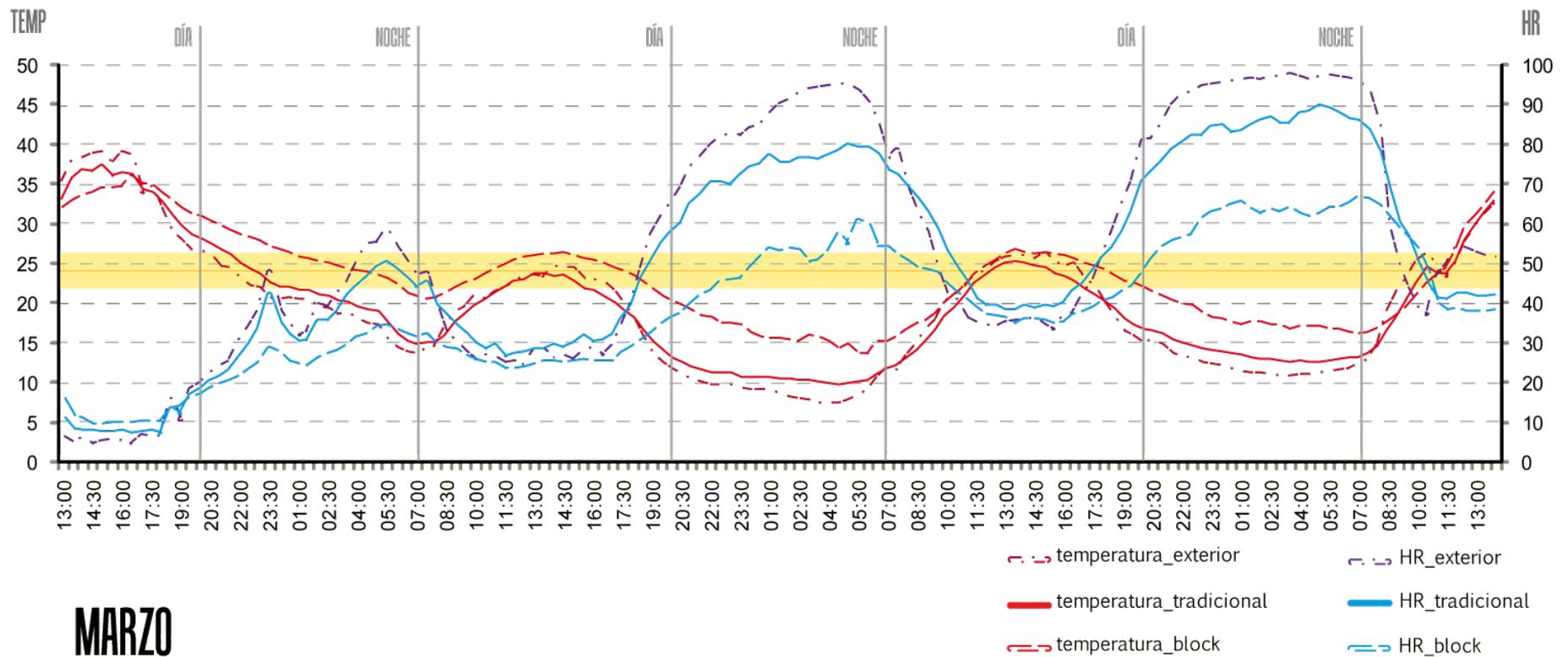


Figura 13. Diagrama higrotérmico con los resultados del muestreo en el mes de enero.



# MARZO

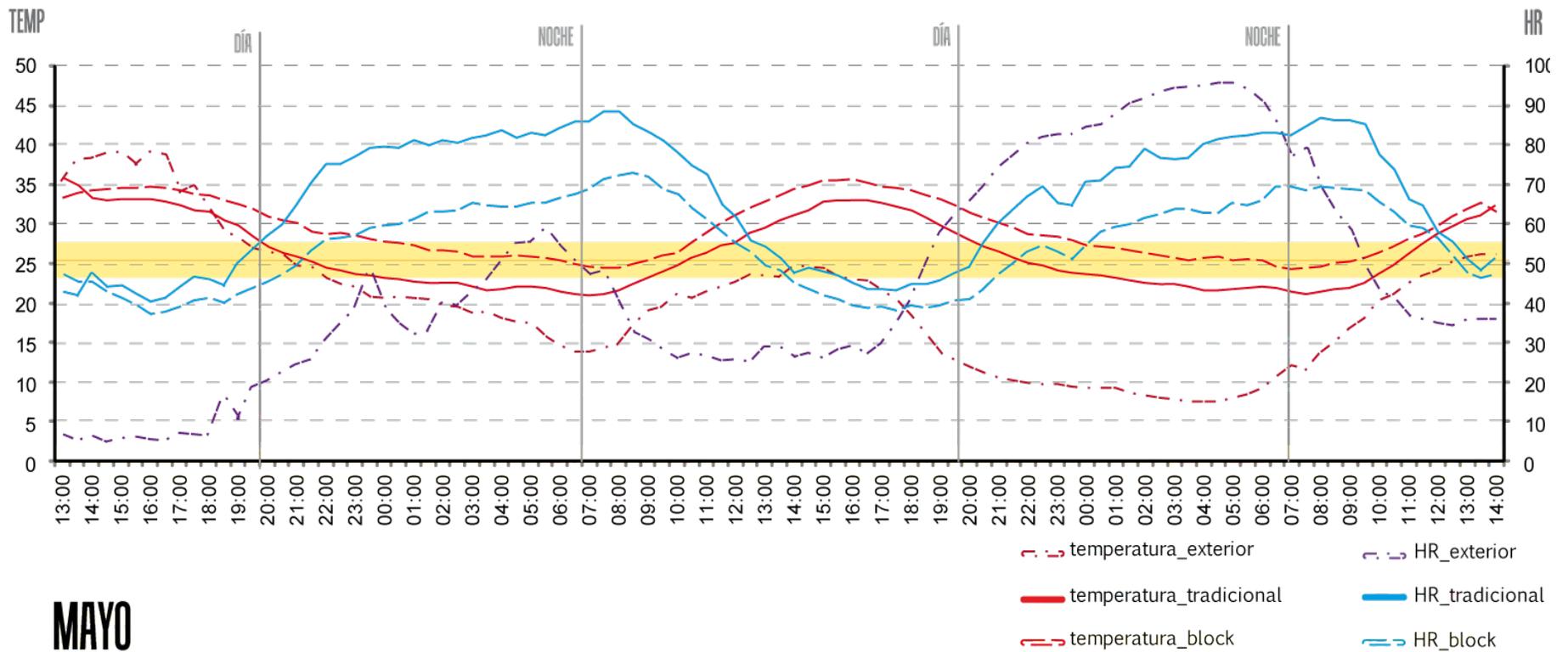
Figura 14: Resultados del muestreo de temperatura y HR en las habitaciones durante el mes de marzo.

BLOCK				
DV estándar	media	media día	media noche	
5.60	22.8	25.26	20.16	
varianza	CV			
31.30	0.246			

EXTERIOR				
DV estándar	media	media día	media noche	
7.95	19.0	24.00	13.84	
varianza	CV			
63.17	0.418			

VEGETAL				
DV estándar	media	media día	media noche	
7.06	19.4	23.24	15.49	
varianza	CV			
49.89	0.363			



# MAYO

Figura 15: Resultados del muestreo de temperatura y HR en las habitaciones durante el mes de mayo.

BLOCK				
DV estándar	media	media día	media noche	
3.62	29.1	30.92	27.26	
varianza	CV			
13.13	0.124			
EXTERIOR				
DV estándar	Media	media día	media noche	
8.47	19.6	24.28	14.65	
varianza	CV			
71.71	0.432			

VEGETAL				
DV estándar	media	media día	media noche	
4.32	26.2	28.78	23.42	
varianza	CV			
18.67	0.165			

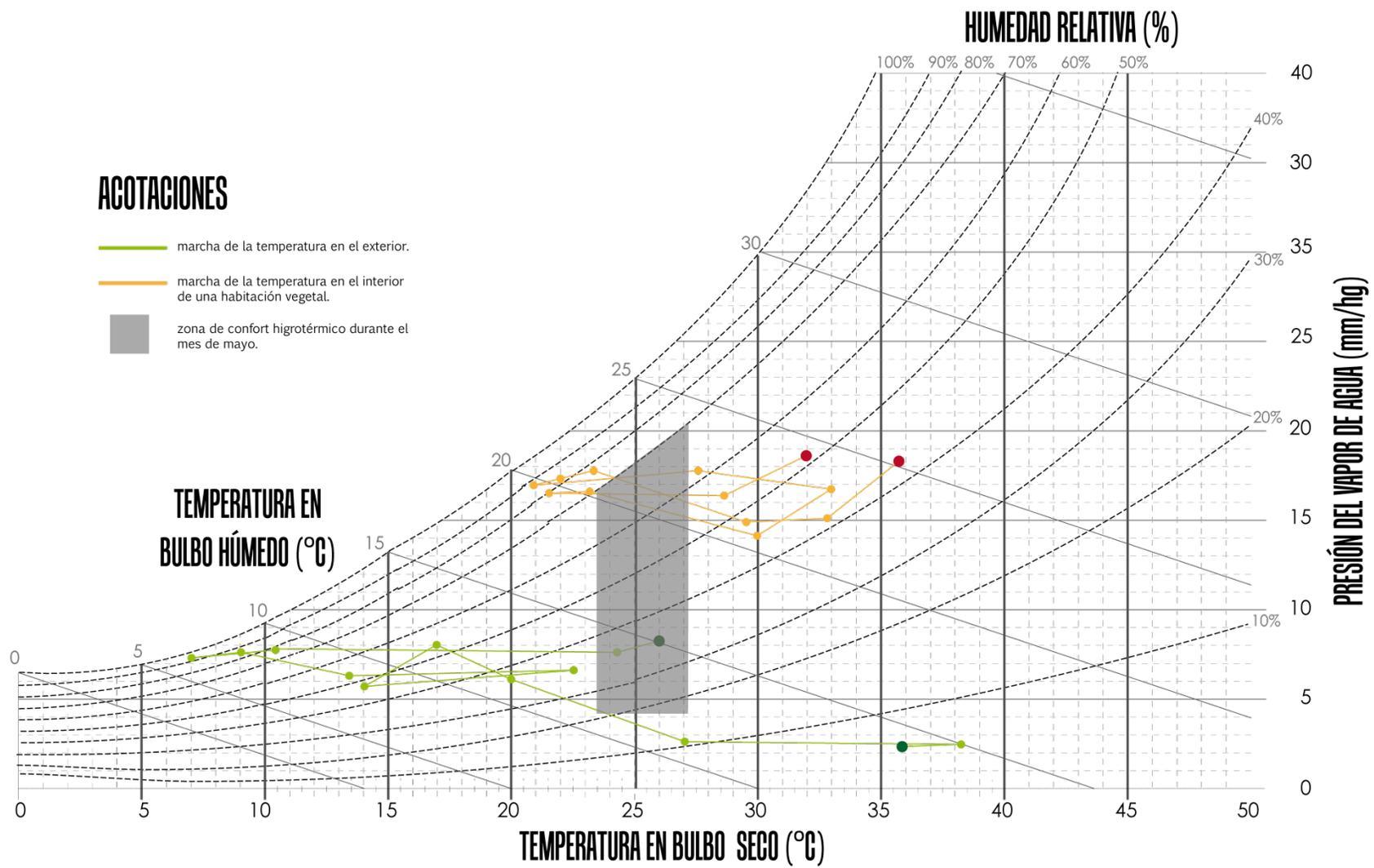


Figura 16. Diagrama higrotérmico con los resultados del muestreo en el mes de mayo.

# 5. ANÁLISIS DE LOS ELEMENTOS ABSTRACTOS DEL ESPACIO ARQUITECTÓNICO

El objetivo de este capítulo es analizar los aspectos abstractos del espacio arquitectónico, es decir las maneras no físicas en que el individuo es capaz de percibir su realidad cotidiana; de sentirla, de experimentarla y de interiorizarla (Ekambi-Schmidt 1989). Se utiliza el término percepción como la experiencia subjetiva del usuario cotidiano del espacio, la manera en que el usuario crea relaciones afectivas con el entorno inmediato y la manera en que estas relaciones llevan al usuario a apropiarse del espacio.

El primer apartado analiza cómo es la construcción del concepto 'casa', de qué manera se interioriza y qué se entiende cómo tal. Esto, desde dos perspectivas complementarias: desde el exterior, a través de un modelo semiótico, descrito con ayuda de la observación en campo de la vida común de la población de estudio; y desde una perspectiva psicológica completamente dentro de la subjetividad de la población.

La segunda parte consiste en el análisis de la percepción de los pobladores locales hacia la vivienda existente; esto permitió contrastar las preferencias y actitudes de la gente hacia su realidad local. Con esta última parte concluye este trabajo al incluir la posición personal de los pobladores junto a las evaluaciones objetivas hechas anteriormente.

## 5.1 METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN CUALITATIVA

En un estudio cualitativo es imposible obtener datos cuantitativos contrastables; por lo tanto, se recurre a metodologías que contribuyen a confirmar y explicar los datos, por lo que se necesita un cierto grado de estandarización de tal manera que sea posible comparar y contrastar aspectos culturales específicos que deseamos abstraer (identificar dentro de un contexto complicado elementos que puedan explicar partes del sistema, los efectos y el comportamiento de éste). La población a investigar debe contener aspectos comunes mínimos, que dependerán de las preguntas específicas y del nivel de profundidad al que se desee llegar.

La herramienta para obtener esta información es la entrevista semi-estructurada. Ésta es para Scheele y Groeben (1988) un método para reconstruir teorías subjetivas construidas desde el conocimiento diario; un amplio complejo de conocimiento no estandarizado acerca del tema en estudio. Este conocimiento incluye asunciones que son explícitas e inmediatas y pueden ser expuestas espontáneamente al contestar una pregunta abierta (Flick 2006). Para articularlas es necesario que las entrevistas estén basadas en un entramado conceptual, teórico y metodológico que se concrete en diferentes tipos de preguntas. La principal técnica para confirmar la veracidad de la información cualitativa producto de una entrevista es integrar el guión de entrevista a uno más amplio que incluya a otros métodos, en un esquema de triangulación (Miles y Huberman (1994), citados por Flick (2006)).

La entrevista semi-estructurada que se usó como herramienta de investigación, contó con un total de 15 ítems y puede revisarse en el **Anexo 2** de este documento. En un principio se intentó aplicarla a los jefes de familia (matrimonios, tanto madre como padre) de Agua Puerca y La Manzanilla. La experiencia fallida en la aplicación de varias entrevistas (debido principalmente a barreras culturales como el idioma), obligó a memorizar los ítems y derivar la información de la plática cotidiana durante el trato diario, a través de la observaciones participantes en los puntos de reunión del pueblo y en las actividades que se pudieran compartir; así que la información documentada en los diarios de campo a partir de la cual se obtuvieron los datos de este capítulo, procede principalmente de hombres adultos quienes aceptaron la presencia del investigador en sus actividades cotidianas. Y dentro de este contexto participaron ocasionalmente de algunas amas de casa.

Para esta investigación, además del guión de entrevista se utilizó para triangular la información, se empleó una técnica derivada de la psicología ambiental, llamada “constelación de atributos”; esta técnica fue expuesta por Moles (1978), y fue aplicada en la percepción del hábitat urbano de París por Ekambi-Shmidt (1989). Su finalidad es mostrar de manera cualitativa, el campo semántico que constituye la construcción perceptual de la población hacia un fenómeno o estímulo (Ekambi-Schmidt 1989).

Para lograr lo anterior, se elaboró un formato de entrevista estructurada en el que se colocó una serie de atributos referentes a la construcción psicológica concomitante entre la población de estudio y el fenómeno en cuestión. Así, se preguntó al sujeto por

las palabras, objetos e ideas que le venían a la mente de manera espontánea cuando se pronunciaba la palabra *i* (ítem). Todas las respuestas espontáneas se anotaron y, se eliminaron las respuestas muy pensadas, pues se supuso que éstas estarían filtradas por la censura o animadas por la complacencia, es decir, el sujeto estaría contestando lo que supondría que el investigador querría escuchar.

La encuesta se aplicó a todas las personas adultas que se encontraban en la casa; es decir, regularmente al matrimonio, otras veces a la jefa de familia y en ocasiones también a los hijos adultos. Las encuestas (**Anexo 2**) incluyeron ocho ítems distintos, estos fueron traducidos al *xí'uy* con ayuda de los guías y fueron verificados con el texto de Berthiaume C. (2007), pues era indispensable obtener la reacción espontánea al objeto en cuestión y no su traducción aproximada. De esta manera se eliminaron los ítems “cuarto dentro de la casa” y “casa de piedra”, pues no existían propiamente en el campo semántico de los pobladores.

Luego de aplicar la encuesta y de vaciar los resultados a una tabla, se hizo una reagrupación de aquellos calificativos expresados como sinónimos dentro del mismo contexto los calificativos expresados para un fenómeno específico parecen sinónimos sin falsear el sentido general de la respuesta. Por ejemplo las respuestas “se pudre”, “no dura mucho” y “hay que repararlo seguido” se refieren a la poca duración de un material expuesto a la intemperie; por lo tanto se agruparon en un mismo adjetivo respuesta. Una vez recogidos y agrupados todos los adjetivos se ordenaron por frecuencias decrecientes de mención.

Con la tabla de frecuencias se determinó la probabilidad de que el concepto *íésimo* (cualquier respuesta espontánea al ítem) apareciera en el total de respuestas ( $P_i$ ). Este resultado se convirtió en un logaritmo inverso a través de una adaptación de la fórmula de Moles (1995):

$$P_i = \frac{\text{número de apariciones del atributo } i}{\text{número total de respuestas}}$$

La cifra de probabilidad se restó a 1 para invertir la magnitud de los datos. Posteriormente se calculó el logaritmo base 10 del dato para que todos pudieran ser comparados en una misma escala relativa. Por último se calculó el inverso del logaritmo para exagerar las distancias a magnitudes apreciables en una gráfica y se transformaron

en valores positivos. El resultado es llamado ‘distancia psicológica  $D\psi$ ’ (Ekambi-Schmidt 1989).

$$D\psi = -\frac{1}{\log(1 - P_i)}$$

La gráfica de salida elaborada con los datos calculados es la llamada ‘constelación de atributos’; en ella la distancia lineal de las respuestas al ítem en el centro corresponde a la distancia psicológica, la cual representa la importancia de la dimensión semántica de este atributo en relación con el fenómeno nuclear. Haciendo una analogía con un sistema planetario, el fenómeno analizado corresponde al ítem del centro y la constelación de satélites circundándolo son los conceptos que constituyen la construcción perceptual del fenómeno entre la población; así entre más lejano se encuentre el calificativo, menor será su importancia relativa.

En la medida en que un concepto es más evocador, en este caso un espacio; y su construcción perceptual es más estereotipada, un mayor número de respuestas similares aparecen entre la población. Por lo contrario, cuando el espacio es más complicado o se encuentra menos definido en el imaginario colectivo de la población, ofrecen menos respuestas y el vocabulario para describirlo es más heterogéneo (Ekambi-Schmidt 1989).

De las 27 encuestas realizadas se rechazaron dos, pues en cada una de ellas el sujeto entrevistado guardó demasiado silencio frente al estímulo inicial, lo que supuso la manipulación de la respuesta y la pérdida de su espontaneidad y validez. Los sujetos de estudio fueron hombres y mujeres adultos con una edad promedio de 52 años, todos bilingües, aunque los más ancianos con poco dominio del español. Los resultados específicos correspondientes a cada concepto analizado serán mostrados más adelante.

## **5.2 EL CONCEPTO DE CASA Y EL TERRITORIO**

El diccionario de la Real Academia de la Lengua Española (2001), define a la casa como “edificio donde se habita”. Habitar es “conservar la vida”, esto es, la casa es el lugar donde se conserva y se protege la vida; es el lugar concreto donde se acude a resguardarse, a proteger la existencia.

Desde el punto de vista fenomenológico, la casa es la fortaleza que guarda nuestra integridad y a donde se acude a resguardar los sueños y la identidad (Bachelard 1957). Es el primer lugar donde se busca cobijo, donde se crea un espacio personal, un territorio móvil o inmóvil cuyas fronteras se materializan con ciertos objetos rituales o mediante la existencia de techos y muros opacos y resistentes (Ekambi-Schmidt 1989).

Pero la casa, es para el humano, algo más que un techo. Casi desde el principio, la “función” de ésta era mucho más que un concepto físico o utilitario. Además de un refugio conforma por sí misma un complicado sistema de construcciones subjetivas y de relaciones interpersonales. La casa, entonces, una institución creada para un complejo grupo de fines, es en esencia un fenómeno cultural (Rapoport 1969).

La función pasiva de la casa es la provisión de un techo y la protección contra los factores letales del medio y contra los congéneres enemigos; su fin positivo es la creación de un entorno más adecuado al modo de vida de sus habitantes; luego entonces, la forma y la organización de la casa están influidas de manera determinante por el mundo cultural al que pertenecen sus habitantes (Rapoport 1969).

La arquitectura como un acto comunicativo, engloba un conjunto de significados que representan a la sociedad que la genera, y la casa es, tal vez, la principal manifestación de ese campo semántico. La casa transmite mensajes no verbales, principalmente de los usuarios que la hubieron generado o transformado, pues la gente emplea su espacio privado para auto representarse, para manifestar su personalidad dentro de una sociedad que condiciona su comportamiento (Fuad K. y Isra 2003). De esta manera la casa es representación tanto de la individualidad de sus moradores como de su identidad con la colectividad en donde están insertos.

En este contexto, la construcción del concepto ‘casa’ está ligada a dos conceptos sustanciales: la familia y el territorio. Ya que la casa es esencialmente el lugar donde alguien vive y protege su familia, también es el nodo central de su territorio.

La noción de territorio tiene que ver con la apropiación del espacio, con el uso exclusivo y personalizado de áreas y objetos (Holahan 2001); la posición biológica, según Hediger, define al territorio como el área espacial en términos funcionales de posesión y defensa respecto de su individuo poseedor (Chuk 2005). Dentro de la psicología, Holahan (2001: 292) propone una definición de territorialidad humana como “... un patrón de conducta asociado con la posesión u ocupación de un lugar o área geográfica por parte

de un individuo o grupo, que implican la personalización y defensa contra los invasores”; esta definición no dista mucho de la noción del territorio animal.

Dentro del ambiente humano, la extensión de la territorialidad reconoce también un aspecto semiótico, ya que la defensa humana del territorio no queda en una operación castrense de ataque o huida del poseedor, sino que despliega una actividad comunicativa de demarcación de señales, enmarcadas en un campo semántico común a la sociedad a quien la dirige (Chuck 2005). Las conductas relativas a la apropiación del espacio incluyen especialmente a la delimitación de éste por barreras físicas que restringen el movimiento y la recepción de estímulos visuales y auditivos (Stea 1978), tales como cercos, rejas, paredes, puertas, desniveles e incluso caminos; son esta clase de signos físicos los que demarcan el territorio personal más inmediato para un sujeto, es decir, la casa.

Ésta delimita el borde más básico del llamado “territorio primario” (Holahan 2001); es decir, aquel que se encuentra bajo el control total de los usuarios durante un periodo prolongado de tiempo, y cuya posesión es reconocida claramente por otras personas.

En el nivel cultural, lo territorial va más allá de las funciones básicas de pertenencia y defensa; no se trata de la pertenencia por una simple relación biótica con el suelo poseído, sino la pertenencia a la tierra de los padres, a un espacio que sitúa habitacionalmente e históricamente en lo propio, a un lugar donde se da la ‘construcción del uno mismo’ (Silva 2004). Por ello es explicable que la invasión de un territorio primario es un hecho que puede desencadenar una amenaza seria para la auto-identidad del propietario.

Hay dos prácticas que hacen explícita la extensión de la territorialidad (Silva 2004): la de recorrer y la de denominar; de esta manera se construye el territorio en una práctica interdiscursiva, entre el declarar la posesión de lo que “me pertenece” (hacerlo notar a los demás) y el ver y recorrer lo previamente demarcado como propio.

La extensión del territorio personal entre la población de estudio es relevante, pues permite discernir hasta qué punto un individuo y una familia consideran el solar (muchas veces compartido por otras familias) como ‘su casa’. La elección de aquellas personas que pueden penetrar en el territorio primario es sustantiva, pues usualmente estas personas son el núcleo familiar.

En varios casos se observó que las familias jóvenes construían su primera casa en el solar de los padres del esposo, y a pesar de que tenían que compartir muchos aspectos de la vida diaria, siempre les fue necesario disponer de un lugar de recogimiento personal, es decir, de una 'casa' dentro del solar familiar; un espacio donde pudieran ejercer control selectivo del acceso a la información propia que se le da a los demás, es decir un lugar donde hubiera 'privacidad' (Holahan 2001).

La privacidad tiene una función psicológica importante pues es el camino a través del cual el individuo establece un sentido de identidad personal, al autoevaluarse a partir de la comparación solitaria de sus habilidades y límites frente a los de otras personas (Holahan 2001). Esta autoevaluación es fundamental para la construcción de un sentido de autonomía personal. De ahí que las situaciones de hacinamiento, en donde no se puede tener privacidad, son hechos traumáticos que afectarán el desarrollo futuro de la personalidad.

### **5.2.1 EL COMPLEJO TERRITORIAL Y LA PROPIEDAD PRIVADA**

Al habitar una porción de espacio dado, y demarcarla semióticamente como su territorio primario, se forma una unidad territorial que los habitantes (en este caso una familia) consideran como suya. Las personas visitadas frecuentemente así como otros nodos existenciales (los territorios de otras familias) y los caminos que los interconectan, constituyen el complejo territorial (Stea 1978); esto sólo ocurre cuando los miembros de las otras familias son considerados parte del mismo grupo y, por lo tanto tienen permitida la entrada y salida impune del territorio primario.

La primera extensión del territorio de los habitantes del área de estudio es el pueblo mismo y los terrenos aledaños. El rancho de Agua Puerca o el de La Manzanilla constituyen conglomerados territoriales, esto es, una sumatoria de complejos más pequeños, los solares (que a su vez son conjuntos de unidades territoriales, las casas individuales) y de los caminos que los interconectan entre sí y con el resto de las milpas, agostaderos, bosques y otros espacios demarcados como parte del rancho.

En opinión de los habitantes de estos pueblos, sólo ellos, y más puntualmente los de origen indígena (que agrupan a la mayoría de la población), tienen derecho a usar las tierras del rancho. Éstas se extienden de manera irregular a través de los cerros con límites difícilmente percibidos por el extraño pero claramente definidos por las acciones cotidianas de los miembros del conglomerado territorial. Por ello, constituye una ofensa

hacia el rancho, el que los habitantes de otro rancho usen las tierras que no les pertenecen, incluso para recolectar chamal o cortar leña en los terrenos comunes si previamente no han pedido autorización. En contraste no se observó problema para el libre tránsito de animales o personas por terrenos ajenos en ninguna ocasión.

De manera puntual, en el caso de estudio, los pobladores no consideran de manera ontológica los terrenos del pueblo como suyos, en la noción formal de propiedad privada. Esto es confirmado por el testimonio de los lugareños, quienes afirman que la tierra no les pertenece, y aunque la usan para establecer milpas y agostaderos, esta “no se puede escriturar ni vender” pues no es propiamente suya. La denominación en idioma para definir un genitivo propio es a través de la conjugación dativa de los sustantivos que denominan al pueblo, y ésta es una confirmación de la noción de pertenencia y respeto hacia la tierra que existe cuando menos en el discurso de los habitantes.

Al igual que en español hay maneras de expresar que los objetos son posesión de un dueño (pronombres posesivos), en pame norte (*xí'iy*) se acude a la conjugación dativa de un sustantivo para expresar la relación de un sujeto con un objeto; sin que éste sea poseedor del segundo, simplemente indicando una relación de pertenencia del sujeto hacia el objeto; esto mediante una serie de posclíticos<sup>21</sup> que tienen la función de expresar este tipo de relación de pertenencia mutua; así, la expresión *kim'usk* puede traducirse como “mi pueblo”, pero el sentido real será “pueblo a mí” o “pertenezco al pueblo” (Berthiaume Cirinione 2008). De esta manera no se habla en sentido apropiativo de un pueblo o territorio colectivo, sino de un pueblo al que se pertenece.

Sin embargo, esta denominación lingüística no denota fielmente la realidad, pues la importancia que recientemente ha adquirido la noción de propiedad privada es alta. Los habitantes usan cercos de alambre de púas para delimitar el espacio que desean usar temporalmente como milpa o agostadero, una vez que se ha pedido permiso al juez comunal; el cerco se coloca con el pretexto de que los animales de los demás afecten la cosecha o se confundan con los propios.

Esta forma de posesión utilitaria se traduce en una manera de ejercer control sobre el ambiente social (Holahan 2001), es decir de denotar un control sobre los demás

---

<sup>21</sup> Sufijos que se agregan a clases múltiples de palabras, hay que mencionar que el pame norte es un idioma de palabras polisintéticas, o sea que pueden contener una cantidad múltiple de significados en cada palabra.

habitantes; la posesión exclusiva no se halla en la utilidad *per se*, ya que, en principio, no hay razón para suponer que los espacios mantenidos como propiedad individual sean más útiles que los espacios comunes (Stea 1978), pero su posesión fáctica es útil en cuanto a la esperanza de la privatización futura del suelo, la cual conllevaría el uso exclusivo de los recursos disponibles, principalmente la vegetación maderable en el monte húmedo y la profundidad y calidad del suelo en el monte caliente.

El sentimiento general de la población indígena mayoritaria, es que la privatización del monte, o sea la escrituración de los polígonos ejidales por parte de programas oficiales como PROCEDE, los llevará a la pérdida paulatina de la tierra frente a los mestizos, o sea, a la cesión de un territorio que les pertenece por derecho histórico y con el cual está ligada su identidad como pueblo indígena. Sin embargo esta identidad no es una suma de referentes sino una posibilidad y una elección que se adecua a la circunstancia (Zapata Ramírez 2007); la identidad está más relacionada con la auto-percepción y con el auto-reconocimiento de los actores sociales en relación con su unidad y sus fronteras simbólicas, con su punto de vista subjetivo en torno de su ubicación en el mundo (de su espacio social), y no con las características observables del “ser” indígena (Zapata Ramírez 2007).

En este contexto, la indianidad<sup>22</sup> en estas zonas está estrechamente relacionada con la sierra y con el vivir en la sierra. La propia identificación de los habitantes de las comunidades de la zona de estudio como “indígenas pames” es importante en su relación con el ‘monte’ y con la tierra, no sólo como medio de producción sino como ámbito de vida. Frecuentemente, el ser indígena o mejor dicho, algunos elementos de la indianidad, son seleccionados y reactivados para mostrar un mayor derecho sobre la tierra (Zapata Ramírez 2007), como estrategia y proyecto social en el frecuente conflicto por la tenencia de la tierra entre “ejidatarios” mestizos y “comuneros” indígenas, conflicto que actualmente está más activo que nunca.

La desventaja que siente el indígena frente a los mestizos, en cuanto a la gestión oficial de las tierras, provoca un sentimiento de fuerte desaprobación a la organización formal del reparto de tierras; por ello prefieren los tratos consuetudinarios de uso y

---

<sup>22</sup> Zapata Ramírez (2007) se refiere a las características particulares que un grupo le otorga al *ser* indígena; diferente de identidad, que es una categoría más amplia que además de la auto-percepción de quien se identifica como indígena, conlleva más elementos, como el co-reconocimiento, la idea de la unidad grupal y frontera étnica.

división del territorio colectivo de los pueblos, orales y justificados en las buenas costumbres y el respeto ético al territorio personal dentro de la colectividad.

A pesar de lo anterior, en la práctica se da la privatización pragmática e informal de la tierra; esta justifica el uso extractivo y desorganizado de los recursos naturales disponibles ya que, como se analizó en el capítulo 3, no hay voluntad real de conservación justificada en un código ético sino en las penas morales aplicables. Esta tenencia desorganizada del suelo es un factor de importancia sustantiva en la destrucción de las cubiertas forestales, mismo que es más grave en otras zonas de esta región, con mayor mestizaje y conflicto étnico (Montoya Toledo 2009), y que, además, coinciden con coberturas más productivas que el matorral submontano dominante en la zona de estudio.

## **5.2.2 LA CASA Y EL ESPACIO ABSTRACTO**

Para Kant, el espacio y el tiempo son, en sí, las formas de la intuición del sujeto que hacen posible captar el mundo. Cuando un sujeto realiza una acción, ésta se enlaza subsecuentemente con otras en una trama temporal que finalmente desenlazará en algunas de las posibilidades latentes en esas acciones; cada uno de esos desenlaces (una vez inserto en el medio y en posibilidad de ser percibido) marcará un instante en el tiempo y un punto en el espacio (Gispert 2004).

De esta manera se puede afirmar que el espacio mismo está definido por relaciones, ya que este es el escenario en donde se desarrollan los sistemas sujeto-objeto-acción-acontecimiento, a través de la trama espacio-tiempo. Así, el espacio y el tiempo conforman la materia básica de la experiencia posible, la de un espacio mensurable y geométrico (que garantiza la sustancia que es extensión de las acciones), relativo al sujeto que lo habita actuando (Chuk 2005).

La casa es el lugar donde vive la familia, allí transcurre su vida diaria y manifiesta físicamente la necesidad de protección; es también la extensión primordial del territorio primario y el principal fenómeno arquitectónico; por lo tanto la definición espacial de una casa no se circunscribe al espacio kantiano, el cual limita a la experiencia del habitar a su posibilidad geométrica, donde los espacios son los espacios formales de la geometría, los cuales se definen según las acciones para las que se diseñaron.

Como propone Chuk (2005) el espacio arquitectónico es también narrativo, por ello tiene una doble naturaleza. Además de ser el espacio geométrico funcional, definido por la espaciación del sujeto al actuar sobre los objetos y acumular las acciones, también es

el espacio del ser-cabe de Heidegger (1951), el cual en el ritual de la vida diaria, tensa el espacio tiempo a través de las trayectorias del deseo que conforman su rutina diaria.

De esta manera el espacio arquitectónico solamente puede ser considerado como tal cuando hay sujetos que habitan en él. La rutina diaria, las actividades que estos desarrollan cotidianamente al describir trayectorias de búsqueda, o sea rituales de satisfacción del deseo (Sánchez 1980), permiten la creación de estructuras existenciales, estas estructuras existenciales de la cotidianidad son la sustancia que conforma al espacio arquitectónico (Chuk 2005).

El espacio existencial es definido como “un sistema relativamente estable de esquemas perceptivos o imágenes del ambiente circundante” (Chuk 2005), es la forma más objetiva posible en que se puede esquematizar el espacio a través de conceptos topológicos basados en la teoría de la Gestalt y en el trabajo de Piaget en cuanto al desarrollo psicológico del niño<sup>23</sup> y de su percepción del ambiente circundante.

Los elementos del espacio existencial que se usarán en este trabajo para describir los esquemas de organización de la vivienda en la zona de estudio fueron definidos por Chirstian Norberg-Schulz en su obra clásica “Existencia, espacio y Arquitectura” (1971) y son resumidos y explicados por Chuk (2005: 88-91):

- **Centro y lugar:** elemento por el cual se circundan las zonas en torno a un punto focal y son situadas actividades e interacciones sociales específicas. Está organizado por la ley de proximidad y la ley de cierre (Gestalt).
- **Camino y dirección:** componente que contiene una tensión propia entre meta y partida, y conecta sitios y lugares posibles por su condición de continuidad; organiza el espacio al definir ejes o regímenes. Es definido por la ley de la direccionalidad.
- **La región:** constituida como fragmento tejido de lugares y caminos que aparecen tejidos que aparecen como figuras “más prominentes”, y que en cierto sentido se vuelven a constituir en lugar de “otro” nivel territorial. Esta figura correspondería al complejo territorial de Stea. Es definida por la ley de cierre y semejanza.
- **La puerta y el umbral:** el componente del ‘límite en libertad’, a través del cual se pueden poner límites pero al mismo tiempo traspasarlos o suspenderlos como tales, siempre ello desde una posición territorial que le es negada al extraño, pero, desde el lugar del extraño el nexo aparece como aquel nexo que provee de una transición.
- **La ventana:** es una ‘puerta para los ojos’, que permite ver en torno del sitio y sus plexos, sin exponer al sujeto. Posibilita el reconocimiento de lo extraño percibido desde un lugar propio y al igual que la puerta siempre debe de ser ubicada en bordes territoriales.

---

<sup>23</sup> El niño construye el mundo como un sistema de cosas similares y, (...) conecta las cosas reconocidas con determinados lugares, situándolas en una totalidad más amplia, un ‘espacio’ (...) el niño aprende gradualmente a distinguir entre objetos estables y móviles y a no usar los primeros como marco de referencia para los últimos.” Piaget (1946)

Es indispensable notar que estas figuras topológicas no se fundan en delimitaciones físicas o constructivas de factura arquitectónica, un lugar no coincide necesariamente con un recinto o un camino con una senda peatonal; estas son reconocidas a través de las leyes gestálicas que las definen, y a través de los nodos proxémicos creadas por el habitar de los usuarios.

El espacio proxémico, se refiere al espacio que el humano define estructural y funcionalmente al emplearlo (Hall 1978). El término proxémica fue acuñado por Hall (1966), refiriéndola como el estudio científico del espacio como medio de comunicación interpersonal. A nivel cultural, el espacio posee tres aspectos: el de caracteres fijos, el de caracteres semifijos y el informal.

El espacio de caracteres fijos, es aquel organizado a partir de las actividades de individuos y grupos. Se define por la función específica para la que fue diseñado un lugar; así, la función de dormir o la de preparar alimentos son el carácter proxémico fijo del dormitorio o de la cocina respectivamente (Hall 1978).

El espacio de caracteres semifijos, se refiere a aquel que es influido por las variaciones de sus elementos flexibles dentro de éste, cuya conformación modifica las pautas de conducta dentro del espacio (Hall 1978); por ejemplo, mediante el reacomodo del mobiliario en un jardín o de las mamparas y escritorios en una oficina, se puede pueden modificar el uso específico de un espacio que ya tenía una función definida.

La manera en que se analiza la estructura abstracta de la vivienda depende entonces, del flujo de las actividades diarias. Éstas se pueden identificar y registrar a través de la observación y de la aplicación del guión de entrevista. Así, aquellos espacios que dentro del solar contengan mayor cantidad de actividades-rituales y tengan una relevancia proxémica mayor, serán los que definan los lugares, y al unirse con otros centros a través de caminos, conformarán una región, o sea la casa familiar definida de manera abstracta.

En las comunidades de estudio, la mayor parte de la rutina diaria de las mujeres (tanto madres como jóvenes solteras) y niños transcurre entre el espacio para cocinar y los alrededores de éste, pues el rol femenino no ha dejado de estar centrado en la preparación de alimentos, el cuidado de los niños y la cría de ganado en el solar,

actividades que consumen gran parte del día, al menos hasta antes de la comida principal a media tarde.

Los hombres adultos y jóvenes, durante sus temporadas de permanencia en el pueblo, regularmente se ausentan del solar durante la mayor parte del día para trabajar, ya sea en la milpa propia o en los trabajos pagados locales. A media tarde suelen regresar a comer y usualmente continúan vagando por las inmediaciones de la casa hasta que llega la hora de dormir, pues las actividades laborales rara vez abarcan más allá del atardecer.

Una actividad de convivencia femenina, que incluye principalmente a las familias que comparten un mismo solar es lavar la ropa; esto se hace en un espacio bajo una techumbre incipiente de plantas trepadoras que crean un microclima agradable bajo la sombra de su dosel. Éste es un 'sitio' de gran importancia proxémica pues también es utilizado por los hombres para conversar en las horas de mayor insolación y al atardecer cuando los rayos oblicuos ofrecen cierta compensación del déficit calórico de la zona sin sobrecalentar la piel por radiación.

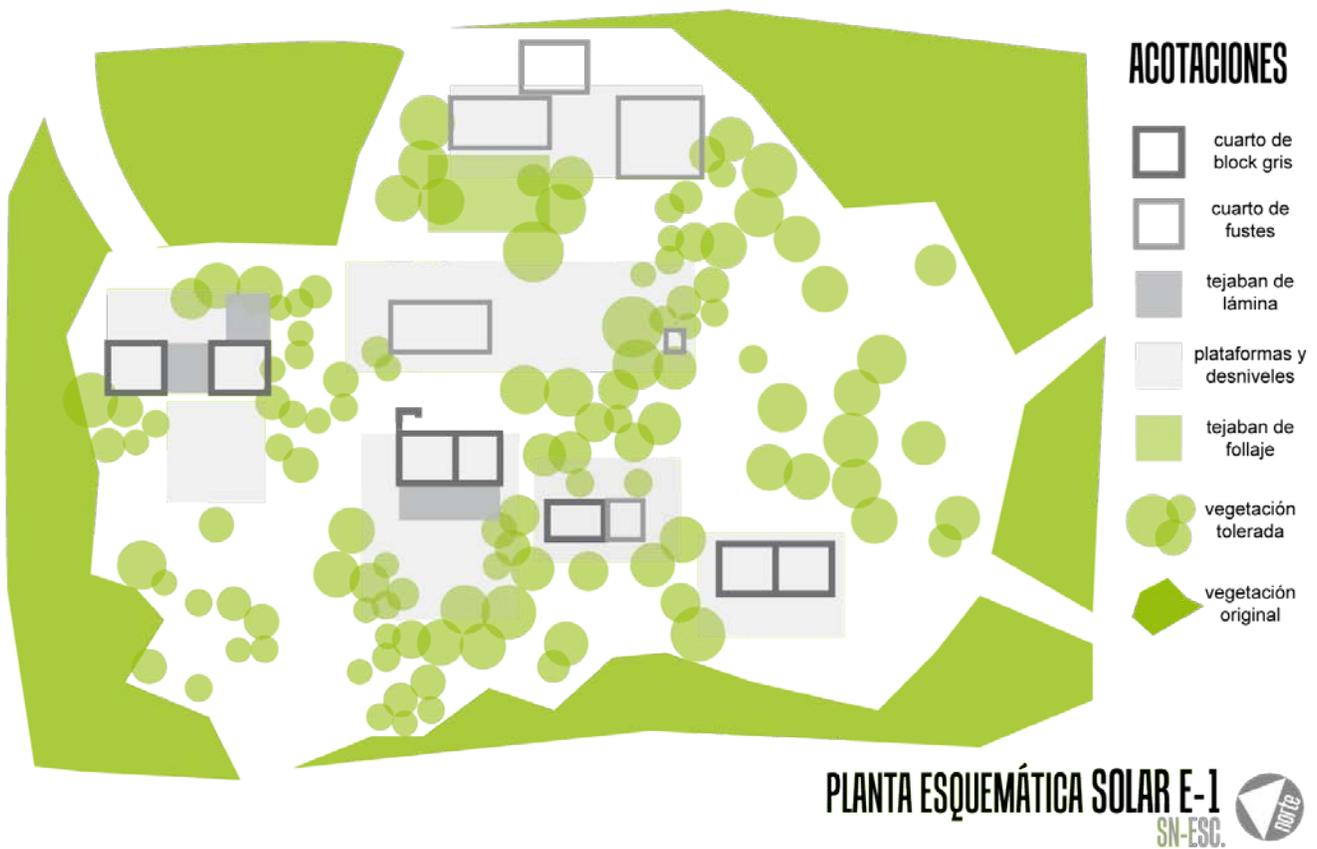
Si a estas descripciones se agregan las actividades fisiológicas obligatorias, o sea el comer, dormir y defecar, se puede tener un listado preliminar de elementos existenciales, para armar un esquema topológico preliminar en la planta de un solar de la zona de estudio, y a partir de ésta definir el concepto de casa.

- **Centro y lugar:** cuartos para dormir, cuarto para cocinar, tejaban, letrina, huerta, corral.
- **Camino y dirección:** conexiones a nivel entre dos plataformas, caminos, zonas desbrozadas
- **La región:** casa, solar, milpa, agostadero.
- **La puerta y el umbral:** cercos de alambre, cercos vegetales, desniveles, tableros.
- **La ventana:** plataformas, zonas con vegetación dispersa.

De acuerdo con la proxemia de caracteres fijos, el sitio más importante y centro de la casa sería el cuarto para cocinar (*kak'i chjjiñ* lugar para hacer comidas (Berthiaume Cirincione, Baltazar, y otros 2007), o *nntsjiñ ntu's* cuarto de la comida). De acuerdo con la proxemia de caracteres semifijos, el lugar más importante sería el tejabán. Estos centros principales se conectarían con los demás nodos, en primer plano con los cuartos para dormir, y en segundo plano con la letrina, huertos y corrales aunque hay solares

que no cuentan con estos últimos espacios. Los caminos que se usan para interconectar estos espacios son importantes, no para definir a la casa, sino para precisar la extensión de la territorialidad primaria de los usuarios.

En la **Figura 17**, se esquematiza un solar de La Manzanilla, el cual es bastante útil para fines descriptivos, pues contiene una familia extensa en un mismo solar, con diferentes composiciones, por lo que hay ejemplos de habitaciones de block y de varas en distribuciones familiares heterogéneas. El solar se ubica en las afueras de La Manzanilla, de ahí su tamaño y la persistencia de vegetación natural



**Figura 17.** Esquema en planta de un solar de una familia extensa de edad temprana (E-1). La Manzanilla.

Cada familia crea un centro territorial primario alrededor de una habitación, buscando una posición cercana a la casa de los padres dentro del mismo solar, pero que resguarda su privacidad a través de las fronteras de la vegetación y de la topografía en especial de las habitaciones para dormir. El territorio familiar, como un conglomerado, se señala físicamente a través del desmonte de la vegetación; de esta manera, los límites

del hogar de esta familia extensa están marcados por la intervención expresa sobre la vegetación en el solar. Los hombres desmontan con regularidad el terreno, sólo “para que el monte no invada”. Esta actividad también denota físicamente su territorialidad, en actitud de defensa contra lo agreste del medio, pues no hay ninguna utilidad inicial al desmontar más allá de lo estrictamente necesario, pero se hace como un acto comunicativo de reclamo de propiedad, de la misma manera en que se cerca un tramo del bosque. Si hay oportunidad, antes de limitar el paso con un cerco de alambre se dejan tramos de vegetación como barrera visual y auditiva en relación con los demás solares. Estos tramos de terreno se clasifican como bordes, no como lugares de la casa en términos existenciales.

De esta manera, el terreno desmontado es la medida del territorio colectivo. Ahora bien, para encontrar los límites de la casa individual se deben analizar los nodos existenciales y proxémicos por familia.

En este ejemplo, la cocina de los padres constituye el centro de las actividades para los niños por las mañanas y por las tardes; pero no ocurre lo mismo con las mujeres u hombres adultos, pues tienen otros tienen otras responsabilidades que acatar. A media tarde, cuando las labores disminuyen, los hombres se reúnen a la sombra de los árboles de la entrada para conversar; por su parte, las mujeres usan un espacio similar para lavar.

Las familias de este solar son aún jóvenes; la mayoría de los hijos son pequeños que requieren de mucho trabajo colectivo para ser vigilados; así que las fronteras entre los territorios de una y otra familia son lábiles, salvo por los diferentes niveles de las plataformas donde se desplantaron las habitaciones. Este arreglo sugiere una posible correlación entre el grado de dependencia de las familias recientemente conformadas y la cercanía e indiferenciación de los núcleos de territorio primario.

En este caso, la hija casada más pequeña vive aún a pocos metros de la casa de los padres, su cocina aún es incipiente y la única frontera física que ha manifestado es la puerta de la habitación para dormir. Esto es explicable por la fuerte dependencia que la joven tiene hacia su madre, pues su esposo trabaja frecuentemente fuera de la comunidad; así que le es necesario el apoyo constante y la seguridad del núcleo familiar paterno, del que no se ha terminado de desprender. Aun así, un tejabán adaptado como cocina, le sirve para obtener algo de privacidad en sus actividades cotidianas, ya que

ésta es indispensable en la construcción de su identidad como madre y cabeza de un nuevo núcleo familiar.

Siguiendo este ejemplo, también se destaca que, como el terreno alrededor de sus habitaciones es aún parte del territorio inmediato de los padres, los esposos han tenido que comprimir su espacio y ligarse a otro territorio un poco más alejado, para desarrollar otras actividades cotidianas, como el deshacerse de los desechos sólidos. Este fenómeno y los demás elementos notados en el análisis existencial del espacio pueden verse de manera grafica en la **Figura 18**.

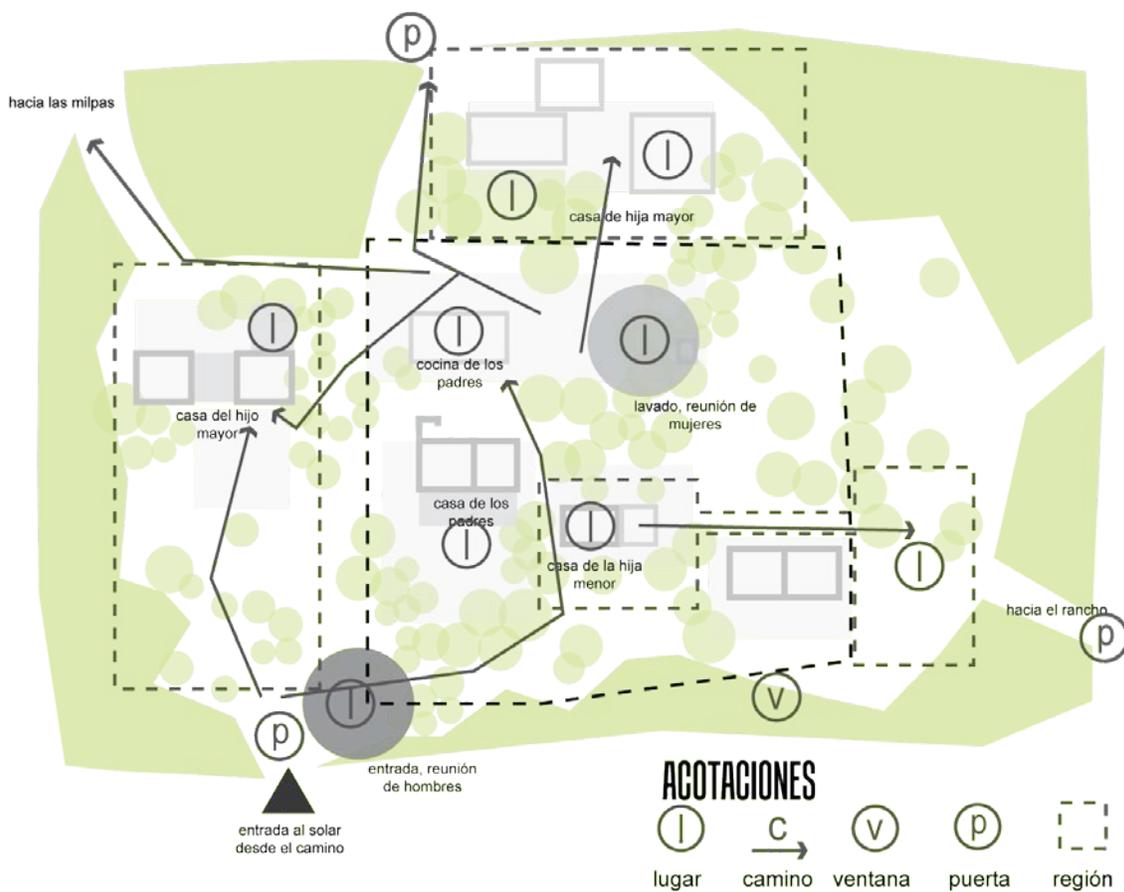


Figura 18. Análisis existencial del solar ejemplo de familia extensa joven (E-1). La Manzanilla 2008.

La casa del hijo mayor, tiene tres habitaciones, dos de block (para dormir) y una de varas que se usa como cocina, así como un tejabán de lámina. Ésta se encuentra fuera de los sitios de la casa de los padres e incluye un territorio mucho más amplio,

que los de sus hermanos. La demarcación de fronteras para diferenciar su casa, ‘su territorio’, son físicamente aún poco visibles, pues aunque los bordes son notables en la proximidad de caracteres fijos, aún no hay fronteras físicas que obstruyan el acceso a su complejo territorial ‘casa’. Por ejemplo; la esposa sabe bien hasta dónde puede hacer uso de los arbustos para colgar la ropa, o de qué terrenos se disponen para acumular leña y otros materiales sin molestar a sus suegros o cuñadas.

Las milpas, aunque forman parte de los conglomerados territoriales de la familia, no son consideradas como parte de la casa, al parecer por no tener la función de “habitar”, pues no se duerme en ellas.

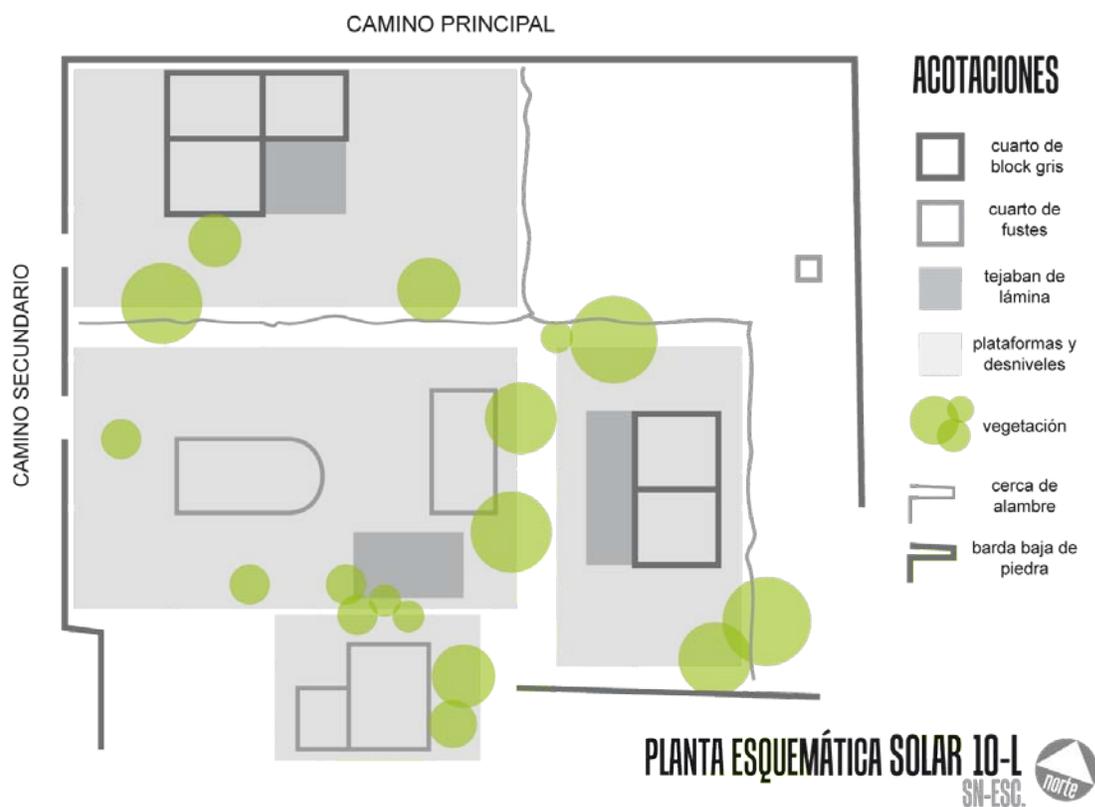


Figura 19. Esquema en planta de un solar del una familia extensa de edad avanzada (solar 10-L). Agua Puerca.

Las características observadas en el solar E-1, coinciden solo en parte con las de otros solares de la localidad; por ejemplo, si se busca otro conglomerado con distinta estructura de edades de la familia extensa, los resultados son distintos. A continuación se presenta el caso de un solar en Agua Puerca donde, al igual que en el caso anterior habitaban tres familias, una compuesta por el matrimonio patriarcal (ambos

septuagenarios) y una hija (40 años), y otras dos encabezadas por los otros hijos más grandes (de 37 y 32 años respectivamente), quienes trabajan fuera de la comunidad la mayor parte del año. Esta circunstancia propicia que las familias tengan una relación distante. La distribución del solar puede observarse en la **Figura 19**.

Debido al contexto relativamente más urbanizado en que se ubica este segundo solar (en el centro de la población de Agua Puerca), carece de vegetación espontánea y la morfología del solar es de ángulos rectos y proporciones estables; asimismo, la delimitación del territorio es menos vaga pues hay más amenazas a la integridad del solar, de ahí la necesidad de construir cercos de piedra para impedir la entrada de intrusos.

Dentro de este solar los territorios de las familias están definidos de manera más clara, y como la vegetación no sirve como filtro se recurre a ampliar la distancia entre construcción y construcción, y conformar así distintos niveles de plataformas. El total de la flora silvestre del solar fue retirada ya hace años (salvo algunos arbustos de *C. Boissieri*) y ésta ha sido reemplazada parcialmente por árboles exóticos, dentro de los cuales destaca *Jacaranda mimosifolia* por su follaje y floración pregnantes y estéticamente agradables. Las arvenses son retiradas sistemáticamente para mantener el terreno limpio; esto representa un signo de territorialidad que expresa el control sobre el territorio colectivo familiar.

Asimismo, a pesar de que se sigue dejando la casa patriarcal en el centro y las de los hijos se desarrollan de manera radial, el conglomerado presenta evidencias de una división. Por ejemplo, el hijo mayor, quien lleva más tiempo de emancipación y por lo tanto ha tenido más oportunidad de formar patrimonio, ha delimitado las fronteras de lo que considera su espacio privado, 'su casa', con cercos físicos. Una alambrada de púas restringe el paso, se limita a ser una ventana entre los solares y la puerta existe solo hacia el exterior sobre un camino secundario (**Figura 20**).

La casa del hijo menor, a espaldas del núcleo paternal, no está delimitada físicamente, pero el acomodo de las habitaciones, junto a la vegetación remanente y a los cercos del hermano, sólo ha dejado un punto que funciona simultáneamente como puerta y ventana, esto hace innecesaria la creación de otras barreras.

El punto de reunión de los padres y la hija, donde transcurre la mayor parte de las actividades diarias, es el tejabán, el cual en realidad es un cuarto incompleto al que



amistad, la fraternidad y la profundidad de otros lazos afectivos. Mientras haya relaciones más estrechas entre las familias, o mayor codependencia; más vagas serán las fronteras entre sus casas. Por lo contrario, familias independientes del núcleo paterno buscarán enfatizar la exclusividad de su territorio de forma plena.

Aún así, los ejemplos observados en el trabajo de campo comparten elementos existenciales, que construyen la casa de manera abstracta. Estos son tres lugares fundamentales: uno para dormir, uno para preparar la comida y consumirla y otro para convivir en actividades comunes o al aire libre. Los caminos entre estos deben de ser muy cortos, ya que necesitan una relación proxémica-funcional casi inmediata; pero, a pesar de esto, los niveles de aislamiento y privacidad requeridos no son iguales; así que las técnicas para manifestar estos espacios de manera física son distintas.

El lugar para dormir tiene que estar techado y aislado de todos los estímulos del exterior, es el que debe guardar la intimidad en los momentos de más vulnerabilidad así que es un espacio completamente privado. Casi siempre es un cuarto enjarrado o de block<sup>24</sup>. El relacionado con los alimentos (cocina), debe de ser punto de dominancia visual para que la madre vigile la actividad de los infantes; asimismo debe guardar la privacidad para que desde el exterior no se perciban los movimientos de dentro; además, debe de estar ventilado e iluminado para que las actividades propias puedan desarrollarse cómoda y exitosamente. Aquí se reciben algunos invitados que entran en el círculo de confianza de la madre, así la privacidad requerida es alta pero no inexpugnable. Para este sitio se prefiere un cuarto amplio, de varar con una pared levemente enjarrada, debe de ser espacioso. En ocasiones la habitación no se rodea de paredes, excepto en aquella parte sobre la que se recarga el fogón. Finalmente el último espacio de convivencia, se encuentra al aire libre, solo protegido por un techo del sol y la lluvia. Esto es el escenario donde se llevan a cabo la mayoría de las actividades cotidianas, espacio público y centrípeto, donde se recibe a las visitas y se pasa tiempo libre; regularmente es un tejabán o un cuarto incompleto, en relación inmediata con la cocina (**Figura 5**).

En esta figura, el tamaño de la circunferencia representa de manera cualitativa la cantidad de espacio requerido, el contorno la necesidad de privacidad y la labilidad de sus fronteras; y el traslapo entre unos y otros la relación proxémica entre los lugares.

---

<sup>24</sup> “Sillar artificial hecho de hormigón”; Real Academia Española (1992).

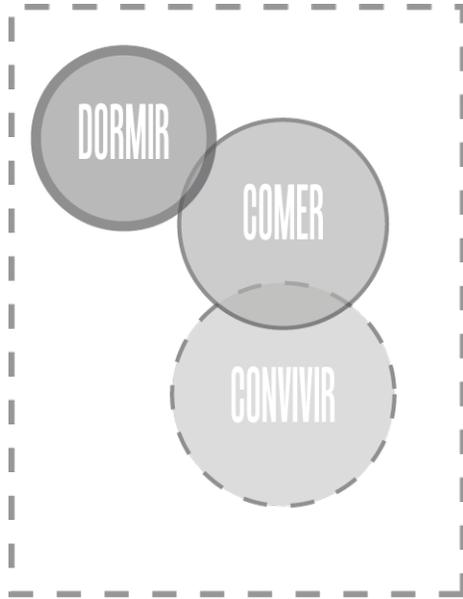


Figura 21. Esquema final de los elementos existenciales y su proxémica correspondiente que conforman la casa de manera abstracta.

La manera en que se perciben estas relaciones abstractas en la población, o sea la forma en que se interioriza el concepto casa, se puede observar en la **Figura 21**.

En esta constelación de atributos, el ítem central es la palabra “*nt’us*” que se traduce como “casa”. Éste también es el sustantivo cabeza para la formación de frases nominales relativas a recintos techados de una proxemia específica que los define, como *nntsijjñ ntu’s* (cuarto de la comida, cocina) o *ni’us n’ing* (casa del enfermo, templo); esto puede significar que el término se refiere sólo a un lugar físico, a una habitación techada.

La constelación revela un total de diez atributos, cinco de fuerte valor en el campo semántico y otros cinco más bien lejanos, incluso marginales, que contribuyen poco en la explicación del ítem central; la tabla de valores calculados para la distancia psicológica de cada concepto puede ser revisada, junto a las otras, al final de este capítulo.

Casa es principalmente el lugar donde se vive y donde se protege de la intemperie, del frío, la lluvia y el sol, el lugar donde vive la familia. Las funciones básicas de morada y protección (Rapoport 1969) coinciden con los instintos biológicos de supervivencia y de defensa del territorio. La casa para la población muestra, coincide con la noción teórica expuesta al principio del capítulo y puede ubicarse físicamente dentro de los elementos existenciales del territorio primario (**Figura 22**).

También se realizó una constelación para cocina (**Figura 23**). El estímulo cocina arrojó ocho atributos; de estos el primero “para cocinar – comida”, es sumamente cercano, es la reacción más general de la gente y corresponde con la principal función del lugar, la que la define. Por lo demás, sólo los cuatro siguientes atributos tienen alguna importancia colectiva. Describen a la cocina como el lugar donde se reúne la familia, y donde se está cómodo dentro; o sea que en segundo término también es un lugar donde se reúne a pasar tiempo de ocio o cuando es más cómoda que afuera.

La comodidad de la cocina como punto de reunión se explica por los métodos activos de compensación del déficit térmico. El fogón convierte el interior de la cocina en un lugar de reunión mucho más confortable que el exterior sombreado en los días de frío o durante las mañanas y noches.

Los siguientes atributos son de muy poca importancia pues solo son mencionados una vez y son interpretados como opiniones aisladas de algún sujeto muestra, y no tienen relación con un campo semántico común.

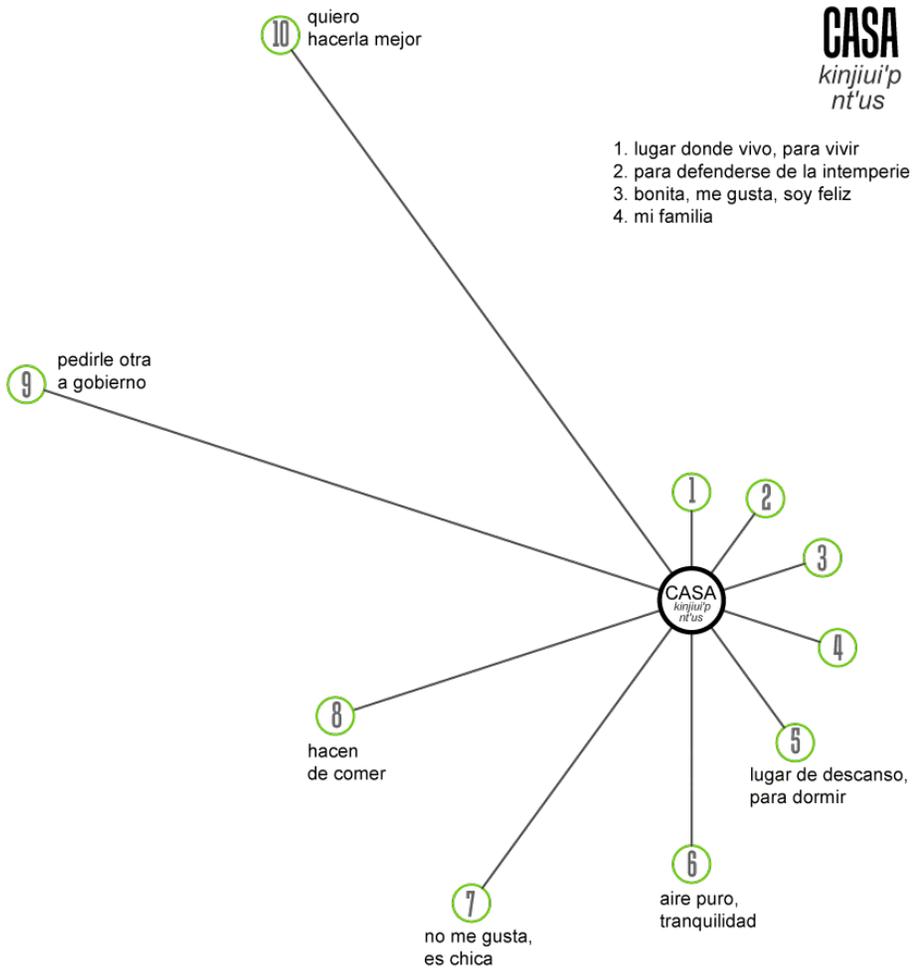


Figura 22. Constelación de atributos para el ítem "Casa" (nt'us).

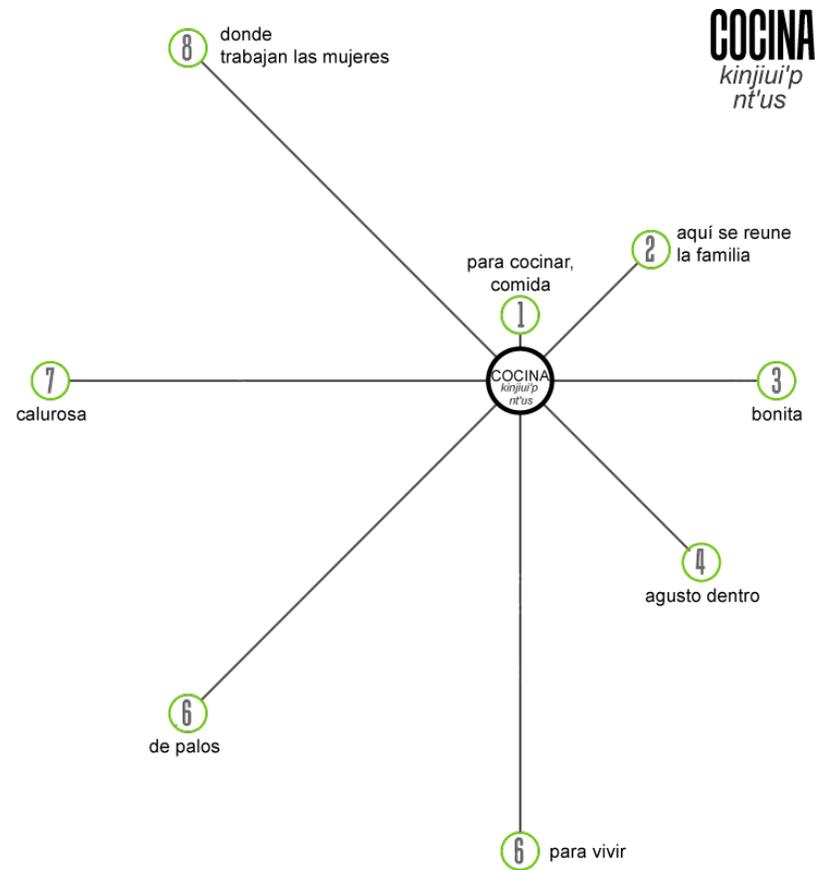


Figura 23. Constelación de atributos para el ítem "Cocina" (kinjiui'p nt'us).

Finalmente, la dimensión temporal en la definición de la casa resulta fundamental para entenderla. Es un hecho que entre más tiempo viva en un lugar, más signos de apropiación desplegará el usuario (Holahan 2001); el nivel de manipulación del territorio es una medida de la satisfacción que se tiene al vivir en este, pues connota una actitud positiva. Así, entre más tiempo y más conforme se esté con la forma de vida que permite el lugar donde se vive, más intervenciones habrá en este. Ejemplos de lo anterior son el número de plantas exóticas de ornato introducidas, la cantidad de cuartos y la calidad de la construcción en términos de satisfacción ergonómica.

Se observa que el programa espacial de la casa, en términos existenciales, es similar en todos los casos, pero los 'lugares' van sumándose en función de la edad de la familia y del tiempo que se lleve viviendo en el solar. Esto se explica en cuanto a la necesidad de privacidad de la familia y de la capacidad que esta tenga de satisfacerla. Los espacios se deben ir sumando la medida en que la familia crece y requiere de más cuartos para separar proteger el espacio personal de los y las hijas, y para mantener la integridad de la familia en cuanto al riesgo implícito de incesto, que crece cuando se vive en un ambiente carente de intimidad.

Así, el primer y más fundamental de los 'lugares' descritos en el esquema existencial es dónde se da la función de dormir; el primero de todos los cuartos que se construyen siempre será un dormitorio, y si es suficientemente grande y la estructura de la familia lo permite, también servirá de cocina. En cuanto haya oportunidad se construirá el tejabán, el cual albergará las demás funciones y completará, ahora sí, una "casa" en su expresión más básica.

Los cuartos seguirán agregándose en la medida de lo posible hasta que se satisfaga completamente la necesidad de espacio personal. Así, el patrón aparente es que, el primer cuarto construido con materiales vegetales en el momento en que se tenía capacidad reducida, se convertirá con el tiempo en cocina, en tanto que, los siguientes construidos con mayor capacidad adquisitiva, serán los dormitorios. Llegará un momento en que no sean necesarias más habitaciones, pero las mejoras continuas a la casa, aunque sean mínimas, seguirán existiendo mientras tenga habitantes.

## 5.3 PERCEPCIÓN AMBIENTAL

Percepción para la Real Academia de la Lengua Española (2001) es definida como:

*2. f. Sensación interior que resulta de una impresión material hecha en nuestros sentidos.*

A nivel psicológico, la percepción del ambiente proporciona las bases para conocer el mundo, y ese conocimiento es indispensable para que el individuo sea capaz de adaptarse a él (Holahan 2001). La percepción que se tiene del mundo circundante ayuda al individuo a regular su comunicación e interacción social con otras personas, a identificar las características importantes del ambiente cotidiano y a disfrutar de las diversas experiencias estéticas.

La percepción implica el proceso de conocer el ambiente físico inmediato a través de los sentidos. Por medio de ésta, el individuo organiza los diversos estímulos ambientales con que se encuentra por todas partes, para formar un cuadro coherente e integrado del mundo (Holahan 2001). Una de las principales funciones psicológicas de la percepción ambiental es dirigir y regular las actividades que constituyen la vida diaria del individuo (Sánchez 1980).

Según Carr (1967), hay cinco fases en la interacción entre el individuo-medio: 1. Una fase directiva, donde una necesidad se hace suficientemente predominante para cambiar el curso de acción del individuo, 2. Una fase de inteligencia, en donde se busca la información pertinente en el ambiente, se organiza y se guarda en la memoria, 3. Una fase de planeación, en donde se recupera la información conveniente y se transforma para emplearla en la generación, evaluación y selección de conjuntos de posibles acciones, 4. Una fase de acción, en donde se juzgan los planes más adecuados para llegar a las propósitos específicos. 5. Una fase de revisión, en la que se evalúa la eficacia particular de los planes.

Visto de manera más sencilla; una vez que se ha captado el estímulo, comienza un proceso de evaluación que promueve un pensamiento específico, el cual a su vez desencadenará un sentimiento acerca del estímulo inicial. Las actitudes con respecto al ambiente son los sentimientos favorables o desfavorables que las personas tienen hacia las características del mundo físico (Holahan 2001).

En este contexto, tanto la misma percepción como las actitudes que ésta desencadena son fundamentales para la toma de decisiones, ya que la conducta ambiental del individuo está regulada no solo por las metas que persigue (como la comodidad, la seguridad y la privacidad en una casa), sino también por los procesos cognitivos, o sea por la manera en que lee, interpreta e imagina su ambiente (Ruesch y Kees 1964).

El objeto de este último apartado es describir la percepción y evaluar las actitudes de la población muestra hacia las características de la casa, es decir, hacia los distintos prototipos de habitación en cuanto a tipología constructiva y cualidades ergonómicas. Con ello, se pretende saber no sólo qué se piensa de éstas, sino cuáles perciben como mejores o más convenientes.

Mediante la herramienta de la constelación de atributos se documentó la construcción semántica y perceptual hacia los fenómenos: cuarto de palma (*nt'us skujùh*), cuarto de lámina (*nt'us sy'piá*), cuarto de palos (*nt'us 'ykuāng*) y cuarto de block (*nt'us gidûg*). Se escogieron estos en específico debido a que tienen referentes tanto físicos como en el mundo cognitivo de la población, puesto que existen denominaciones particulares en idioma *xí'uy* para nombrarlos. Todas estas construcciones nominales, se derivan del sustantivo casa (*nt'us*), por lo que también podrían traducirse como “casa de *n*”. La segunda razón sería el comparar directamente qué se piensa de los prototipos construidos con materiales y técnicas locales y en contraste con aquellos de materiales industrializados y técnicas ajenas.

En estas constelaciones se evaluaron también las actitudes; los círculos alrededor que están rellenos de gris oscuro denotan actitudes positivas, los vacíos negativas y los rellenos de gris claro son opiniones neutras, casi siempre marginales.

El estímulo “casa de palma” *nt'us skujùh*, (Figura 24) arrojó 54 respuestas, divididas en 11 campos, lo que se interpreta como un amplio conocimiento acerca del fenómeno; la agrupación de las respuestas refiere a una imagen mental colectiva bien establecida sobre las casas con techos de palma tejida. Los primeros atributos “es más fresca” ( $D\psi=7.07$ ) y “es bonita, quiero una” ( $D\psi=8.36$ ), denotan una actitud positiva como primera impresión hacia el techo de palma; también hacen ver que lo más favorable de estas cubiertas es su capacidad para ofrecer confort durante el verano; le siguen “mucho

trabajo” y “antes se hacían”, a una distancia mayor pero aún cercana ( $D\psi=16.58$ ) al ítem central; esto quiere decir que junto con las ventajas ergonómicas y estéticas que tiene, las cubiertas de palma también son difíciles de hacer por lo que son “imprácticas” en comparación a los nuevos prototipos, por lo tanto pertenecen al pasado. El siguiente atributo, también negativo, “se deterioran, duran poco” expresa otra desventaja, pues un techo de este material necesita mantenimiento constante y tiene que ser reemplazado por completo cada diez años, en promedio. Los demás atributos están suficientemente alejados del estímulo central como para ser considerados importantes, pues dado, significan opiniones inconexas, probablemente como consecuencia de la experiencia personal de las personas que la expresaron, y no derivadas de un consenso colectivo.

Así el techo de palma, aunque provoca una actitud mayormente positiva en cuanto a sus cualidades ergonómicas, se relaciona con el pasado y se considera impráctico como solución real para una habitación pues; esto es, la inversión constante de trabajo es un atributo que demerita sus otras cualidades. Esto se confirma en el análisis multivariable del **Capítulo 3**, donde los techos de palma aparecen como atributos marginales. Es importante mencionar que aunque se esperaba que estos estuvieran relacionados perceptualmente con la pobreza, esto no fue así. El tiempo parece ser, una vez más, el factor determinante; la percepción general es, que de no ser por el tiempo que se invierte en construirla y mantenerla, la mayoría tendría sus casas techadas de esta manera.

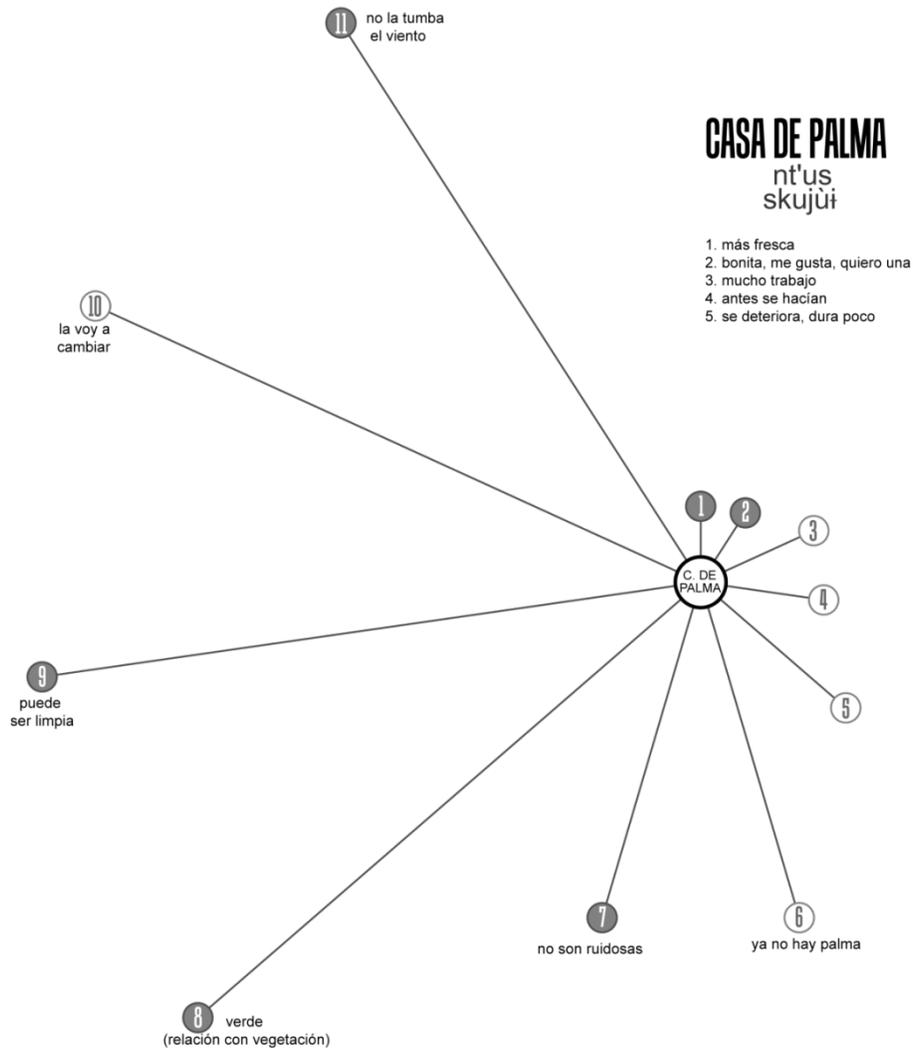


Figura 24. Constelación para el estímulo "casa de palma" (*nt'us skujùt*).

El caso de comparación es el techo de lámina. La constelación “casa de lámina” *nt'us sy'piá* (Figura 25), arrojó 43 respuestas que fueron agrupadas en 13 categorías; una vez más se tiene mucha información entre la colectividad acerca de este tipo de cubierta, el cual desencadena actitudes mayormente negativas. Destaca la manera en que se distribuyen en la constelación, donde con excepción de los primeros dos atributos, el resto arroja respuestas contradictorias en distancias similares, así como otras muy dispersas que poco añaden a la construcción colectiva de la imagen mental.

Así, los atributos “muy caliente” ( $D\psi=5.84$ ) y “más rápida de hacer” ( $D\psi=9.80$ ) pueden explicar bien la mayor parte del fenómeno, pues aunque este material tenga

cualidades ergonómicas negativas y completamente contrarias a las de la palma, también muestra rápidamente sus ventajas, pues necesita mucho menos inversión de tiempo. Los siguientes atributos son decrecientes en el orden de mención e importancia, y se intercalan opiniones positivas y negativas que llegan a ser contradictorias, siendo las más destacables aquellas que se refieren a cualidades ergonómicas negativas, como el ruido y el enfriamiento durante el invierno.

Así, el techo de lámina, aunque es percibido como incómodo, también se presenta como más práctico y pertinente, razón probable que explique el por qué la mayoría de las habitaciones estén techadas con lámina.

El hecho de que estas dos constelaciones agrupan el mayor porcentaje total de respuestas, comparadas con las otras constelaciones elaboradas, alude a la importancia relativa que tiene el techo en la constitución del hábitat, y confirma la idea de que es el elemento sustantivo de la casa, pues es aquél relacionado con la protección contra el clima. Ya se confirmó (**Capítulo 4**) que la inversión de tiempo en la construcción del techo de palma es menor que aquel invertido en las paredes o estructura; por ello es más importante tener rápidamente terminado el techo, pues sin éste la habitación es inutilizable, por eso se ha preferido un sistema de cubiertas más rápido, práctico y duradero, aunque se tenga que sacrificar la comodidad y se requiera de liquidez monetaria.

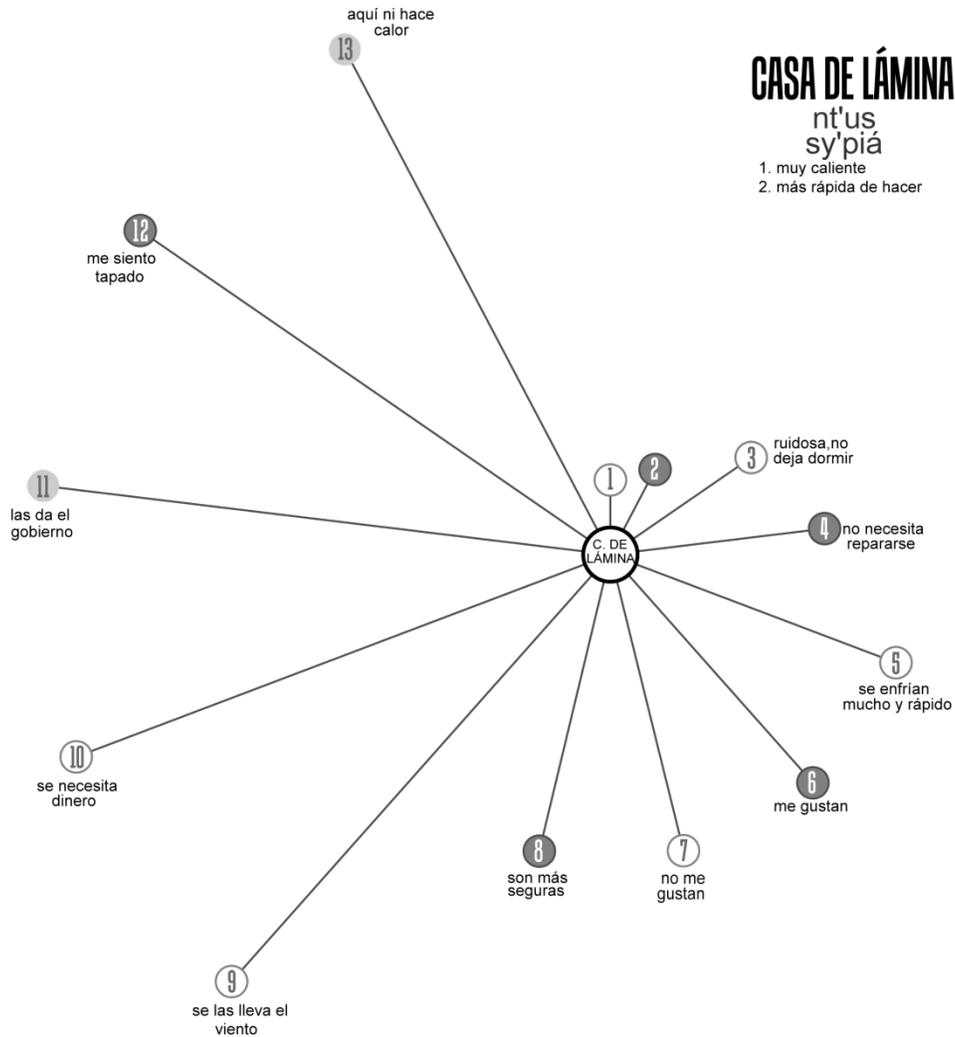


Figura 25. Constelación de atributos para el estímulo "casa de lámina" (*nt'us sy'piá*).

El hecho de que el gobierno subsidie la mayor parte de los techos de lámina de la comunidad (**Capítulo 4**) contribuye a minimizar esta desventaja, lo que coloca al techo de lámina como elemento dominante en la tipología de la vivienda en la región.

La tercera constelación elaborada fue a partir del estímulo "casa de palos" *nt'us skujù* y puede observarse en la **Figura 26**. Ésta arrojó 25 respuestas, agrupadas en ocho campos; al ser tan pocas respuestas y tantas categorías éstas tienen en general una frecuencia relativa baja, por lo que la gráfica de salida es pequeña.

La mayoría de los atributos presentan una actitud negativa: el más cercano, "desprotegida" (en contra del frío, el viento y la lluvia; de la vista de otros y de los animales), con una  $D\psi=7.093$  describe la actitud general de la población hacia las

habitaciones con paredes de varas, que es confirmada de manera objetiva por los muestreos de temperatura y humedad en el **Capítulo 4**, que la muestran como más fría y con menos memoria térmica que la habitación de block. El segundo atributo, “cuando no hay dinero”, a pesar de estar casi el doble de lejos ( $D\psi=13.21$ ), es también bastante importante pues permite relacionar a estos prototipos con la falta de liquidez monetaria (que no es necesariamente pobreza).



Figura 26. Constelación de atributos para el estímulo "casa de palos" (nt'us 'ykiang).

Las actitudes estéticas “me gusta” y “no me gusta” son contradictorias y se encuentran en el mismo nivel de importancia por lo que no pueden tomarse como un patrón descriptivo. Las respuestas siguientes aluden de cierta manera a la parte positiva de la poca protección que ofrece este tipo de habitación, pues se dice que es más fresca y que está bien ventilada, aunque se encuentran ya lejos del centro por lo que su importancia relativa es mucho menor que el aspecto negativo.

La última constelación elaborada, como contraste de la anterior fue “casa de block” (nt'us gidûg'), que es el segundo tipo más utilizado para la construcción de habitaciones; esto debido a los programas oficiales de vivienda digna que han donado estos materiales y la mano de obra concomitante. La constelación puede observarse en la **Figura 27**.

Ésta arrojó 26 respuestas divididas en 11 categorías; una vez más, la dispersión de las respuestas genera una gráfica pequeña, pero la distribución es más clara en este tipo que en el de palos, pues del total de atributos, cuatro son cercanos y los demás son notablemente marginales, por lo que la imagen mental del fenómeno es más clara y mayormente positiva.

El primer atributo, “muy calurosa” ( $D\psi=10.78$ ), además de ser la primera y más fuerte impresión de la gente acerca de la casa de block, también describe una propiedad ergonómica ya confirmada por los muestreos del **Capítulo 4**, en los que este tipo de habitación se comportaba de manera más estable pero siempre con una temperatura más elevada y con una HR más alta debido a la estanqueidad del aire en el interior.

La impresión negativa se revierte de inmediato pues el segundo atributo nota la parte positiva de la estanqueidad del aire. “Protege del frío” ( $D\psi=13.78$ ), es una impresión bastante importante pues se opone a las propiedades negativas percibidas en las casas de varas, además de que el análisis del bioclima (**Capítulo 4**) arroja que es más relevante protegerse del déficit calórico del otoño e invierno que del calor en verano, por lo que una habitación percibida de esta manera tendría más ventaja de acomodarse en el gusto de la población.

El hecho de que haya en realidad pocas casas de block y que se tenga una opinión colectiva poco desarrollada, refiere a que esta constelación de atributos está describiendo una imagen estereotipada del fenómeno, pues aún no ha habido tiempo suficiente para que toda la población muestra haya podido experimentar de manera personal el tener este tipo de habitaciones. Esto se confirma en parte por el hecho de que el término en *x'i'uy* para describirla, significa literalmente “casa de piedra”; así que, aunque hay manera de describirla, ésta es un término desarrollado recientemente, por lo que la imagen mental describirá lo “que se dice” de manera colectiva de las casas de block, además de algunas inferencias concluidas de la experiencias escasas que se tienen.

Por esta razón, los primeros atributos son sumamente importantes pues describen las expectativas formuladas a partir de las características más notables de una habitación de block. Estos atributos tienen que ver con que ofrece mayor protección contra el medio (“protege del frío”), lo que al mismo tiempo la hace más caliente (“muy calurosa”). En cuarto lugar de importancia se ubica “cuesta mucho dinero” ( $D\psi=13.78$ ), pues la población media es incapaz de acceder a esta con la liquidez que el trabajo en un jornal

agrícola local le aporta así que tienen que emigrar en busca de mejores empleos o esperar a que el gobierno las construya. Del hecho de que el usuario no tenga que laborar directamente en la construcción, puede derivar la impresión de que es “más fácil de hacer” ( $D\psi=18.80$ ) en comparación con sus homónimas de varas enjarrados.

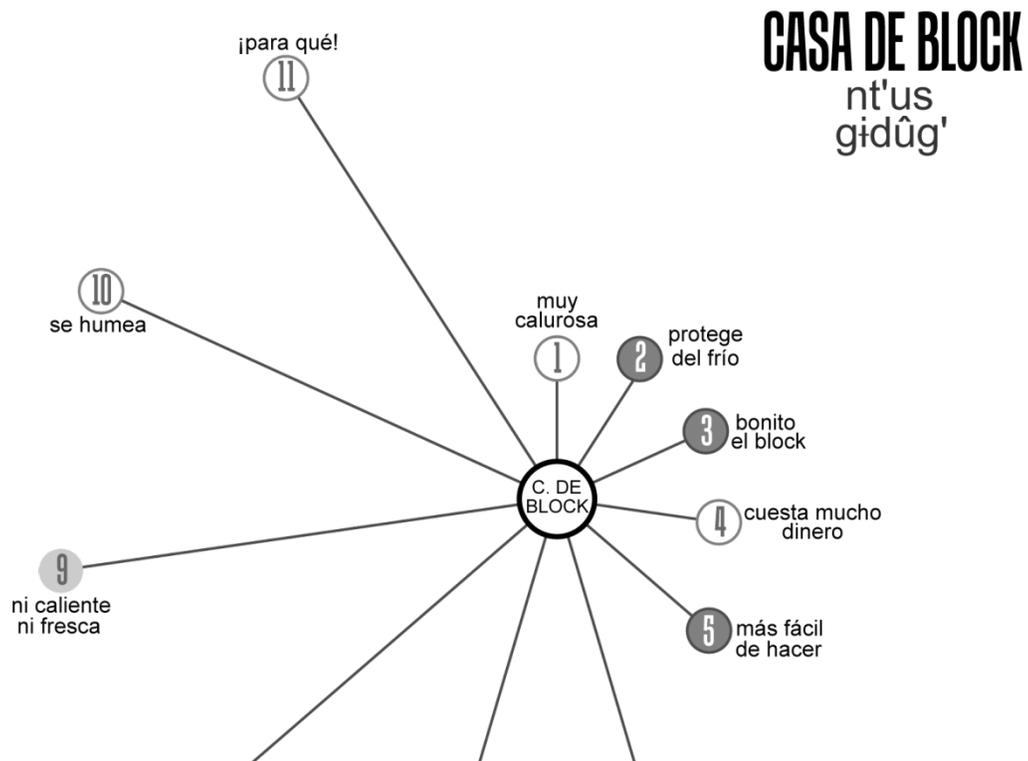


Figura 27. Constelación de atributos para el estímulo "casa de block" (nt'us gidûg').

## 5.4 CONCLUSIONES

La casa es esencialmente el lugar donde el individuo acude a protegerse tanto de manera psicológica (resguardando su autoimagen y su intimidad) como de manera concreta al guarecerse del clima. La constitución de ésta en la zona de estudio, está ligada íntimamente con la familia; las posibilidades económicas de la familia nuclear, la profundidad de los lazos fraternales entre la familia extensa y el tiempo (tanto de emancipación de la casa paterna como de asentamiento en el solar) son los factores abstractos que influyen en la expresión final de la casa.

La noción de propiedad privada se hace más fuerte en cuanto la escasez de terreno es más notoria; así, en el centro de los poblados, existirán divisiones y barreras menos francas y lábiles que hacia los extremos, donde hay menos presión sobre el suelo; esto se explica en el hecho de que el individuo siempre trata de organizar su medio físico de modo que aumente al máximo su libertad de elección (Proshansky, Ittelson y Rivlin 1983), ya que además de los satisfactores primarios que le llevan a construir la vivienda, existirán muchas otras necesidades subsidiarias, más fáciles de ser satisfechas en un ambiente menos intervenido y más autónomo.

Los elementos existenciales que conforman un núcleo de territorio primario, o sea la casa de una familia nuclear, coinciden con tres figuras proxémicas básicas: el dormir, el comer y el convivir. La extensión de estos lugares en espacios físicos delimitados se da en función de la privacidad y las necesidades ergonómicas necesarias para desarrollar los rituales diarios de manera cómoda y exitosa. Así, un cuarto de varas enjarradas, bien ventilado y permeable visualmente, es perfecto para desempeñarse como cocina (o sea el lugar de la comida), y uno de block aislado y que protege del frío y del ruido es deseable para desarrollar la actividad en la que el usuario es más vulnerable y necesita de privacidad y protección, o sea dormir.

Hay dos centros de gran importancia en la casa rural de esta zona; esto debido al ritual de convivencia que realizan los usuarios de manera repetida a lo largo del día y de las estaciones. Uno para el día y para el tiempo predominantemente cálido: “el tejabán”; y otro para el tiempo frío y para las noches: “la cocina”. La importancia de la cocina era esperada en el momento en que se aplicó la entrevista, aunque no se perciba

así por la mayoría de los usuarios debido a la imagen estereotipada que se tiene de esta como lugar donde se preparan los alimentos.

El hecho de que el tejabán sea también un lugar importante en el esquema existencial, es explicado por las ventajas que ofrece un lugar techado y ventilado, tanto como protección del sol y la lluvia, como por la imagen que expresa de ser un espacio intervenido y convertido en habitable a través del techo. Esto confirma la importancia de la cubierta en la satisfacción tanto pragmática como afectiva de la necesidad de vivienda, por lo que es recomendable que los programas de asistencia se enfoquen primero en la correcta solución de la cubierta, y no tanto del piso o las paredes.

En cuanto a la percepción del ambiente construido, las imágenes mentales de los fenómenos estudiados coinciden mayormente con las características físicas y ergonómicas descritas en el capítulo anterior. Todas ofrecen ventajas para distintas funciones, pero en general la palma es la cubierta percibida como más conveniente pero que no se usa por lo impráctica que resulta en la vida diaria, ya que necesita mucho trabajo tanto para su construcción como para su constante mantenimiento. Las paredes de block son más convenientes que las de varas desde varios puntos de vista, pero inaccesibles en la mayoría de los casos, cuando menos en las familias jóvenes.

# 6. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES GENERALES

La vivienda rural en la zona de estudio, está conformada principalmente por habitaciones de tipologías híbridas; combinaciones entre los materiales y las técnicas locales (basados en el uso de la flora arbórea de los ecosistemas cercanos) y los introducidos recientemente desde las zonas urbanas, principalmente láminas de acero galvanizado, mismas que han cobrado gran popularidad entre la población.

Las habitaciones prototípicas de materiales vegetales, edificadas a través de un proceso de autoconstrucción, denotan el conocimiento de la población para aprovechar los ecosistemas locales en la construcción de su hábitat inmediato, o sea la casa. Aún así, la habitación prototípica está construida de paredes de varas y leños enjarrados con arcilla y techo de lámina; por ello, desde el principio fue evidente que por alguna razón se prefería este modelo a algún otro, ya fuese con techo de palma loca o con paredes de block gris.

La vigencia del conocimiento tradicional se ha puesto en duda, pues la población ha comenzado a desplazar los modelos constructivos tradicionales que por siglos habían venido utilizando y a reemplazarlos con materiales y técnicas ajenas.

Para entender y evaluar lo anterior, se analizó el fenómeno desde dos puntos de vista; el etnobotánico, para entender la cantidad y calidad del conocimiento tradicional y la manera en que su uso era compartido por el total o por alguna parcialidad de la población; y el arquitectónico, para evaluar la realidad de la vivienda y su expresión física y abstracta, o sea la manera en que se edifican las casas y el por qué se hacen así.

## 6.1 ORIGEN Y ELECCIÓN DEL PROTOTIPO EN USO

Todo problema de diseño comienza con un esfuerzo por lograr el ajuste entre dos entidades: la forma en cuestión y su contexto. La forma es la solución del problema y el contexto define al problema. A su vez, el origen de la forma reside en que el usuario trata de compensar las irregularidades del contexto de la forma más económica posible; esto se ha llamado “ley de la mínima acción” **Fuente especificada no válida.** De esta manera, las casas que construyen los *xiiuy*, deberán ser la respuesta relativamente exitosa más simple con la que responden al contexto, a través de sus medio escasos.

En la región de La Palma existe un bagaje de conocimiento cultural acerca del aprovechamiento empírico de los ecosistemas para la construcción de la vivienda, el cual, aunque no se muestre tan específico como el encontrado por otros investigadores **Fuente especificada no válida.**, por siglos fue suficiente para llevar una vida digna en el contexto ecológico y socioeconómico local, y permitió a los pobladores la construcción exitosa de sus viviendas, de manera y completamente autónoma en relación con cualquier subsidio exterior.

La población distingue claramente las cualidades pragmáticas de la vegetación que puede ser usada para la construcción; asimismo la procedencia específica de los especímenes y las características del medio que permite su crecimiento. Así, las cubiertas forestales deciduas o “monte caliente” son usadas para extraer los elementos constructivos más pequeños y sometidos a menor estrés, y las cubiertas perennes o “monte húmedo” son usadas para recolectar los elementos más grandes y resistentes.

En el presente, los contextos socioeconómicos se han modificado. En consecuencia, los prototipos observados ampliamente por Chemin (1984) han cambiado y algunos incluso ya no aparecen. Los techos de palma, característicos de otra época, son ahora un atributo marginal dentro del conjunto de viviendas, relacionado con el mero gusto estético y afectivo de los pobladores.

La magnitud de uso de los materiales vegetales, está relacionada con la carencia de objetos que podrían considerarse de lujo o de relativa opulencia, como electrodomésticos grandes o ganado. Entre más de estos objetos se posean, menos cantidad de habitaciones tradicionales habrá en el solar. Esto podría significar que las familias más pobres son las que tienen que recurrir al bosque en busca de recursos accesibles; sin embargo, en este caso de estudio, los atributos económicos básicos no se contraponen al uso del conocimiento etnobotánico.

Es un hecho que, mientras se tenga mayor acceso a recursos (tanto sociales como económicos), la expresión física del hábitat estará más ligada a los verdaderos deseos y aspiraciones de los usuarios; se tendrá mayor acceso a espacio, a mejor infraestructura y a otros satisfactores no fundamentales, incluso transmitidos mediante intercambio cultural desde grupos sociales ubicados en otros lugares. Así, la generación que domine, la que ejerza el control sobre las otras, determinará la infraestructura con la que se llegue a vivir (Soto Escutia 2007). El análisis multivariable aplicado en este trabajo,

mostró que el tiempo es el factor más importante en el uso o en el desuso del conocimiento etnobotánico. Mientras más tiempo tiene la familia, de haberse constituido como tal y de habitar en el solar, la casa muestra más señales de apropiación, por ejemplo, hay mayor intervención en la vegetación espontánea e introducida y se dispone de más habitaciones de block.

La familia más vieja, tiene también más miembros económicamente activos que aportan tiempo y recursos en la construcción de las habitaciones, pero no es la intervención económica de los hijos, sino el tiempo que ha tenido la familia para captar los subsidios, lo que determina mayormente la sustitución de las habitaciones de enjarrados por otras con muros de block.

Entonces, el cambio de la tipología constructiva es gradual, se va dando conforme la familia envejece; y puesto que la casa es la manifestación física del proyecto de vida de los padres y siempre se está buscando una mejora continua (Frye 1996), el reemplazo de los materiales vegetales por otros industrializados es visto como un cambio positivo.

## **6.2 LA VIGENCIA DEL CONOCIMIENTO TRADICIONAL**

El objetivo final de cualquier edificio es otorgar un ambiente donde el individuo sea capaz de desenvolverse exitosamente (González Lobo, Tres Arquitecturas, un sólo destino 1993), tanto pragmática como afectivamente. La casa, de manera especial, es el lugar donde el individuo hace su vida diaria, busca la privacidad necesaria para desarrollar seguridad y construir su personalidad (Holahan 2001), por lo que es muy importante que llegue a ser exitosa.

El conocimiento etnobotánico que posee la población le ha permitido crear y evolucionar modelos y técnicas locales para adaptarse al medio (a través de un modelo prototípico de vivienda), mismas que han sido parcialmente sustituidas en la búsqueda de mejorar las condiciones de habitabilidad, o al menos, así debería ser.

El confort es la indiferencia fisiológica y psicológica del individuo al ambiente (Behling y Behling 1996), y la manera de objetivar la conveniencia pragmática de un edificio, ya que, si no se tiene confort, no será posible desarrollar la actividad asignada al espacio en toda la capacidad posible del individuo (Rosales 2008). De acuerdo con los modelos para determinar los rangos de confort en la zona (Aguillón Robles 2003), tanto los prototipos de paredes de varas y leños como los de paredes de block, ofrecen muy

poca protección respecto del medio. Ninguno es eficiente en cuanto a la memoria térmica deseada, aunque el de paredes de block es el que más se acerca a ello, al menos durante la época semiseca fría, la más crítica del año.

La cantidad de estímulos que presenta el estudio perceptual hacia los techos, significa que, en la construcción simbólica de la casa, estos son más importantes que las paredes. Y puesto que la imagen mental de protección está centrada en los techos, es fundamental que estos funcionen correctamente para que la habitación también lo haga.

Los techos de lámina, y el poco volumen de aire al interior, son las causas del pobre comportamiento de las habitaciones en cuanto a confort. La lámina tiene un coeficiente de intercambio térmico bastante alto, por lo que es caliente en verano, fría en invierno y, además, ruidosa en temporada de lluvias; entonces ¿cuál es la razón de que los pobladores la prefieran en lugar del techo de palma tejida?

Se calculó según el método de Montaña (1972), que un techo de palma requiere de una inversión de casi dos semanas de trabajo continuo. Debido a la extensión del estímulo, esta partida es más notoria que otras más largas (como la construcción de las paredes), las cuales a pesar de significar más trabajo, pueden hacerse de manera discontinua. Así, la inversión de tiempo es la desventaja más notoria para el techo de palma, en relación con la lámina galvanizada, la cual se coloca más rápidamente y es más durable. Aún así, el techo de palma provoca una actitud mayormente positiva, en especial por sus cualidades ergonómicas, al contrario de la lámina que se percibe como calurosa e incómoda.

Las urdimbres de palma, a pesar de que son percibidas como más convenientes desde varios aspectos, son relegadas a segundo término, porque resulta más sencillo, e incluso más económico (en razón de los apoyos del estado), colocar uno de lámina galvanizada, a pesar de que de que, objetivamente, resulta menos funcional.

En cuanto a las paredes de armaduras de madera enjarradas (llamadas en otros lugares “de bajareque”), además de ser percibidas como menos confiables en términos de protección al medio y durabilidad, también están relacionadas con la pobreza. El proceso para construir las toma más tiempo que el mismo techo, pero puede hacerse a intervalos, ya que la madera utilizada para este concepto procede del ‘monte caliente’, muy abundante en las cercanías por lo que el esfuerzo de recolección es menos arduo que en el caso de la techumbre.

Estas paredes, además de ser percibidas como poco confiables y relacionadas con la carencia de recursos monetarios, brindan un menor nivel de protección y privacidad que el que otorgan las paredes de block, pero por su facilidad de construcción son mucho más abundantes.

## 6.3 LA DECISIÓN DE LA CASA

La casa no es siempre una respuesta espontánea y correcta a las necesidades pragmáticas de los usuarios pues, ante todo, también es un acto comunicativo que sintetiza un mundo social y es, al mismo tiempo, una auto-imagen de los usuarios que la han gestado (Fuad K. y Isra 2003). La casa es también una respuesta a necesidades alternas, o sea psicológico-afectivas, por lo que a veces es una respuesta congruente a las necesidades de los usuarios y al medio físico, pero a veces no (Rapoport 1969). La razón de esto es que, en ocasiones, hay otros motivos que pesan más que la funcionalidad pragmática y ergonómica de un espacio; la funcionalidad afectiva, el gusto estético y la factibilidad económica pueden imponerse.

La tipología mixta de la casa, entonces, tiene también su origen en el hecho de que los materiales de la vivienda podrían dotar de un estatus a los usuarios ante los demás pobladores. Esto es una realidad en la mayoría de los casos de vivienda rural en México, donde el gusto estético de los pobladores migrantes que regresan a casa ha sido influido por corrientes estilísticas externas. Este es el caso de la gran cantidad de viviendas de tintes neo-californianos que construyen los migrantes que regresan del sur de los Estados Unidos (Soto Escutia 2007).

Sin embargo, en la zona de estudio, la migración hacia los Estados Unidos de América es un fenómeno menor, y aún así, quienes regresan no siempre importan tipologías ajenas. No hay entonces, signos de que los materiales signifiquen estatus entre los pobladores, pues los elementos industrializados, que necesitan liquidez económica para ser adquiridos, son en este momento accesibles a todos los pobladores a través de los subsidios gubernamentales, por lo que no necesariamente significan opulencia.

La decisión de la casa está fundamentada en la conveniencia pragmática de los materiales y las formas. Así, las que resulten más sencillas de construir y que requieran menor inversión de tiempo y trabajo serán las tipologías elegidas; todo ello, a pesar de

que pueden resultar las más inconvenientes en términos bioclimáticos o económicos de largo plazo.

Luego entonces, en concordancia con la idea de que la construcción de la casa es un proceso acumulativo, una vivienda que comienza con una habitación de paredes enjarradas y techo de palma, en un lapso hipotético de diez años se convertiría en un complejo con una habitación de block y lámina, dos de paredes enjarradas y lámina y un tejabán también de lámina. La elección final de la casa corresponde a lo que el usuario cree es lo más conveniente, en términos subjetivos, y esta conveniencia corresponde justamente en sustituir los materiales de las habitaciones usadas para dormir, cambiando las paredes de origen vegetal por otras con paredes de block, y dejando sólo a la cocina con paredes enjarradas y porosas para facilitar su ventilación.

La riqueza, objetivo final del imaginario colectivo del México moderno (Bonfil Batalla 1987), es entendida como el resultado natural del trabajo individual y se expresa en la propiedad privada. El proyecto de vida de un matrimonio expresado de manera física en la vivienda, deberá denotar en este caso no tanto la riqueza sino el esfuerzo que la familia ha invertido en crear un territorio personalizado y, en delimitar y apropiarse semióticamente de su entorno inmediato.

No necesariamente el conocimiento tradicional es el más apropiado para todas las características contextuales; en este caso de estudio el block gris ha resultado más eficiente que los muros de bajareque, por lo que la población no ha dudado en incorporar a su bagaje de soluciones los muros de block, ya que para la proxemia específica de las habitaciones son más adecuados, no así para la cocina que, hasta ahora, ha conservado sus materiales vegetales tradicionales.

Así, el total de las viviendas en la zona son modelos mixtos que incorporan soluciones tanto autónomas como introducidas; este fenómeno no pone en riesgo la reproducción, transmisión y evolución del conocimiento tradicional pues las generaciones jóvenes siguen aprendiendo y utilizando las técnicas para el aprovechamiento de la vegetación, siguen conociendo los nombres y usos de las plantas así como la manera en que se utilizan para la construcción de la casa. De acuerdo con lo observado, la primera morada de un matrimonio joven y con recursos escasos, siempre será autoconstruida por la familia con maderas recolectadas de los bosques y matorrales cercanos.

La coyuntura sociopolítica y económica que la zona vive actualmente, tiene apenas dos décadas de haber comenzado, y está caracterizada por una amplia receptividad a los programas gubernamentales de apoyo a la vivienda y por una amplia posibilidad de materiales y técnicas relativamente nuevas y disponibles a partir de la apertura de caminos para automotores. Las posibilidades de elección con que se cuenta para la construcción de la casa, y la manera en que se han hecho, apuntan a la primacía del contexto sociocultural en la toma de decisiones acerca de la forma final de la casa.

## 6.4 CONCLUSIONES

La vivienda *xi'uy* de La Palma es la expresión final de un proceso acumulativo de los aspectos más favorables y accesibles a la población. Es, en términos generales, un modelo mixto entre técnicas tradicionales y materiales industrializados que generalmente proceden del subsidio gubernamental.

El 'monte caliente' (cubiertas forestales caducifolias) es importante en cuanto a su mayor riqueza de especies útiles. Sin embargo, las especies del monte húmedo (cubiertas forestales perennes) tienen más usos individuales y están sujetas a más intenciones de conservación.

Los conocimientos adquiridos por la experiencia y transmitidos de padres a hijos siguen vigentes. En ciertos momentos de la historia familiar siguen siendo utilizados ampliamente por la población, aunque posteriormente son complementados con técnicas ajenas. De esta manera el conocimiento etnobotánico para la construcción de la vivienda se muestra como un ente dinámico en constante transformación y adecuación a las circunstancias contextuales, no como un ente rígido.

La casa *xi'uy* es un sistema en constante transformación, que en concomitancia con la estructura de la familia, se modifica acorde con las posibilidades de mejorarla; en el contexto actual, una mejoría puede ser construir habitaciones de block, más adecuadas para protegerse de la temporada fría, la más crítica en el área.

La desventaja ergonómica que presentan las paredes de bajareque, es solamente parcial, pues son más adecuadas que el block en otras partes de la casa, especialmente en la cocina. Por lo tanto, no se puede concluir en absoluto que sean de calidad o de utilidad inferior.

En cuanto al problema del ajuste entre el medio y la forma, se plantea la hipótesis de que, en este medio rural, la respuesta de block de concreto gris, urbana e industrializada, de ninguna manera podrá ser viable en el largo plazo, una vez que la actual coyuntura socio-política de alto subsidio termine. Pues la adquisición de la lámina galvanizada y de los blocks de concreto requieren de liquidez económica constante y relativamente alta; misma que les es imposible de obtener a la gran mayoría de la población a través de los sistemas de subsistencia que actualmente desarrollan.

Es destacable que, psicológicamente, se hayan encontrado actitudes positivas sumadas a una sensación estética también positiva. A la población le ‘gusta su casa’ y ‘se siente feliz’ en ella, lo que finalmente indica que la vivienda en la zona es, de manera general, exitosa, a pesar de los problemas analizados.

Sin embargo, esta no parece ser la respuesta ideal a la que se podría llegar con los recursos disponibles, pues la construcción del conocimiento empírico es un proceso largo, especialmente en lo referente a la casa, un fenómeno que aparece solo una vez por generación y que requiere de muchos años para ser vivido y sometido a prueba. Por lo tanto, el prototipo ideal que incorpore y armonice los recursos naturales locales con las técnicas y materiales foráneos aún está en fase de creación.

## **SÍNTESIS OBJETIVA, ¿CÓMO DEBERÍA SER?**

La conclusión a la que la población ha llegado a través de su experiencia, es sin lugar a duda un modelo de vivienda exitosa, pero que no potencia al máximo los recursos con los que se cuenta. A través de este trabajo se han podido analizar cuales elementos pueden contribuir a la construcción de un hábitat exitoso en un marco de sustentabilidad.

La sustentabilidad tiene más facetas que solo la conservación de los recursos naturales. La sustentabilidad debe contemplar también proyectos políticos de desarrollo regional, donde las localidades se conviertan en autores de su propio desarrollo (Guimarães 2003). Un modelo de vivienda que ignore las tradiciones locales y fomente la sustitución de los recursos naturales renovables por materiales foráneos sujetos a una economía de mercado, no podrá nunca ser sustentable, pues condiciona la satisfacción de la necesidad de vivienda a factores externos.

La vivienda sustentable, además de promover el uso renovable de los recursos naturales y ser energéticamente eficiente (Behling y Behling 1996), deberá incorporar la mano de obra y tradiciones constructivas locales. En este caso, no todos los elementos que constituyen a la vivienda tradicional pueden aplicarse acríticamente a todas las partes de una casa.

En el contexto actual, el prototipo de cocina, en lo referente al tamaño y los materiales, funciona correctamente tanto objetiva como subjetivamente. Los dormitorios, en cambio, podrían funcionar mejor tanto pragmática como afectivamente si incorporaran la rigidez y capacidad térmica de las paredes de block, con las cualidades ergonómicas de la techumbre de palma. Queda como reto encontrar los materiales locales y desarrollar, a partir del conocimiento de los pobladores, las técnicas adecuadas para generar una vivienda ambiental, cultural y económicamente factible que, al mismo tiempo que brinde higiene, seguridad, confort (funcionalidad pragmática y afectiva), elimine o reduzca la dependencia de los subsidios externos.

# BIBLIOGRAFÍA

Aguillón Robles, Jorge. *Atlas Bioclimático del Estado de San Luis Potosí. Municipio de Lagunillas*. San Luis Potosí, San Luis Potosí: ESDEPED. Laboratorio del medio, Facultad del Hábitat de la UASLP, 2003.

Aguillón Robles, Jorge. *Propuestas bioclimáticas para la vivienda en el estado de San Luis Potosí*. Colima, Colima: Tesis de Maestría en Diseño Bioclimático. Facultad de Arquitectura y Diseño. Universidad de Colima, 1996.

Aguirre R., Rogelio. «El análisis multivariable y su aplicación a los estudios fitogeográficos.» En *Estudio fitogeográfico de la cordillera Béltica basado en sus endemismos. Tesis doctoral*, de Rogelio Aguirre R., 286. Córdoba: Universidad de Córdoba, 1989.

Aguirre Rivera, Rogelio. « Metodología para el registro del conocimiento empírico de los campesinos en relación con el uso de recursos naturales renovables.» *Documento de trabajo núm. 3 CREZAS-CP*. Salinas de Hidalgo, San Luis Potosí: CREZAS-CP, 1979.

Aguirre Rivera, Rogelio, entrevista de Juan Carlos Torres. «Curso de Etnobiología, para el curso primavera-verano 2008 en el PMPCA.» *apuntes de clase*. Instituto de Investigación de Zonas Desérticas, San Luis Potosí, (22 de enero de 2008).

Alcántara Manzanares, J, J. M. Muñoz Álvarez, E. Murcia Sánchez, J. Quijada Muñoz, y J. M. Moreira Madueño. «Red de información medioambiental de la junta de Gobierno de Andalucía.» *Publicaciones: Clasificación del Paisaje mediante SIG y Análisis Multivariante*. Editado por División de Botánica Departamento de Biología Vegetal. Universidad de Córdoba. 2 de junio de 2007.

[http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/web/Red\\_informacion\\_ambiental/productos/Publicaciones/posters/paisaje2.pdf](http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/web/Red_informacion_ambiental/productos/Publicaciones/posters/paisaje2.pdf) (último acceso: 9 de Agosto de 2009).

Altman, Irwin, y William W Haythorn. «La ecología de los grupos aislados.» Cap. 23 de *Psicología ambiental. El hombre y su entorno físico*, de Harold Proshansky, William Ittelson y Leanne Rivlin, 300-317. México DF: Editorial Trillas, 1983.

Anónimo. «página web de CONABIO (Comisión nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad).» *fichas de información sobre especies arbóreas*. 21 de septiembre de 2001. [http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info\\_especies/arboles/doctos/36-melia2m.pdf](http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/36-melia2m.pdf) (último acceso: 03 de agosto de 2009).

Antill, James M., y Ronald W. Woodhead. *Critical Path Methods in construction practice*. primera edición en inglés en 1967. Editado por Noriega editores. Traducido por Fernando Echeagaray Moreno. México DF: Editorial Limusa, 1990.

- Aranguren Becerra, Anairamiz Rosario. *Caracterización de los bosques tropicales caducifolios y del aprovechamiento de sus recursos por comunidades Nahuas de la montaña de Guerrero*. México DF: Tesis de Maestría en Ecología y Ciencias Ambientales. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Ciencias., 1994.
- Ayllón Trujillo, María Teresa. *La intersección familia-identidad-territorio. Estrategias familiares en un entorno rural de fuerte migración: Yucatán a finales del siglo XX*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid, , 2003.
- Bachelard, Gaston. *La poétique de l'espace*. Traducido por Ernestina de Champourcin. París: Breviarios del Fondo de Cultura Económica (2000), 1957.
- Barrera, Alfredo. «La Etnobotánica.» En *La Etnobotánica: tres puntos de vista y una perspectiva*, de Alfredo Barrera, 19-25. Xalapa, Veracruz: Cuadernos de Divulgación del Instituto de Investigaciones sobre Recursos Bióticos, A.C., 1979.
- Behling, Sophia, y Stefan Behling. *Sol Power. La evolución de la arquitectura sostenible*. edición Castellana de editorial Gustavo Gili, 2002. Traducido por Charo García. New York: Prestel Verlag para READ, 1996.
- Benítez Gómez, Víctor Felipe. *La construcción de un proyecto arquitectónico en la comunidad de la Unión de Guadalupe, aledaña al sótano de las golondrinas, Aquismón, S.L.P.* San Luis Potosí: Tesis del Fondo Huastecas, COLSAN, 2003.
- Berthiaume Cirincione, Scott. *Lenición en las lenguas Pame*. ponencia, CIESAS, México DF, San Luis Potosí: 2º Encuentro de Optimidad, 2005.
- Berthiaume Cirincione, Scott, y otros. *Diccionario xi'iyu (pame norte) de los municipios de Tamasopo y Rayón, San Luis Potosí*. San Luis Potosí: Instituto de Investigaciones Históricas, Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas, 2007.
- Berthiaume Cirincione, Scott. «Lección 3: La posesión.» *Apuntes para el curso de introducción al Pame norte (xi'iyu)*. San Luis Potosí: Instituto de investigaciones Humanísticas de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Octubre de 2008. 17-24.
- Bonfil Batalla, Guillermo. *México Profundo. Una civilización negada*. México DF: DEBOLSILLO. Random House Mondadori S.A. de C.V. , 1987.
- Caballero Miranda, Cecilia. «instituto de geofísica de la UNAM.» *Material adicional del curso de Ciencias de la Tierra, Facultad de Ciencias UNAM, Licenciatura en Biología*. 15 de agosto de 2005. <http://www.geofisica.unam.mx/~cecilia/cursos/GuiaNotasEdaf3.pdf> (último acceso: 23 de marzo de 2009).

Carbajal Esquivel, Haydeé. *Importancia de las plantas en la cultura alimentaria de la comunidad xi'oi Las Guapas, Rayón, San Luis Potosí*. San Luis Potosí: tesis de maestría, PMPCA, UASLP, 2008.

Carr, Stephen. «La ciudad en la mente.» *Environment for Man: The Next Fifty Years*. (Indiana University Press), 1967.

Cassirer, Ernst. *Filosofía de las formas simbólicas, I. El lenguaje*. Segunda reimpresión 1985. México DF.: Fondo de Cultura Económica, 1964.

Castejón Vilella, Emilio. «CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA, del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Barcelona, España.» *NTP 74: Confort térmico - Método de Fanger para su evaluación*. 1996.  
[http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/001a100/ntp\\_074.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/001a100/ntp_074.pdf) (último acceso: 17 de Enero de 2008).

Chemin Bäsler, Heidi. *Los Pames septentrionales de San Luis Potosí*. Ciudad de México: Intituto Nacional Indigenista. Serie de Investigaciones Sociales. Colección Número 13., 1984.

Chemin, Dominique. *Imagen pame XI'OI*. San Luis Potosí: Editorial Ponciano Arriaga, Archivo Histórico del Estado San Luis Potosí, 1994.

Chemin, Dominique. «Unas consideraciones sobre los Pames y su historia.» En *xi'oi Coloquio Pame. Los pames de San Luis Potosí y Querétaro*, editado por Lydia Torre, 29-42. San Luis Potosí: Centro de investigaciones Históricas de San Luis Potosí. Instituto de Cultura de San Luis Potosí. Colección Memorias., 1996.

Chuk, Bruno. *Semiótica Narrativa del Espacio Arquitectónico. "De la teoría a la práctica creativa del diseño con herramientas semióticas"*. Tesis doctoral. Buenos Aires: nobuko, 2005.

Cid Carreras, Nuria. *Tipología Urbano-Arquitectónica de la vivienda del valle de Santa Isabel del Armadillo (Armadillo de los infante y San Nicolás Tolentino)*. San Luis Potosí: Tesis de Maestría. Maestría en Ciencias del Hábitat, Facultad de Hábitat de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, 2004.

Commoner, Barry. *Making peace with the planet*. New York: The New Press New York. 1992, 1975.

CONAVI. Vers. Primera edición, 2008. *sitios web de CONAVI (comisión nacional de vivienda)*. 2007. [www.conavi.gob.mx](http://www.conavi.gob.mx) (último acceso: 5 de Mayo de 2008).

Cotonieto Santeliz, Hugo. *"No tenemos las mejores tierras, ni vivimos en los mejores pueblos... pero acá seguimos"*. *Ritual agrícola, organización social y cosmovisión de los*

*pames del norte*. San Luis Potosí, San Luis Potosí: El Colegio de San Luis, A.C. (tesis de maestría), 2007.

Dávila Cabrera, Patricio. «Elementos arqueológicos de la cultura Pame en el altiplano potosino.» En *xí'oi Coloquio Pame. Los Pames de San Luis Potosí y Querétaro*, editado por Lydia Torre, 63-74. San Luis Potosí: Centro de Investigaciones Históricas de San Luis Potosí. Instituto de Cultura de San Luis Potosí. Colección Memorias, 1996.

Del Valle Coulón, Claudia, apuntes de clase de Juan Carlos Torres Reyna. «Metodología para el diseño arquitectónico.» *Curso de Metodología de la Arquitectura II*. Facultad del Hábitat. Carrera de Arquitectura, San Luis Potosí. 15 de febrero de 2003.

Delumeau, Jean. *El miedo en occidente*. Madrid: Taurus ediciones, S.A. grupo Santillana, 1978.

Eguiluz R., Luz de Lourdes. «La familia según el modelo sistémico.» En *Dinámica de la Familia. Un enfoque psicológico sistémico*, de Miguel Escorza T., 1-15. México DF: Editorial Pax México, 2003.

Ekambi-Schmidt, Jézabelle. *La percepción del hábitat*. Barcelona: Ed. Gustavo Gili, colección Arquitectura y Crítica, 1989.

Española, Real Academia. *DICCIONARIO DE LA LENGUA ESPAÑOLA - Vigésima segunda edición*. 2001. [http://buscon.rae.es/draef/SrvltConsulta?TIPO\\_BUS=3&LEMA=percepción](http://buscon.rae.es/draef/SrvltConsulta?TIPO_BUS=3&LEMA=percepción) (último acceso: 17 de noviembre de 2008).

Estrada Martínez, Emma. *Etnobotánica forestal en Santa Isabel Chalma, Amecameca, México. Tesis de Maestría*. Motecillo, Estado de México: Colegio de Postgraduados de la Escuela Nacional de Agricultura. Programa de Botánica del Instituto de Recursos Naturales, 1996.

Fanger, P.O. *Thermal Comfort*. New York: Mc Graw Hill, 1972.

Feliciano Velázquez, Primo. *Colección de coumentos para la historia de San Luis Potosí. Tomo 4*. San Luis Potosi: Archivo Histórico del Estado de San Luis Potósí, edición de 1987, 1899.

Fernández F., Ínigo. «Ciencia ficción, un espejo de la realidad.» *DGSCA/UNAM. Revista digital universitaria*. 8, nº 9 (septiembre 2007): art 71.

Flick, Uwe. *An introduction to qualitative research*. reprinted from second edition (2002). London: SAGE Publications Ltd, 2006.

Fortanelli Martínez, Javier, C. Carlín, y L. Losa. «Patrones de cultivo en huertos comerciales minifundistas irrigados de Mexquitic, San Luis Potosí, México.» *Agrociencia*, nº 40 (2006): 257-268.

Frye, David. *Indians into Mexicans: history and identity in a mexican town*. Austin, Texas: University of Texas Press. Austin, 1996.

Fuad K., Malkawi, y Al-Qudah Isra. «The house as an expression of social worlds: Irbid's elite and their architecture.» *Journal of Housing and the Built Environment* (Kluwer Academic Publishers), nº 18 (2003): 25-48.

Fujimori, Takao. *Ecological and Silvicultural Strategies for sustainable Forest Management*. Tokio: ELSEVIER B.V., The Netherlands, 2001.

García del Barrio, J.M., F. Bolaños, y R. Elena-Roselló. «Clasificación de los paisajes rurales españoles según su composición espacial.» *Investigación Agraria: Sistema de Recursos Forestales* 3, nº 12 (2003): 5-17.

García, Enriqueta. *Modificaciones al sistema de clasificación de Köeppen*. quinta edición 2004. ciudad de México: Instituto de Geografía-UNAM, Serie Libros Núm. 6, 1964.

Gispert, Carlos. *Atlas universal de Filosofía: manual didáctico de autores, textos, escuelas y conceptos filosóficos*. Barcelona: Editorial Océano, 2004.

González Lobo, Carlos. «Tres Arquitecturas, un sólo destino.» Editado por Publicación CITEM. *Memorias de papel, crónicas de la cultura en México* (Consejo Nacional para la Cultura y las Artes (CONACULTA)) volumen 3, nº 6 (Junio 1993): 105.

González Lobo, Carlos. *Vivienda y Ciudad posible*. Editado por Julián Salas Serrano. Vol. 4. 4 vols. México DF: ESCALA colección, Tecnología para la vivienda de interés social. UNAM, 1998.

Guimarães, Roberto. «Tierra de sombras: sustentabilidad y del desarrollo territorial y local ante la globalización corporativa.» Editado por CEPAL. *Serie Medio Ambiente y Desarrollo*, 2003: 62.

Hall, Edward T. «La antropología del espacio: un modelo de organización.» En *Psicología Ambiental. El hombre y su entorno físico*, de Harold Proshansky, William Ittelson y Leanne Rivlin, 39-53. México DF: Editoria Trillas, 1978.

Heidegger, Martin. «Construir, Habitar, Pensar.» Darmstadt, 1951.

Hernández-Xolocotzi, Efraim. «El Concepto de Etnobotánica.» En *La Etnobotánica: tres puntos de vista y una perspectiva*, de Alfredo Barrera, 13-18. Xalapa, Veracruz: Cuadernos de Divulgación del Instituto de Investigación sobre Recursos Bióticos, A.C., 1979.

Holahan, Charles J. *Psicología ambiental. Un enfoque general*. octava reimpresión. México DF: Limusa, Grupo Noriega Editores, 2001.

Hyatt, foundation. *The Pritzker Architecture Prize, oficial web page*. 2009.  
<http://www.pritzkerprize.com/laureates/1980/jury.html> (último acceso: 10 de Junio de 2009).

INEGI. «Encuesta de Ingresos y Gastos de los Hogares del Distrito Federal (EIGH-DF) 2004.» *sitio web del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática*. 3 de Noviembre de 2005.  
[http://www.inegi.gob.mx/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/encuestas/hogares/eigh/EIGH04\\_DF.pdf](http://www.inegi.gob.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/encuestas/hogares/eigh/EIGH04_DF.pdf) (último acceso: 26 de Junio de 2008).

INEGI. *Sitio web del Instituto Nacional de Geografía y Estadística*. 2005.  
[http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/sistemas/conteo2005/datos/24/pdf/cpv24\\_li\\_3.pdf](http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/sistemas/conteo2005/datos/24/pdf/cpv24_li_3.pdf) (último acceso: 25 de febrero de 2009).

Jamieson, Ross W. *Domestic Architecture and Power. The Historical Archaeology of Colonial Ecuador*. Editado por Springer US. Peterborough, Ontario: Trent University, Kluwer Academic Publishers, 2002.

Lechner Edelkind, Denise. *¿Por qué nos dicen tacuates? Identidad inyu en Santiago Ixtayutla. Tesis Licenciatura*. Puebla: Universidad de las Américas Puebla, Escuela de Ciencias Sociales, Departamento de Antropología., 2005.

Levy Tacher, Samuel I, y Rogelio Aguirre Rivera. «Conceptualización etnobotánica: experiencia de un estudio en la lacandonia.» *Revista de Geografía Agrícola del Colegio de Postgraduados, Chapingo*, 2000: 83-114.

Mangeaud, Arnaldo. «La aplicación de Técnicas de Ordenación Multivariadas en la Entomología.» *Revista de la Sociedad de Entomología Argentina* 63, nº 3-4 (agosto-diciembre 2004): 1-10.

Manrique Castañeda, Leonardo. *Jiliapan pame. The Handbook of Middle American Indians*. Editado por , Norman McQuown. Vol. 5. Austin, Texas: University of Texas Presseds. Robert Wauchope eds., 1967.

Margalef, Ramón. *Ecología*. Barcelona: Ediciones Omega, S.A., 1980.

Mayorga Cervantes, Juan Raymundo. *Modelo Holísitco para analizar el Confort Térmico del Ser Humano dentro de los Edificios*. México DF.: Tesis doctoral. Posgrado en Arquitectura de la Universidad Nacional Autónoma de México, 2005.

Moles, Abraham A. *Las ciencias de lo impreciso*. primera edición francesa en 1990. Traducido por Javier Covarrubias. México D.F.: Miguel Ángel Porrúa, S.A. y AUM Azcapotzalco, 1995.

Moles, Abraham. *Sociodinámica de la cultura*. Buenos Aires: Editorial Paidós, 1978.

Monroy Castillo, María Isabel, y Tomás Calvillo Unna. *Breve historia de San Luis Potosí*. Ciudad de México: El Colegio de México. Fideicomiso Historia de las Américas. Fondo de Cultura Económica., 1997.

Montaner, Josep Maria. *Después del movimiento moderno. Arquitectura de la segunda mitad del siglo XX*. Barcelona: Gustavo Gili. Segunda edición, tercera tirada 2006., 1993.

Montaner, Josep Maria. *Las formas del siglo XX*. Barcelona: Gustavo Gili, 2002.

Montaño, Agustín. *Iniciación al Método del Camino Crítico*. México DF: Editorial Trillas, S.A., 1972.

Moya Rubio, Víctor José. *La vivienda indígena de México y el mundo*. México DF: Editorial de la Universidad Nacional Autónoma de México, 1988.

Olgyay, Victor. *Arquitectura y Clima. Manual de diseño bioclimático (Design with climate. Bioclimatic approach to architectural regionalism)*. 1a. edición en español, 4a tirada. Primera edición en inglés: Princeton University Press, 1963. Barcelona: Ed. Gustavo Gili, 2006.

Pelli, Víctor Saúl. *Habitar, participar, pertenecer. Acceder a la vivienda. Incluirse en la sociedad*. Buenos Aires: NOBUKO (2006), 2007.

Pérez López, César. *Muestreo estadístico. Conceptos y problemas resueltos*. Madrid: Pearson educación, S.A., 2005.

Proshansky, Harold, William Ittelson, y Leanne Rivlin. *Psicología ambiental. Cap. 16: Libertad de elección y conducta en un ambiente físico*. México DF: Editorial Trillas, 1983.

Puig, Henri. *Vegetación de la Huasteca México. Estudio fitogeográfico y ecológico*. primera edición en español, 1991. Traducido por Blanca Chacel. México DF: Centre d'Études Mexicaines et Centraméricaines (CEMCA), 1976.

Rapoport, Amos. *Vivienda y Cultura (House Form and Culture)*. Edición en español 1972. Milwaukee: University of Winsconsin, 1969.

Reguillo, Rossana. «Los laberintos del miedo. Un recorrido para fin de siglo.» *Revista de estudios sociales. Universidad de los Andes. Revista No 05*. (Facultad de ciencias sociales. Universidad de los Andes), Enero 2000: 63-72.

Requena Laviña, María. *El desarrollo de las marcas gestionadas por la distribución. Análisis de variables relevantes*. Madrid: Tesis Doctoral, Universidad pontificia Comillas de Madrid. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales (ICADE). Departamento de Marketing, 2005.

Riascos, José Antonio. «Universidad Pontificia Bolivariana - EAV - (Colombia).» *sitio web de la UPB*. 18 de noviembre de 2000.

[http://cmap.upb.edu.co/servlet/SBReadResourceServlet?rid=1157508187459\\_1385885445\\_1622](http://cmap.upb.edu.co/servlet/SBReadResourceServlet?rid=1157508187459_1385885445_1622) (último acceso: 3 de junio de 2009).

Roig Picón, Cristóba. «Comentarios sobre la teoría arquitectónica del movimiento moderno y la propuesta del regionalismo crítico en la obra de Carlos Raúl Villanueva.» Editado por Universidad Simón Bolívar. *Argos*, n° 38 (Julio 2003): 173-192.

Rosales, Luis. «página web de la Facultad de Artes de la Universidad Nacional de Colombia.» *Sector de Acondicionamiento Ambiental, Escuela de Arquitectura. Apuntes para la Clase de Clima y Diseño*. enero de 2008.

[http://sigiio.giobrasunal.com:8080/docs/construccion\\_sostenible/documentos\\_consulta/Clima\\_Disenio/Confort\\_Termico.pdf](http://sigiio.giobrasunal.com:8080/docs/construccion_sostenible/documentos_consulta/Clima_Disenio/Confort_Termico.pdf) (último acceso: 2008 de Marzo de 16).

Ruesch, J., y W. Kees. «Función y significado del ambiente físico.» *Nonverbal communication*. (University of California Press. Berkeley), 1964: 194-207.

Rzedowski, Jerzy. *Vegetación del Estado de San Luis Potosí*. México, DF: Tesis doctoral, Facultad de Ciencias, UNAM, 1961.

Salzmann, Zdenek. *Antropología, panorama general*. México: Publicaciones Cultural, 1991.

Sánchez, José Antonio. «Percepción del espacio, del movimiento y del tiempo.» Cap. 11 de *Psicología de la Percepción*, de Alfredo Ardila, 266-314. Bogotá: Trillas, México, 1980.

Silva, Armando. *Imaginario Urbanos: hacia el desarrollo de u urbanismo desde los ciudadanos. Metodología*. Bogotá: Convenio Andrés Bello, Universidad Nacional de Colombia, 2004.

Soto Escutia, Hugo. *La reproducción de la ciudad y la construcción simbólica del espacio en el oriente de la ZMCM*. Vol. Volumen 2: Nuevas Investigaciones Antropológicas, de *Conurbados e imaginarios urbanos*, de Paloma Escalante y Carmen Cuéllar. México DF: ENAH-UNAM, 2007.

Stea, David. «Espacio, territorio y movimientos humanos.» Cap. 4 de *Psicología Ambiental. El hombre y su entorno Físico*, de Harold Proshansky, William Ittelson y Leanne Rivlin, 66-72. México DF.: Editorial Trillas, 1978.

Suárez, Javier. «Acerca de la esencia de la arquitectura.» *Utopía y Praxis Latinoamericana* (Universidad de Zulia) 7, n° 016 (Marzo 2002): 93-100.

Tesch Knoch, Mónica. «Aspectos culturales en el área central de la zona media potosina durante la época prehispánica.» En *xi'oi Coloquio Pame. Los Pames de San Luis Potosí y Querétaro*, editado por Lydia Torre, 53-62. San Luis Potosí: Centro de Investigaciones

Históricas de San Luis Potosí. Instituto de Cultura de San Luis Potosí. Colección Memorias, 1996.

Toca, Antonio. *Nueva Arquitectura en América Latina: Presente y Futuro*. Ciudad de México: Gustavo Gili, 1990.

Torres, Victor. «Sitio web de la Facultad de Educación Social, Psicología social y de organizaciones. Centro asociado de la UNED en Melilla.» *Guía de estudio del tema 7. Lenguaje y comunicación*. 17 de enero de 2007. <http://usuarios.lycos.es/onasiss/tema7.pdf> (último acceso: 22 de febrero de 2008).

UNESCO. *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, oficial page in English*. 29 de Junio de 2007. <http://whc.unesco.org/en/list/1250> (último acceso: 2009 de Junio de 2009).

UNLP, Tecnología en Comunicación Visual 1B / Departamento de DCV / Facultad de Bellas Artes /. «Facultad de Bellas Artes de la Universidad Nacional de La Plata, Argentina.» 27 de Abril de 2006. [www.fba.unlp.edu.ar/tecnob1b/pdfs/1\\_PERCEPCION\\_VISUAL\\_Y\\_RITMO.pdf](http://www.fba.unlp.edu.ar/tecnob1b/pdfs/1_PERCEPCION_VISUAL_Y_RITMO.pdf) (último acceso: 12 de 01 de 2009).

West Churchman, C. *El enfoque de sistemas (The systems approach)*. sexta reimpresión Noviembre de 1979. Traducido por Alberto García Mendoza. Mexico DF: Diana, 1973.

Zapata Ramírez, Tania Libertad. *Identidades Pame en la Pamería Norte: Un estudio de caso del Municipio de Alaquines*. San Luis Potosí: Tesis para obtener el grado de Licenciatura en Antropología, Coordinación de Ciencias Sociales y Humanidades de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí., 2007.

Zaragoza Ocaña, Diana. «Presencia pame prehispánica en la región de Guadalcázar.» En *xí'oi Coloquio Pame. Los Pames de San Luis Potosí y Querétaro*, editado por Lydia Torre, 75-87. San Luis Potosí: Centro de Investigaciones Históricas de San Luis Potosí. Instituto de Cultura de San Luis Potosí. Colección Memorias, 1996.

# **ANEXO 1,**

## **EL PROCESO CONSTRUCTIVO DE UNA HABITACIÓN TRADICIONAL E ILUSTRACIONES ESQUEMÁTICAS**

A continuación se describe el proceso constructivo de una habitación tradicional, llamada genéricamente ‘casa’ o *nt’us*<sup>25</sup> en idioma *xi’iuy*. Construida de paredes de varas enjarradas con arcilla, techo de palma y piso de tierra; tal como fue documentado y verificado entre la población de La Manzanilla y Agua Puerca (Tamasopo, San Luis Potosí) entre los años 2008 y 2009.

La construcción de un hogar es un proceso largo, que al estar relacionado con el desarrollo de la familia (Frye 1996), es probable que nunca dejará de crecer y de estar en constantemente remodelación. Esta descripción solo abarca una situación hipotética donde se empieza una habitación desde cero en un terreno que nunca ha sido utilizado antes y se concluye en un proceso ininterrumpido.

La clasificación del proceso en conceptos y partidas así como el análisis de sus tiempos y costos será parte del capítulo tres, por lo que este anexo solo describe de manera narrativa este proceso.

Los procesos previos, como la gestión de los recursos, y la planeación incipiente del proyecto o los factores que llevaron a elegir el terreno serán discutidos en el capítulo tres, este apartado solo hablará de la edificación física.

## **MÉTODOS DE MEDICIÓN**

Unidades de medición usadas que se utilizan popularmente, no corresponden a los sistemas internacionales (metro en este caso); a pesar de ser mayormente proporcionales y no exactas, tienen bases más o menos estandarizadas calculadas a partir de proporciones antropométricas. La principal llamada ‘vara’ es calculada en el momento con ayuda de un segmento de cuerda que compara y corta contra la longitud entre el empalme acromioclavicular (o sea entre la clavícula y el hombro) y el centro del metacarpo (palma de la mano). Ésta es la medida base para toda la estructura de la habitación, equivale aproximadamente a 85cm (a 1m) en promedio, aunque varía de acuerdo a quien lo esté midiendo. No tiene submúltiplos, pero se habla de varas de 2m.

La segunda es la palma, que corresponde a la longitud promedio entre las falanguetas de los dedos pulgar y meñique cuando la mano está completamente extendida. Esta medida se usa para la subestructura, y detalles pequeños como el techo de palma, equivale aproximadamente a 20cm (a 25cm). No tiene múltiplos o submúltiplos.

---

<sup>25</sup> También es la palabra usada para habitación o para la construcción de frases nominales vinculadas con casi cualquier edificación.

## PREPARANDO EL TERRENO

Si se va a construir por primera vez en el terreno, se elige la parte de menor pendiente en el solar y se procede a limpiar el terreno; es decir se tumban y arrancan los arbustos y herbáceas, los árboles más grandes regularmente se conservan pues fungirán otras funciones, principalmente como cerco vivo y para sombra.

El terreno ya limpio se nivela (*kibia*), es decir se construye una plataforma sobre la que se desplantará la habitación. En dirección perpendicular a la pendiente y paralelamente a las curvas de nivel, intentando abarcar la menor distancia vertical posible para así disminuir el riesgo de deslizamiento; se traza un paralelepípedo en proporción 2:1 cuyas dimensiones rebasen el contorno de la habitación futura con espacio suficiente para al menos formar una circulación en dos aristas y un pequeño atrio en sobre las otras dos, para a través de estas conectar la habitación con el resto de la vivienda.

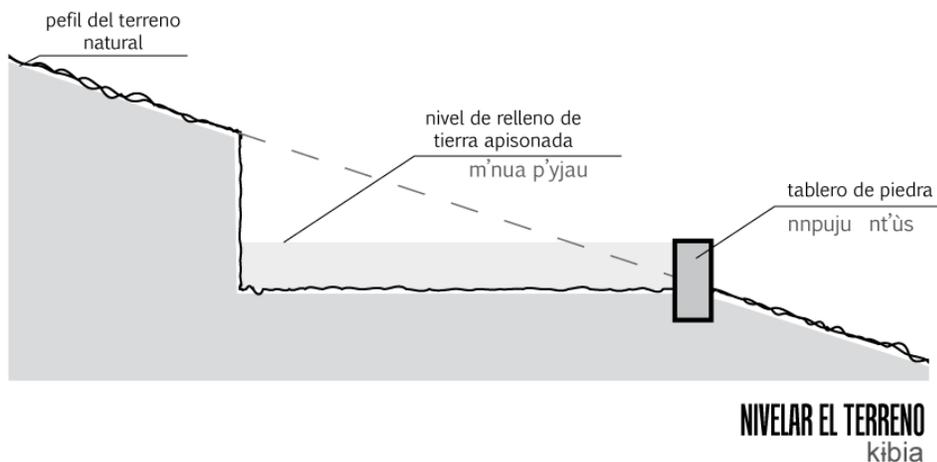


Ilustración 15. Corte esquemático del terreno y plataforma.

En un punto medio de la pendiente, después de calcular el nivel más cómodo que no represente mucho trabajo en relleno o excavación, se procede a nivelar toda la plataforma a éste. Antes de excavar, se construye un tablero de piedra (*nnpuju nt'us* que literalmente significa “silla de la casa”) en las aristas más bajas del polígono, la piedras utilizadas regularmente proceden del propio sitio de la excavación y se apilan usando lodo o ningún cementante, una vez que se ha construido el tablero, se completa la plataforma rellenándola con la tierra que se extrajo de las partes más altas.

Al centro de la plataforma se traza un eje longitudinal (*sau' biu' kimpu*), de aproximadamente 4 a 6 varas, según el tamaño de habitación que se desee construir. En los extremos de este se preparará la colocación de los pilares principales, 'vigas madre' o 'palos madre'.

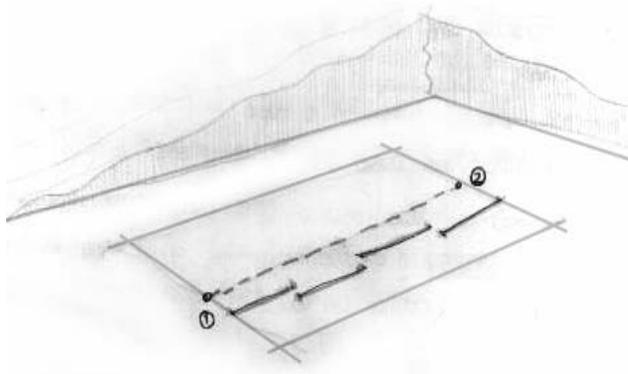


Ilustración 16. Trazo del eje central en el terreno.

## RECOLECCIÓN DEL MATERIAL

La recolección del material es una labor lenta que debe anticiparse a la construcción de la habitación, ya que dependiendo de la mano de obra con que se cuente y de la calidad de los materiales que se desee recolectar, estos pudieran ser más difíciles de encontrar y preparar.

Una casa más grande necesitará madera más gruesa y larga, por lo que necesitará provenir de un árbol más viejo o de un ecosistema menos perturbado, que significa una mayor distancia desde el núcleo poblacional, o sea más trabajo en su recolección.

Las piezas más viejas provienen del monte alto, o sea del monte húmedo, donde crecen los encinos y los tepehuajes. Los palos (*nkuāng*) o árboles pequeños provienen del monte caliente, o sea el matorral submontano y la selva baja; son más abundantes.

Los palos más grandes, así como la palma y los bejucos, deben ser recolectados en tiempos de que la luna esté buena (*nm'āu' 'nmjau*) o sea en días de luna llena, refiriéndose a algunos antes o después de este fenómeno. De no proceder en estas fechas es probable que los palos se rajen y pudran más rápido y las hojas de palma se piquen. Este fenómeno se confirma por la influencia de la gravedad lunar sobre la humedad en los tejidos vegetales, que influye en su comportamiento, especialmente en el secado de la madera.

Esta o cualquier otra labor, pueden ser subcontratadas a otra persona. A través de un sistema de 'labores' que tienen que ver con el tiempo y trabajo equivalentes a un

día de trabajo. Los materiales tienen diferentes equivalencias en volumen o número de piezas que son necesarias para completar una labor. Regularmente se pueden negociar de acuerdo a la dificultad específica de la recolecta. Por ejemplo 15 hojas de palma conforman un atado y de 40 a 50 atados constituyen una labor, así mismo un horcón mediano ya preparado equivale también a una labor. El precio por ésta fluctúa también de acuerdo al trato particular, pero siempre siguiendo de cerca el salario que en ese momento se está pagando en el jornal de caña.

También se puede hacer un trato a través del sistema de mano de obra vuelto, aunque se comenta que se utiliza poco, regularmente solo en labores de beneficio comunal como la construcción y limpieza de caminos y veredas.

## **LA ESTRUCTURA**

Una vez que se terminó de marcar el trazo, se tiene que recolectar los palos madre (*s'ymxie nan*). Las también llamadas vigas madre, son el sostén del eje central de la habitación, la cual considerando que regularmente cuenta con una techumbre a dos aguas, es el elemento que más esfuerzo a compresión recibe (pues el claro que soportan es el más largo) y que debido a la altura también están sujetas a esfuerzos oblicuos cortantes y de tensión; por lo tanto necesitan estar tallados en madera fuerte y resistente a la intemperie, pues estarán en contacto directo con el suelo y la humedad de éste.

Las especies buscadas son las clasificadas como estructurales (capítulo 1), principalmente el encino y el tepehuaje, pues son aquellas que poseen un fuste más largo y recto y de mayor diámetro.

Se busca un árbol mediano que tenga alrededor de 25 a 30cm de diámetro y una altura de cuando menos 3m recto, así como una horquilla en la punta (nudo en forma de Y), sino no es así, la horquilla se puede tallar. Para preparar un palo madre, hay que derribar el árbol y despojarlo de las ramas, luego quitar toda la corteza, el floema y parte del xilema hasta llegar al corazón. Esto quiere decir que se reduce el diámetro de la pieza quitando el tejido lignificado con el machete de manera concéntrica hasta que se llega al centro de éste, que deberá ser oscuro. La tonalidad baja en la madera del centro es tomada como cualidad positiva, entre más oscuro sea el corazón de la madera, más resistente resultará.

Una vez preparada la pieza se lleva al lugar de construcción; pueden recolectarse y prepararse varias piezas a la vez, aprovechando el viaje, puesto que a veces está a varias horas de camino y tomaría todo un día ir y regresar.

En los extremos del eje central se excava los fosos donde se colocarán las varas madre. Esto se hace con ayuda de un pico para aflojar el suelo de la plataforma y con la mano para retirarlo; no se utiliza herramienta para retirar el material pues el diámetro del foso es muy pequeño (de alrededor de 30cm) como para que resulte práctico. La profundidad del foso dependerá de dónde se encuentre el terreno resistente, o sea el nivel original del terreno natural antes del relleno, el cual probablemente será el horizonte R del suelo. Si cuando la longitud del brazo no sea suficiente para seguir retirando el material del fondo, éste se dejará así, pues sería infactible perder más altura de las varas enterrándolas. Este procedimiento de excavación (*na'uedan mjau kajuay* 'excavar bien') se repetirá varias veces.

Una vez terminado el foso, se coloca la vara madre y se rellena levemente para estabilizarla; antes de rellenar los vacíos entre el fuste y el foso, hay que verificar que el tronco quede erecto a 90° contra la plataforma y que los brazos de la horquilla queden en dirección perpendicular al lado más largo.

Ya colocada, se apisona con el pie o el azadón el suelo alrededor del fuste. Es de suma importancia verificar que la altura final de las varas madre sea de cuando menos tres varas y que las dos o tres que se hayan colocado terminen del mismo tamaño, este será el punto interior más alto.

Sigue la colocación de la viga principal, la 'viga madre' (*sajjè sinkan*). Este paso es complicado pues es necesario encontrar y preparar una viga lo suficientemente larga y gruesa para que pueda cubrir la longitud total de la habitación más una o dos palmas hacia el voladizo (para construir el techo). Aún tratándose de especies arbóreas de buena calidad (encino, tepehuaje, aquiche, etc.) es difícil además de recolectar, manejar una pieza de madera de este tamaño; por lo que se prevé colocar un refuerzo vertical intermedio y dividir la viga madre en dos.

Una vez colocada la viga principal y que se ha verificado que forma un ángulo recto con los pilares, se procede a amarrarla. Tradicionalmente se ata las juntas estructurales sometidas a más estrés con bejucos (*di'ljik mjau* 'buen bejuco', que se refiere

a *Petrea volubilis* L. o simplemente **d'ijue** 'bejuco' que puede referirse a otras especies de Vignonáceas no identificadas). Los bejucos son recolectados en los cañones húmedos en selvas subperennifolias, regularmente el trayecto es largo por lo que se extraen varios atados (un tallo maduro completo, atado en forma de cinta de moebius, usando el codo y el puño de la mano como focos) que deberán usarse antes de que pierdan humedad y sea imposible doblarlos sin que se rompan. Si el tallo es muy largo, puede rajarse y dividirse en dos o tres tiras más delgadas. Debido al trabajo que representa y a la existencia de alternativas sencillas como el alambre de acero galvanizado o el alambre de púas para cercos, el uso del bejuco ha decaído, al punto de que muchas personas no recuerdan de dónde traerlo.

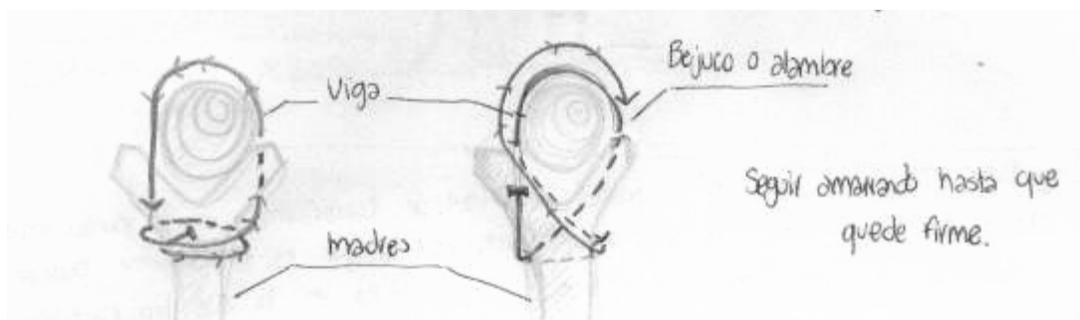


Ilustración 17. Amarre de las vigas y columnas principales.

Cuando se ha colocado exitosamente la viga madre, se trazarán dos ejes paralelos al principal hacia ambos lados, estos formarán el paralelepípedo perimetral de las paredes de la habitación, por lo que la separación en estos ejes debe ser verificada, regularmente es de tres varas entre un extremo y otro.

Los sostenes verticales que se colocan en los vértices del trazo se llamarán "horcones" (**bakua k'ius**) debido a que terminan siempre en una horqueta a manera de capitel, que recibirá al sostén transversal. Los horcones se empiezan a colocar desde las esquinas y seguirán aproximadamente cada una vara o a vara y media de separación, pues así será más fácil conseguir vigas pequeñas para colocar encima.

Los horcones son tallados regularmente con los varas principales del ojanche o **skusiin** (*Flourensia laurifolia* DC.) o del chacharrillo (*Harpalyce arborescens* A. Gray), en ocasiones se pueden utilizar también: aguacatillos (*Ocotea tampicensis* Hemsl., que en



idioma se dice **nte' npùe** que significa 'palo comal'), palo de amole (**dit' sua'ats**, *Colubrina elliptica* (Sw.) Briz. & W.L.Stern) y hueso de caballo en su versión arbórea (**ny'kuāng npajal**, *Fraxinus dubia* (ex Schult. & Schult.f.) P.S.Green & M.Nee) pues los arbustos homónimos (*Baccharis conferta*) son menos resistentes y de dimensiones inadecuadas.

#### Ilustración 18. Detalle de la colocación de la estructura portante (vigas y latas).

Las vigas más pequeñas que se colocan sobre los horcones se buscan de las mismas especies que estos. La altura final de estos ejes secundarios deberá ser aproximadamente un tercio de la altura del eje central, pues de esta diferencia dependerá la inclinación de la techumbre, y entre más inclinada esté, la palma tardará más en pudrirse y tener que ser reemplazada.

Con la estructura principal terminada, se procederá a unirla transversalmente, esto a través de largueros, aquí llamados 'latas' (**bàjem**). Las latas marcan la línea de inclinación de la techumbre y servirán para además de unir la estructura principal, para soportar la subestructura sobre la que se teje la palma para la techumbre. Las primeras que se colocan son las más externas y el amarre donde se encuentran al centro de la habitación, deberá quedar más afuera que la unión entre poste y viga; asimismo la proyección de estas deberá sobrepasar la línea de los horcones aproximadamente dos palmas, esto para que el techo también pueda quedar sobrepasando la futura pared y

protegerla de la lluvia y del sol. Se colocará una lata por cada horcón; es preferible que las uniones entre las latas y la demás estructura también se efectúen con bejuco.

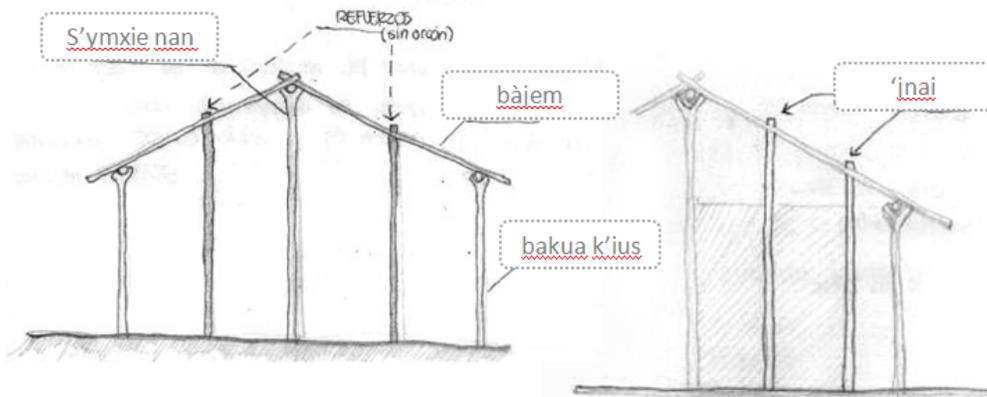


Ilustración 19. Detalle y nomenclatura de la estructura secundaria (refuerzos).

Puesto que las latas no está en contacto directo con la intemperie, la calidad de la madera con que son construidas puede ser menor, y se incluyen ahora especies no estructurales como los aguacatillos jóvenes, el palo blanco o palo varilla (*danña nkuâng*, *Neopringlea integrifolia* (Hewsl.) S. Watson) y el trompillo (*Cordia boissieri* A.DC.). Existen más especies útiles que pueden ser usadas con estos requerimientos, pero se mencionan los anteriores por ser los más abundantes en el matorral submontano.

Para terminar el esqueleto principal de la habitación hay que reforzar las caras frontales y preparar las jambas para la puerta que se ubicará en uno de estos. No existen ventanas en los prototipos tradicionales, pues no existe la noción de este tipo de vanos pequeños y elevados, patrón que sigue toda Mesoamérica. Los refuerzos ('j'nai) son idénticos a los horcones, con excepción de que carecen de la horqueta y en su lugar se atan con bejuco a la cara interior de las latas; estos se colocaran a la mitad de la distancia entre el pilar madre y los horcones o si esta distancia es muy larga aproximadamente a cada vara o vara y media. Uno de los marcos que queda definido por estos refuerzos será usado como puerta (*kinè nt'us* que literalmente significa boca de la casa).

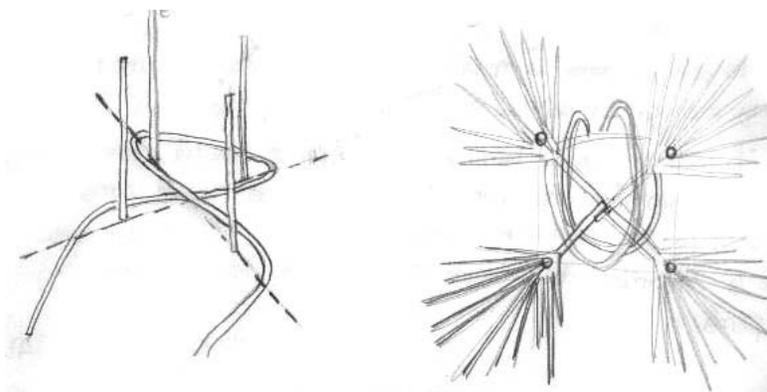
## LA TECHUMBRE

La techumbre (*mjiē nt'us*, literalmente penca de la caza o sombrero de la casa) es el elemento sustantivo de la vivienda, aquellas hechas de urdimbres de palma fueron los componentes tectónicos que caracterizaron las viviendas de la zona cálido húmeda por siglos. El análisis estadístico ha mostrado que el techo tejido de palma es un elemento marginal que no está correlacionado con ningún otro atributo económico o social, por lo que la existencia de algunos de estos ejemplares puede ser simple coincidencia o voluntad expresa de los usuarios por construir un techo que les complace estética o afectivamente, a pesar de que el trabajo que involucra.

El paso que más tiempo consume en la construcción del techo es la recolección de la palma. La palma loca o *ximji*, se ha identificado como dos especies *Brahea dulcis* Mart. y *B. moorei* L.H. Bailey in H.E. Moore (especie acuale). *B. dulcis* es la especie preferida, por la durabilidad y tamaño de sus estructuras foliares con forma de abanico; esta se recolecta en los sotobosques de los encinares o en las versiones más húmedas del matorral submontano.

La gente de La Manzanilla prefiere un lugar hacia el suroeste llamado 'orejal de caballo' (*xi'kjiāu ýpajal*), dos pequeñas colinas puntiagudas que asemejan orejas de un équido, específicamente se recolecta en un matorral submontano sobre la ladera norte donde la dominancia de *F. laurifolia* queda desplazada por el ojanche rojo o *skusiin kidí'uā* (*Mimosa Leucaenoides* Benth.) especie arbustiva también muy apreciada por su madera roja y resistente, usada como especie opcionalmente estructural.

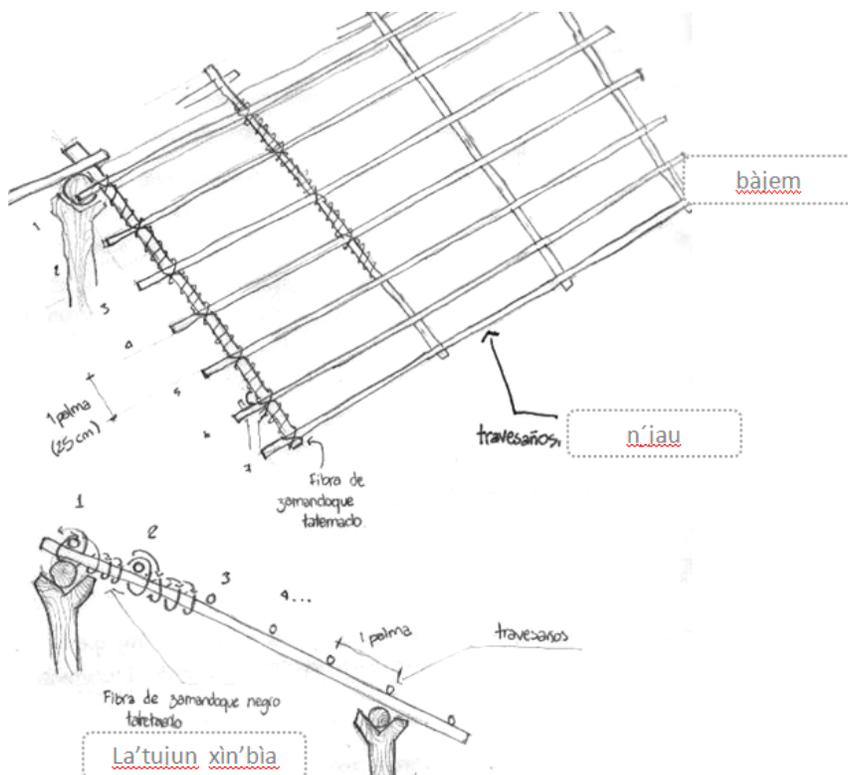
Hay que llegar al lugar temprano de mañana para que el camino de regreso no sea exhaustivo con las palmas a cuesta; una vez localizado un pequeño claro entre los matorrales se marca una cruz en el suelo, se colocan cuatro varas a la mitad de la longitud de cada arista y se coloca una cuerda rodeándolas de la manera que se nota en la **Ilustración 20**.



**Ilustración 20. Formación del amarre básico de la palma para su recolección y transporte.**

La palma debe también ser recolectada en influencia de luna llena; se escogen las hojas maduras, de color verde oscuro y postura algo disidente; se cortan dejando el tallo con una longitud de aproximadamente un palmo y se atan en manojos. Para hacer un manajo, se toma una hoja por el envés y se separan los dos folíolos centrales, usando estos como eje vertical, se van acumulando por el centro más hojas, colocándolas siempre con el envés hacia arriba, cuando se completa 20 o 25, se atan torciendo los folíolos de la hoja del fondo.

Cada manajo debe colocarse en la cruz de varas, con el tallo hacia el centro y el centro de la hoja cruzado por la vara; cuando se han acumulado de 30 a 50 manojos, se tiene una jornada de palma, que finalmente se ata usando la cuerda al fondo y formando con esta dos ojales para amarrarse a una fajilla y cargarse sobre la cabeza.



**Ilustración 21. Colocación y amarre de los travesaños para la construcción de la techumbre con palma.**

Antes de colocar la palma hay que construir la subestructura que servirá como soporte para tejer el techo. Esta está formada por una sucesión de largueros llamados localmente travesaños (*n'iau*). Las características de la madera podrán ser las mismas que las de las latas pues no estarán muy expuestas (especies no estructurales), y pueden

traslaparse pues es poco probable encontrar varas que en una sola pieza abarquen todo el claro. Éstas se colocarán de manera perpendicular a las latas (siguiendo la línea inclinada de estas) a cada palma desde el extremo superior hasta saturar la longitud de los largueros, formando una cuadrícula.

Los travesaños se colocarán empezando por la parte más alta y en cada intersección con las latas, se amarrará con fibra de zamandoque negro (*Agave sp.*) que en una sola cuerda de longitud continua deberá anudarse primero con el superior y enrollarse en la lata, hasta encontrar el próximo cruce para hacer atarlo nuevamente, y seguir así hasta terminar sobre la parte de los largueros que queda en voladizo.

La fibra de zamandoque se prepara desprendiendo las hojas de la roseta y poniéndolas al fuego hasta que cambien de color y se hagan flexibles. Luego se dividen en fibras longitudinales con ayuda de una navaja o de la uña del pulgar. Y se atan juntas para formar una sola cuerda de varias varas de largo. Esta fibra también servirá para atar la palma en la techumbre.

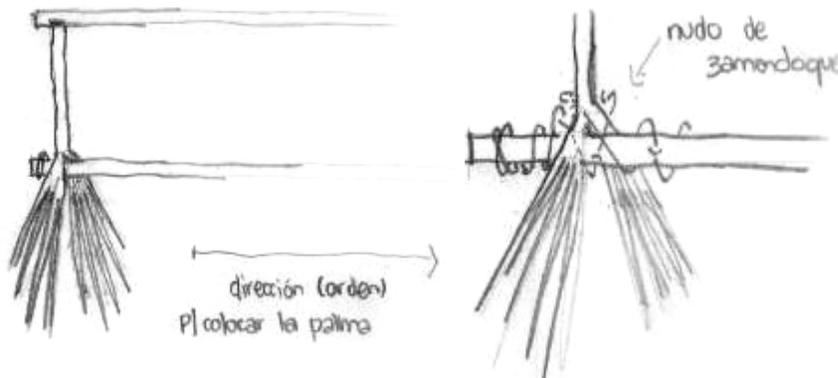
Ya terminada la estructura en ambos aleros de la techumbre, se procede a tejer la palma que previamente se ha tenido que recolectar. Directamente sobre la roseta (cruz de manojos de palma) se va tomando las piezas cuidando que el envés de la hoja siempre mira hacia arriba pues los canales que forman las nervaduras de la estructura foliar servirán para conducir el agua de lluvia fuera de la habitación y de la urdimbre del techo.

Se comienza desde el extremo inferior izquierdo, anudando la fibra de zamandoque al larguero inferior, luego colocando una hoja, con primera mitad de los foliolos hacia arriba y la otra mitad por debajo del travesaño y el tallo alineado hacia la parte superior de la habitación (**Ilustración 21**). Después de hacer un nudo sencillo para unir la palma con la vara, el zamandoque se enrollará dos veces sobre esta y enseguida se colocará otra palma.

Se seguirá colocando las hojas de palma y anudándolas con el zamandoque en dirección izquierda a derecha y de abajo hacia arriba hasta concluir con la última fila de largueros y pasar hacia el otro lado.

Se puede colocar dos hojas por nudo, así será más duradera la cubierta; mientras más cerrada sea la urdimbre, más tiempo de vida tendrá. Un techo de palma bien

construido puede durar según el testimonio local hasta quince años hasta que tenga que ser completamente reemplazado, esto dándole mantenimiento.



**Ilustración 22. Amarre de la palma a la estructura de la techumbre.**

Para completar el techo hay que construir el caballete, o sea la unión tectónica entre los dos alerones de la cubierta. Este se teje también con palma, colocando dos hojas juntas hasta que se toquen la base de los tallos (raquis) en la forma que se muestra en la **Ilustración 22**. En los extremos del caballete se colocan hojas de palma en dirección paralela al eje longitudinal; regularmente este caballete se cubre con láminas de plástico extraídas de bolsas o con un trozo de lámina corrugada, para asegurar que no se filtre el agua.

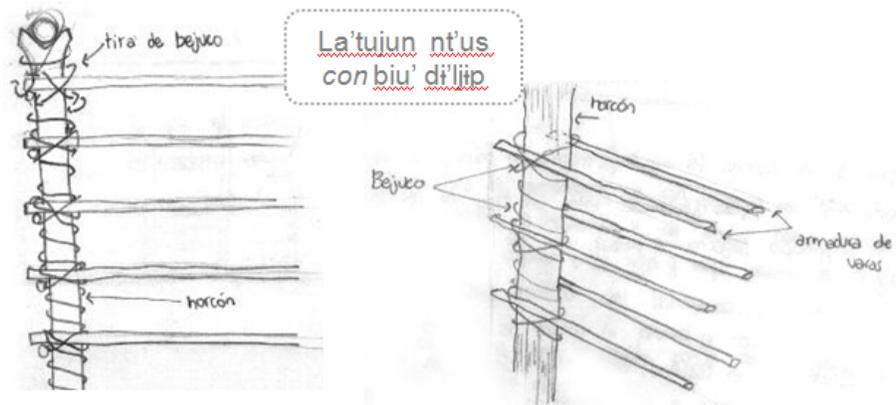
Una vez terminado el techo, se tiene una habitación provisional que puede ser usada como tejabán, como cocina e incluso como dormitorio durante la temporada de estiaje.

## **LA SOBREESTRUCTURA**

El siguiente paso es la construcción de las paredes, que en este caso funcionan como muros cortina, pues no tienen función estructural y pueden ser elaborados de un material ligero y permeable o de uno más robusto. El tipo de las paredes es la principal diferenciación entre los tipos de habitaciones ya que cada uno remite a una proxemia diferente, según sus capacidades ergonómicas.

Una vez que se concluyó el techo se recolecta material para formar una armadura de varas alrededor de la estructura portante, esta está conformada por una serie de barras paralelas al piso colocadas a una palma de distancia desde la intersección con el

techo hasta llegar al suelo saturando, tanto por la cara exterior como por la interior, para formar una especie de armadura tridimensional (jaula), que contendrá en su interior algún aglutinante para formar la pared.



**Ilustración 23. Colocación y amarre de la subestructura para la formación de las paredes.**

La armadura se construirá a la manera de los travesaños es decir de arriba hacia abajo atando primero a la viga, luego enrollando la cuerda hacia abajo por el horcón hasta atar el próximo y así hasta concluir; en lugar de usar zamandoque, se debe de usar una fibra más resistente como bejuco o alambre (**la'tujun nt'us** con **biu' di'lip**) se mencionan otros dos tipos de bejucos que no han sido identificados, uña de pájaro (**di'ljik sis'?**) y guía del burro (**di'ljik'in nme'p**), probablemente se trate de vignonáceas, puesto que se describen flores campaniformes de color amarillo.

Hay que saturar todas las caras de la habitación con este entramado, con excepción del lugar que se había destinado a convertirse en puerta que se dejará hueco hasta la altura del dintel donde se colocarán un par de varas poco más gruesas y si se desea se puede incluso colocar tablas para formar un marco también en las jambas.

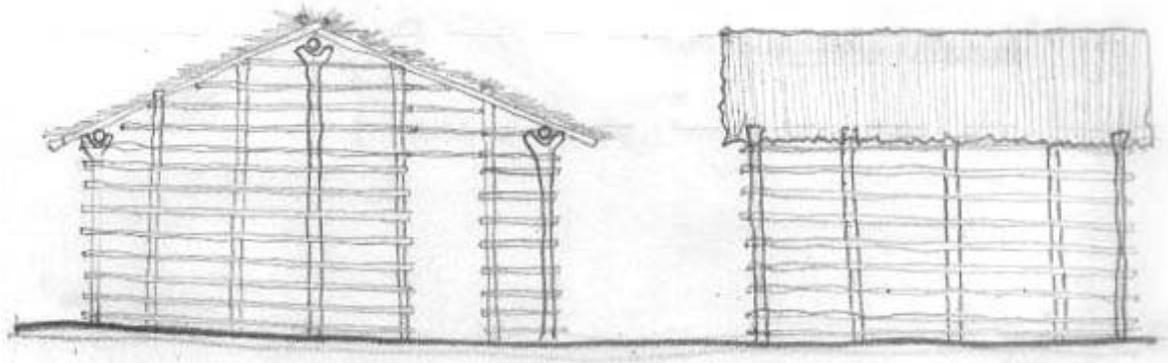


Ilustración 24. Alzados esquemáticos de una habitación terminada.

Para terminar las paredes hay que rellenar los entramados (enjarrarlos), para esto existen dos opciones: con leña (fustes cortos y gruesos) o con rocas; y cualquiera de estos puede ser rellenado al mismo tiempo con barro arcilloso usado como aglutinante o puede repellarse después de terminado con este mismo tipo de suelo.

Para hacer la pared de piedras (*gifu npiu nt'us*) hay que recolectar un buen volumen de piedras medianas (con un diámetro de alrededor de 10 a 15cm, o sea media palma o tres cuartos de ésta) y el volumen equivalente de tierra blanca y arcillosa. La tierra blanca (*danŭa kimpu'*) se recolecta de dolinas en los valles aledaños, donde hay depósitos de lutitas; ésta no requiere ninguna preparación adicional más que mezclarse con suficiente agua hasta que tenga una textura plástica y manejable, esto se hace sólo con las manos en una artesa o una tina. El volumen de ambos materiales dependerá de la cantidad de paredes que se desee enjarrar, pues este paso regularmente no se hace de manera continua sino por temporadas y pulsos de trabajo, una pared se puede fabricar un fin de semana y la próxima puede continuarse pasando varias semanas de trabajo foráneo.

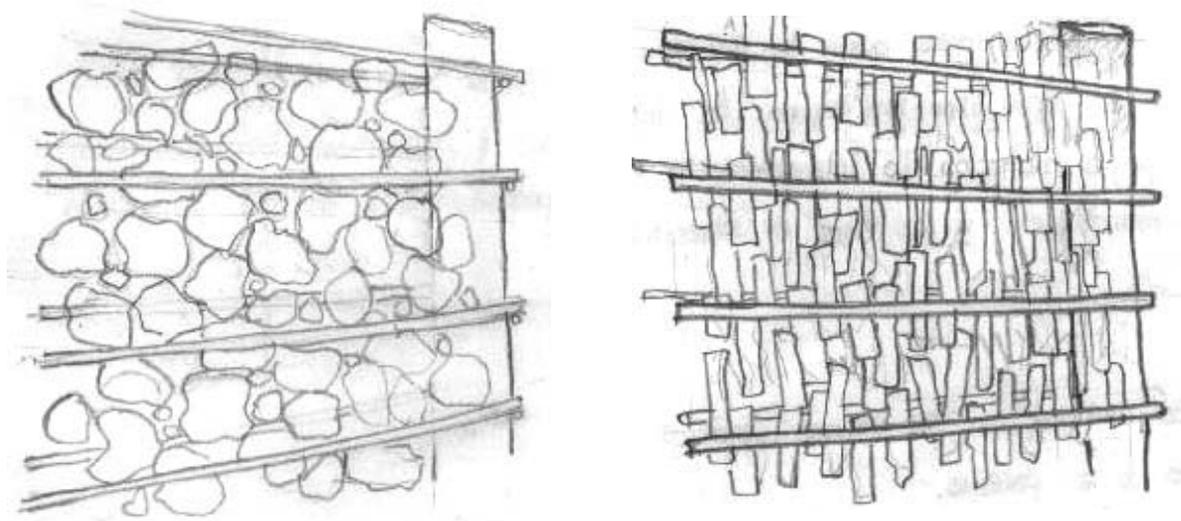
De la parte más baja de la armadura se empezará colocando las piedras más grandes y llenando los huecos con piedras más pequeñas y el barro húmedo, así hasta terminar. También se puede omitir el barro y dejar solamente la pared de piedra.

La pared de leña (*nkuāng npiu nt'us*) es la opción más utilizada para construir las paredes si la habitación se usará como cocina (*kinjiui'p nt'us*), pues tiene la doble función de que además de ser semipermeable a las corrientes de aire del exterior que ventilarán los humos del fogón, y permitirá una mejor iluminación natural para realizar

trabajos al interior que requieran destreza manual, como la elaboración de artesanías de palma que en ocasiones se acostumbra hacer dentro de la cocina; también pueden utilizarse la leña de las paredes para consumir en el fogón los días que no se pueda salir a recolectarla, por ejemplo los días lluviosos.

Ésta sigue el mismo procedimiento; hay que recolectar trozos medianos de madera que servirán como agregado y arcilla blanca para aglutinarlos. El tamaño de los trozos de leña será suficiente para que pueda acomodarse dentro de las armaduras, pero no tan pequeños como para que al secarse caigan a través de éstas.

Regularmente las paredes de leños no se enjarran al mismo tiempo que se está colocando la madera, sino que se terminan y de acuerdo a la conveniencia relativa que éstas otorguen frente a las corrientes de vientos y al recorrido del sol en el nivel de iluminación interior, se elegirá cuales serán enjarradas y cuales serán conservadas solo con fustes. Es muy probable que la observación cuidadosa del medio como indicador del nivel de aislamiento de la habitación, misma que ha sido descrita en este párrafo, sólo exista en casos aislados y que la mayoría de la población simplemente las enjarre en cuanto tengan oportunidad.



**Ilustración 25. Paredes rellenas de "leña" y de "piedras".**

El repellado es el último paso hablando en cuanto a tectónica. Se refiere a que una vez que se terminaron las paredes, se cubren con otra capa de arcilla que será pulida para darle un terminado uniforme y estéticamente más agradable. Esta técnica

parece ser una introducción reciente traída por trabajadores que la vieron y utilizaron en otros contextos, pues solo se observó en habitaciones de gente joven en el rancho de Pozos Cuates.

La pared terminada se cubre con ayuda de la mano de una capa delgada de barro y se pule con una Talacha o llana fabricada de madera de aquiche (*ch'ijü* - *Guazuma ulmifolia* Lam.), que previamente debió ser humedecida. El aquiche es una especie que, al igual que los encinos, es usada para elaborar tablas y herramientas, como los mangos de los azadones.

## LA SUBESTRUCTURA

Existen solamente trazas de una planeación de subestructura incipiente, referida en este caso al drenaje, pues las habitaciones regularmente también se usan como cuartos de baño y el agua tiene que conducirse fuera; esto a través de una serie de canalizaciones en el piso de tierra, que el mismo fluido irá encontrando.

Ya fuera de la habitación, una vez que se concluyó el techo se cava un perímetro alrededor de las paredes de alrededor de 10cm de profundidad y una palma o poco más de ancho, la finalidad de este será conducir el agua de las escorrentías superficiales para que no erosione las paredes, ya que este canal buscará naturalmente la salida de las aguas en la parte más baja de polígono, misma salida que deberá alentarse una vez descubierta por la primera lluvia.

El agua que escurre por el techo regularmente es recolectada con tubos de PVC de 4" que son colgados en el final de la techumbre (*nts'* techo que sobresale de la pared, o sea voladizo, también se refiere a la cola de un animal; probablemente el significado central de la construcción tenga que ver con la parte terminal de un ser inanimado); el tubo conducirá el agua a un tambo en una esquina de la casa, este será tapado para usar el agua de manera habitual.

Además del tubo en un solar usa la inflorescencia de un agave (probablemente *Agave angustifolia*), o sea el quote o *mjië*, que previamente ha sido pelado y ahuecado para convertirlo en un canal.

## ESTRUCTURAS TEMPORALES

Existen dos estructuras temporales importantes en la rutina diaria, y cuyo proceso también fue documentado: el fogón y el chepil (granero). Ambos se ubican como parte del cuarto que se ha convertido mayormente en cocina.

El fogón (*nbie nkiue*) se construye en una esquina de la cocina; gran parte de las casas visitadas tenían el fogón en la esquina contraria a la puerta, siempre junto a una pared que se ha repellido en parte por dentro y en cuyo remato con el techo se ha dejado abierta para que pueda escapar el humo (*s'kyĩ*). Éste consiste en una plataforma de madera, con un cajón de tablas sobre ésta (*ske kuasps*), el cajón ira relleno de tierra blanca compactada hasta un poco antes del borde, esto para que no se caiga la ceniza (*sintump' sintùe*). Sobre el cajón se construye también con arcilla una herradura (*sinke stsche npùe*, que tal vez quiere decir “para poner el comal”) que ha de contener la leña ardiente (*nkiue* - fuego).

La plataforma será de forma cuadrangular, de menos de una vara en cada una de sus aristas. Se empotra a la estructura de la habitación por un lado, y se refuerza con dos pequeños horcones en las aristas que quedarían en cantiléver; después de haber anclado los horcones en el suelo se colocan sobre ellos un par de varas perpendiculares a la pared, y apoyadas sobre éstas, una serie de varas más pequeñas colocadas en dirección perpendicular a las vigas de abajo, una al lado de otra terminarían la plataforma. Estas se mantendrían juntas al atarlas con bejuco o alambre.

Sobre esta base, se apoyaría un cajón formado con tablas de encino o cualquier otra especie para carpintería, de aproximadamente una palma de altura (poco menos), este cajón se rellenará del mismo tipo de barro blanco con que se enjarran las paredes, en la superficie de éste se formará también de barro, una herradura de contorno suave y unos 15cm de altura, en cuyo interior se alojará la leña y cuya parte superior será usada para apoyar los utensilios de cocina, especialmente el comal para cocer tortillas.

El chepil (*gakui*) se aloja también dentro de la cocina; es una estructura temporal que se construye a finales de otoño para guardar la cosecha de maíz que comienza en esta época. En una esquina de la cocina usualmente se construye una plataforma con una especie de dosel que la mayor parte del año se usa como una cama extra.

La plataforma sigue la misma secuencia constructiva que la del fogón, solo que la proporción será rectángulas y de mayor envergadura, según el espacio disponible dentro

de la cocina. Cuando llega el tiempo, usando como eje la columna del dosel que se encuentra opuesta al vértice de la pared, se construye un muro de varas delgadas que se atarán a este eje y a la pared, hasta una altura que llegue al pecho de un adulto para formar un contenedor donde se guardará el maíz para consumo.

Este chepil se construye cuando la cosecha es escasa, pues cuando el año es bueno, se construiría una plataforma entre el extremo superior de las paredes y la altura interior del techo, a manera de mezanine. No se encontró ningún ejemplo construido sino sólo testimonios, por lo que esta característica de la vivienda no pudo ser documentada.

## ILUSTRACIONES

El orden de aparición de las ilustraciones corresponde a la división en partidas propuesta en el **Capítulo 4**, específicamente con las partidas: Terreno, Estructura, Estructura del techo, Techo y Subestructura.

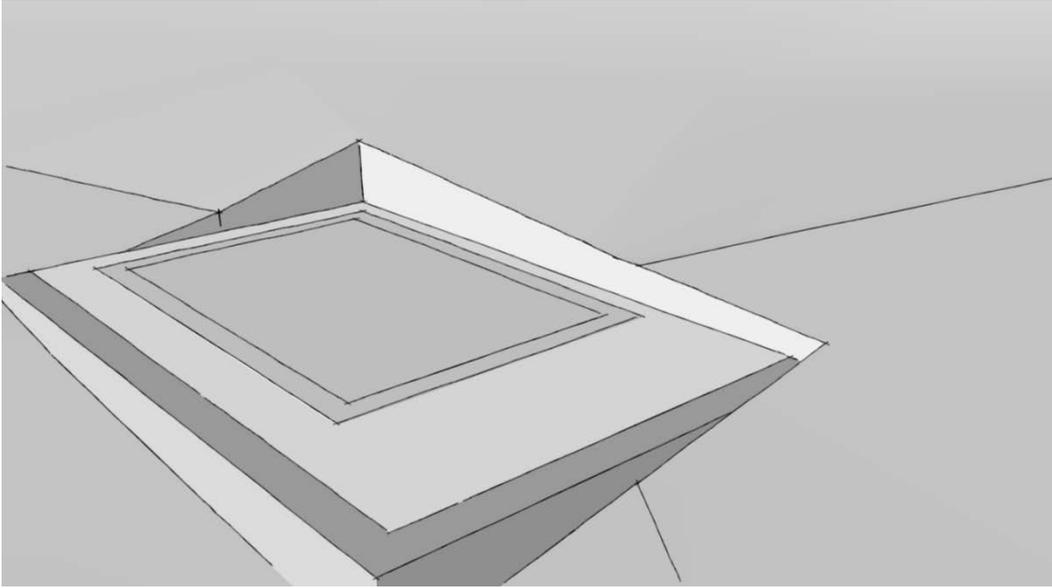


Ilustración 26. Trazo y construcción de la plataforma de desplante (partida "Terreno").

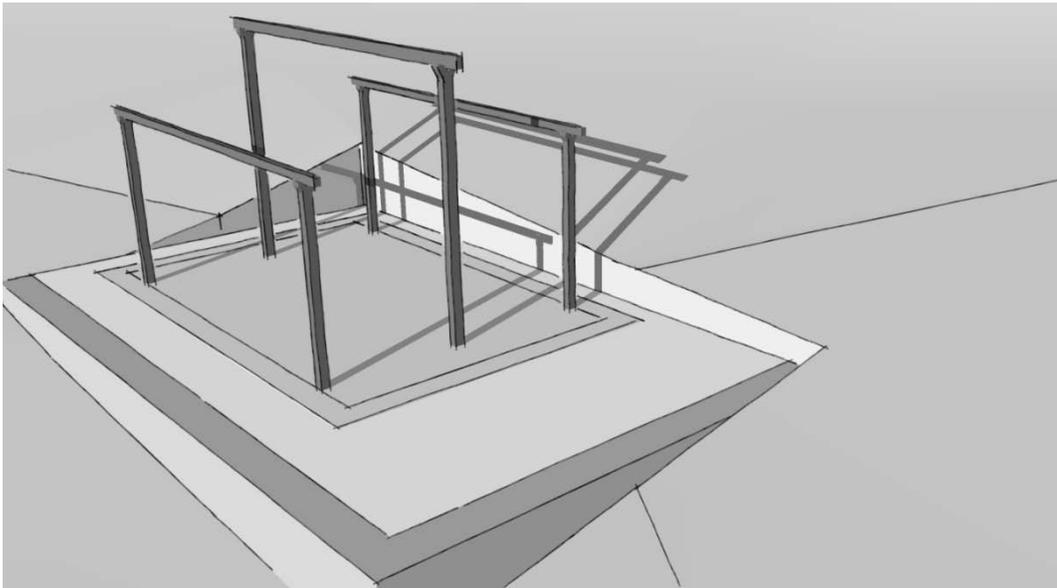


Ilustración 27. Colocación de los pilares y vigas madre (partida "Estructura").

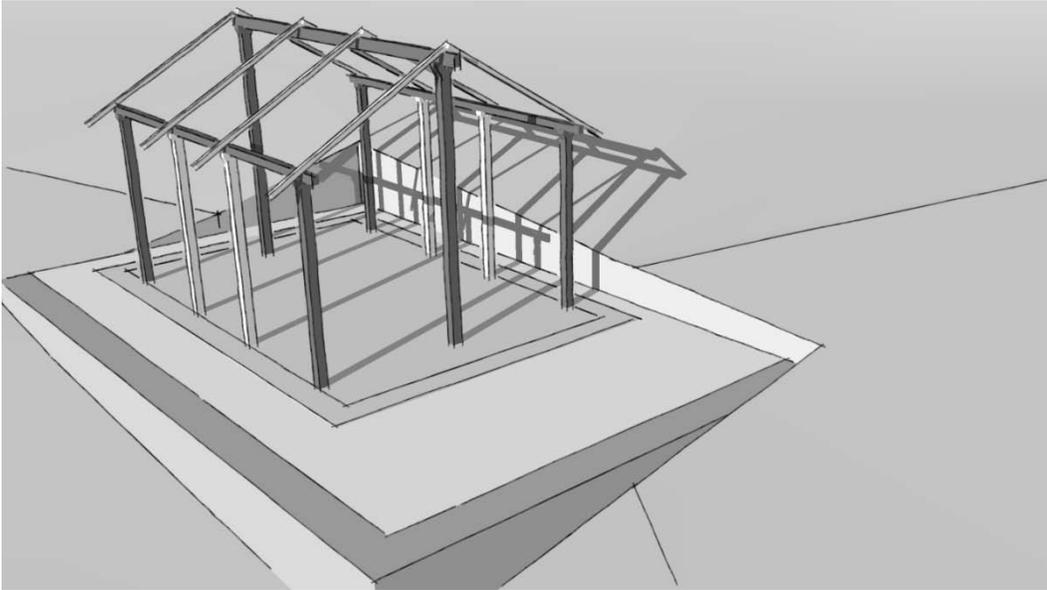


Ilustración 28. Colocación de la estructura de refuerzo (partida "Estructura").

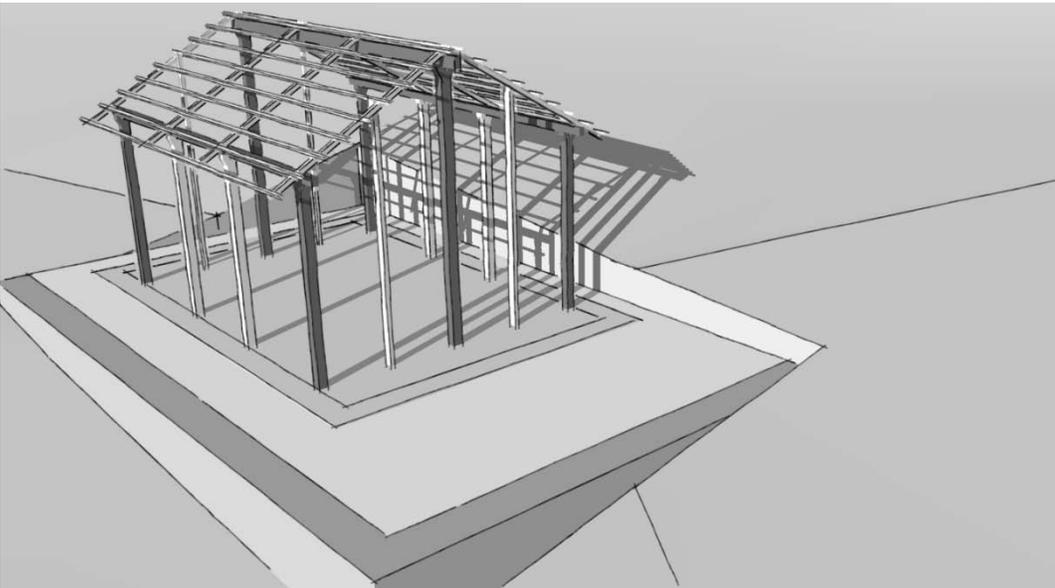


Ilustración 29. Colocación de la subestructura para tejer la techumbre (partida "Estructura del techo").

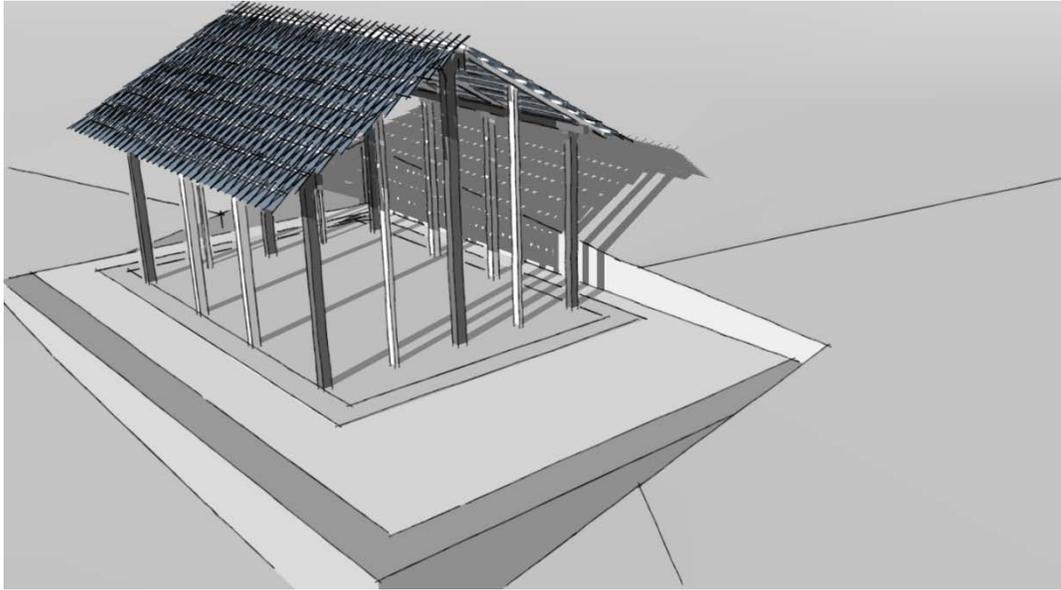


Ilustración 30. Tejido del techo (partida "Techo").

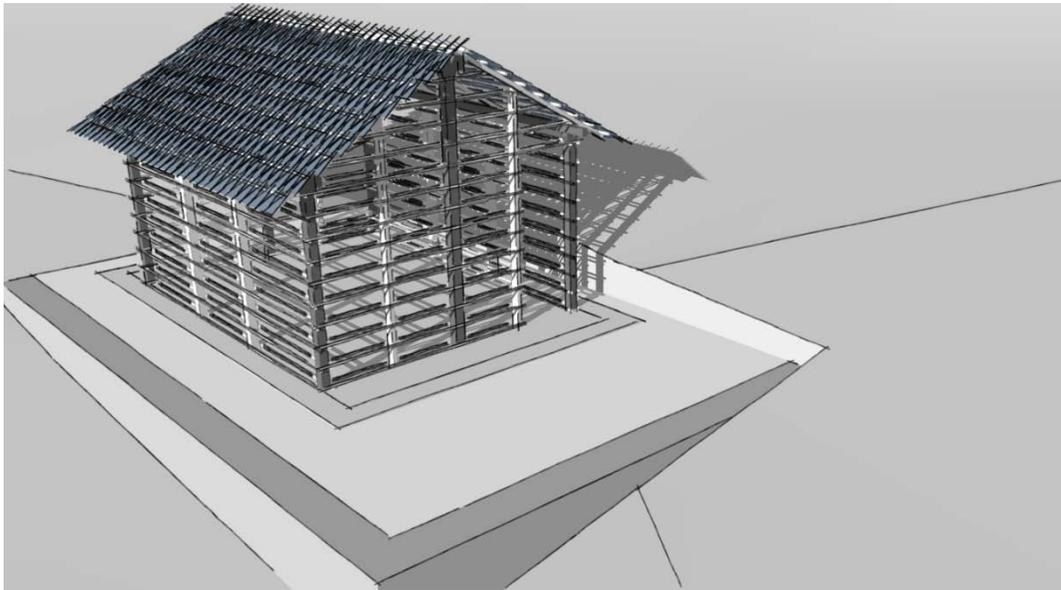


Ilustración 31. Construcción de las armaduras de las paredes y de los dinteles (partida "Sobreestructura").

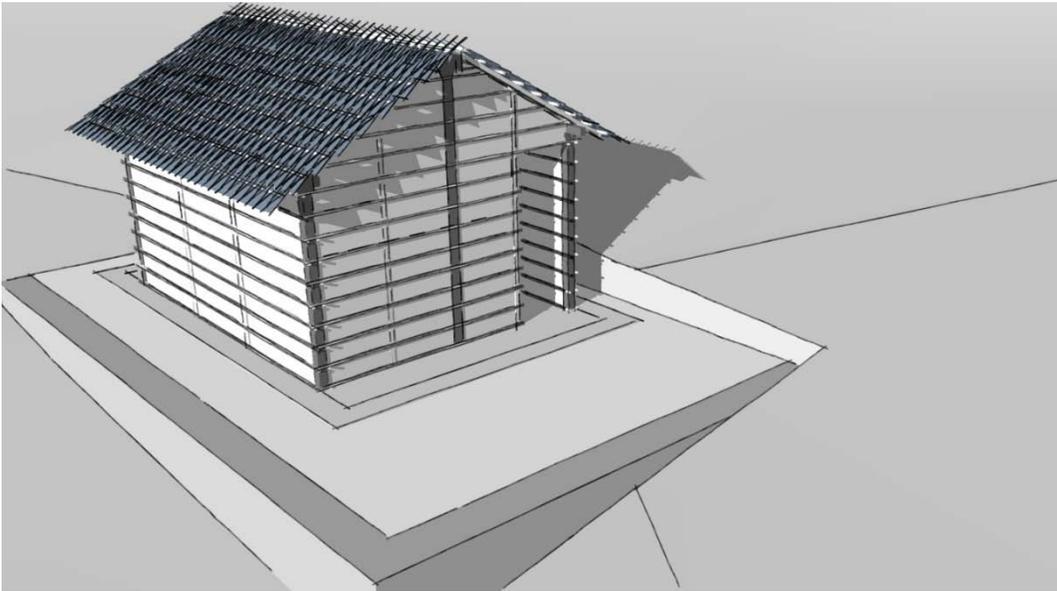


Ilustración 32. Relleno o enjarre de las paredes (partida "Sobreestructura").

# **ANEXO 2**

## **ENCUESTAS Y ENTREVISTAS APLICADAS**

# CUESTIONARIO

## INVESTIGACIÓN CUALITATIVA\_



Universidad Autónoma de San Luis Potosí  
Instituto de Investigación de Zonas Desérticas  
Programa Multidisciplinario de Posgrado en Ciencias Ambientales

**Solar**  
(clave asignada):

El concepto de  
**CASA\_**

1. ¿Qué es casa?
2. ¿Qué es *n' tus*?
3. ¿Qué es solar?
4. ¿Cómo es su casa? (grande, pequeña, cómoda, calientita, fresca, alegre, oscura, etc.)
5. ¿Qué partes tiene su casa? (cocina, cuartos, corrales, patios, huertos, etc.)

¿Tienen un nombre en idioma (xi'oi)?

¿Para qué sirven, o qué actividades se desarrollan usualmente en ellos?

¿Dónde pasan más tiempo? (en qué parte de la casa)

6. **¿Usted o su familia construyeron personalmente su casa?**
7. **¿Hasta dónde llega su casa?**
8. **¿Es cómoda su casa? (fría, caliente, húmeda, sombría, etc.)**
9. **¿Le gusta su casa? (SI/NO)**  
¿Por qué?
10. **Entonces, ¿por qué la hizo así?**
11. **¿Cómo le gustaría que fuera su casa? (de manera ideal y de manera práctica)**
12. **¿La cocina la prefiere de palma y carrizo, o de material?**  
¿Por qué?
13. **Y el piso, ¿de concreto, piedra o tierra?**  
¿Por qué?
14. **Los dormitorios, ¿de qué material los prefiere?**  
¿Por qué?
15. **Acerca del lugar dónde está su casa, ¿le parece el ideal? ¿lo cambiaría?**

## CONSTELACIÓN DE ATRIBUTOS\_

Por favor podría decirme cuáles son los calificativos o palabras o frases que le vienen espontáneamente a la mente cuando piensa en:

**nt'us** (casa-habitación)

**kanjiũ'p ntús** (habitación dentro de una casa)

**kak'i chj+ j+ ñ** (cocina)

**n'yximj+ ntús** (casa de palma)

**nku añ npiu nt'us** (casa de piedra)

**g+ tu npiu nt'us** (casa de palos)

**casa de lámina**

**casa de block**

# CUESTIONARIO

## DATOS SOCIOECONÓMICOS\_



Universidad Autónoma de San Luis Potosí  
 Instituto de Investigación de Zonas Desérticas  
 Programa Multidisciplinario de Posgrado en Ciencias Ambientales

### Solar (clave asignada):

¿Cuánta gente vive en el solar?

---

¿Cuántas familias? ¿qué relación se tiene entre éstas? (¿son parientes?)

---

### Familia (clave asignada):

16. ¿Cuántos miembros tiene?

---

	EDAD	SEXO	ESCOLARIDAD	IDIOMA	TRABAJO
PADRE					
MADRE					
HIJO					
ABUELO					

17. ¿Quién provee el sustento principal?

---

18. ¿Cuántas personas dependen de él?

---

19. Tipos de ingreso hacia la familia:

- Trabajo fuera de la comunidad (¿dónde?)
- Venta de artesanías (propia elaboración - reventa)
- Negocio (¿qué tipo?)
- Milpa (venta - autoconsumo)

- Cría de ganado (caprino – bovino – porcino – aviar)
- Huerto en el solar (venta - autoconsumo)
- Remesas de migrantes en EEUU o Canadá
- Otros (especificar incipientemente)

**20. Relación de posesión de bienes extra-utilitarios:**

- Electrodomésticos (estufa, licuadora, refrigerador, etc.)
- 
- 

- Medios de transporte
- 
-

# CUESTIONARIO

## DATOS DE LA VIVIENDA\_



Universidad Autónoma de San Luis Potosí  
Instituto de Investigación de Zonas Desérticas  
Programa Multidisciplinario de Posgrado en Ciencias Ambientales

**Solar** (clave asignada):

**Familia** (clave asignada):

1. Extensión y forma aproximada del solar

---

2. ¿Cuántas habitaciones tiene la vivienda?

---

3. ¿Cuántos usa para dormir?

---

4. De los cuartos restantes, ¿para qué los usan?

---

5. Disponibilidad de cuarto para cocinar y cuarto de baño

---

6. Materiales predominantes en muros (especificar datos por habitación)

- TABIQUE, LADRILLO, TABICÓN, BLOCK, ETC.

- CARRIZO, RAMAS, PALMA, ETC.

**7. Materiales predominantes en techos**

- LOSA DE CONCRETO
  
- LÁMINA DE CARTÓN, LÁMINA METÁLICA, ETC.
  
- CARRIZO, RAMAS, PALMA, ETC.

**8. Materiales predominantes en pisos**

- TIERRA
  
- CEMENTO O FIRME

**9. Tenencia de la vivienda (PROPIA – RENTADA - PRESTADA)**

**10. ¿Tiene o puede tener luz?**

**11. ¿cuánto tiempo tiene el cuarto más antiguo?**

**12. ¿y el más nuevo?**

**13. ¿ha recibido ayuda gubernamental para la construcción de la vivienda?**

# **ANEXO 3**

## **RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS APLICADAS**

**DATOS DEL CUESTIONARIO SOCIOECONÓMICO**

ITEM	CLAVE item	CLAVE solar/familia						
		1A	1B	2C	3D	4E	5F	6G
personas en el solar	PeS	6	6	6	10	7	8	2
familias en el solar	FamS	2	2	1	2	1	1	1
factor PS/FS		3	3	6	5	7	8	2
número de miembros en la familia	NumF	2	4	6	5	7	8	2
edad de padre		32	69	44	66	54	46	82
edad de madre		32	66	41	57	54	41	79
edad promedio	EdPP	32	67.5	42.5	61.5	54	43.5	80.5
familia t1 (en crecimiento)	FaT1	0	0	0	0	0	0	0
familia t2 (en diferenciación)	FaT2	0	0	1	0	0	1	0
familia t3 (consolidada)	FaT3	1	1	0	1	1	0	0
familia t4 (madura)	FaT4	0	0	0	0	0	0	1
personas económicamente dependientes	PeDe	1	1	4	2	4	5	2
miembros económicamente activos en Act. Tipo A (jornal foráneo)		1	1	2	3	1	3	0
miembros económicamente ativos trabajando fuera de la comunidad	MiEA	1	2	2	3	3	3	1
miembros económicamente activos en Act. Tipo B (jornal local)	MiEB	0	1	0	0	0	0	0
miembros económicamente activos en Act. Tipo C (foráneo diferente)	MiEC	0	1	0	0	2	0	0
miembros económicamente activos en Act. Tipo D (comercio minorista de artesanías)	MiED	0	0	0	2	1	1	2
remesas externas	Rem	0	0	0	0	0	0	1
posesión de ganado menor (rango)	Gme	0	0	0	2	2	1	0
posesión de ganado aviar (rango)	Gav	1	1	1	1	1	0	2
posesión de ganado mayor (rango)	Gma	0	0	0	1	1	0	1
plantas en el solar	PIS	maiz, frijol, silvestres	silvestres	plátanos, cítricos, nopales	naranjas, chile, nopales, guayabas	****	mango	citricos, plátanos, nopales, frijol, árboles templados
presencia de silvestres		1	1	2	2	0	1	4
presencia de citricos								
presencia de termofílicos								
presencia de templados								
presencia de ultivadas		1	1	2	2	0	1	2
huerto/cultivos dentro del solar	Ht	si	si	no	no	no	si	si

electrodomésticos tipo 1 (radio)	<b>Ele1</b>	radio	radio	***	radio, licuadora	radio-licuadora	radio	radio
numero de electrodomesticos tipo 1		1	1	0	2	2	1	1
electrodomésticos tipo 2 (televisión-estufa)	<b>Ele2</b>	tele	***	***	tele, refri, estufa	tv-estufa-refri	***	tv
numero de electrodomesticos tipo 2		1	0	0	3	3	0	1
ganado para tracción	<b>Gtr</b>	burro	burro	burro	burro, caballo	burro 2	burro	burro
numero de camélidos		1	1	1	2	2	1	1
transporte mecánico	<b>Trm</b>	bici	***	***	***	***	***	***
número de habitaciones	<b>NumH</b>	2	3	3	4	4	3	2
habitaciones para dormir	<b>HbDr</b>	1	2	2	2	3	2	1
cocina	<b>Co</b>	si	si	si	si	si	si	
habitaciones incompletas	<b>Hbln</b>	0	1	1	0	0	0	1
habitaciones de otros usos	<b>HbOt</b>	0	0	0	1	0	0	0
muros de block	<b>MuBl</b>	1	1	0	0	3	1	0
muros de ramas	<b>MuRm</b>	1	1	1	0	1	2	1
muros enjarrados	<b>MuEn</b>	0	1	1	4	0	0	0
techos de palma	<b>TePl</b>	1	1	1	0	0	0	0
techos de lámina	<b>TeLa</b>	0	1	2	4	3	2	2
techos de losa de concreto	<b>TeLC</b>	1	1	0	0	1	1	0
pisos de tierra	<b>PiTa</b>	1	1	2	0	1	2	0
pisos de concreto	<b>PiCo</b>	1	2	1	4	3	1	2
número de elementos constructivos	<b>NECo</b>	6	9	8	12	12	9	5
número de elementos constructivos vegetales	<b>ECov</b>	3	4	5	4	2	4	1
porcentaje de elementos vegetales en casa	<b>Pve</b>	50	44.44	62.50	33.33	16.67	44.44	20.00
tiempo de la casa	<b>TiCs</b>	10	20	5	20	20	13	50
reciclado de cuartos	<b>ReCt</b>	no	si	si	no	si	no	si
antigüedad del más viejo	<b>AtMy</b>	10	15	5	20	2	13	15
antigüedad del más nuevo	<b>AtMn</b>	4	0	0	1	0	6	1
tipo de ayuda gubernamental	<b>ApGn</b>	ccto. de block	ccto de block, herrería, lámina	lámina y firmes	láminas y piso	ccto de block, pisos	ccto de block, pisos	techos, pisos
numero de pisos		1	2	1	4	2	1	2
numero de techos		1	2	2	4	1	1	2
numero de paredes		1	1	0	0	1	1	0
numero de elementos cosntructivos	<b>NuEC</b>	6	9	8	12	12	9	5
porcentaje de ayuda gubernamental	<b>PAYG</b>	50.00	55.56	37.50	66.67	33.33	33.33	80.00
numero de elementos de gob.		3	5	3	8	4	3	4
porcentaje propio	<b>PPr</b>	50.00	44.44	62.50	33.33	66.67	66.67	20.00
techos ind totales		1	2	2	4	4	3	2
techos ind propios		0	0	0	0	-3	-2	0

7H	8I	8J	9K	10L	11M	12N	13O	14P	15Q	
	5	4	6	7	5	6	15	6	7	8
	1	1	1	1	3	2	3	1	2	3
	5	4	6	7	1.67	3	5	6	3.5	2.67
	5	4	6	7	3	2	5	6	2	2
	59	24	61	36	79 ***		60	49	31	57
	56	21	60	37	72	68	53	40	33	53
	57.5	22.5	60.5	36.5	75.5	68	56.5	44.5	32	55
	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0
	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1
	1	3	4	5	3	1	2	4	1	1
	4	1	2	1	0	1	3	2	1	1
	4	1	2	1	2	1	3	2	1	1
	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1
	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1
	1	0	1	1	3	0	0	1	0	2
naranjas, aguacates, duraznos, zamandoque, cítricos	***	platanos	***	cítrico, aguacate,	guamuchil, cítricos, capulines, aguacates, jacarandas	cítricos, guayaba, nopales, guamuchil, capulines	cítricos, guayaba, guamuchil, ciruelas	mangos plátanos, aguacates, guamichill, hibiscus chayotes, capulines, ciruelas	cítricos, ciruelas	
	3	0	1	0	2	3	3	2	4	2
	2	0	1	0	2	2	2	2	2	2
si	***	si	***	si	si	si	si	si	si	si

licuadora-radio	***	***	radio	radio	***	radio	***	radio	***	radio	radio, licuadora
	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1
tv	***	***	tv	tv	***	***	tv-estufa	***	***	***	***
	1	0	0	1	1	0	0	2	0	0	0
caballos 2	***	***	burro, caballo	caballo, mula	burro	burro	caballo	***	***	***	burro
	2	0	0	2	2	1	2	0	0	0	1
***	***	***	***	***	***	***	***	bici	***	***	***
	4	1	4	4	4	2	3	5	2	2	3
	1	1	2	2	2	1	2	3	1	1	1
si	no	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si
	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1
	0	0	1	3	1	0	1	2	0	0	0
	3	1	3	0	1	2	2	3	2	2	1
	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	2
	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
	2	1	3	4	3	2	2	4	2	2	3
	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0
	3	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0
	1	1	4	4	3	1	3	4	2	2	3
	11	3	12	12	12	6	9	15	6	6	9
	7	1	3	1	5	3	2	4	2	2	3
	63.64	33.33	25.00	8.33	41.67	50.00	22.22	26.67	33.33	33.33	33.33
	15	1	30	15	40	25	20	50	2	2	10
si	no	si	no	si	si	no	si	no	si	si	si
	3	1	25	15	15	15	15	23	2	2	10
	0	0	0	2	15	7	0	0	2	2	0
lamina, cuarto de block, pisos	piso	techos y el de block	lamina y piso (1 y1 )	laminas	lamina 1	el piso	cto de block, pisos, laminas	piso	laminas	laminas	laminas
	1	1	1	1	0	0	3	2	1	1	1
	2	0	4	1	1	1	0	2	0	0	1
	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
	11	3	12	12	12	6	9	15	6	6	9
	36.36	33.33	50.00	16.67	8.33	16.67	33.33	33.33	16.67	16.67	22.22
	4	1	6	2	1	1	3	5	1	1	2
	63.64	66.67	50.00	83.33	91.67	83.33	66.67	66.67	83.33	83.33	77.78
	3	1	4	4	3	2	3	5	2	2	3
	-1	-1	0	-3	-2	-1	-3	-3	-2	-2	-2

# **ANEXO 4**

## **DATOS DE SALIDA DEL ANÁLISIS MULTIVARIABLE**

# DATOS DE SALIDA DEL CÁLCULO CON DECORANA

\*\*\*\*\* Detrended Correspondence Analysis (DCA) \*\*\*\*\*

PC-ORD, Version 4.20

13 Sep 2009, 22:21

decorana

Number of non-zero data items: 245

No downweighting

Axes are rescaled

Number of segments: 30

Threshold: 0.00

Total variance ("inertia") in the species data: 0.4182

----- Axis 1 -----

0.0400376841 = residual at iteration 0

0.0012925228 = residual at iteration 1

0.0000071367 = residual at iteration 2

0.0000000507 = residual at iteration 3

0.1279326528 = eigenvalue

Length of gradient: 1.296

Length of segments: 0.14 0.14 0.15 0.15 0.14 0.13 0.13 0.12 0.11 0.10

Length of gradient: 1.331

Length of gradient: 1.325

Length of segments: 0.12 0.13 0.14 0.14 0.14 0.13 0.14 0.14 0.13 0.12

Length of gradient: 1.322

----- Axis 2 -----

0.0065695769 = residual at iteration 0

0.0116176745 = residual at iteration 1

0.0002416070 = residual at iteration 2

0.0000083472 = residual at iteration 3

0.0000001631 = residual at iteration 4

0.0000000119 = residual at iteration 5

0.0500895828 = eigenvalue

Length of gradient: 1.065

Length of segments: 0.12 0.11 0.11 0.11 0.11 0.11 0.11 0.10 0.10 0.10

Length of gradient: 1.054

Length of gradient: 1.046

Length of segments: 0.11 0.10 0.10 0.10 0.11 0.11 0.11 0.10 0.10 0.10

Length of gradient: 1.043

----- Axis 3 -----

0.0066306354 = residual at iteration 0

0.0000701595 = residual at iteration 1

0.0000005543 = residual at iteration 2

0.0000000077 = residual at iteration 3

0.0221145544 = eigenvalue

Length of gradient: 0.916  
 Length of segments: 0.09 0.09 0.09 0.09 0.09 0.09 0.09 0.09 0.10 0.10  
 Length of gradient: 0.900

Length of gradient: 0.872  
 Length of segments: 0.09 0.09 0.09 0.09 0.09 0.08 0.08 0.08 0.09 0.09  
 Length of gradient: 0.865

decorana

SPECIES SCORES

N	NAME	AX1	AX2	AX3	RANKED 1	RANKED 2
				EIG=0.128	EIG=0.050	
1	FamS	124	89	69	14 TePl	5 MiED
2	NumF	51	-157	105	15 Pve	7 Gav
3	EdPP	88	89	38	9 PIS	9 PIS
4	MiEA	75	-17	120	1 FamS	16 TiCs
5	MiED	-189	270	356	7 Gav	10 Ele1
6	Gme	-156	23	108	18 PAYG	1 FamS
7	Gav	103	222	-47	3 EdPP	3 EdPP
8	Gma	-53	70	-59	4 MiEA	18 PAYG
9	PIS	134	184	-7	12 NumH	8 Gma
10	Ele1	-30	90	137	2 NumF	15 Pve
11	Ele2	-140	-17	-198	13 HbDr	14 TePl
12	NumH	57	-29	-18	17 AtMy	17 AtMy
13	HbDr	47	-65	10	16 TiCs	6 Gme
14	TePl	360	41	18	10 Ele1	4 MiEA
15	Pve	182	41	150	8 Gma	11 Ele2
16	TiCs	7	111	-119	11 Ele2	12 NumH
17	AtMy	35	33	-53	6 Gme	13 HbDr
18	PAYG	91	79	144	5 MiED	2 NumF

decorana

SAMPLE SCORES - WHICH ARE WEIGHTED MEAN SPECIES SCORES

N	NAME	AX1	AX2	AX3	RANKED 1	RANKED 2
				EIG=0.128	EIG=0.050	
1	1A	115	58	37	3 2C	7 6G
2	2B	111	49	42	1 1A	17 15Q
3	3C	132	42	46	2 1B	16 14P
4	4D	13	62	54	13 11M	13 11M
5	4E	0	31	45	9 8I	4 3D
6	5F	42	30	82	16 14P	12 10L
7	6G	36	104	45	8 7H	1 1A
8	7H	90	46	42	12 10L	14 12N
9	8I	94	0	86	14 12N	2 1B
10	8J	55	37	25	10 8J	8 7H
11	9K	36	0	20	6 5F	3 2C
12	10L	72	60	29	15 13O	10 8J
13	11M	95	75	24	17 15Q	15 13O
14	12N	65	51	43	7 6G	5 4E
15	13O	42	37	0	11 9K	6 5F
16	14P	92	78	48	4 3D	11 9K
17	15Q	40	83	59	5 4E	9 8I

\*\*\*\*\* Calculations finished \*\*\*\*\*

# DATOS DE SALIDA DEL CÁLCULO CON TWINSPAN

\*\*\*\*\* Two-way Indicator Species Analysis (TWINSPAN) \*\*\*\*\*

PC-ORD, Version 4.20

13 Sep 2009, 22:23

twinspan

Number of samples: 17

Number of species: 18

Length of raw data array: 507 non-zero items

## SPECIES NAMES

1 FamS | 2 NumF | 3 EdPP | 4 MiEA | 5 MiED  
6 Gme | 7 Gav | 8 Gma | 9 PIS | 10 Ele1  
11 Ele2 | 12 NumH | 13 HbDr | 14 TePl | 15 Pve  
16 TiCs | 17 AtMy | 18 PAyG |

## SAMPLE NAMES

1 1A | 2 1B | 3 2C | 4 3D | 5 4E  
6 5F | 7 6G | 8 7H | 9 8I | 10 8J  
11 9K | 12 10L | 13 11M | 14 12N | 15 13O  
16 14P | 17 15Q |

Cut levels:

0.0000 0.3330 0.5000 0.7500 1.0000

Options:

Minimum group size for division = 5

Maximum number of indicators per division = 5

Maximum number of species in final table = 200

Maximum level of divisions = 6

Length of data array after defining pseudospecies: 737

Total number of species and pseudospecies: 90

Number of species: 18

(excluding pseudospecies and ones with no occurrences)

## CLASSIFICATION OF SAMPLES

\*\*\*\*\*

DIVISION 1 (N= 17) i.e. group \*

Eigenvalue: 0.1626 at iteration 4

INDICATORS and their signs:

Gme 1(+) MiED 1(+) Gma 1(+) TePl 1(-)

Maximum indicator score for negative group 1

Minimum indicator score for positive group 2

ITEMS IN NEGATIVE GROUP 2 (N = 10) i.e. group \*0

1A 1B 2C 7H 8I 9K 10L 11M

12N 14P

BORDERLINE NEGATIVES (N = 1)

9K

ITEMS IN POSITIVE GROUP 3 (N = 7) i.e. group \*1

3D 4E 5F 6G 8J 13O 15Q

NEGATIVE PREFERENTIALS

TePl 1( 5, 0) TePl 2( 5, 0) FamS 3( 6, 2) TePl 3( 5, 0)  
TePl 4( 5, 0) Pve 4( 4, 0) TePl 5( 5, 0)

POSITIVE PREFERENTIALS

MiED 1( 1, 5) Gme 1( 2, 6) Gma 1( 3, 6) MiED 2( 1, 5)  
Gme 2( 2, 6) Gma 2( 3, 6) MiED 3( 1, 5) Gme 3( 2, 6)  
Ele2 3( 0, 3) TiCs 3( 2, 3) PAyG 3( 2, 3) NumF 4( 2, 4)  
MiEA 4( 2, 3) MiED 4( 0, 2) Gme 4( 0, 2) Ele1 4( 0, 3)  
Ele2 4( 0, 2) HbDr 4( 0, 2) TiCs 4( 1, 2) AtMy 4( 0, 3)  
PAyG 4( 0, 2) MiED 5( 0, 2) Gme 5( 0, 2) Ele1 5( 0, 3)  
Ele2 5( 0, 2) HbDr 5( 0, 2) TiCs 5( 0, 2)

NON-PREFERENTIALS

FamS 1( 10, 7) NumF 1( 10, 7) EdPP 1( 10, 7) MiEA 1( 10, 7)  
Gav 1( 7, 6) PIS 1( 8, 6) Ele1 1( 7, 5) Ele2 1( 4, 4)  
NumH 1( 10, 7) HbDr 1( 10, 7) Pve 1( 10, 7) TiCs 1( 10, 7)  
AtMy 1( 10, 7) PAyG 1( 10, 7) FamS 2( 10, 7) NumF 2( 7, 5)  
EdPP 2( 9, 7) MiEA 2( 5, 5) Gav 2( 7, 6) PIS 2( 8, 6)  
Ele1 2( 7, 5) Ele2 2( 4, 4) NumH 2( 9, 7) HbDr 2( 10, 7)  
Pve 2( 9, 5) TiCs 2( 4, 5) AtMy 2( 6, 6) PAyG 2( 6, 6)  
NumF 3( 6, 5) EdPP 3( 6, 7) MiEA 3( 5, 5) Gav 3( 7, 6)  
PIS 3( 8, 6) Ele1 3( 7, 5) NumH 3( 6, 6) HbDr 3( 5, 5)  
Pve 3( 8, 3) AtMy 3( 5, 5) FamS 4( 2, 1) EdPP 4( 3, 3)  
PIS 4( 6, 4) NumH 4( 3, 4) FamS 5( 2, 1) PIS 5( 6, 4)

----- END OF LEVEL 1 -----

\*\*\*\*\*

DIVISION 2 (N= 10) i.e. group \*0

Eigenvalue: 0.1416 at iteration 6

INDICATORS and their signs:

Gav 1(+)  
Gma 1(-)

Maximum indicator score for negative group -1

Minimum indicator score for positive group 0

ITEMS IN NEGATIVE GROUP 4 (N = 2) i.e. group \*00

9K 10L

ITEMS IN POSITIVE GROUP 5 (N = 8) i.e. group \*01

1A 1B 2C 7H 8I 11M 12N 14P

NEGATIVE PREFERENTIALS

MiED 1( 1, 0) Gma 1( 2, 1) Ele2 1( 2, 2) MiED 2( 1, 0)  
Gma 2( 2, 1) Ele2 2( 2, 2) AtMy 2( 2, 4) MiED 3( 1, 0)  
Gma 3( 1, 0) NumH 3( 2, 4) HbDr 3( 2, 3) TiCs 3( 1, 1)  
AtMy 3( 2, 3) FamS 4( 1, 1) NumF 4( 1, 1) EdPP 4( 1, 2)  
Gma 4( 1, 0) NumH 4( 2, 1) TiCs 4( 1, 0) FamS 5( 1, 1)  
Gma 5( 1, 0)

POSITIVE PREFERENTIALS

Gme 1( 0, 2) Gav 1( 0, 7) Gme 2( 0, 2) Gav 2( 0, 7)  
Pve 2( 1, 8) PAyG 2( 0, 6) Gme 3( 0, 2) Gav 3( 0, 7)  
PAyG 3( 0, 2) MiEA 4( 0, 2) Pve 4( 0, 4)

NON-PREFERENTIALS

FamS 1( 2, 8) NumF 1( 2, 8) EdPP 1( 2, 8) MiEA 1( 2, 8)  
PIS 1( 1, 7) Ele1 1( 2, 5) NumH 1( 2, 8) HbDr 1( 2, 8)

TePl 1( 1, 4) Pve 1( 2, 8) TiCs 1( 2, 8) AtMy 1( 2, 8)  
 PAyG 1( 2, 8) FamS 2( 2, 8) NumF 2( 2, 5) EdPP 2( 2, 7)  
 MiEA 2( 1, 4) PIS 2( 1, 7) Ele1 2( 2, 5) NumH 2( 2, 7)  
 HbDr 2( 2, 8) TePl 2( 1, 4) TiCs 2( 1, 3) FamS 3( 1, 5)  
 NumF 3( 1, 5) EdPP 3( 1, 5) MiEA 3( 1, 4) PIS 3( 1, 7)  
 Ele1 3( 2, 5) TePl 3( 1, 4) Pve 3( 1, 7) PIS 4( 1, 5)  
 TePl 4( 1, 4) PIS 5( 1, 5) TePl 5( 1, 4)  
 \*\*\*\*\*

DIVISION 3 (N= 7) i.e. group \*1  
 Eigenvalue: 0.1592 at iteration 14  
 INDICATORS and their signs:  
 Gme 1(-)  
 Maximum indicator score for negative group -1  
 Minimum indicator score for positive group 0

ITEMS IN NEGATIVE GROUP 6 (N= 6) i.e. group \*10  
 3D 4E 5F 8J 13O 15Q

ITEMS IN POSITIVE GROUP 7 (N= 1) i.e. group \*11  
 6G

NEGATIVE PREFERENTIALS

Gme 1( 6, 0) NumF 2( 5, 0) MiEA 2( 5, 0) Gme 2( 6, 0)  
 Pve 2( 5, 0) FamS 3( 2, 0) NumF 3( 5, 0) MiEA 3( 5, 0)  
 Gme 3( 6, 0) Ele2 3( 3, 0) NumH 3( 6, 0) HbDr 3( 5, 0)  
 Pve 3( 3, 0) NumF 4( 4, 0) MiEA 4( 3, 0) Gme 4( 2, 0)  
 Ele1 4( 3, 0) Ele2 4( 2, 0) NumH 4( 4, 0) HbDr 4( 2, 0)  
 AtMy 4( 3, 0) Gme 5( 2, 0) Ele1 5( 3, 0) Ele2 5( 2, 0)  
 HbDr 5( 2, 0)

POSITIVE PREFERENTIALS

Ele2 1( 3, 1) Ele2 2( 3, 1) TiCs 3( 2, 1) PAyG 3( 2, 1)  
 EdPP 4( 2, 1) MiED 4( 1, 1) Gav 4( 0, 1) PIS 4( 3, 1)  
 TiCs 4( 1, 1) PAyG 4( 1, 1) EdPP 5( 0, 1) MiED 5( 1, 1)  
 Gav 5( 0, 1) PIS 5( 3, 1) TiCs 5( 1, 1) PAyG 5( 0, 1)

NON-PREFERENTIALS

FamS 1( 6, 1) NumF 1( 6, 1) EdPP 1( 6, 1) MiEA 1( 6, 1)  
 MiED 1( 4, 1) Gav 1( 5, 1) Gma 1( 5, 1) PIS 1( 5, 1)  
 Ele1 1( 4, 1) NumH 1( 6, 1) HbDr 1( 6, 1) Pve 1( 6, 1)  
 TiCs 1( 6, 1) AtMy 1( 6, 1) PAyG 1( 6, 1) FamS 2( 6, 1)  
 EdPP 2( 6, 1) MiED 2( 4, 1) Gav 2( 5, 1) Gma 2( 5, 1)  
 PIS 2( 5, 1) Ele1 2( 4, 1) NumH 2( 6, 1) HbDr 2( 6, 1)  
 TiCs 2( 4, 1) AtMy 2( 5, 1) PAyG 2( 5, 1) EdPP 3( 6, 1)  
 MiED 3( 4, 1) Gav 3( 5, 1) PIS 3( 5, 1) Ele1 3( 4, 1)  
 AtMy 3( 4, 1)

----- END OF LEVEL 2 -----

\*\*\*\*\*

DIVISION 4 (N= 2) i.e. group \*00  
 Group too small for further division.

\*\*\*\*\*

DIVISION 5 (N= 8) i.e. group \*01  
 Eigenvalue: 0.1439 at iteration 6  
 INDICATORS and their signs:

MiEA 2(+) NumH 3(+) Gme 1(+)  
Maximum indicator score for negative group 2  
Minimum indicator score for positive group 3

ITEMS IN NEGATIVE GROUP 10 (N = 6) i.e. group \*010  
1A 1B 2C 8I 11M 14P

BORDERLINE NEGATIVES (N = 1)  
2C

ITEMS IN POSITIVE GROUP 11 (N = 2) i.e. group \*011  
7H 12N

NEGATIVE PREFERENTIALS  
Pve 3( 6, 1) PAyG 3( 2, 0) EdPP 4( 2, 0)

POSITIVE PREFERENTIALS  
Gme 1( 0, 2) Gma 1( 0, 1) Ele1 1( 3, 2) Ele2 1( 1, 1)  
NumF 2( 3, 2) MiEA 2( 2, 2) Gme 2( 0, 2) Gma 2( 0, 1)  
Ele1 2( 3, 2) Ele2 2( 1, 1) NumF 3( 3, 2) EdPP 3( 3, 2)  
MiEA 3( 2, 2) Gme 3( 0, 2) Ele1 3( 3, 2) NumH 3( 2, 2)  
FamS 4( 0, 1) MiEA 4( 0, 2) PIS 4( 3, 2) NumH 4( 0, 1)  
FamS 5( 0, 1) MiEA 5( 0, 1) PIS 5( 3, 2) Pve 5( 0, 1)

NON-PREFERENTIALS  
FamS 1( 6, 2) NumF 1( 6, 2) EdPP 1( 6, 2) MiEA 1( 6, 2)  
Gav 1( 5, 2) PIS 1( 5, 2) NumH 1( 6, 2) HbDr 1( 6, 2)  
TePI 1( 3, 1) Pve 1( 6, 2) TiCs 1( 6, 2) AtMy 1( 6, 2)  
PAyG 1( 6, 2) FamS 2( 6, 2) EdPP 2( 5, 2) Gav 2( 5, 2)  
PIS 2( 5, 2) NumH 2( 5, 2) HbDr 2( 6, 2) TePI 2( 3, 1)  
Pve 2( 6, 2) TiCs 2( 2, 1) AtMy 2( 3, 1) PAyG 2( 4, 2)  
FamS 3( 4, 1) Gav 3( 5, 2) PIS 3( 5, 2) HbDr 3( 2, 1)  
TePI 3( 3, 1) AtMy 3( 2, 1) TePI 4( 3, 1) Pve 4( 3, 1)  
TePI 5( 3, 1)

\*\*\*\*\*

DIVISION 6 (N= 6) i.e. group \*10  
Eigenvalue: 0.1591 at iteration 5  
INDICATORS and their signs:  
MiED 1(+)  
Maximum indicator score for negative group 0  
Minimum indicator score for positive group 1

ITEMS IN NEGATIVE GROUP 12 (N = 2) i.e. group \*100  
8J 13O

ITEMS IN POSITIVE GROUP 13 (N = 4) i.e. group \*101  
3D 4E 5F 15Q

NEGATIVE PREFERENTIALS  
TiCs 2( 2, 2) TiCs 3( 2, 0) AtMy 3( 2, 2) PAyG 3( 1, 1)  
NumF 4( 2, 2) EdPP 4( 1, 1) NumH 4( 2, 2) HbDr 4( 1, 1)  
TiCs 4( 1, 0) AtMy 4( 2, 1) NumH 5( 1, 0) HbDr 5( 1, 1)  
TiCs 5( 1, 0) AtMy 5( 1, 0)

POSITIVE PREFERENTIALS  
MiED 1( 0, 4) Ele1 1( 0, 4) MiED 2( 0, 4) Ele1 2( 0, 4)  
FamS 3( 0, 2) MiED 3( 0, 4) Gma 3( 0, 1) Ele1 3( 0, 4)  
Pve 3( 0, 3) FamS 4( 0, 1) MiEA 4( 0, 3) MiED 4( 0, 1)

Gme 4( 0, 2) Ele1 4( 0, 3) Ele2 4( 0, 2) PAyG 4( 0, 1)  
FamS 5( 0, 1) NumF 5( 0, 1) MiED 5( 0, 1) Gme 5( 0, 2)  
Ele1 5( 0, 3) Ele2 5( 0, 2)

NON-PREFERENTIALS

FamS 1( 2, 4) NumF 1( 2, 4) EdPP 1( 2, 4) MiEA 1( 2, 4)  
Gme 1( 2, 4) Gav 1( 2, 3) Gma 1( 2, 3) PIS 1( 2, 3)  
Ele2 1( 1, 2) NumH 1( 2, 4) HbDr 1( 2, 4) Pve 1( 2, 4)  
TiCs 1( 2, 4) AtMy 1( 2, 4) PAyG 1( 2, 4) FamS 2( 2, 4)  
NumF 2( 2, 3) EdPP 2( 2, 4) MiEA 2( 2, 3) Gme 2( 2, 4)  
Gav 2( 2, 3) Gma 2( 2, 3) PIS 2( 2, 3) Ele2 2( 1, 2)  
NumH 2( 2, 4) HbDr 2( 2, 4) Pve 2( 2, 3) AtMy 2( 2, 3)  
PAyG 2( 2, 3) NumF 3( 2, 3) EdPP 3( 2, 4) MiEA 3( 2, 3)  
Gme 3( 2, 4) Gav 3( 2, 3) PIS 3( 2, 3) Ele2 3( 1, 2)  
NumH 3( 2, 4) HbDr 3( 2, 3) PIS 4( 1, 2) PIS 5( 1, 2)

\*\*\*\*\*

DIVISION 7 (N= 1) i.e. group \*11

Group too small for further division.

----- END OF LEVEL 3 -----

\*\*\*\*\*

DIVISION 10 (N= 6) i.e. group \*010

Eigenvalue: 0.1396 at iteration 30

INDICATORS and their signs:

PAyG 2(+)

Maximum indicator score for negative group 0

Minimum indicator score for positive group 1

ITEMS IN NEGATIVE GROUP 20 (N = 2) i.e. group \*0100

11M 14P

ITEMS IN POSITIVE GROUP 21 (N = 4) i.e. group \*0101

1A 1B 2C 8I

BORDERLINE POSITIVES (N = 1)

8I

NEGATIVE PREFERENTIALS

TiCs 2( 1, 1) FamS 3( 2, 2) TiCs 3( 1, 0) AtMy 3( 1, 1)  
EdPP 4( 1, 1) PIS 4( 2, 1) PIS 5( 2, 1)

POSITIVE PREFERENTIALS

Ele2 1( 0, 1) TePl 1( 0, 3) NumF 2( 0, 3) MiEA 2( 0, 2)  
Ele2 2( 0, 1) TePl 2( 0, 3) PAyG 2( 0, 4) NumF 3( 0, 3)  
MiEA 3( 0, 2) NumH 3( 0, 2) HbDr 3( 0, 2) TePl 3( 0, 3)  
PAyG 3( 0, 2) NumF 4( 0, 1) TePl 4( 0, 3) TePl 5( 0, 3)

NON-PREFERENTIALS

FamS 1( 2, 4) NumF 1( 2, 4) EdPP 1( 2, 4) MiEA 1( 2, 4)  
Gav 1( 2, 3) PIS 1( 2, 3) Ele1 1( 1, 2) NumH 1( 2, 4)  
HbDr 1( 2, 4) Pve 1( 2, 4) TiCs 1( 2, 4) AtMy 1( 2, 4)  
PAyG 1( 2, 4) FamS 2( 2, 4) EdPP 2( 2, 3) Gav 2( 2, 3)  
PIS 2( 2, 3) Ele1 2( 1, 2) NumH 2( 2, 3) HbDr 2( 2, 4)  
Pve 2( 2, 4) AtMy 2( 1, 2) EdPP 3( 1, 2) Gav 3( 2, 3)  
PIS 3( 2, 3) Ele1 3( 1, 2) Pve 3( 2, 4) Pve 4( 1, 2)

\*\*\*\*\*

DIVISION 11 (N= 2) i.e. group \*011  
Group too small for further division.  
\*\*\*\*\*

DIVISION 12 (N= 2) i.e. group \*100  
Group too small for further division.  
\*\*\*\*\*

DIVISION 13 (N= 4) i.e. group \*101  
Group too small for further division.

----- END OF LEVEL 4 -----

\*\*\*\*\*  
DIVISION 20 (N= 2) i.e. group \*0100  
Group too small for further division.  
\*\*\*\*\*

DIVISION 21 (N= 4) i.e. group \*0101  
Group too small for further division.

\*\*\*\*\* THIS IS THE END OF THE DIVISIONS REQUESTED \*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*

CLASSIFICATION OF SPECIES

\*\*\*\*\*

DIVISION 1 (N= 18) i.e. group \*  
Eigenvalue: 0.4468 at iteration 4

ITEMS IN NEGATIVE GROUP 2 (N = 14) i.e. group \*0  
FamS NumF EdPP MiEA Gav PIS Ele1 NumH  
HbDr TePl Pve TiCs AtMy PAyG

ITEMS IN POSITIVE GROUP 3 (N = 4) i.e. group \*1  
MiED Gme Gma Ele2

----- END OF LEVEL 1 -----

\*\*\*\*\*  
DIVISION 2 (N= 14) i.e. group \*0  
Eigenvalue: 0.3441 at iteration 3

ITEMS IN NEGATIVE GROUP 4 (N = 2) i.e. group \*00  
TePl Pve

ITEMS IN POSITIVE GROUP 5 (N = 12) i.e. group \*01  
FamS NumF EdPP MiEA Gav PIS Ele1 NumH  
HbDr TiCs AtMy PAyG  
\*\*\*\*\*

DIVISION 3 (N= 4) i.e. group \*1  
Group too small for further division.

----- END OF LEVEL 2 -----

\*\*\*\*\*

DIVISION 4 (N= 2) i.e. group \*00

Group too small for further division.

\*\*\*\*\*

DIVISION 5 (N= 12) i.e. group \*01

Eigenvalue: 0.0976 at iteration 3

ITEMS IN NEGATIVE GROUP 10 (N = 2) i.e. group \*010

FamS PIS

ITEMS IN POSITIVE GROUP 11 (N = 10) i.e. group \*011

NumF EdPP MiEA Gav Ele1 NumH HbDr TiCs

AtMy PAyG

----- END OF LEVEL 3 -----

\*\*\*\*\*

DIVISION 10 (N= 2) i.e. group \*010

Group too small for further division.

\*\*\*\*\*

DIVISION 11 (N= 10) i.e. group \*011

Eigenvalue: 0.0706 at iteration 3

ITEMS IN NEGATIVE GROUP 22 (N = 8) i.e. group \*0110

NumF EdPP MiEA Gav Ele1 NumH HbDr PAyG

ITEMS IN POSITIVE GROUP 23 (N = 2) i.e. group \*0111

TiCs AtMy

----- END OF LEVEL 4 -----

\*\*\*\*\*

DIVISION 22 (N= 8) i.e. group \*0110

Eigenvalue: 0.0398 at iteration 3

ITEMS IN NEGATIVE GROUP 44 (N = 7) i.e. group \*01100

NumF EdPP MiEA Gav Ele1 NumH HbDr

ITEMS IN POSITIVE GROUP 45 (N = 1) i.e. group \*01101

PAyG

\*\*\*\*\*

DIVISION 23 (N= 2) i.e. group \*0111

Group too small for further division.

----- END OF LEVEL 5 -----

\*\*\*\*\*

DIVISION 44 (N= 7) i.e. group \*01100

Eigenvalue: 0.0231 at iteration 3

ITEMS IN NEGATIVE GROUP 88 (N = 1) i.e. group \*011000

Ele1

ITEMS IN POSITIVE GROUP 89 (N = 6) i.e. group \*011001

NumF EdPP MiEA Gav NumH HbDr

\*\*\*\*\*

DIVISION 45 (N= 1) i.e. group \*01101

Group too small for further division.

----- END OF LEVEL 6 -----

\*\*\*\*\* THIS IS THE END OF THE DIVISIONS REQUESTED \*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*

ORDER OF SPECIES INCLUDING RARER ONES

14 TePl | 15 Pve | 1 FamS | 9 PIS | 10 Ele1  
2 NumF | 3 EdPP | 4 MiEA | 7 Gav | 12 NumH  
13 HbDr | 18 PAyG | 16 TiCs | 17 AtMy | 5 MiED  
6 Gme | 8 Gma | 11 Ele2 |

ORDER OF SAMPLES

11 9K | 12 10L | 13 11M | 16 14P | 1 1A  
2 1B | 3 2C | 9 8I | 8 7H | 14 12N  
10 8J | 15 13O | 4 3D | 5 4E | 6 5F  
17 15Q | 7 6G |

TWO-WAY ORDERED TABLE

1111 111 1  
12361239840545677

14 TePl -5--555-5----- 00  
15 Pve 13434343522231331 00  
1 FamS 25333322252232252 010  
9 PIS -555335-55355-355 010  
10 Ele1 33-333--33--55353 011000  
2 NumF 42111343334434511 011001  
3 EdPP 24422431334343335 011001  
4 MiEA 13111331543344411 011001  
7 Gav --33333-333333-35 011001  
12 NumH 44222331434544332 011001  
13 HbDr 33222332233535322 011001  
18 PAyG 11113322223242215 01101  
16 TiCs 14311211123522115 0111  
17 AtMy 33312311135441323 0111  
5 MiED -3-----53335 1  
6 Gme -----33335533- 1  
8 Gma 25-----2-2222-32 1  
11 Ele2 22--2---2--355--2 1

0000000001111111  
0011111111000001  
0000011001111  
001111

\*\*\*\*\* TWINSpan completed \*\*\*\*\*

# CÁLCULO DE R<sup>2</sup>

\*\*\*\*\* Output from Graph \*\*\*\*\*

PC-ORD Version 4.20  
09/09/2009, 01:21 a.m.

viv-pb1b\_smd

Coefficients of determination for the correlations between ordination distances and distances in the original n-dimensional space:

	R Squared	
Axis	Increment	Cumulative
1	.334	.334
2	.092	.426
3	.022	.447

Increment and cumulative R-squared were adjusted for any lack of orthogonality of axes.

Axis pair	r	Orthogonality,% = 100(1-r <sup>2</sup> )
1 vs 2	0.221	95.1
1 vs 3	-0.110	98.8
2 vs 3	0.095	99.1

Number of entities = 17

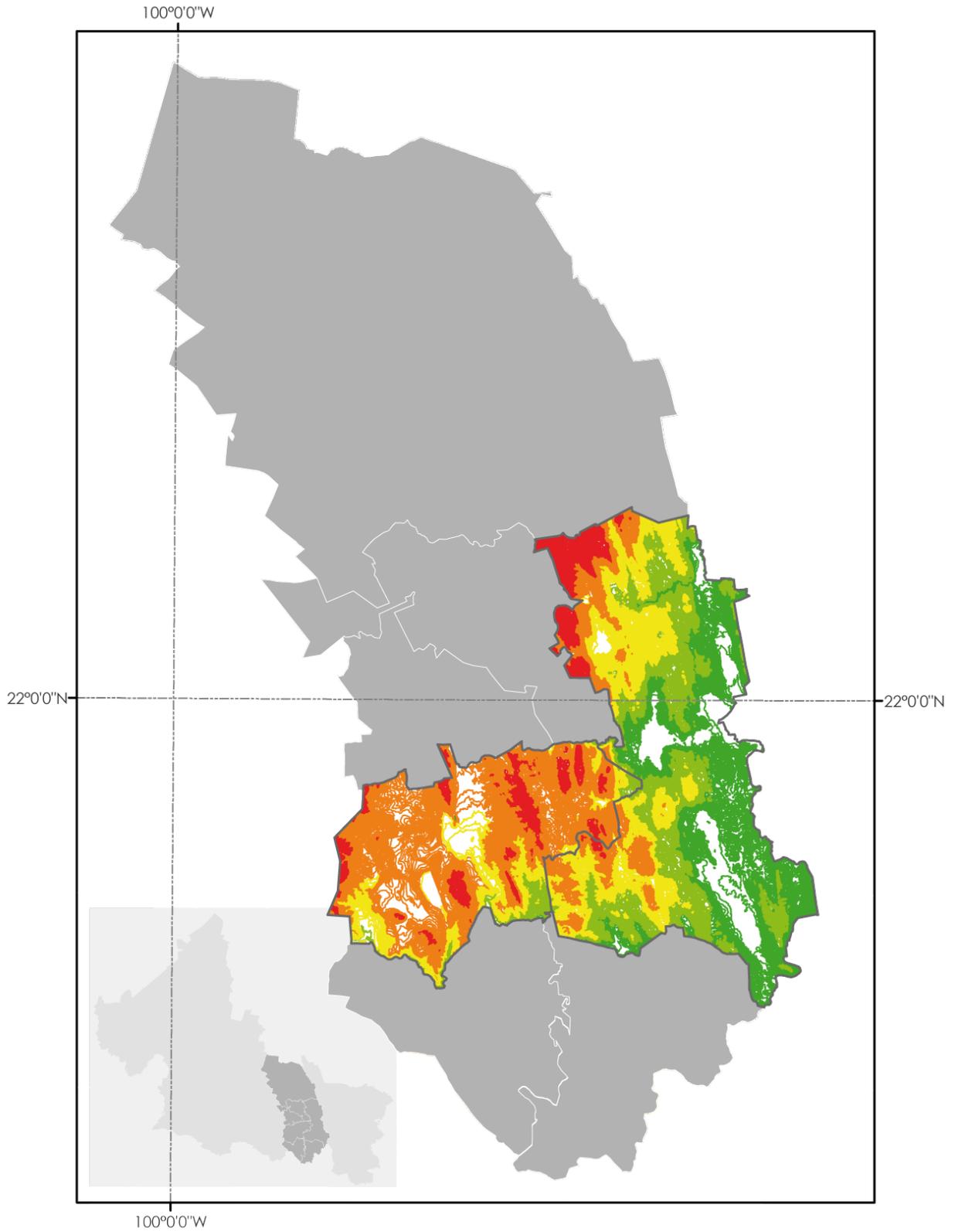
Number of entity pairs used in correlation = 136

Distance measure for ORIGINAL distance: Chi-squared

# **ANEXO 5**

## **MAPAS DE LA REGIÓN DE ESTUDIO**

# ALTITUD



## ACOTACIONES

elevación, curvas cada 50m

- |            |             |
|------------|-------------|
| 0 - 550    | 1011 - 1270 |
| 551 - 780  | 1271 - 1740 |
| 781 - 1010 |             |

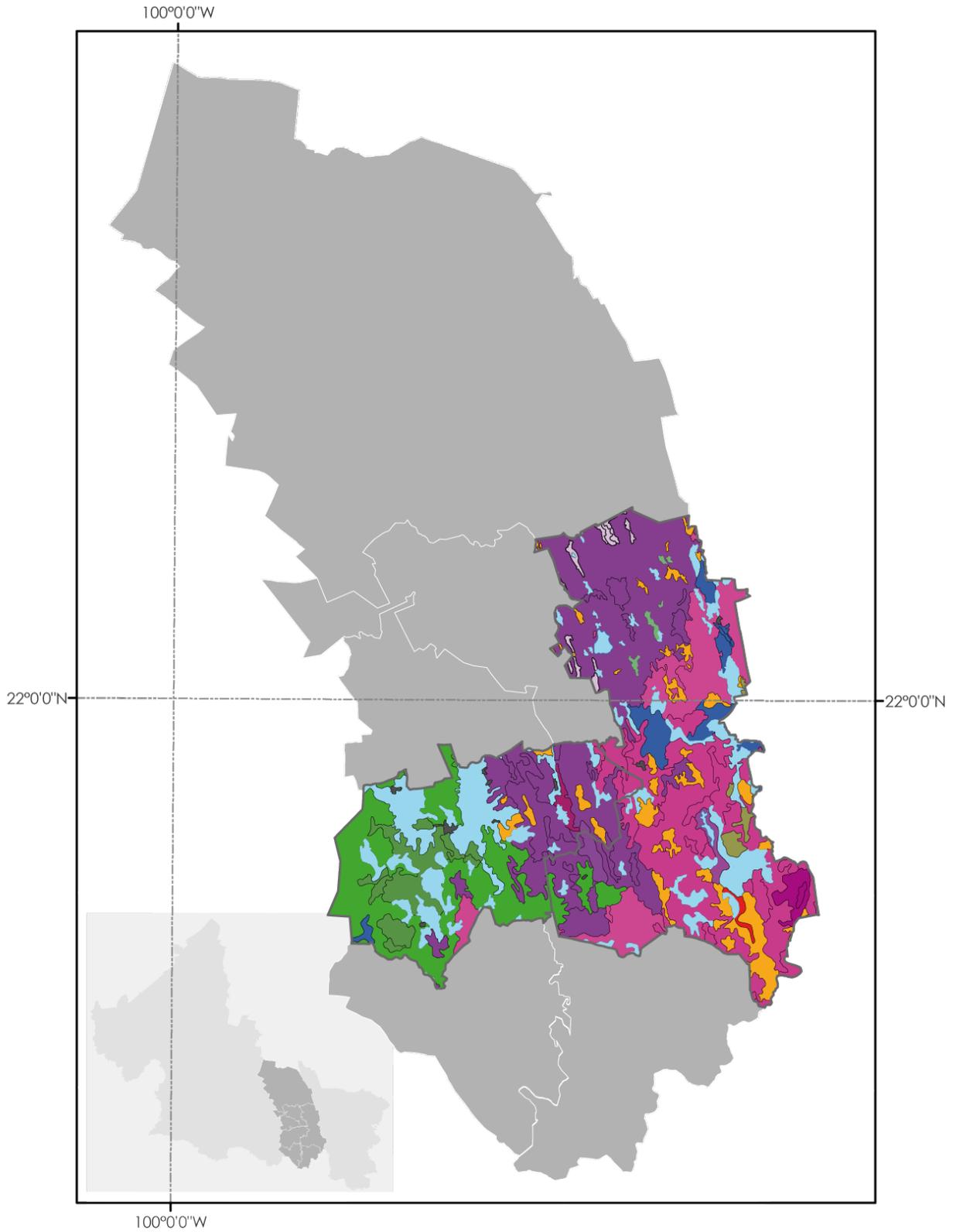
esc. 1 : 600,000



[223]



# CUBIERTAS VEGETALES



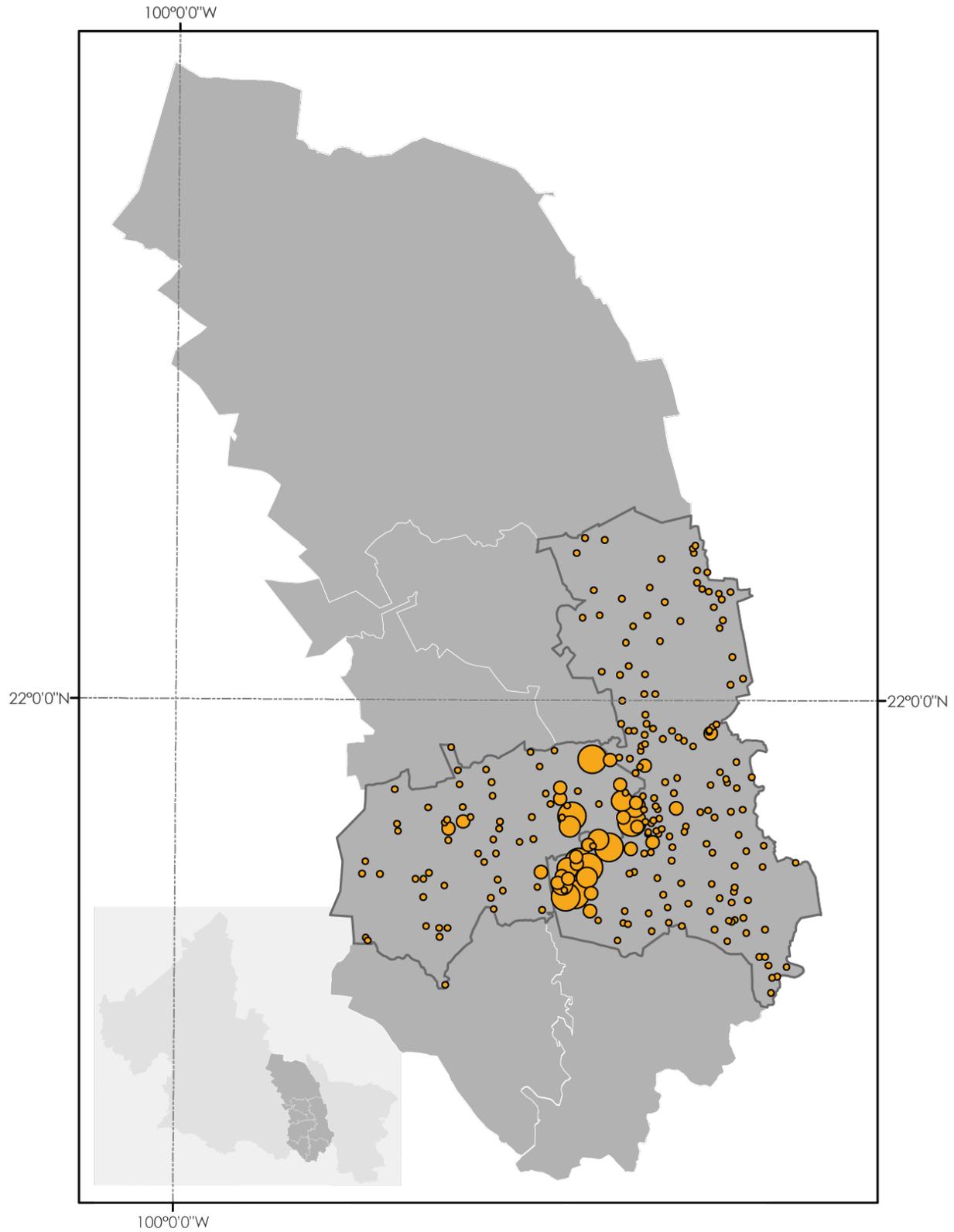
## ACOTACIONES

- |                            |                               |             |
|----------------------------|-------------------------------|-------------|
| Bosque de encino           | Palmar                        | Zona Urbana |
| Bosque de encino-pino      | Pastizal cultivado            | riego       |
| Bosque de pino             | Pastizal inducido             | temporal    |
| Bosque mesofilo de montana | Selva alta perennifolia       |             |
| Chaparral                  | Selva baja caducifolia        |             |
| Cuerpo de agua             | Selva de galeria              |             |
| Matorral crasicaule        | Selva mediana subperennifolia |             |
| Matorral submontano        | Tular                         |             |

esc. 1 : 600,000



# NÚMERO DE HABLANTES DE LENGUA INDÍGENA



## ACOTACIONES

número de hablantes de lengua indígena

- 0 - 16
- 17 - 58
- 59 - 124
- 125 - 279

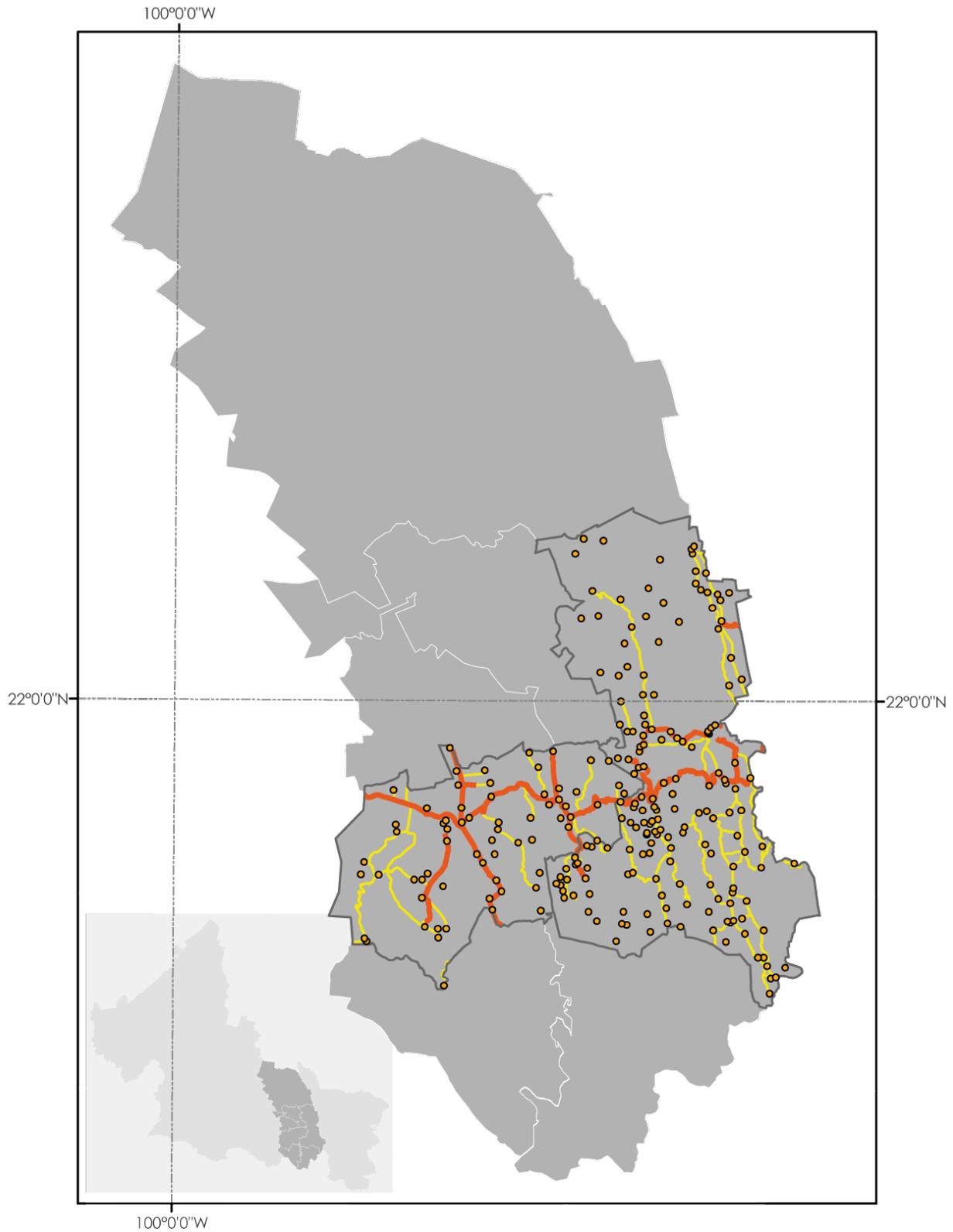
esc. 1 : 600,000



[225]



# POBLADOS Y VÍAS DE COMUNICACIÓN



## ACOTACIONES

- carreteras pavimentadas
- caminos de terracería
- municipios de estudio
- núcleos de población

esc. 1 : 600,000

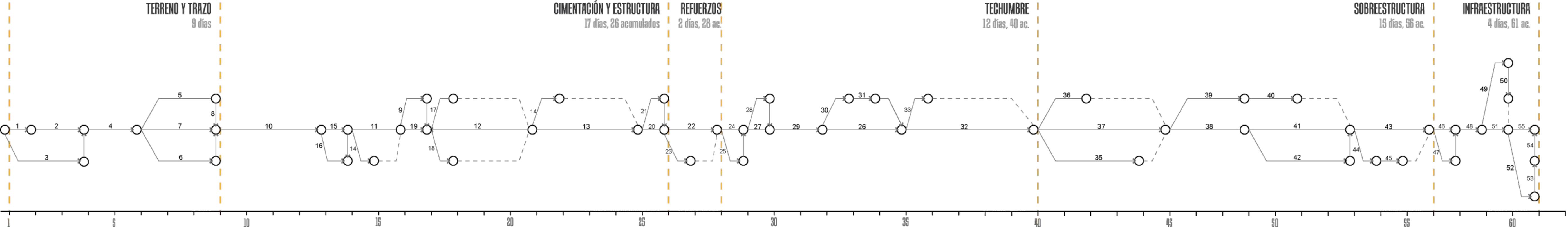


[226]



# **ANEXO 6**

## **RED DE TIEMPOS**



**RED DE TIEMPOS**  
de una habitación tradicional