



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**

---



**CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE INVESTIGACIÓN PARA EL  
DESARROLLO INTEGRAL REGIONAL  
UNIDAD OAXACA**

**Proyecto participativo de Vivienda Vernácula Sustentable en la  
comunidad de Santo Domingo Teojomulco, Sola de Vega, Oaxaca.**

**Tesis:**

**Que para obtener el grado de Maestría en Gestión de Proyectos  
para el Desarrollo Solidario**

**Presenta**

**Uriel León Venegas**

**Directores de Tesis**

**M en C. Margarito Ortiz Guzmán**

**Dr. Rafael Alavéz Ramírez**

Junio del 2017

---

---

---



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO**

SIP-14-BIS

*ACTA DE REVISIÓN DE TESIS*

En la Ciudad de Oaxaca siendo las 19:00 horas del día 15 del mes de junio del 2017 se reunieron los miembros de la Comisión Revisora de la Tesis, designada por el Colegio de Profesores de Estudios de Posgrado e Investigación de CIIDIR OAXACA para examinar la tesis titulada:  
Proyecto participativo de vivienda vernácula sustentable en la comunidad de Santo Domingo Teojomulco, Sola de Vega, Oaxaca.

Presentada por el alumno:

León Venegas  
Apellido paterno Apellido materno  
Nombre(s) Uriel

Con registro: 

A	1	5	0	0	5	6
---	---	---	---	---	---	---

aspirante de:


Maestría en Gestión de Proyectos para el Desarrollo Solidario.

Después de intercambiar opiniones los miembros de la Comisión manifestaron **APROBAR LA TESIS**, en virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

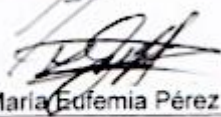
**LA COMISIÓN REVISORA**

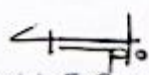
Directores de tesis

  
M.C. Margarito Ortiz Guzmán

  
Dr. Rafael Alavez Ramirez


  
M.A. José Luis Caballero Montes

  
Dra. María Edfemia Pérez Flores

  
M.C. Graciela E. González Pérez



PRESIDENTE DEL COLEGIO DE PROFESORES

  
Dr. Salvador Isidro Belmonte Jiménez

CENTRO INTERDISCIPLINARIO  
DE INVESTIGACIÓN PARA EL  
DESARROLLO INTEGRAL REGIONAL  
CIIDIR  
UNIDAD OAXACA  
LPN

## Carta de cesión de derechos



### *INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO*

#### *CARTA CESIÓN DE DERECHOS*

En la Ciudad de México, D.F. el día 15 del mes de junio del año 2017, el (la) que suscribe LEÓN VENEGAS URIEL alumno(a) del Programa de MAESTRÍA EN GESTIÓN DE PROYECTOS PARA EL DESARROLLO SOLIDARIO, con número de registro A150056, adscrito(a) al **Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Oaxaca**, manifiesto(a) que es el (la) autor(a) intelectual del presente trabajo de Tesis bajo la dirección del (de la, de los) **M.C. Margarito Ortiz Guzmán y Dr. Rafael Alavéz Ramírez** y cede los derechos del trabajo titulado **Proyecto participativo de vivienda vernácula sustentable en la comunidad de Santo Domingo Teojomulco, Sola de Vega, Oaxaca**, al Instituto Politécnico Nacional para su difusión, con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben reproducir el contenido textual, gráficas o datos del trabajo sin el permiso expreso del (de la) autor(a) y/o director(es) del trabajo. Este puede ser obtenido escribiendo a las siguientes direcciones [posgradoox@hotmail.com](mailto:posgradoox@hotmail.com) ó [mikamitoriyama@yahoo.com.mx](mailto:mikamitoriyama@yahoo.com.mx). Si el permiso se otorga, el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.



LEÓN VENEGAS URIEL  
Nombre y firma del alumno(a)



CENTRO INTERDISCIPLINARIO  
DE INVESTIGACIÓN PARA EL  
DESARROLLO INTEGRAL REGIONAL  
C.I.D.I.R.  
UNIDAD OAXACA  
IPN.

## **Resumen**

En Santo Domingo Teojomulco, 7 de cada 10 viviendas se consideran precarias e ineficientes para brindar un nivel de vida digno, y del total de casas existentes el 55.58 % presentan problemas de hacinamiento (INEGI, 2010). Para apoyar en el rezago de esta problemática, se gestionó un proyecto de vivienda vernácula (PVV) bajo el enfoque solidario y sustentable, para las personas más desprotegidas y vulnerables de esta comunidad. La metodología que se llevó a cabo comprendió un diagnóstico para identificar la problemática de habitabilidad existente y este se realizó al inicio de este proyecto mediante un recorrido del sitio. Se realizaron talleres de diseño participativo con el grupo focal interesado en el PVV. Se realizaron levantamientos arquitectónicos y fotográficos de las viviendas más representativas de la comunidad. Se conservó la tipología y se rescataron elementos arquitectónicos que se observaron en el diagnóstico de las construcciones y que le dan identidad al patrimonio edificado en la comunidad. Se enfatizó en el diseño sustentable analizando la climatología del sitio, la selección de materiales naturales endémicos de la comunidad, que sean de bajo costo y amigables con el medioambiente; para la construcción de las viviendas se planteó la autoconstrucción y el tequio o la mano de vuelta, misma que economizará el costo de las viviendas y fortalecerá el tejido social. Se Implementó el uso de materiales de la región y se sensibilizó a la población para aprovechar los recursos naturales que prevalecen en la zona y mitigar el impacto ambiental durante el proceso.

Se diseñó un modelo de vivienda de 139 m<sup>2</sup>, rescatando elementos característicos de la construcción tradicional, de acuerdo a la evaluación se obtuvo que este tipo de construcción es posible reducir hasta en un 60% el uso de materiales industrializados. En cuanto a los talleres de capacitación que se impartieron se observó que las técnicas constructivas tradicionales se pueden aprender con mínima capacitación con lo que se favorece los procesos de autoconstrucción

**Palabras clave:** *Solidario, Diseño Sustentable, Participativo, Autoconstrucción, Construcción tradicional.*

## **Abstract**

In Santo Domingo Teojomulco, 7 out of every 10 homes are considered poor and inefficient to provide a decent standard of living, and of the total number of existing homes the 55.58 % are overcrowded (INEGI, 2010). To support in the lag of this problem, managed a vernacular housing project (PVP) under the solidarity and sustainable approach, for the most disadvantaged and vulnerable groups in this community. The methodology was carried out included a diagnostic tool to identify the problems of habitability and this was carried out at the start of this project through a tour of the site. Workshops of participative design with the focus group interested in the PVV. There were architectural and photographic surveys of the most representative of the community. The typology was preserved and rescued architectural elements that were observed in the diagnosis of the constructions and that give identity to the built heritage in the community. It was emphasized in the sustainable design by analyzing the climatology of the site, the selection of natural materials that are endemic to the community, which are low cost and friendly with the environment; for the construction of housing construction was raised and the tequio or hand back, which saves you the cost of the housing and strengthen the social fabric. It was implemented the use of materials from the region and were sensitized to the population to take advantage of the natural resources that are prevalent in the area and mitigate the environmental impact during the process.

A model of housing of 139 m<sup>2</sup>, rescuing characteristic elements of the traditional construction, according to the evaluation, it was observed that this type of construction it is possible to reduce by up to 60% the use of industrialized materials.

With regard to the workshops training sessions it was noted that the traditional building techniques can be learned with minimal training which favors the processes of construction

## **Agradecimientos**

**A mi abuela y a mi madre:** por ser el pilar fundamental, mi guía, mi motivación y mi inspiración para continuar durante mi formación profesional.

**A mi familia:** por brindar ese impulso necesario para seguir adelante.

**A mis profesores:** por coadyuvar de manera paciente y con rectitud esta etapa de formación profesional.

A todos los que de alguna forma influyeron para luchar, insistir y conseguir una meta más dentro de la vida.

Mis más sinceros agradecimientos a los que lucharon junto a mi por lograr este objetivo.

Índice	Pág.
<b>Resumen</b>	
<b>Abstract</b>	
<b>Agradecimientos</b>	
<b>Capítulo I: Planteamiento del proyecto</b> .....	<b>13</b>
1.1- Introducción .....	14
1.2- Planteamiento del problema .....	18
1.3- Justificación .....	21
1.4- Objetivo general.....	23
1.4.1- Objetivos específicos .....	23
<b>Capítulo II</b> .....	<b>24</b>
2.1 Antecedentes .....	25
2.1.1- Suelos blandos: tradición constructiva de las islas flotantes de los Uros.....	25
2.1.2- Proyecto piloto vivienda rural segura y saludable. Perú, Lima.....	26
2.2- Marco Conceptual.....	29
2.3- Descripción de la zona de trabajo: Santo Domingo Teojomulco, Sola de Vega; Oaxaca. ....	37
2.3.1- Localización: .....	38
<b>Capítulo III: Metodología</b> .....	<b>39</b>
3.1.- Metodología .....	40
3.1.1- Esquema metodológico.....	41
3.1.2- Fase I. Diagnóstico del sitio.....	42
3.1.3- Fase II. Diagnóstico de la vivienda.....	43
3.1.4- Fase III. Análisis climatológico del sitio.....	45
3.1.5- Fase IV. Diseño arquitectónico de la vivienda.....	46
3.1.6- Fase V. Evaluación del proyecto.....	47
<b>Capítulo IV: Resultados y discusión</b> .....	<b>48</b>
4.1.- Diagnóstico del sitio .....	49
4.1.1- Medio natural .....	49
4.1.1.2- Principales ecosistemas.....	50
4.1.1.3- Localidades e infraestructura para el transporte.....	51
4.1.1.4 - Relieve.....	52
4.1.1.5- Climas.....	53
4.1.1.6- Geología.....	54
4.1.1.7- Suelos dominantes.....	55
4.1.1.8- Uso de suelo y vegetación.....	56
4.1.2- Medio físico artificial.....	57
4.1.2.1- Educación.....	57
4.1.2.2- Salud.....	58
4.2.2.3- Comercio y Abasto.....	59
4.2- Diagnóstico de la vivienda. ....	60
4.2.1- Taller participativo .....	60
4.2.1.1- Objetivos de taller participativo.....	61
4.2.2- Herramientas de desarrollo participativo aplicadas en el taller.....	63
4.2.2.1- Línea del tiempo: Evolución de la vivienda a través de tiempo.....	63
4.2.2.2- Detección de problemas de la vivienda.....	64
4.2.2.3- Mapa de acceso a los recursos naturales.....	65
4.2.2.4-Matriz de análisis de conflictos.....	66
4.2.2.5 El tequio .....	67
4.2.3- Árbol de problemas.....	68

4.2.4- Cédulas de Identificación .....	69
4.2.5- Resultados cuantitativos del diagnóstico.....	70
4.2.6- Levantamientos arquitectónicos.....	71
4.3 - Análisis climatológico de la comunidad de Santo Domingo Teojomulco, Oaxaca. 73	
4.3.1- Resultados del análisis climatológico. ....	73
4.3.2- Resultados del análisis climático paramétrico .....	74
4.4- Resultados del diseño arquitectónico bioclimático y participativo.....	77
4.4.1- Distribución de espacios en la vivienda con base en las temperaturas horarias .....	78
4.4.2- Estrategias de diseño bioclimático obtenidas a partir de las tablas de Mahoney .....	80
4.4.3- Monitoreo climatológico de las viviendas representativas de la comunidad mediante “Hobos” .....	81
4.5- Resultados del monitoreo termico de las viviendas .....	85
4.6- Diseño arquitectónico de la vivienda.....	86
4.6.1.- Metodología del diseño: Talleres de diseño participativo .....	86
4.6.2- Lluvia de ideas .....	89
4.7- Diseño del prototipo .....	90
4.7.1- Programa de necesidades .....	90
4.7.2- Programa arquitectónico .....	91
4.7.3- Matriz de interacción .....	91
4.7.4- Diagrama de funcionamiento .....	91
4.7.5- Resultados del diseño arquitectónico participativo y bioclimático del proyecto de vivienda. ....	92
4.7.6- Concepción arquitectónica.....	94
4.7.7- Planta Arquitectónica del prototipo.....	96
4.7.8- Cortes.....	97
4.7.9- Perspectivas del proyecto de vivienda vernácula.....	98
<b>Capítulo V: Evaluación .....</b>	<b>99</b>
5.1- Evaluación ambiental.....	100
5.1.1- Cuantificación de insumos empleados en la construcción con materiales vernáculos .....	101
5.1.2- Cuantificación de insumos empleados en la construcción con materiales industrializados .....	101
5.2- Emisiones de CO <sub>2</sub> .....	102
5.3- Costo energético.....	102
5.4- Evaluación económica .....	103
5.5- Relaciones asociativas de la comunidad que fueron fortalecidas .....	103
5.5.1- Evaluación de las acciones de asociatividad.....	104
5.5.1.1- Evaluación de la participación.....	104
5.5.1.2- Evaluación del trabajo en equipo.....	105
5.5.1.3- Evaluación del liderazgo.....	107
5.5.1.4- Evaluación de la comunicación.....	108
5.6- Mejoramiento de una vivienda vernácula.....	109
5.6.1- Propuesta de intervención.....	109
5.6.2- Intervención .....	110
5.6.3- Avances de la intervención en la vivienda vernácula.....	113
5.6.4- Resultado final de la intervención.....	114



5.7- Recursos .....	115
5.7.1- Tiempo.....	115
5.7.1.1- Factores climatológicos a considerar.....	115
5.7.2- Financiamiento.....	115
5.7.3- Equipo y herramientas.....	115
5.7.4- Mano de obra.....	116
<b>6- Conclusiones .....</b>	<b>117</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>120</b>
I.- Reporte fotográfico .....	121
II.- Cédula de identificación de la vivienda .....	125
III.- Entrevista Semi-estructurada.....	130
<b>Referencias bibliográficas .....</b>	<b>138</b>

## Índice de figuras

Pág.

Figura 1: Construcción de viviendas a partir del Totóra. Fuente: Vergara, 2014 .....	25
Figura 2: Vivienda rural segura y saludable, construida mediante la autoconstrucción y mano de obra local. Perú, Lima. Fuente: (Fuertes, 2007) .....	28
Figura 3: Condiciones de la habitabilidad.....	34
Figura 4: Vista panorámica de cabecera municipal de Santo Domingo Teojomulco.....	37
Figura 5: Diagrama de flujo para el diseño participativo. ....	41
Figura 6: Presentación del proyecto de trabajo ante las autoridades municipales de Santo Domingo Teojomulco .....	42
Figura 7: Infraestructura para el Transporte .....	51
Figura 8: Relieve característico de la comunidad.....	52
Figura 9: Clima característico de la comunidad de Santo Domingo Teojomulco.....	53
Figura 10: Distribución Geológica del sitio .....	54
Figura 11: Tipología de suelos en la Comunidad .....	55
Figura 12: Uso predominante del suelo en la comunidad de Santo Domingo Teojomulco	56
Figura 13: IEBO 07 "Tеоjomulco" .....	57
Figura 14: Escuela Primaria " José María Morelos".....	57
Figura 15: Hospital de la Paz, Teojomulco – Texmelucan .....	58
Figura 16: Mercado municipal de Santo Domingo Teojomulco.....	59
Figura 17: Taller participativo en la Comunidad de Santo Domingo Teojomulco con habitantes de Rancho el Hoyo, Llano Verde y El Paraíso .....	62
Figura 18: " Línea del Tiempo" .....	63
Figura 19: Problemas de la vivienda.....	64
Figura 20: Mapa de acceso a recursos naturales .....	65
Figura 21: Matriz de análisis de conflictos .....	66
Figura 22: El tequio, forma asociativa de resolver los problemas comunes.....	67
Figura 23: Localización de las viviendas donde se realizaron las Cédulas de identificación y Entrevistas Semi-estructuradas; a) El paraíso b) Rancho el hoyo c) Llano verde.....	69
Figura 24: Ejemplos de vivienda precaria existente en la comunidad .....	71
Figura 25: Ejemplos de vivienda tradicional existentes en la comunidad .....	72
Figura 26: Gráficos Climáticos: Ruta aparente del sol y datos climáticos: a) Gráfica solar, b) Temperaturas mensuales, c) Humedad mensual, d) Índice ombrotérmico, e) Radiación solar total y d) Ventilación. ....	74
Figura 27: Diagramas bioclimáticos: a) Temperaturas horarias, b) Gráfica bioclimática, c) Triángulos de confort, d) Tablas de Mahoney, e) Grafico solar y temperaturas horarias.....	76
Figura 28: Relación de temperaturas horarias y uso horario de los espacios. ....	79
Figura 29: Estrategias de diseño bioclimático para incorporar en el diseño de la vivienda. ....	80
Figura 30: Localización de las viviendas monitoreadas en la localidad de Santo Domingo Teojomulco .....	82
Figura 31: Instalación del registrador de temperatura marca “ Hobo” en el espacio exterior .....	82

Figura 32: Planos arquitectónicos de las viviendas monitoreadas: a) Vivienda precaria, b) vivienda tradicional y c) vivienda contemporánea.....	83
Figura 32-D: Temperaturas interiores en las viviendas.....	86
Figura 33: Ejemplos mostrados por los usuarios para la distribución de los espacios que conforman la vivienda .....	87
Figura 34: Prototipos morfológicos de las viviendas, plasmados por los mismos usuarios durante el taller de diseño participativo .....	88
Figura 35: Ideas y sugerencias de los habitantes para la intervención de las viviendas. Fuente: Fotos tomadas por el autor.....	89
Figura 36: Diagrama de Funcionamiento .....	91
Figura 37: Diagrama de Zonificación .....	94
Figura 38: Conceptualización de la planta arquitectónica .....	94
Figura 39: Estrategias de diseño bioclimático para el confort interior de la vivienda.....	95
Figura 40: Planta arquitectónica del prototipo de vivienda.....	96
Figura 41: Corte transversal de la vivienda para apreciar las estrategias de diseño bioclimático .....	97
Figura 42: Renders panorámicos del proyecto.....	98
Figura 43: Vivienda vernácula, característica de la comunidad.....	109
Figura 44: Propuesta para la intervención de la vivienda vernácula .....	109
Figura 45: Acabado natural de tierra.....	110
Figura 46: Acabado natural de tierra .....	110
Figura 47: Mejoramiento de la tierra a base de baba de nopal.....	111
Figura 48: Mejoramiento de la tierra a base de excremento de burro.....	113
Figura 49: Avances en la intervención de la vivienda vernácula.....	113
Figura 50: Etapa terminal en la intervención de la vivienda vernácula .....	114

## Índice de Tablas

Pág.

Tabla 1: Carencias existentes en la población .....	70
Tabla 2: Indicadores de desarrollo en la comunidad .....	70
Tabla 3: Indicadores de participación en la comunidad.....	70
Tabla 4: Programa de necesidades.....	90
Tabla 5: Programa arquitectónico .....	91
Tabla 6: Matriz de interacción .....	91
Tabla 7: Cuantificación de insumos empleados en la construcción con materiales vernáculos.....	101
Tabla 8: Cuantificación de insumos empleados en la construcción con materiales industrializados.....	101
Tabla 9: Variación en el número de participantes en el proyecto de vivienda vernácula sustentable. ....	104
Tabla 10: Número de asistentes a las reuniones.....	104

# **Capítulo I**

## **Planteamiento del Proyecto**

## 1.1 Introducción

La vivienda es el lugar donde empieza la integración y desarrollo familiar, es también un indicador del desarrollo de una sociedad, mismo que con la constante globalización del mercado ha experimentado y sufrido la inclusión de nuevos materiales y tipologías de constructivas en los diferentes sectores de la población, lo anterior, ha impactado en la identidad arquitectónica tradicional que define la construcción y forma de habitar de las personas en las comunidades principalmente rurales.

En las últimas décadas, y con el devenir del tiempo; México ha venido experimentado transformaciones sustanciales en la organización de su espacio habitable, que van desde las viviendas tradicionales a la incrustación de las viviendas modernas (Bazánt, 2002).

Estos cambios han traído consigo el desplazamiento de las viviendas tradicionales por nuevos materiales y técnicas de construcción que en la mayoría de los casos en vez de resolver problemas de habitabilidad ocasionan grandes daños al medio ambiente y enfermedades al usuario. Estas tendencias tan marcadas han ido ganando terreno en este rubro teniendo ejemplos de viviendas muy modernas y sofisticadas dejando por un lado los criterios de sustentabilidad.

Como bien sabemos, desde los primeros tratadistas, como Vitruvio (15 a.c.) en sus *Tratados de arquitectura*, se ha puesto énfasis en la importancia de relacionar el edificio con su entorno natural, hoy en día esta práctica ha sido relegada por la relevancia que ha ido adquiriendo la estética de los edificios más que en la habitabilidad de los espacios construidos. Por lo anterior, es de suma importancia elaborar proyectos arquitectónicos que involucren aspectos bioclimáticos, es decir, tomar como práctica ordinaria del quehacer arquitectónico, la elaboración de un diseño arquitectónico que atienda e incluya estos criterios bioclimáticos.

Olgay, citado por Fuentes (2002), señala que con el diseño bioclimático se quieren enfatizar los vínculos y múltiples interrelaciones entre la vida y el clima en relación con el diseño arquitectónico.

Mientras un pequeño sector de la población cuenta con la solvencia y recursos necesarios para tener acceso a una vivienda digna, la mayor parte de la sociedad

se ha quedado relegada a una vivienda en condiciones precarias, sustituyendo en su mayoría los materiales y construcción tradicional, por materiales industrializados que generan gran deterioro ambiental y encarecimiento de la vivienda.

Sin embargo, también somos testigos de las grandes carencias que actualmente en este aspecto se enfrentan los lugareños debido a muchas razones, tales como: la mala distribución de recursos económicos, la falta de iniciativa por parte de los gobiernos y comisiones que se ocupan del desarrollo de la vivienda y sobre todo el desconocimiento de la población de las nuevas técnicas constructivas que hoy en día predominan como son el adobe tradicional, adobe estabilizado, el empleo del mucilago del nopal, entre otros.

“La elaboración de proyectos arquitectónicos, en particular de aquellos concebidos para el hábitat, no pueden prescindir de la participación comunitaria. Esta es una estrategia fundamental, ya que permite a que todos los actores involucrados puedan apropiarse del proyecto, el cual surge de sus necesidades reales. Lo anterior fomenta acciones de empoderamiento y autogestión con miras de materializar su realización” (Pacheco, 2015).

En este proyecto se identificaron las viviendas con mayor déficit de habitabilidad mediante el diagnóstico del sitio, mismas que fueron identificadas a partir de los talleres participativos, levantamientos arquitectónicos, fotográficos y las cédulas de identificación. Se realizó también un análisis climatológico de la comunidad, para conocer las condiciones medio- ambientales del lugar. Se diseñó un prototipo de vivienda vernácula rescatando la tipología de vivienda tradicional mediante un enfoque solidario y sustentable, incluyendo materiales endémicos de la comunidad de bajo costo, accesibles y que mitiguen el impacto ambiental en el entorno, todo esto con la finalidad de mejorar las condiciones de habitabilidad de las viviendas en la comunidad de Santo Domingo Teojomulco, Sola de Vega. Oaxaca.

Así mismo, con el rescate y la implementación de tipología y materiales de construcción se mejoren las condiciones de la vivienda, pugnando por un proyecto

sustentable y solidario; y que mediante el “tequio” y/o “dilagueza”<sup>2</sup> y la autoconstrucción fortalezca el tejido social de la población y economice la solución a las necesidades.

Para el desarrollo de este proyecto el objetivo central fue el de “Gestionar participativamente un proyecto arquitectónico de vivienda vernácula con criterios bioclimáticos y solidarios en la comunidad de Santo Domingo Teojomulco, Sola de Vega, Oaxaca, para brindar a la población más vulnerable una vivienda con condiciones de habitabilidad”, como un medio que permita mitigar el impacto ambiental en la construcción del espacio habitable y fortalecer el tejido social comunitario.

Para facilitar el desarrollo y comprensión del proyecto, la estructura del documento está conformada por los siguientes capítulos:

En el capítulo 1 se describe el planteamiento del problema, la justificación, el objetivo general y los objetivos específicos.

Los antecedentes para este proyecto se abordan en el capítulo 2; así como proyectos de la misma naturaleza que se han implementado en otros lugares, como el marco conceptual para facilitar la comprensión del presente trabajo.

La metodología aplicada en sus cuatro fases la aborda el capítulo 3: *Primera fase*, se realizó un diagnóstico de la comunidad de Santo Domingo Teojomulco. Sola de Vega. Oaxaca, en sus aspectos socio-económicos, medio-ambientales y culturales. *Segunda fase*, se realizó un diagnóstico más puntual de la vivienda para conocer las condiciones en las que actualmente se encuentran, a través de levantamientos arquitectónicos y fotográficos, cédulas de identificación y entrevistas semi-estructuradas para conocer la percepción actual que los habitantes tienen sobre su hábitat. *Tercera fase*, se elaboró el proyecto ejecutivo de un prototipo de vivienda vernácula considerando los factores bioclimáticos obtenidos de nuestro análisis climatológico de la comunidad, así como un presupuesto para la construcción del prototipo de vivienda vernácula.

---

<sup>2</sup> **Tequio o Dilagueza:** Forma de aportación o trabajo comunal y colectivo que todo vecino de un pueblo debe a su comunidad o entre ellos mismos, con el fin de resolver un problema de manera conjunta. “Dilagueza” es un tecnicismo que se ha acuñado dentro de la misma comunidad derivado de “Guelaguetza”.



Finalmente en el capítulo 4 se evaluó el proyecto desde los puntos de vista: ambiental, con nivel de sustentabilidad; social, desde una descripción de las relaciones solidarias creadas por las actividades del diseño y económico, con respecto a la reducción de los costos del diseño.

## 1.2 Planteamiento del problema

A nivel nacional, estatal y municipal se tiene un gran déficit en materia de vivienda. La comunidad de Santo Domingo Teojomulco y con mayor hincapié en sus rancherías, las cuales presentan un alto grado de marginación y rezago social. El mayor déficit en materia de vivienda, de acuerdo a las estadísticas 5 de cada 10, se consideran viviendas en condiciones precarias<sup>1</sup> e ineficientes para brindar un nivel de vida adecuado para sus habitantes (CONEVAL, 2014).

La comunidad de Santo Domingo Teojomulco cuenta con 4571 habitantes (INEGI, 2010); de los cuales, el 50 % vive en pobreza extrema y el 42.8 % cuentan con viviendas en situaciones vulnerables o precarias según indicadores del INEGI (INEGI, 2010).

Se pretende que mediante la implementación y rescate de tipología y materiales de construcción se mejoren las condiciones de la vivienda, pugnando por un proyecto sustentable y solidario que rescate y fortalezca las relaciones asociativas de la población.

En Santo Domingo Teojomulco, principalmente en las rancherías de Llano verde, El hoyo y el Paraíso la mayoría de las viviendas se encuentran en condiciones mínimas de habitabilidad, ya sea por los materiales de los que están construidas y el desplante sin ninguna planeación dentro del terreno no existe una zonificación definida, al igual que es evidente que no se consideran soluciones bioclimáticas en su diseño y construcción. Lo anterior trae como consecuencia que las viviendas precarias de la comunidad y sus rancherías no satisfacen condiciones de vivienda digna y confortable.

Mediante la elaboración del proyecto arquitectónico de una vivienda vernácula y tomando en cuenta criterios bioclimáticos, gran parte de la población y las rancherías anteriormente mencionadas tendrán acceso a una vivienda digna y eficientemente térmica.

---

<sup>1</sup> **Vivienda precaria:** Es aquella que está construida con materiales de desecho en muros y techos, pisos de tierra y condiciones vulnerables al medio ambiente. Son las viviendas típicas de las zonas de emergencia o zonas alto grado de marginación (Bazánt, 2002).

El diseño de la misma se consideró en las condiciones de habitabilidad, aspecto fundamental en nuestro proyecto y que se tomó en cuenta desde las primeras etapas hasta la conceptualización del diseño, ya que con ello se garantiza por un lado la inclusión de las condiciones físico-espaciales y de confort térmico adecuados para el sitio en particular, y además, la integración de los factores sociales y culturales propios de la comunidad y bajo los cuales se han regido desde las épocas de antaño. Reconocer entonces, los aspectos culturales desde la etapa de diseño de un proyecto como son las formas de vida, tradiciones y costumbres facilitará la apropiación por parte de la comunidad del proyecto antes, y de los espacios construidos después (Mena, 2011).

Mediante la autoconstrucción se pretende que se fortalezca las relaciones de asociatividad entre los habitantes, y así mismo, se involucren en actividades sociales y culturales que estimulen la integración y fortalecimiento social comunitario. De tal manera se pretende continuar esta iniciativa para lograr el objetivo de este proyecto teniendo como finalidad generar una arquitectura sustentable, que trate de contrarrestar la crisis ambiental generada principalmente por el uso indiscriminado de los ya muy limitados recursos naturales.

Por otra parte, la crisis en materia de vivienda, sigue agravándose por la escasa importancia que se le atribuye entre otras causas, al sector de la construcción y la constante globalización, o más bien dicho, a las pocas medidas que se adoptan para reducir los gastos energéticos derivados de este sector al incluir materiales industrializados que generan una gran contaminación en cuanto su uso, transporte, mantenimiento, desechos y otros.

El rescate de la arquitectura vernácula endémica de una comunidad, así como una vivienda digna y habitable representan un medio que permite contrarrestar la tendencia actual del hábitat deficiente, así como el imperante aislamiento y rezago en que las comunidades marginadas se encuentran inmersas. Por tal razón, dar respuesta a la necesidad de viviendas dignas y habitables, que permitan el integro desarrollo familiar, debe de ser un imperativo para toda administración pública y a diferentes escalas; urbana, suburbana y rural, así como se propuso en este trabajo.

Por otra parte, el diseño de este proyecto incide además en un rescate cultural, de materiales y sistemas constructivos tradicionales que se han dejado de ocupar en la población para los cuales proponemos rescatarlos mediante el mejoramiento de las técnicas constructivas ancestrales y la inclusión de materiales propios del lugar.

Contar con una vivienda digna para las familias, implica además, considerar aquellos factores que impulsarían apropiación; es importante considerar los aspectos socio-culturales de la comunidad así como los aspectos constructivos de las edificaciones locales, los cuales permiten que la comunidad se identifique con el nuevo espacio y entonces propiciar la construcción social del lugar (Vidal Moranta y Pol Urrútia, 2005; COLMEX, 2007; Graizbord y González-Alva, 2012).

Debido a la deficiencia que en nuestra actualidad enfrentamos en materia de vivienda, el presente trabajo representa una valiosa aportación en cuanto el conjunto de acciones que se llevaron a cabo definen una metodología aplicable en la elaboración de todo tipo de proyecto arquitectónico en contextos rurales y poblaciones marginadas. Con la metodología antes mencionada, se quiere involucrar permanentemente los actores comunitarios en todo el proceso de diseño, enfatizando tanto la importancia de los factores socio-culturales como de los factores bioclimáticos para una determinada comunidad.

### **1.3 Justificación**

A lo largo de la República Mexicana existen lugares con marginación y pobreza en donde a pesar de los recursos naturales que poseen y los recursos que el gobierno canaliza para atender sus necesidades no se ha podido lograr un desarrollo rural que permita minimizar el rezago en el que se encuentran las viviendas rurales; en este caso particular de estudio se encuentra la comunidad de Santo Domingo Teojomulco, donde la situación de pobreza, marginación y rezago social predominan fuertemente.

La importancia de implementar criterios bioclimáticos en toda práctica arquitectónica, no solamente está estrechamente ligada a la dimensión ambiental, sino también es implícito al concepto de habitabilidad en cuanto genera espacios confortables. El diseño bioclimático es fundamental en el proceso de elaboración de un proyecto arquitectónico, ya que con este se logran condiciones de confort para el habitante a partir de soluciones tecnológicas y constructivas que propicien el ahorro energético, esto se refleja en un valioso aporte para ir contrarrestando la crisis energética que tiene su origen desde los años setenta. A partir de esta década los arquitectos empiezan a incluir como aspecto importante de sus proyectos, el uso de materiales y técnicas constructivas que no impacten negativamente el medioambiente (Fuentes, 2002).

De acuerdo a la información obtenida del Censo INEGI, 2010, Santo Domingo Teojomulco cuenta con una población de 4,571 habitantes y un total de 1006 viviendas. Los indicadores de desarrollo social de esta comunidad que está catalogada con un índice de marginación muy alto (0.99); se tiene un alto déficit en materia de vivienda, ya que el 55.58 % de ellas se encuentran en condiciones de hacinamiento.

El 50 % de la población vive en pobreza extrema y el 42.8 % cuentan con viviendas en situaciones vulnerables o precarias (INEGI, 2010).

Como planteamos en la formulación del problema esta investigación pretende abarcar los aspectos económicos, sociales, culturales y ambientales de la comunidad de Santo Domingo Teojomulco, y con ello poder tomar las medidas necesarias que lleven a los integrantes de la comunidad a mejorar la calidad de

sus viviendas, a disminuir los índices de pobreza y contribuir en cierta medida a satisfacer sus necesidades.

Se pretende a través de la investigación realizar una intervención a las viviendas precarias para obtener una vivienda digna y sustentable aminorando con ella los impactos ambientales negativos generados, promover la vivienda vernácula sustentable, transformar las prácticas de diseño y construcción y educar en el uso de la vivienda hacia el cuidado y conservación de los recursos naturales, establecer una relación más equilibrada entre el hombre-naturaleza tomando en cuenta la cultura, los hábitos y las conductas de los pobladores de dicha comunidad.

Mediante la elaboración del proyecto arquitectónico en una vivienda vernácula y tomando en cuenta criterios bioclimáticos, gran parte de la población tendrá acceso a una vivienda digna y eficientemente térmica.

Por otra parte, al hablar de un proyecto participativo nos referimos a una estrategia que propicia el cooperativismo, la reciprocidad, la inclusión social, la confianza, la ayuda mutua y sobre todo como parte medular de este trabajo, la solidaridad visto desde las relaciones solidarias.

La vivienda, por ejemplo, lejos de representar la esfera privada de una familia, representa un importante lazo comunitario, dado que contribuye a crear, o fortalecer los vínculos sociales entre los habitantes de una misma comunidad, por medio de prácticas de ayuda recíproca, tanto en las etapas de construcción, como del diseño (Kliksberg, 1999; Martínez, 2010).

## **1.4 Objetivo General**

Gestionar participativamente un proyecto de vivienda vernácula sustentable para mejorar las condiciones de habitabilidad en poblaciones de alta marginación, caso: Santo Domingo Tejomulco, Oaxaca.

### **1.4.1 Objetivos específicos**

- 1.- Realizar el diagnóstico de la vivienda de la comunidad de Sto. Domingo Tejomulco, Oaxaca, para conocer la tipología y las condiciones de habitabilidad a través de metodologías participativas.
- 2.- Realizar un diagnóstico climatológico del sitio para determinar estrategias de diseño bioclimático.
- 3.- Realizar el diseño sostenible de una vivienda vernácula aplicando estrategias de diseño bioclimático, a través del diseño participativo.
- 4.- Evaluar el proyecto de vivienda desde el punto de vista ambiental, fortalecimiento de las actividades asociativas y participación social y; reducción de recursos económicos.

# Capítulo II

- Antecedentes
- Marco conceptual



## 2.1 Antecedentes

Proyectos de esta naturaleza desarrollados en otros países son un claro ejemplo de éxito, alrededor del mundo se llevan a cabo acciones de este tipo para mostrar la eficiencia de un sistema de construcción alternativo usando los materiales próximos a la región y la mano de obra local. Estos proyectos además de mitigar el deterioro ambiental, resuelven de manera integral las necesidades de los habitantes, reduciendo costos en la construcción, fomentando las relaciones de solidaridad y siendo amigables con el medio ambiente. A continuación se muestran algunos ejemplos:

### 2.1.1 Suelos blandos: tradición constructiva de las islas flotantes de los Uros

El pueblo de los Uros, son una etnia altiplánica originaria, arraigada hace aproximadamente 300 años sobre las aguas del lago Titicaca, a 3.200 metros de altura y próximos a la Ciudad de Puno, capital folclórica de Perú y principal urbe del Titicaca peruano. Ubicado a 6 km de la Ciudad de Puno, Perú, ha resistido el paso del tiempo sobre islas hechas de totora<sup>2</sup>, un paisaje artificial confeccionado completamente a mano. La tradición constructiva de la Totora, material que ha posibilitado la subsistencia y el ecosistema de uno de los pueblos indígenas más particulares y remotos de Sudamérica, quienes nos entregan una muestra sensible de sustentabilidad y resiliencia a través de un profundo vínculo con el territorio (Vergara, 2014).



Figura 1: Construcción de viviendas a partir del Totóra. Fuente: Vergara, 2014

---

<sup>2</sup> La **Totóra** (del *quechua t'utura*) familia de *lasciperáceas*, que crece comúnmente en los esteros y pantanos de América del Sur. La totóra es una planta que se caracteriza por ser una especie herbácea perenne y acuática utilizada por diversos pueblos originarios, tanto en la construcción de tejidos estructurales, como en revestimientos, ya sea para embarcaciones, muros, cubiertas o mobiliario.

### **2.1.2 Proyecto piloto vivienda rural segura y saludable. Perú, Lima.**

*Este proyecto se trata de un “Acompañamiento Social del Proyecto Piloto Vivienda Rural Segura y Saludable en tres localidades rurales de la costa, sierra y selva del Perú, como base para el desarrollo de un Programa Nacional de vivienda Rural Segura y Saludable.*

*El acompañamiento social en el proyecto consideró el desarrollo de las siguientes actividades:*

- *Apoyar al cumplimiento de los objetivos del proyecto piloto mediante la propuesta de herramientas conceptuales y metodológicas que contribuyen al desarrollo de un modelo de gestión de viviendas rurales seguras y saludables y su implementación en el nivel nacional.*
- *Elaborar y proponer los instrumentos necesarios para el desarrollo de un estudio de conocimientos, actitudes, prácticas y expectativas de la población beneficiaria con relación al diseño, construcción/ rehabilitación, mantenimiento y uso de la vivienda. Acciones de apoyo a la línea basal. Así como para identificar los recursos naturales e institucionales que aporten al diseño, construcción, mantenimiento de la vivienda y de su entorno.*
- *Asesorar el desarrollo de un programa de sensibilización dirigida a los actores sociales involucrados en el proyecto.*
- *Estimular la articulación de las intervenciones intra e intersectoriales, orientadas al desarrollo social con un enfoque integral y holístico.*
- *Promover el desarrollo de las alternativas de intervención educativa con prácticas de educación y comunicación social, que incidan en el mejoramiento de las condiciones de vida de la población objetivo y en el uso de tecnologías apropiadas y culturalmente aceptadas para la construcción, rehabilitación, mantenimiento y uso de la vivienda, de los servicios básicos de agua, saneamiento y el mejoramiento de la calidad ambiental al interior de la vivienda y en el entorno.*
- *Promover sinergias con otras iniciativas estratégicas promovidas por la OPS/OMS tales como Atención Primaria Ambiental, Municipios Saludables, Escuelas Saludables y Eco clubes.*

*Dentro de los objetivos perseguidos por este programa, se enumeran los siguientes:*

*Objetivo principal: El proyecto de Vivienda Rural SS, elaborado por la DNV señala como objetivo general, impulsar la construcción, ampliación y mejoramiento de viviendas en el medio rural, con el fin de reducir la asimetría en las condiciones de vida entre la población urbana y la población rural.*

**Objetivos específicos:**

- *Mejorar las condiciones de vida y dotar de una vivienda digna a la población rural en situación de pobreza patrimonial que requiera apoyo para la construcción o mejoramiento de su vivienda.*
- *Programar la implementación del mejoramiento de las viviendas en función a las necesidades, disponibilidad de recursos y capacidades de las familias.*
- *Promover la autoconstrucción técnicamente asistida de la vivienda rural, como método para el abatimiento de costos y tiempos.*
- *Promover la utilización de materiales regionales y el empleo de mano de obra local, con el fin de estimular la economía del sector rural.*
- *Sensibilizar a la población sobre la importancia de una vivienda digna, segura y saludable.*
- *Apoyar la formación del patrimonio familiar.*
- *Asegurar la sostenibilidad del programa.*
- *Considerar la participación de instituciones públicas o privadas para la consolidación de los objetivos del Programa” (Fuentes, 2007).*



Figura 2: Vivienda rural segura y saludable, construida mediante la autoconstrucción y mano de obra local. Perú, Lima. Fuente: (Fuentes, 2007)

Por la naturaleza de este caso de estudio, los objetivos planteados, así como la metodología empleada para su implementación coinciden plenamente con el proyecto de vivienda vernácula que se implementó en la comunidad de Santo Domingo Teojomulco, por lo tanto fue de suma importancia retomar algunas consideraciones y aterrizarlas en nuestro proyecto de manera que nos brinde soporte al momento de desarrollarlo en la comunidad antes mencionada.

## **2.2 Marco Conceptual**

Para facilitar la comprensión y fundamentar los conceptos básicos del trabajo de tesis, se realizó una revisión bibliográfica en libros, artículos y revistas afines a este tema de estudio para identificar conceptos y métodos aplicables a este proyecto, con la finalidad de brindar una expresión simplificada de cada uno de los términos que se abordaran en el desarrollo del proyecto y facilitar la comprensión de la misma.

### **Gestión de proyectos**

Rama de la ciencia de la administración que trata de la planificación y el control de proyectos.

Planificación: Planear la ejecución de un proyecto antes de su inicio.

Control y seguimiento: Medir el progreso del proyecto.

"La planificación consiste en determinar qué se debe hacer cómo debe hacerse, quién es el responsable de que se haga y por qué." American Management Association.

### **Sustentabilidad en la arquitectura.**

La sustentabilidad en arquitectura la definimos como la forma racional y responsable de crear espacios habitables para el ser humano, bajo las premisas del ahorro de los recursos naturales, financieros y humanos, lo cual justifica la relación con el ámbito del desarrollo sustentable (sociedad, medio ambiente y economía), para lo cual debe cubrir también los requerimientos de habitabilidad del presente y del futuro (Hernández, 2008).

### **El confort térmico.**

La sensación de confort térmico está relacionada con un estado de satisfacción o comodidad (el sentirse bien) del ser humano frente a unas condiciones determinadas del ambiente higrotérmico que nos rodea. La Norma ISO 7730 la describe como la "... condición de mente en la que se expresa la satisfacción con el ambiente térmico" (Wieser, 2002).

### **Diseño sustentable.**

El diseño sustentable en arquitectura es un proceso de creación en el cual se establecen criterios de desarrollo sustentable como: reducción de gastos en los recursos naturales empleados, reducción de la contaminación al suelo, aire y agua, mejoramiento del confort y de la calidad del interior del edificio, ahorro económico y financiero en los proyectos constructivos, reducción de los desperdicios y desechos generados tanto en el proceso constructivo, de mantenimiento y de fin de la vida útil del edificio, como de la reducción de los desperdicios industriales generados por fabricación de materiales constructivos y equipo para edificios (Hernández, 2008).

### **Los siguientes puntos son principios de diseño sustentable en arquitectura:**

- Respetar las condiciones y características del paisaje y del contexto, tomar en cuenta el ciclo de vida de los edificios, tomar en cuenta todas las características físicas del lugar como son clima, viento, suelo y agua para hacer un proyecto acorde y con ventajas en el confort, respetar los requerimientos arquitectónicos básicos, en el diseño del proyecto sustentable se deben integrar los seis elementos principales del manejo de recursos en edificación que son: manejo del sitio, manejo de la energía del edificio, manejo de la calidad del interior del edificio, manejo del agua en los edificios, manejo de los materiales y manejo de los desechos y desperdicios generados en el proceso y en todo el ciclo de vida de la construcción, no debemos verlo como una moda ecológica sino como una verdadera necesidad actual (Hernández 2008).

### **Diseño Bioclimático**

Este tipo de diseño, también conocido como ambientalmente consciente busca aprovechar los recursos naturales intentando reducir al mínimo las consecuencias negativas para el medio ambiente, realzando en el edificio la eficacia y moderación en el uso de materiales de construcción, la energía y el espacio construido (Czajkoswski, et al., 2007).

### **Enfoque sostenible**

De acuerdo con M. Calvente (2007): “Un proceso es sostenible cuando ha desarrollado la capacidad para producir indefinidamente a un ritmo en el cual no agota los recursos que utiliza y que necesita para funcionar y no produce más contaminantes de los que puede absorber su entorno.” Es decir se refiere como “La capacidad de sostenimiento es la actividad máxima que puede mantener un sistema sin degradarse en el largo plazo.”

### **Enfoque solidario**

Según (García, 2009), asocia los conceptos de sostenibilidad, equidad y solidaridad y manifiesta que se requiere la implicación y participación de la población afectada en la toma de decisiones y en la gestión de las actuaciones y procesos como componente imprescindible para el éxito de los resultados. Esta autora plantea tres áreas básicas de actuación para las políticas relacionadas con el hábitat: La sostenibilidad o calidad ambiental, la solidaridad o cohesión social y la gobernabilidad o participación y asociación entre la Administración y la sociedad civil

### **Asociatividad:**

Como señala Tocqueville 1957, la asociatividad expresa que los individuos sean por un lado independientes entre sí, o sea, que no estén ligados por lazos de afecto, consideración o dominio y, por otro lado, que sean débiles, vale decir, individuos que se requieren mutuamente.

La asociatividad presupone individuos libres e independientes entre sí, vale decir, extraños unos respecto de otros, personas que no se conocen y, por ello, que no dan ni se deben nada mutuamente. La capacidad asociativa exige que nadie esté en condiciones de obligar a otro, ni de ser obligado por otro, pero al mismo tiempo requiere que nadie esté en condiciones de valerse enteramente por sí mismo y que sea imperioso el concurso de los demás (Tocqueville, 1957).

## **Diseño participativo**

Es un proceso de investigación participativa y contextual basado en metodologías cualitativas de investigación ligadas a las prácticas concretas. Es una herramienta para lograr transformaciones ambientales sustentables y economía social. El diseño participativo tiene como desafío transformar los modos tradicionales de gestionar y producir el hábitat. El diseño participativo considera que cada caso es complejo, único y particular, y diverso. Esto implica que no se resuelve con métodos y técnicas predeterminadas, sino que requiere un estudio preliminar y una selección de materiales y herramientas como instrumentos pedagógicos apropiado y eficaces (Enet, 2012).

## **Sostenibilidad**

Este concepto tiene diversas y profundas definiciones, estas van variando dependiendo de uso que se le da al termino, pero todas convergen en la idea de sostenibilidad que engloba el cuidado del medio ambiente, para este trabajo y por la naturaleza de la investigación usamos la siguiente definición por ser la mas apegada a nuestro objetivo. *La palabra “sostener” significa “sustentar, mantener firme una cosa”. Viene del Latín sub, que significa “desde abajo”, y tener, que significa “tener elevado”. La definición más amplia de la sostenibilidad resulta tautológica: la sostenibilidad es la capacidad de mantenerse o sostenerse a través del tiempo.*

*Una iniciativa es sostenible si persiste en el tiempo y se mantiene en armonía con otras dinámicas e iniciativas de su entorno (Marie, 2001).*

## **Construcción Sostenible**

El término de Construcción Sostenible abarca, no sólo a los edificios propiamente dichos, sino que también debe tener en cuenta su entorno y la manera como se comportan para formar las ciudades. El desarrollo urbano sostenible deberá tener la intención de crear un entorno urbano que no atente contra el medio ambiente, con recursos, no sólo en cuanto a las formas y la eficiencia energética, sino también en su función (Pérez, et al., 1997).



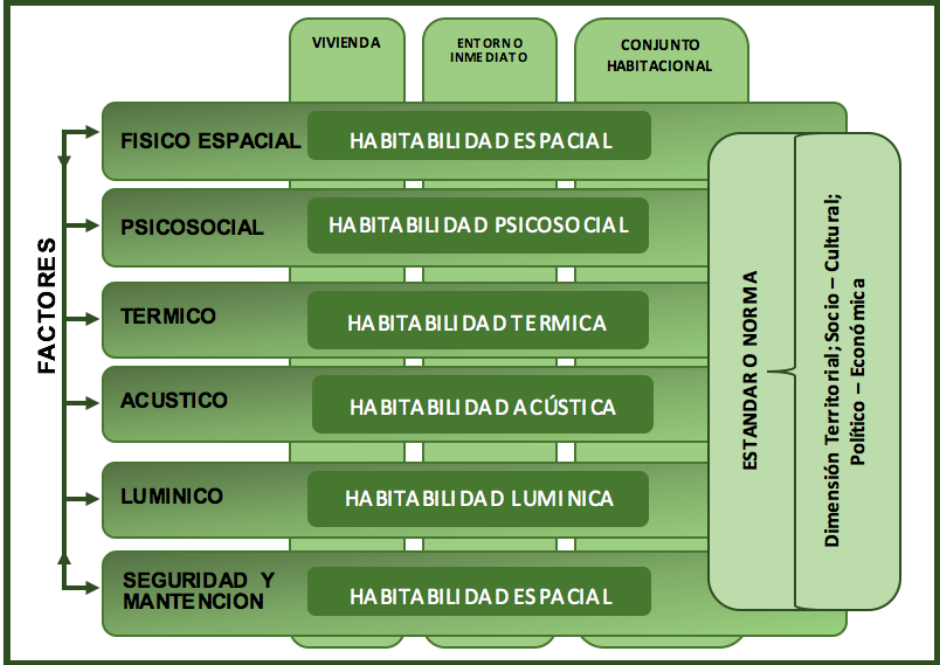
### **Autoconstrucción**

Es un proceso en el cual el consumidor o usuario final de vivienda participa de manera directa en la producción de la misma, (Hiernaux, 1991 citado en García, 2009) a través de la aportación de su fuerza de trabajo, ya sea de manera individual o familiar, en la edificación. La edificación se hace por etapas por lo que la connotación de progresividad está directamente asociada al proceso, involuntariamente autónomo ya que la propia gente encara la resolución de su problema habitacional, con talento y tenacidad, pero, sin recurso ni marco institucional suficiente para llegar a soluciones plenamente satisfactorias (Pelli, 1999, citado en García, 2009).

### **Habitabilidad**

Bajo el enfoque de la sustentabilidad es necesario definir que el concepto de Habitabilidad es el grado en que un determinado espacio se ajusta a las expectativas, necesidades y patrones de vida y preferencias de la familia usuaria; está determinada por la relación y adecuación entre el hombre y su entorno, se evalúa según su capacidad de satisfacer las necesidades humanas. Este concepto se relaciona con el cumplimiento de estándares mínimos, ya que la habitabilidad es considerada como la “cualidad de habitable, y en particular la que, con arreglo a determinadas normas legales, tiene un local o una vivienda”. Cervantes y Luna (2007) la definen como “el espacio envolvente del conjunto de condiciones físicas y no físicas que permiten la permanencia humana en su lugar, su supervivencia y en un grado u otro, la gratificación de su existencia”.

En la *figura 3*, se muestra un modelo conceptual tomado de la Guía de Bienestar Habitacional, editado por la Universidad de Chile (2001) para analizar la habitabilidad en viviendas, basado en seis factores básicos. Dicho modelo señala los factores que inciden en la habitabilidad de la vivienda en sus diferentes escalas: vivienda, entorno inmediato y conjunto habitacional. En éste trabajo se tomó como indicador el factor espacial enfocado al hacinamiento, el térmico cuyo enfoque va muy apegado al análisis climatológico de la comunidad y los requerimientos mínimos que la vivienda necesita para ser “habitabile”, y por último el factor psicosocial para determinar la manera en que la comunidad y sus habitantes perciben este factor, aplicado desde la concepción e intervención de la vivienda.



Fuente: Jirón et al., 2004  
Factores de habitabilidad de la vivienda

Figura 3: Condiciones de la habitabilidad

## **Arquitectura Bioclimática**

La arquitectura bioclimática es una rama de la arquitectura sustentable. Algunos autores plantean que “el concepto de sustentabilidad se refiere a la sola dimensión ambiental, y a partir de esto define a la arquitectura sustentable como la adopción de una práctica continua que minimice al máximo toda acción que dañe el medio ambiente, más bien, que utilicen recursos naturales sin comprometer su uso posterior. En términos generales, es la forma de entender a la arquitectura como el resultado del contexto, del respeto al medio ambiente, la salud y la armonía de las personas que la habitan” (Cross,2007).

Se considera que la arquitectura bioclimática se inserta en el marco de la metodología de diseño para generar arquitectura sustentable, “tiene la función de crear espacios que cumplan con una finalidad funcional y expresiva, concebidos y basados ecológicamente en los objetivos siguientes:

Crear espacios físicos y psicológicamente saludables y confortables, que propicien el desarrollo integral del hombre y sus actividades.

Usar de manera eficiente la energía y los recursos, prefiriendo aquellos naturales y renovables.

Propiciar la autosuficiencia de las edificaciones y con ello optimizar los recursos humanos y económicos.

Preservar y mejorar el ambiente”. (Fuentes, 2002)

Para conceptualizar el contexto rural, de acuerdo a Coronado (2010) y Monsalud (2010), se pueden adoptar diferentes criterios como el ocupacional, relacionando los habitantes del contexto rural con actividades como agricultura y ganadería. Otro criterio es de tipo espacial, es decir, una población que está asentada en contextos alejados de los urbanos. Sin embargo, el criterio que mejor complementa los anteriores, ayudando en la definición del concepto, es de tipo cultural; se considera un contexto rural un espacio con una población con valores, hábitos e identidad propia.

## **Sustentabilidad**

“El desarrollo sustentable hace referencia a la capacidad que haya desarrollado el sistema humano para satisfacer las necesidades de las generaciones actuales sin comprometer los recursos y oportunidades para el crecimiento y desarrollo de las generaciones futuras” (Calvente, 2007).

## **Solidaridad**

La idea de la solidaridad se inserta habitualmente en el llamado ético y cultural del amor y la fraternidad humana, o hace referencia a la ayuda mutua para enfrentar problemas compartidos, a la benevolencia o generosidad para con los pobres y necesitados de ayuda, a la participación en comunidades integradas por vínculos de amistad y reciprocidad (Razeto, 2002).

## **Autogestión**

Es el uso de cualquier método, habilidad y estrategia a través de las cuales los partícipes de una actividad pueden guiar el logro de sus objetivos con autonomía en el manejo de los recursos. Se realiza por medio del establecimiento de metas, planificación, programación, seguimiento de tareas, autoevaluación, auto intervención y autodesarrollo.

### 2.3 Descripción de la Zona de Trabajo: Santo Domingo Teojomulco, Sola de Vega; Oaxaca.

Para la descripción de la zona de trabajo se recurrió a fuentes bibliográficas específicas de la comunidad, así como un recorrido visual del sitio que nos permitiera tener una idea más acertada de las condiciones socio-culturales, económicas y medio – ambientales que existen en el lugar.

**Toponimia:** Significa "Rincón de Dios" en lengua Chatina proviene de Teo-Dios Mulco-Rincón, Santo Domingo en honor al santo patrón que se venera en este lugar.

**Extensión:** Tiene una superficie territorial de 145.44 km<sup>2</sup> que representan el 0.15 % del total del territorio del estado.

**Ubicación geográfica:** Coordenadas: Entre los paralelos 16°28' y 16°42' de latitud norte; los meridianos 97°09' y 97°24' de longitud oeste; altitud de 1300 MSN.

**Población:** Cuenta con 30 localidades y una población total de 4 571 habitantes (INEGI, 2010).

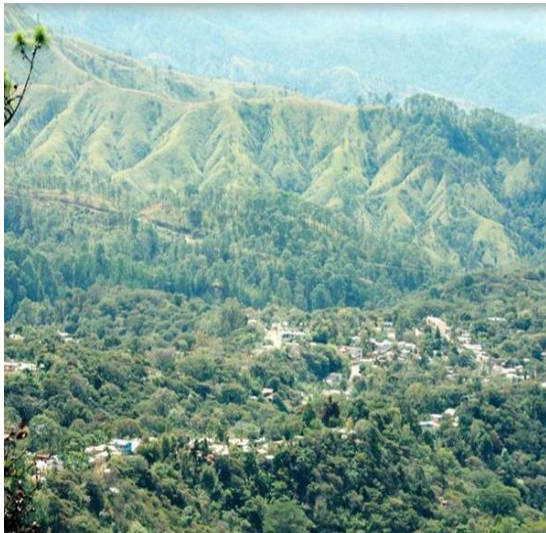
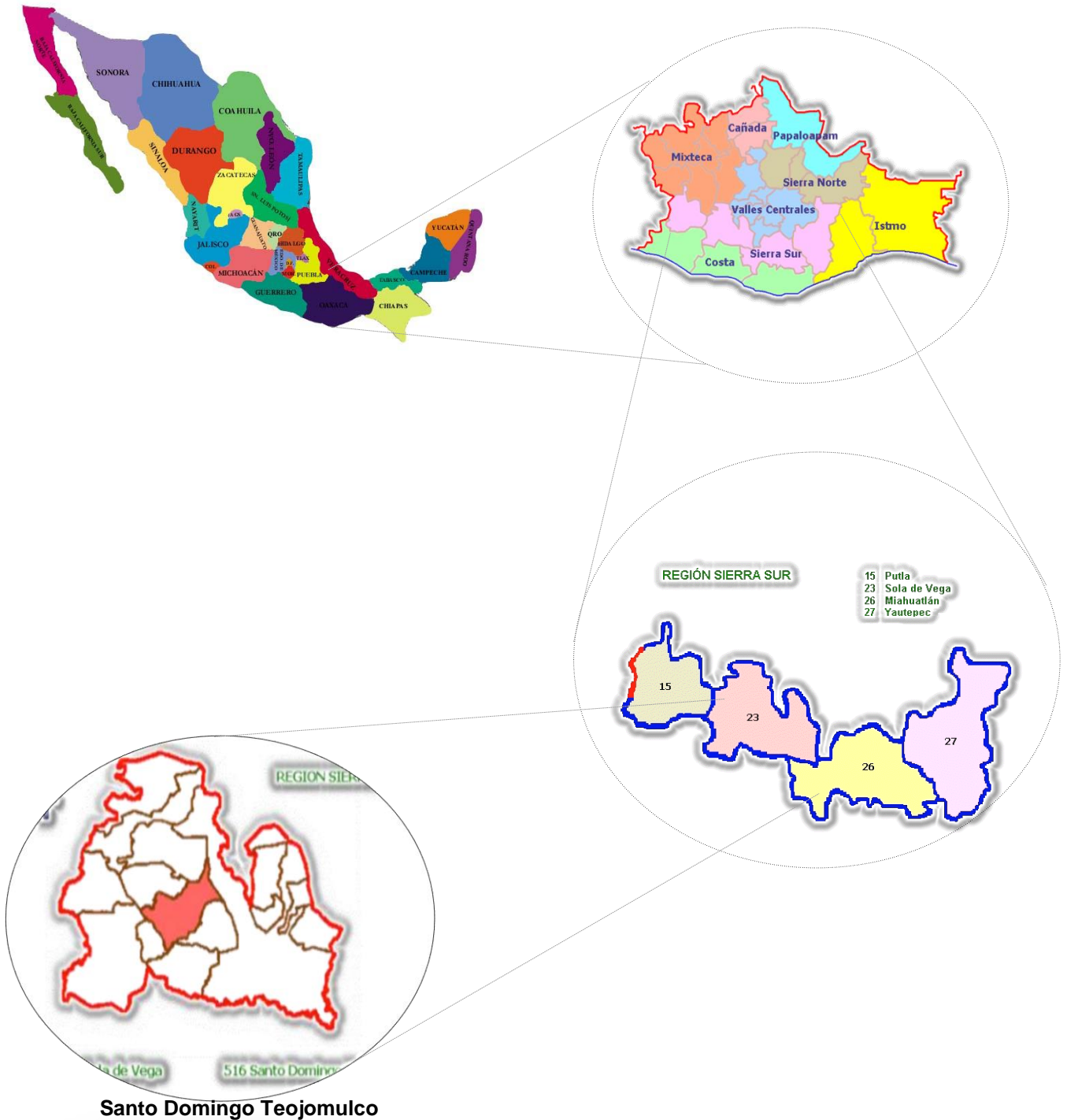


Figura 4: Vista panorámica de cabecera municipal de Santo Domingo Teojomulco. Fuente: Foto tomada por el autor

### 2.3.1 Localización:

El municipio se localiza en la parte sur del estado de Oaxaca, pertenece al distrito de Sola de Vega. A una distancia aproximada de 137 km de la capital del Estado de Oaxaca (INEGI, 2010).



# Capítulo III

- Metodología

### 3.1 Metodología

La metodología llevada a cabo para realizar este trabajo esta basada fundamentalmente en la participación de la comunidad, el diseño sustentable aplicable a la habitabilidad en las viviendas rurales; así como la incorporación de estrategias de diseño bioclimáticas obtenidas a partir del análisis de la comunidad de Santo Domingo Teojomulco.

El desarrollo del trabajo se llevó a cabo en la comunidad, ahí se realizaron el diagnóstico del sitio y diseño participativo; y la otra parte en el Ciidir- Oaxaca, donde se llevó a cabo estructuración del proyecto así como su evaluación y seguimiento.

El proceso metodológico que se siguió para el desarrollo de este trabajo está fundamentado en la metodología señalada por (Enet., 2012), *Diseño participativo: Expuesta en su libro “estrategia efectiva para el mejoramiento ambiental y economía social en viviendas de baja renta”* (Figura 5); para este proyecto dicha metodología fue adaptada de acuerdo a los objetivos planteados en el proyecto para facilitar la comprensión así como el cumplimiento de cada de una de las fases que lo integran. Cada uno de los momentos definidos en este proyecto tiene su propia metodología o en su caso se rigen bajo alguna que ayude a cumplir el objetivo planteado.



### 3.1.1 Esquema Metodológico

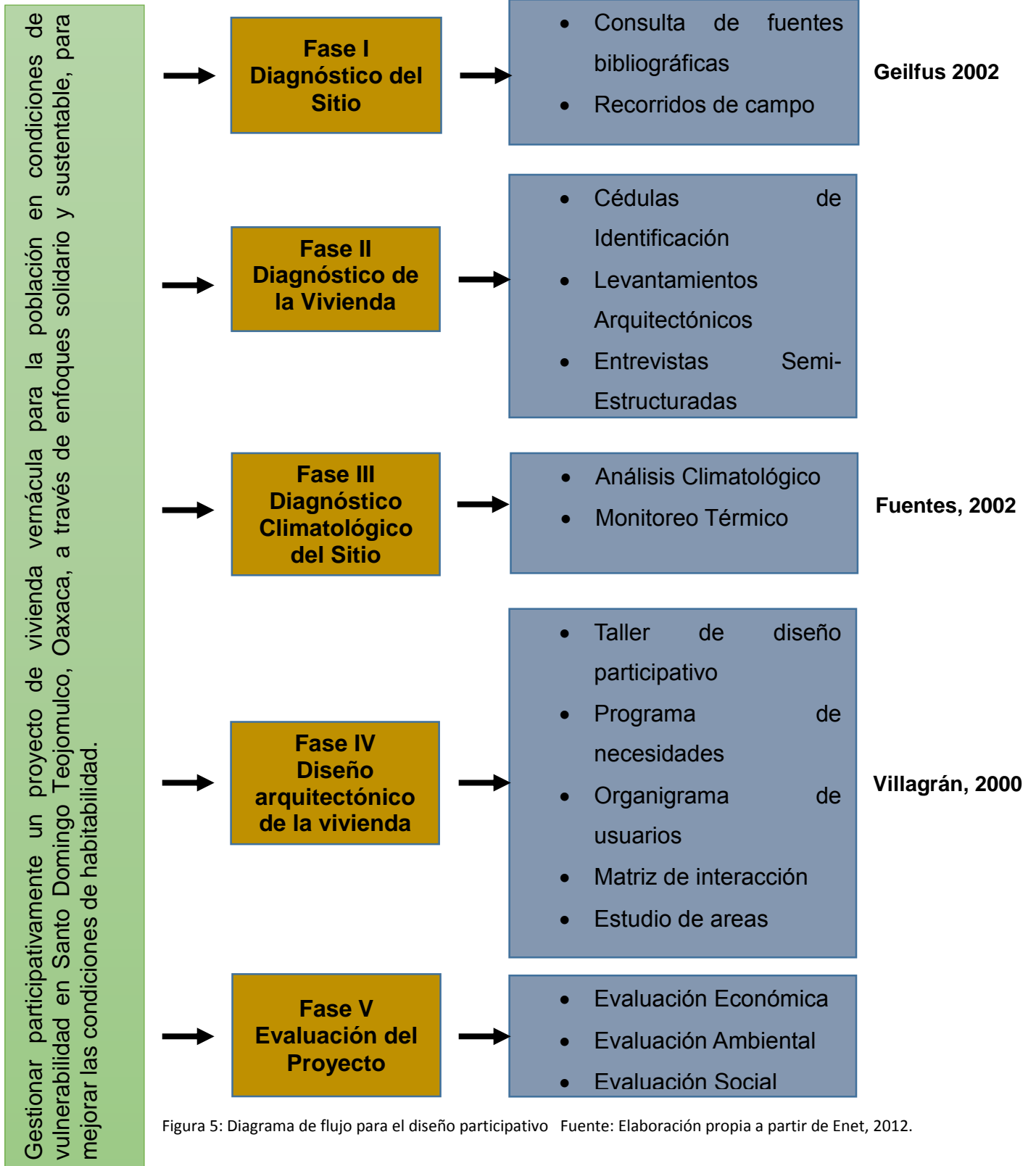


Figura 5: Diagrama de flujo para el diseño participativo Fuente: Elaboración propia a partir de Enet, 2012.

### 3.1.2 Fase I. Diagnóstico del sitio

En esta etapa se llevó a cabo la presentación ante las autoridades municipales de Santo Domingo Teojomulco, con la finalidad de presentar nuestra iniciativa de trabajo en dicha comunidad y establecer acuerdos de trabajo entre las partes interesadas, logrando un acuerdo mutuo para que las autoridades municipales y de agencias brindaran el apoyo necesario en el desarrollo del proyecto, *Figura 6*.

En ésta fase también se llevó a cabo la caracterización del sitio, a través de la consulta de fuentes bibliográficas, recorridos visuales en sitio y el análisis del medio natural. Para desarrollar el presente trabajo se consideró importante, las visitas de campo, el taller participativo, el diseño de una entrevista semiestructurada y el análisis climatológico del lugar con la finalidad de conocer las condiciones climatológicas y poder aterrizarlas en el diseño de la vivienda que incluya estrategias de diseño bioclimático que mitiguen los problemas de habitabilidad.

Se realizó también un taller participativo aplicando herramientas de desarrollo participativo (Geilfus, 2002) previamente seleccionadas y diseñadas para obtener información puntual sobre las condiciones en las que se desarrolla y desenvuelve la comunidad, dichas herramientas tenían un objetivo y metodología específica para facilitar su realización.



Figura 6: Presentación del proyecto de trabajo ante las autoridades municipales de Santo Domingo Teojomulco Fuente: Foto tomada por el autor

### **3.1.3 Fase II. Diagnóstico de la Vivienda**

La actividad principal en esta etapa del proyecto fue la de realizar el diagnóstico de la vivienda de la comunidad de Sto. Domingo Teojomulco, Oaxaca, para conocer la tipología y las condiciones de habitabilidad, la caracterización de la vivienda consistió en determinar el medio artificial, los antecedentes arquitectónicos, descripción de los materiales y sistemas de construcción; dicha caracterización se realizó a partir de un taller participativo, recorridos visuales en la comunidad, levantamientos arquitectónicos de las viviendas, reporte fotográfico de las mismas, aplicación de entrevistas semiestructuradas y análisis mediante la instalación de registradores de temperaturas marca “Hobos” que midieron el comportamiento térmico de las viviendas más representativas (Vivienda Vernácula, Vivienda Precaria, Vivienda Contemporánea) de la comunidad con la finalidad de determinar cuál de ellas se tenía un mejor comportamiento de acuerdo a las características del sitio.

El diagnóstico partió de la revisión física que se realizó de la vivienda, la cual se llevó a cabo con el permiso de las autoridades municipales y ejidales del Municipio de Sto. Domingo Teojomulco para ir planteando la propuesta de diseño participativo. Este diagnóstico consistió en: Identificar las condiciones de deterioro de la vivienda para sugerir si debía ser mejoramiento o construcción de vivienda nueva; las condiciones de la comunidad para ver la viabilidad de los materiales. En esta etapa se realizó una aproximación a la problemática determinada mediante la participación activa de los afectados y el intercambio de ideas con expertos e investigadores. Se identificaron las condiciones sanitarias de la vivienda, problemas ocasionados por humedad, mala ventilación e iluminación. Se dimensionaron los espacios para trabajar la propuesta de diseño participativo considerando el posible desarrollo progresivo de la vivienda. Con base en éste diagnóstico se elaboró junto con los participantes el proyecto que es el punto de partida para el diseño de la vivienda tipo.

Para esta etapa se realizaron los siguientes trabajos: de un total de 73 viviendas que se encuentran en la comunidad se tomaron como referencias las 26 viviendas más representativas de la misma y que estuvieran dentro de un rango no mayor a

5 km de radio esto con la finalidad de tener información precisa sobre las condiciones que se presentan en la comunidad.

- Levantamientos arquitectónicos de las viviendas, tomando en cuenta medidas, zonificación, distribución dentro del predio, morfología, así como emplazamiento de los espacios que la constituyen (Ver anexos).
- Se aplicaron entrevistas semiestructuradas a los jefes de familia, dicha entrevista incluyó preguntas enfocadas directamente a conocer las condiciones de la vivienda, así como la percepción que tienen los habitantes sobre éstas; se incluyeron también preguntas para conocer aspectos sociales que existen entre los habitantes y la disposición que tienen para afrontar problemas comunes entre ellos (Ver anexos).
- Se realizaron cédulas de identificación de las viviendas para diagnosticar las condiciones en las que se encuentran (Ver anexos).
- Se concluyó con un levantamiento fotográfico de las viviendas para tener una concepción visual de las características que estas presentan y poder aterrizarlas en el diseño arquitectónico de nuestro prototipo (Ver anexos).

### **3.1.4 Fase III. Análisis climatológico del sitio**

Esta etapa del proyecto se realizó a partir de la metodología para el diseño bioclimático de Fuentes (2002).

Se definieron las pautas de diseño arquitectónico sustentable, para su aplicación en el proyecto de vivienda. Para tal efecto, se realizó un análisis climatológico y de geometría solar del sitio.

Se obtuvieron datos climáticos de la estación climatológica más cercana a Santo Domingo Teojomulco, y tomando como referencia los datos arrojados por las normales climatológicas en un intervalo de 50 años (1960-2010).

Se obtuvieron los datos climatológicos promediados de los últimos 50 años (1960-2010) relativos a:

- Temperaturas máxima y mínima mensual;
- Promedio mensual de las temperaturas máxima y mínimas;
- Temperatura máxima y mínima diarias;
- Promedio mensual de precipitación;
- Precipitación máxima mensual;
- Y precipitación máxima diaria.
- Triangulos de confort
- Tablas de Mahoney
- Análisis de uso horario
- Carta Bioclimatica

### 3.1.5 Fase IV. Diseño arquitectónico de la vivienda

En esta etapa se realizó el diseño de la vivienda tomando en cuenta todos y cada uno de los aspectos obtenidos a través de las diferentes herramientas que fueron aplicadas en el taller de diseño participativo, considerando también las estrategias de diseño bioclimáticas obtenidas a través del análisis climatológico, así como las necesidades sentidas por los habitantes de la comunidad; se consideró un prototipo de vivienda que respondiera a los criterios bioclimáticos del sitio para mitigar los problemas de habitabilidad y confort térmico.

Para esta etapa se tomó como referencia el “*Proceso de Diseño Arquitectónico*” (Villagrán, 2000) la cual consiste en los siguientes pasos:

- Programa de necesidades, necesidad-actividad-satisfactor.
- Organigrama de usuarios.
- Programa arquitectónico.
- Matriz de interacción (Espacio-usuario).
- Matriz de interacción (Espacio-espacio).
- Estudio de áreas.
- Diagrama de funcionamiento.
- Anteproyecto.
- Proyecto ejecutivo.

### 3.1.6 Fase V. Evaluación del proyecto

En esta etapa del proyecto se llevó a cabo la evaluación ambiental del proyecto a partir de emisiones de CO<sup>2</sup> y consumo energético tomando en cuenta los indicadores establecidos por el ITeC, también se llevó a cabo la evaluación económica a partir de un estudio comparativo en cuanto al sistema constructivo convencional frente al sistema constructivo que se propuso en el proyecto, finalmente se realizó la evaluación social mediante algunos indicadores de asociatividad usados por Szmulewicz (2012).

#### Relación de indicadores de asociatividad en el grupo de trabajo

VARIABLES	INDICADORES
<b>Participación</b>	Participación de los interesados
	Asistencia a actividades y reuniones
	Sedes de las organizaciones
<b>Trabajo en equipo</b>	Existencia de Plan de trabajo
	Toma de decisiones participativamente
	Visión unitaria del grupo
	Logro de objetivos y cumplimiento de tareas
<b>Liderazgo</b>	Permanencia y rotación de dirigentes
	Estilo de liderazgo
<b>Comunicación</b>	Participación en las reuniones
	Equipos de comunicación disponibles
	Vinculación con otras actividades acorde

Fuente: Elaboración propia a partir de (Szmulewicz, 2012)

# **Capítulo IV**

## **Resultados y Discusión**



## 4.1 Diagnóstico del sitio

A continuación se presentan los resultados obtenidos en el diagnóstico del sitio, que va desde la revisión de fuentes bibliográficas hasta los recorridos en sitio.

### 4.1.1 Medio natural

Por análisis del medio natural, de acuerdo a Fuentes (2002), se entiende que son todos aquellos aspectos del lugar como el clima, la morfología, la hidrología, la vegetación y fauna, entre otros. Para el presente trabajo se consideró importante el diagnóstico del clima del lugar ya que permitió definir cuáles fueron las condicionantes de esta variable en el diseño bioclimático del proyecto.

**Clima:** El clima que prevalece en este municipio es templado con lluvias en verano.

**Rango de temperatura:** 14 – 26 °C Rango de precipitación: 1 200 – 2 500 mm

**Clima:** Semicálido subhúmedo con lluvias en verano (37.24 %), cálido subhúmedo con lluvias en verano, más húmedo (33.48 %), templado húmedo con abundantes lluvias en verano (29.00 %) y cálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (0.28 %) (INEGI, 2010).

**Morfología:** Es una región montañosa (INEGI, 2010).

**Hidrología:** Región hidrológica: Costa Chica - Río Verde (100 %)

Cuenca: R. Atoyac (100 %)

Subcuenca: R. Atoyac - San Pedro Juchatengo (98.36 %) y R. Atoyac - Oaxaca de Juárez (1.64 %)

Corrientes de agua: Perennes: Costoche, Tosalá, Tigre, Fierro, San Pedro, El Xúchilt, El Hoyo y Del Limón.

Intermitentes: Costoche, El Hoyo, Ixtache y Del Limón.

Cuerpos de agua: No disponible (INEGI, 2010).

**Uso de Suelo:** Agricultura (11.05 %) y Zona urbana (0.27 %)

**Vegetación:** Bosque (79.80%) y pastizal inducido (8.88 %)

**Edafología:** Suelo dominante: Luvisol (67.48 %), Cambisol (24.42 %), Leptosol (7.97 %) y Regosol (0.13 %)

**Sitios de interés:** Mina de oro, nombrada recientemente como “Mineral del Carmen”

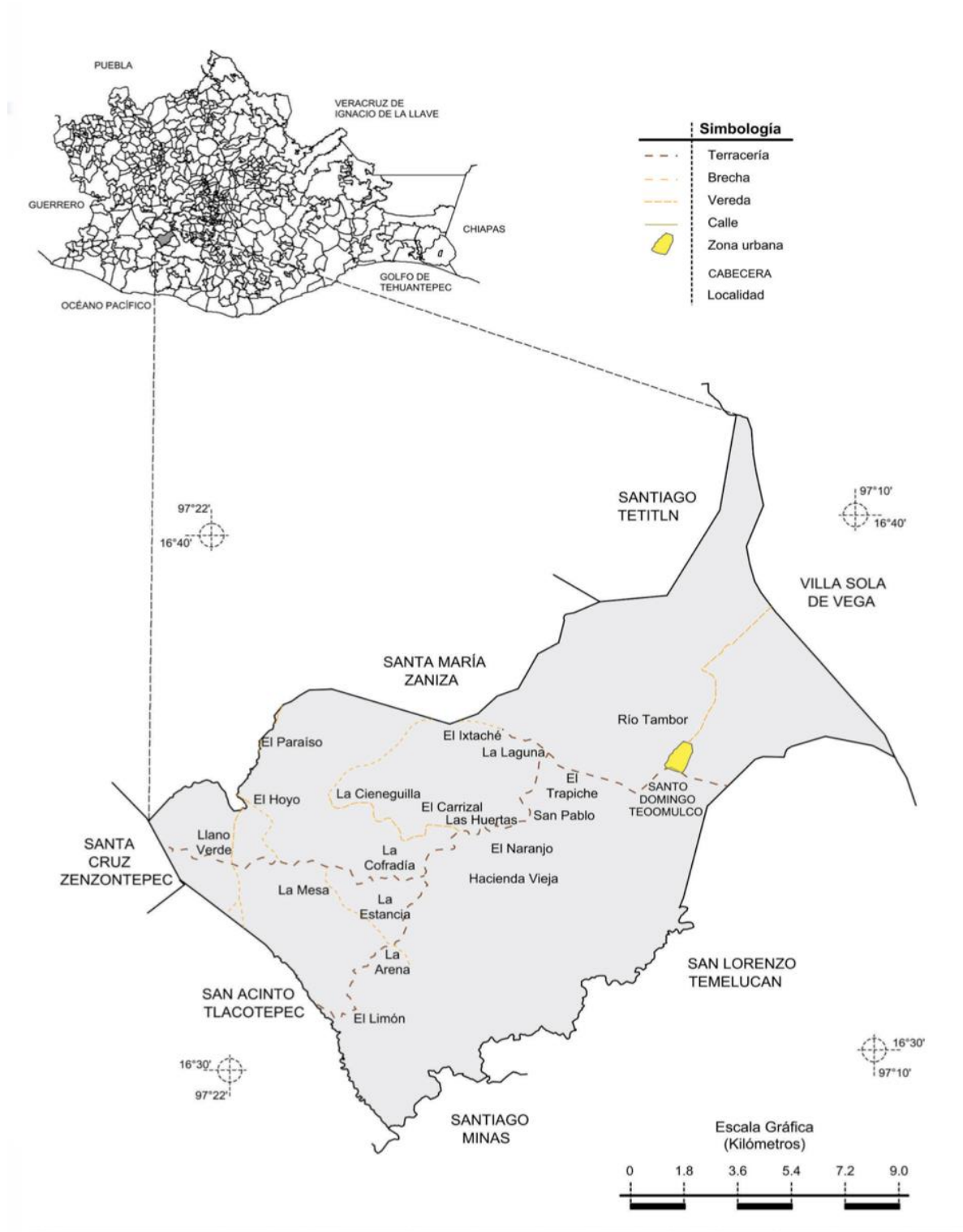
#### **4.1.1.2 Principales ecosistemas**

**Flora:** Existe una vegetación arbustiva, con pastizales y bosques en el que podemos encontrar: encinos, ocoteras huisaches, sauces, huajes, tepehuajes.

**Fauna:** La fauna que predomina en el municipio se integra por: venado, tejón, jabalí, conejo, ratas, ardillas, armadillos, tlacuaches, víbora de cascabel, coralillo, culebra ratonera, entre otros.

**Recursos Naturales:** Se aprovecha el suelo en la siembra de diversos productos como son el maíz, frijol, café, así como también se explotan sus bosques maderables.

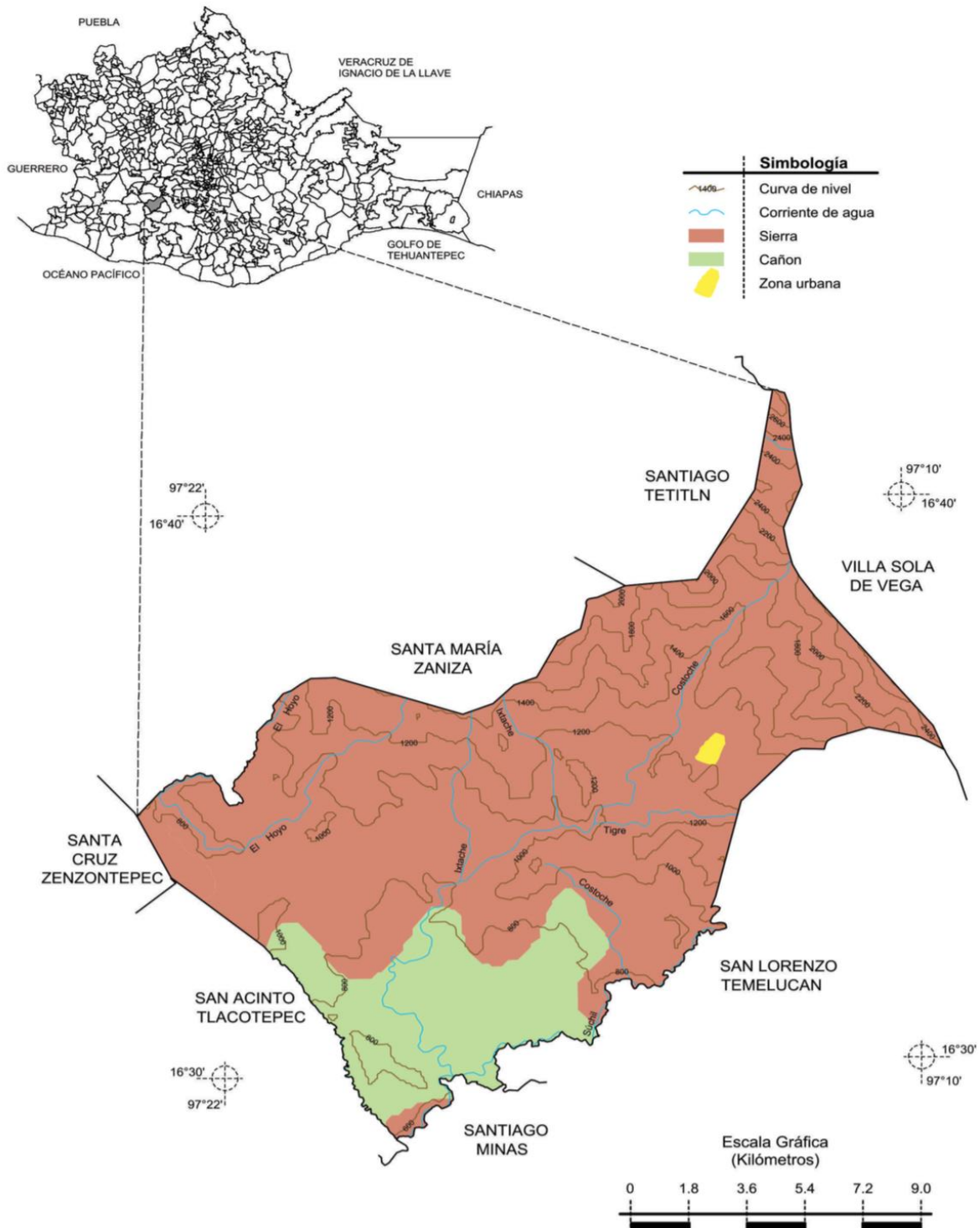
### 4.1.1.3 Localidades e infraestructura para el transporte



Fuente: INEGI. Marco Geoestadístico Municipal 2009, versión 4.0.  
 INEGI. Información Topográfica Digital Escala 1: 250 000 serie III.

Figura 7: Infraestructura para el Transporte

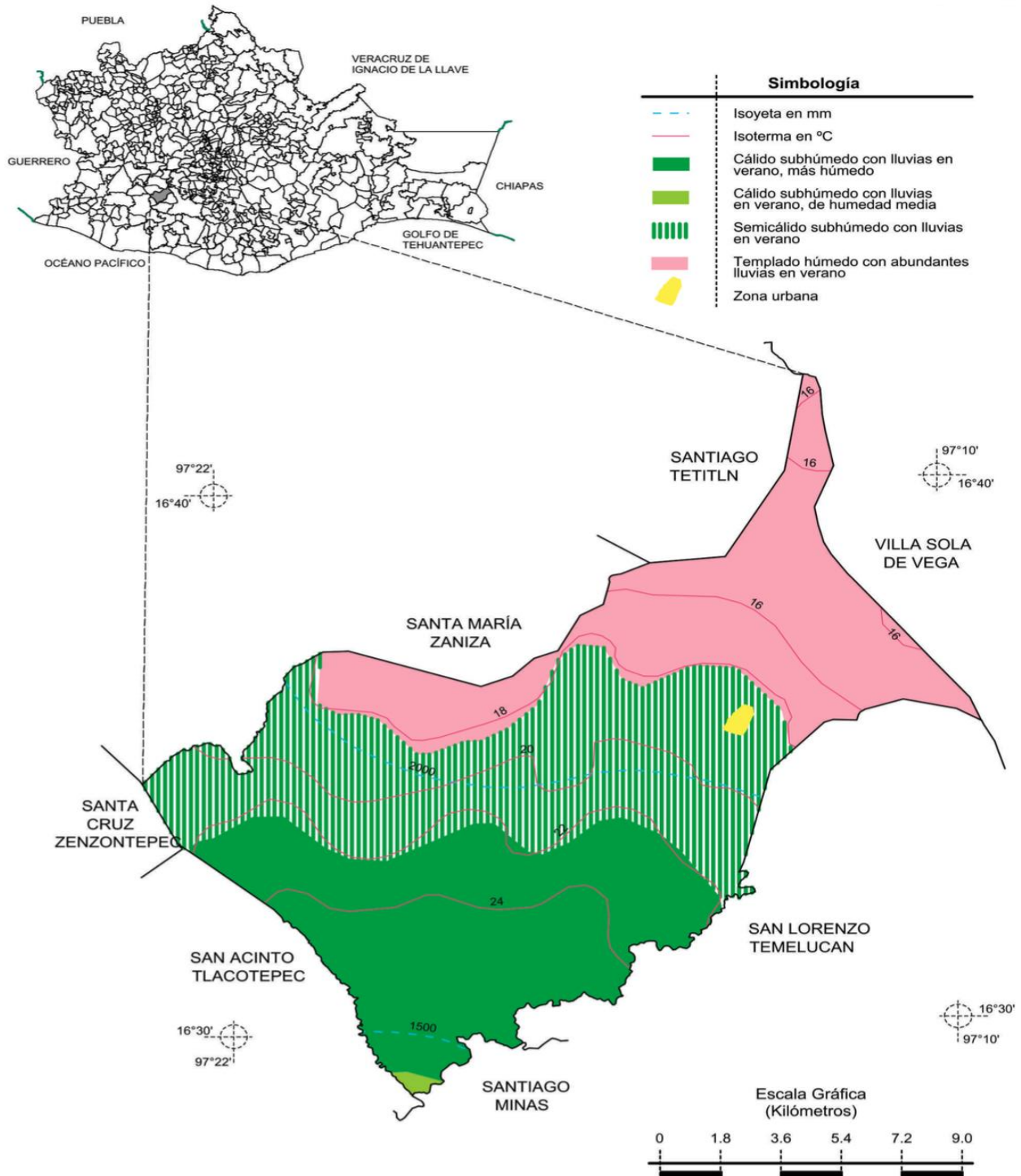
#### 4.1.1.4 Relieve



Fuente: INEGI. Marco Geoestadístico Municipal 2009, versión 4.0.  
 INEGI. Información Topográfica Digital Escala 1:250 000 serie III.  
 INEGI. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Fisiográfica 1:1 000 000, serie I.  
 INEGI-CONAGUA. 2007. Mapa de la Red Hidrográfica Digital de México escala 1:250 000. México.

Figura 8: Relieve característico de la comunidad

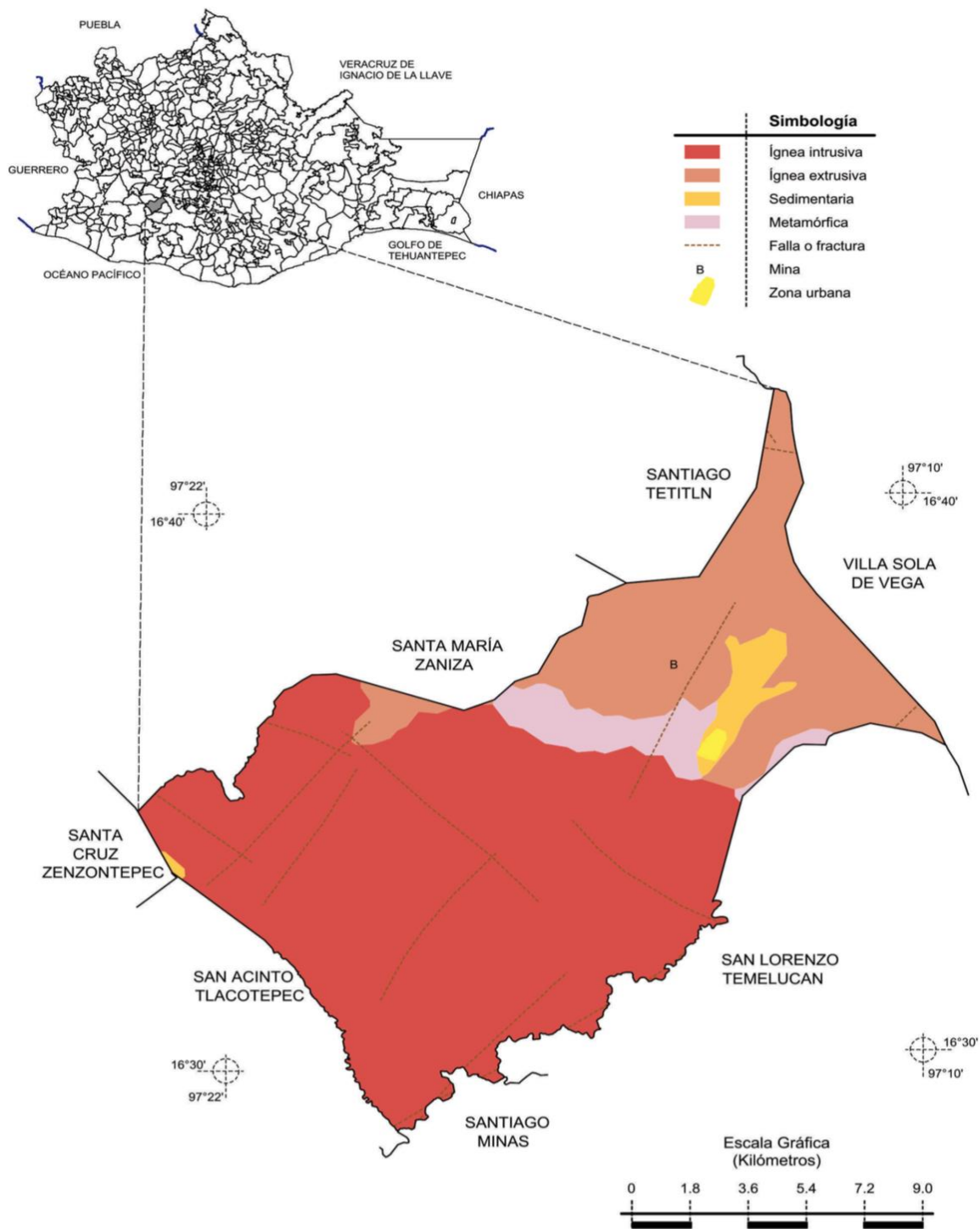
### 4.1.1.5 Climas



Fuente: INEGI. *Marco Geoestadístico Municipal 2009, versión 4.0.*  
 INEGI. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de las Cartas de Climas, Precipitación Total Anual y Temperatura Media Anual 1:1 000 000, serie I.

Figura 9: Clima característico de la comunidad de Santo Domingo Teojomulco

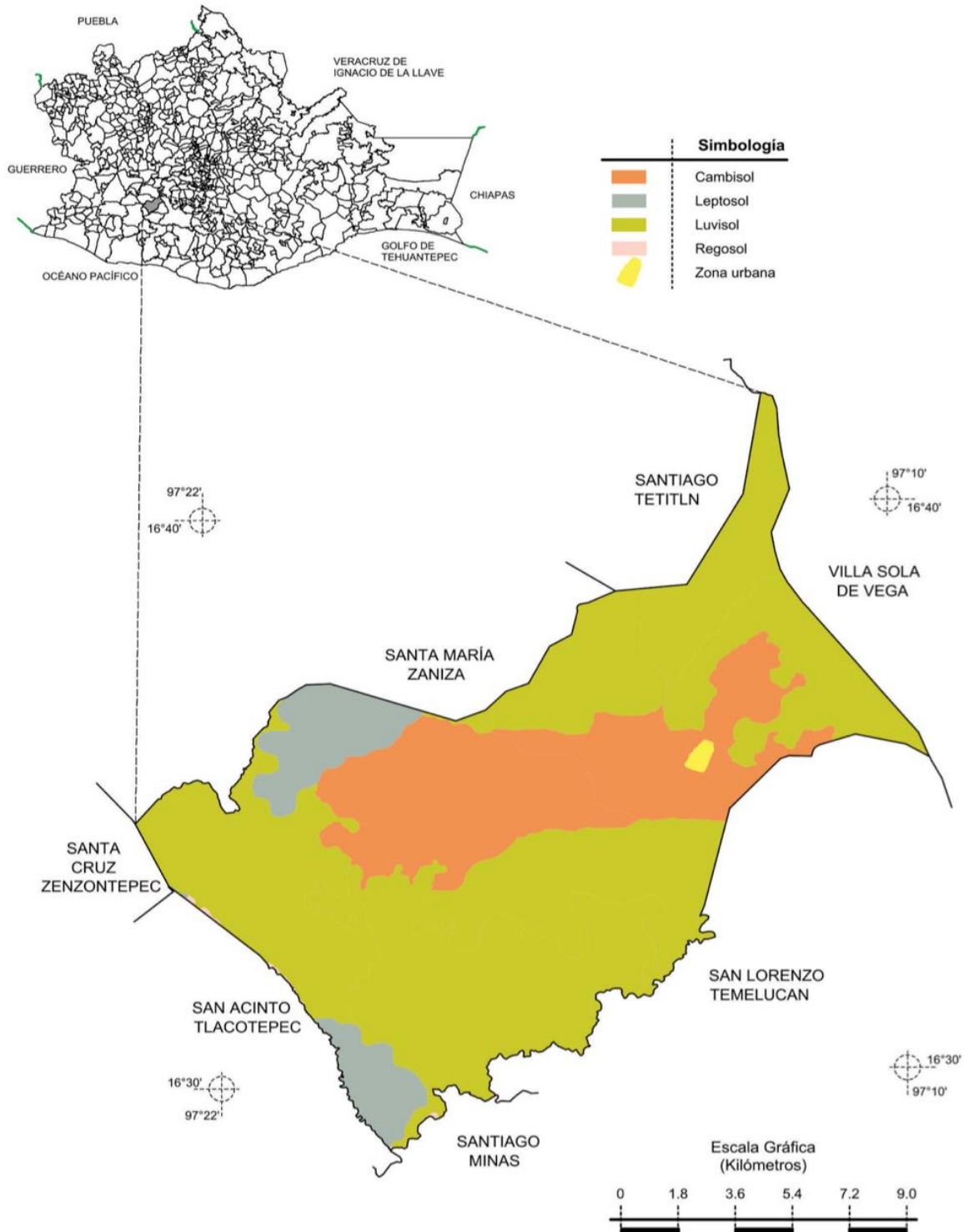
### 4.1.1.6 Geología



Fuente: INEGI. *Marco Geoestadístico Municipal 2009, versión 4.0.*  
 INEGI. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Geológica, 1:250 000, serie I.  
 INEGI. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Geológica, 1:1 000 000, serie I.

Figura 10: Distribución Geológica del sitio

### 4.1.1.7 Suelos Dominantes



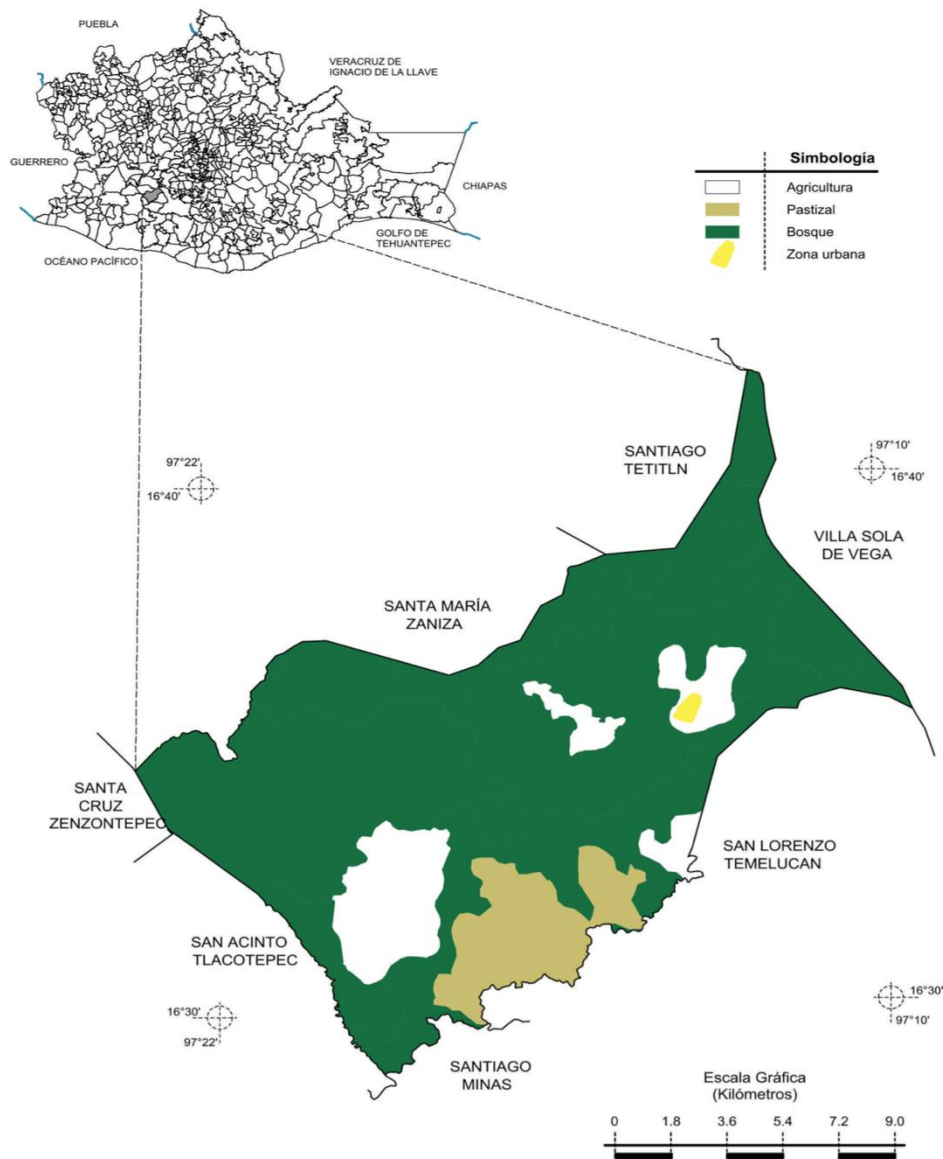
Fuente: INEGI. *Marco Geoestadístico Municipal 2009, versión 4.0.*  
 INEGI. Conjunto de Datos Vectorial Edafológico, Escala 1:250 000 Serie II (Continuo Nacional).

Figura 11: Tipología de suelos en la Comunidad

#### 4.1.1.8 Uso de Suelo y Vegetación

Agrícola: Para la agricultura de tracción animal continua (2.98 %) Para la agricultura manual estacional (50.42 %) No apta para la agricultura (46.60 %)

Pecuario: Para el establecimiento de praderas cultivadas con tracción animal (2.97 %) Para el aprovechamiento de la vegetación de pastizal (1.83 %) Para el aprovechamiento de la vegetación natural diferente del pastizal (33.72 %) No apta para uso pecuario (61.48 %).



Fuente: INEGI. *Marco Geoestadístico Municipal 2009, versión 4.0.*  
INEGI. Conjunto de Datos Vectoriales de Uso de Suelo y Vegetación Serie III Escala 1:250 000.

Figura 12: Uso predominante del suelo en la comunidad de Santo Domingo Teojomulco



## 4.1.2 MEDIO FÍSICO ARTIFICIAL

### 4.1.2.1 Educación

El municipio cuenta con los siguientes centros educativos:

- Dos escuelas de educación preescolar en el centro de la población. Y uno en cada una de sus rancherías.
- Dos escuelas primarias en el centro de la población y una en cada una de sus rancherías.
- Una escuela Telesecundaria en el centro de la población.
- Un Instituto de Estudios de Bachillerato del Estado de Oaxaca. (IEBO).



Figura 14: Escuela Primaria " José María Morelos"  
Fuente: Foto tomada por el autor



Figura 13: IEBO 07 "Teojomulco"  
Fuente: Foto tomada por el autor

#### 4.1.2.2 Salud

Santo Domingo Teojomulco cuenta con una Unidad Médica Rural en la Cabecera Municipal y 13 casas de salud (seis del IMSS y siete de la Secretaría de Salud).

Un hospital regional de 12 camas, denominado “Hospital de la Paz”, alusivo a la resolución del conflicto agrario con el municipio vecino de San Lorenzo Texmelucan. Dicho hospital esta ubicado a 1.2 km del centro de la población.

Cada ranchería cuenta con una “Casa de Salud”.



Figura 15: Hospital de la Paz, Teojomulco – Textmelucan

Fuente: Foto tomada por el autor

### 4.1.2.3 Comercio y Abasto

Los comercios de abasto que existen en el lugar son los siguientes:

- Existe una tienda de abasto popular “CONASUPO”.
- Cada ranchería cuenta con una tienda de abasto popular.
- Un mercado municipal inmerso en el centro de la misma población.
- Existen múltiples tiendas particulares de abarrotes que suministran los diferentes insumos para el sustento de la población.

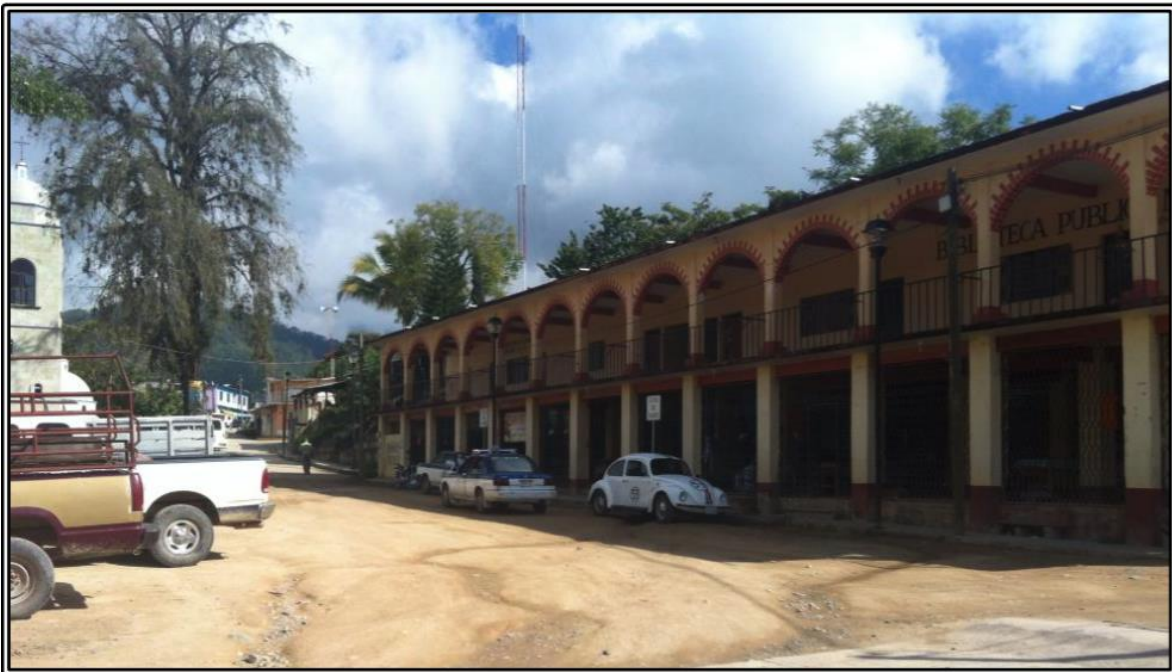


Figura 16: Mercado municipal de Santo Domingo Teojomulco Fuente: Foto tomada por el autor

## **4.2 Diagnóstico de la vivienda.**

Los diferentes casos de estudios y las experiencias obtenidas en proyectos de esta naturaleza sugieren que el éxito en la implementación de estos proyectos ha estado fundado en procesos participativos y en procedimientos democráticos.

En tal sentido, uno de los grandes desafíos consiste en la búsqueda permanente de metodologías y herramientas que faciliten la acción y soluciones colectivas mediante procesos participativos y el trabajo en equipo. Es decir, la aplicación de alternativas metodológicas que se fundamentan en la plena participación de los actores de esos procesos, y que conlleve a una práctica consciente y transformadora de la realidad en la que están inmersos (Geilfus, 2002).

En esta etapa del proyecto se presentan los resultados obtenidos del diagnóstico de la vivienda, mismo que se llevó a cabo desde la revisión de fuentes bibliográficas, taller participativo, levantamientos arquitectónicos, cédulas de identificación, reportes fotográficos, entrevistas semiestructuradas.

### **4.2.1 Taller participativo**

Para esta fase del diagnóstico se llevó a cabo un taller de diagnóstico participativo con las comunidades de Llano verde, Rancho el Hoyo y el Paraíso pertenecientes a la comunidad de Santo Domingo Teojomulco y elegidas por el grado de marginación, rezago social y las formas organizativas que prevalecen en la zona.

Se inició con un intercambio conceptual, metodológico y técnico por medio de talleres, a partir del cual se elaboraron propuestas de diseño participativo con las personas de la comunidad para concebir y formular soluciones preliminares a la realidad observada. Esta concepción requirió del desarrollo de ejercicios de creatividad para el diseño de las viviendas.

Se llevó a cabo la implementación de las herramientas de diseño participativo tomadas del libro “80 herramientas para el desarrollo participativo” (Geilfus, 2002), mismas que fueron seleccionadas para conocer las necesidades de la comunidad,

las actividades de los habitantes, así como; la disponibilidad y acceso que tienen a los recursos naturales.

Posteriormente se realizó un taller participativo con la finalidad de conocer y detectar las situaciones, lazos y el nexo social que existe entre los habitantes, en este taller participativo se aplicaron las herramientas de diseño participativo cada una con un objetivo específico que nos permitió conocer puntualmente las condiciones en las que se encontraba la comunidad, así como la percepción que los habitantes tenían de estas.

Para reforzar la participación de los vinculados al proyecto se emplearon dinámicas de trabajo como la de “*Gamification*”, el cual es una técnica que emplea el juego, dinámica o actividad en donde se realizan diferentes mecánicas para atraer a los participantes y así lograr comportamientos deseados en ellos, dando como resultado, soluciones a su problemática, en este caso la vivienda (Ramírez et al., 2012).

#### **4.2.1.1 Objetivos del Taller participativo:**

- 1.- Conocer expectativas y aspiraciones de la demanda social de los sectores populares.
- 2.- Confrontar realidades diferentes y determinar similitudes entre los habitantes de la comunidad.
- 3.- Trabajar sobre sus prioridades con relación a los temas en los que este proyecto podría brindar apoyo.
- 4.- Planificar una acción concreta en forma estratégica con vías a su materialización próxima.
- 5.- Mostrar tecnologías constructivas apropiadas y apropiables que les permitieran resolver los problemas planteados (Garzón, et al., 2005).

Los datos obtenidos de la aplicación de los talleres participativos son de gran ayuda para entender las necesidades reales de los habitantes y enfocar dichas necesidades a un planteamiento integral para la solución de un problema real, sentido por ellos mismos y del cual se apropien con facilidad para cooperar significativamente para dar respuesta a estas necesidades.

Después de tres talleres de diseño participativo, cuyo objetivo fue la conceptualización de la vivienda, se definió un prototipo que se socializó entre el grupo de participantes en el proyecto. Posteriormente, se profundizó en otros estudios como el de diseño bioclimático y la selección de los materiales y sistemas de construcción para la fase de construcción de las viviendas. El proyecto ejecutivo se culminó con la elaboración de planos arquitectónicos, constructivos y presupuesto de obra.



Figura 17: Taller participativo en la Comunidad de Santo Domingo Teojomulco con habitantes de Rancho el Hoyo, Llano Verde y El Paraíso  
Fuente: Foto tomada por el autor

## 4.2.2 Herramientas de desarrollo participativo aplicadas en el Taller.

### 4.2.2.1 Línea del tiempo: Evolución de la vivienda a través del tiempo

*Objetivo del ejercicio:* a menudo se necesita saber cuáles han sido los cambios significativos en el pasado de la comunidad, los cuales tienen su influencia en los eventos y actitudes del presente. La línea del tiempo es una lista de los eventos claves tal como los participantes los recuerden.

Para esta actividad, dentro del taller participativo se utilizó la herramienta de "línea del tiempo" tomada del libro "80 herramientas para el desarrollo participativo" (Gelfius. 2002). Esta herramienta tuvo como finalidad conocer los cambios que han experimentado las viviendas a través del tiempo y la percepción que tienen los habitantes en cada uno de los periodos del tiempo.

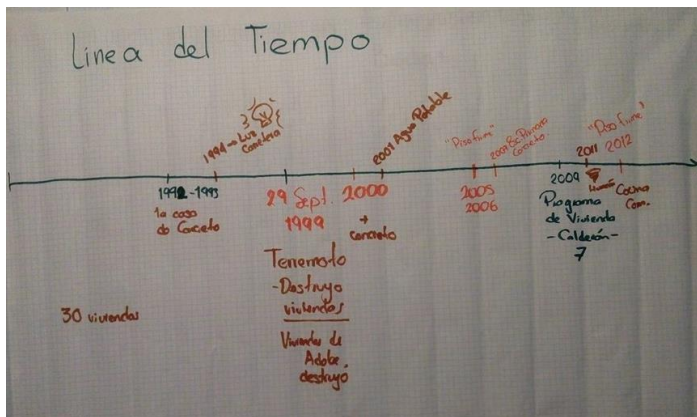
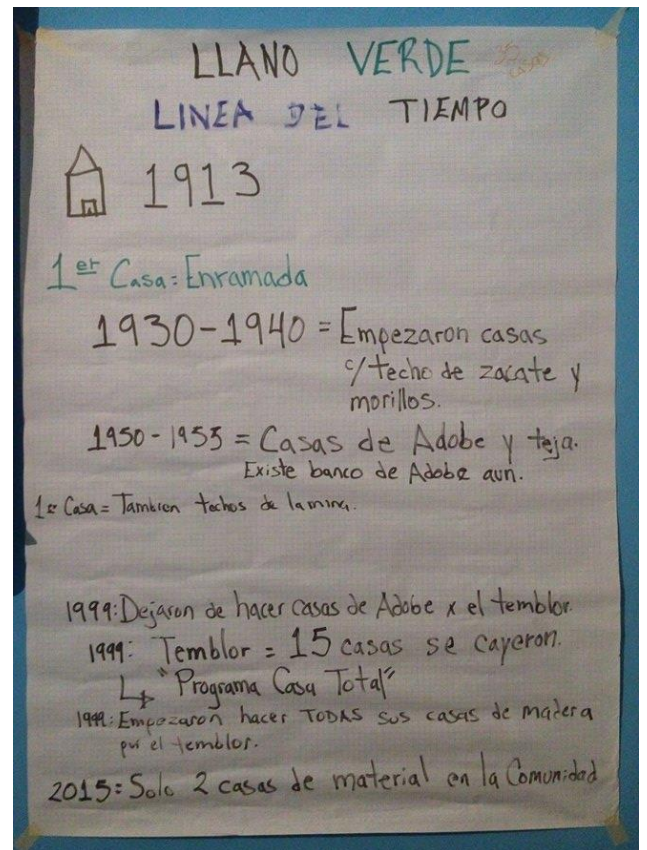
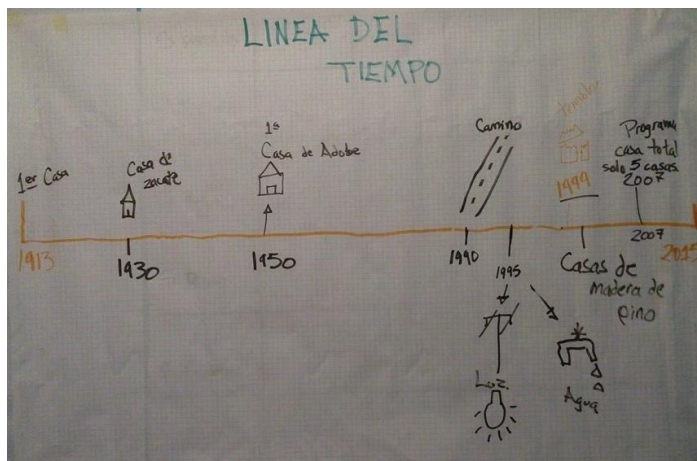


Figura 18: " Línea del Tiempo" (Geilfus, 2002). Elaboradas por los participantes del taller participativo  
Fuente: Foto tomada por el autor

#### 4.2.2.2 Detección de problemas de la vivienda

Para tener una idea clara de la percepción que los habitantes tienen de sus propias viviendas se aplicó la herramienta de “Problemas de la vivienda” tomada del libro “80 herramientas para el desarrollo participativo” (Gelfius, 2002). Esta herramienta nos permitió conceptualizar los problemas que los habitantes percibieron de sus viviendas, esta información nos sirvió para aplicarla al diseño del prototipo de vivienda, con la finalidad de resolver en medida de lo posible la mayoría de esos problemas que en la actualidad enfrentan. Tener datos reales y sentidos por las personas nos brindaran pautas de diseño participativo y nos permiten además proporcionar un proyecto que resulte de ellos mismos, es esto; una herramienta a favor para que las personas se apropien del diseño de las vivienda y sea más factible la cooperación entre los participantes para la mejor solución posible al problema del hábitat.

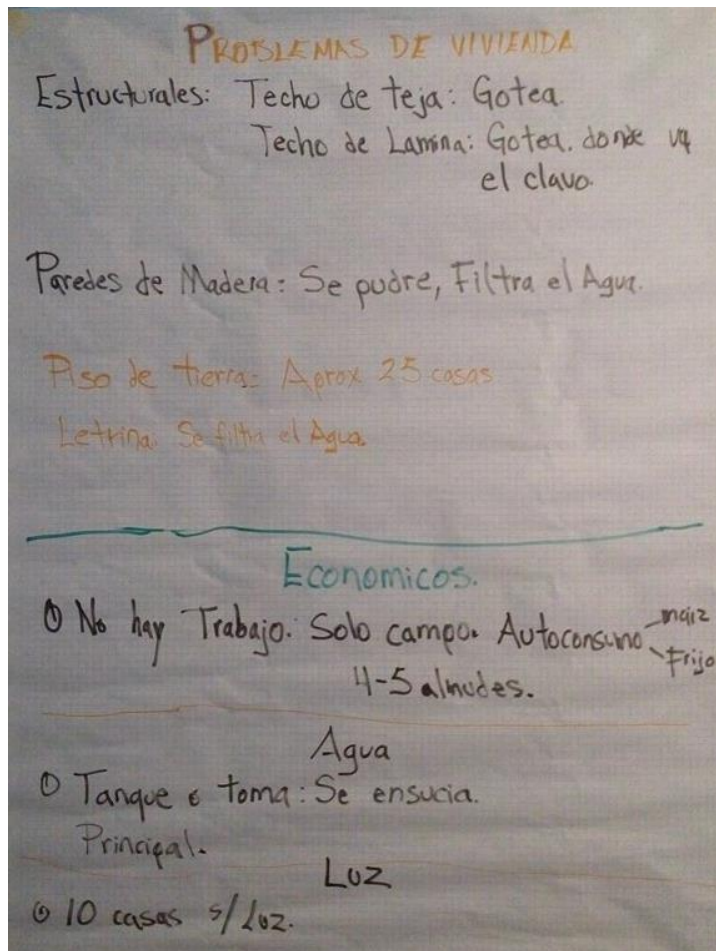


Figura 19: Problemas de la vivienda  
Fuente: Elaboración propia a partir de (Gelfius, 2002)



#### 4.2.2.3 Mapa de acceso a los recursos naturales.

*Objetivo del ejercicio:* establecer una representación gráfica del acceso de los hogares de la comunidad a los recursos naturales de uso común (bosque, pasto, agua...); permitió determinar si ciertos miembros de la comunidad no tienen el mismo acceso que los demás, información muy difícil de conseguir mediante cuestionarios formales. La cuestión del acceso a estos recursos es una de las más importantes en la planificación de la gestión sostenible.

La accesibilidad de los recursos es parte esencial de este proyecto ya que priorizando sobre los materiales a utilizar sabremos cuales con los más accesibles y que existan en el entorno inmediato de la comunidad. Como podemos observar en la (figura 20) el acceso a los recursos naturales con los que cuenta la comunidad es de manera equitativa para todos, ya que la mayoría coincidió en que tiene acceso a los recursos naturales, mismos que se emplearon en el desarrollo de este proyecto.

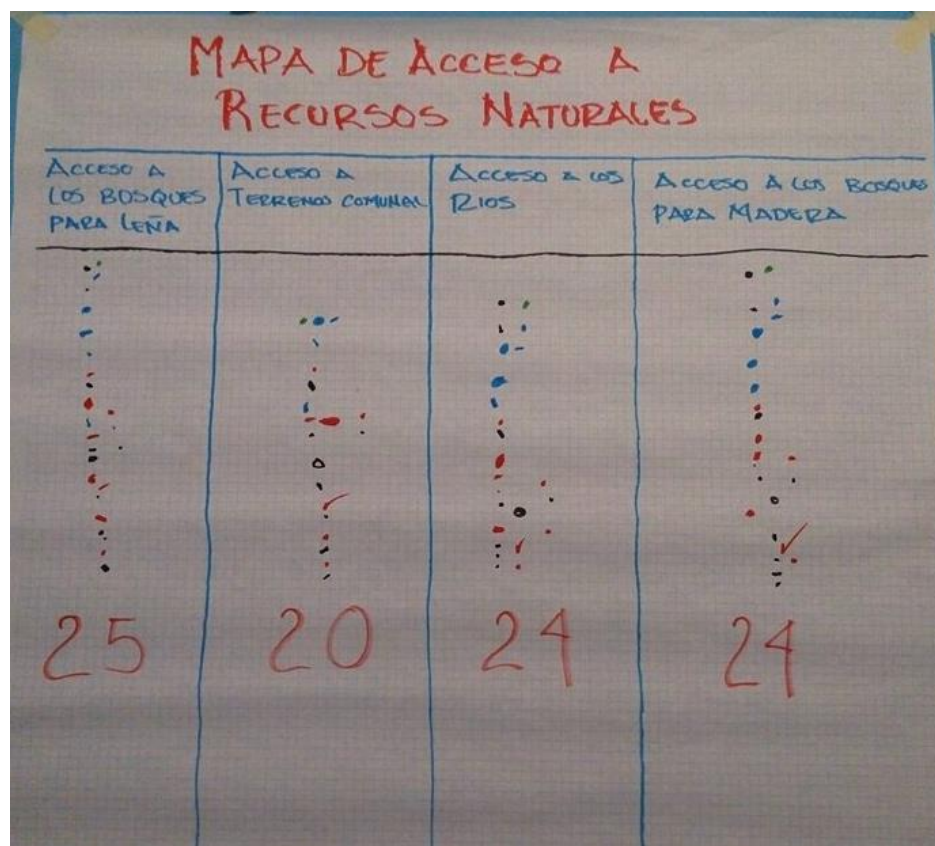


Figura 20: Mapa de acceso a recursos naturales  
Fuente: Elaboración propia a partir de (Gelfius, 2002)

#### 4.2.2.4 Matriz de análisis de conflictos

*Objetivo del ejercicio:* determinar las principales áreas de conflictos que ocurren en la comunidad; esto puede ser muy importante en el caso de uso de recursos comunes como agua, leña, pastos.

Como resultado de este ejercicio, se dedujo que la principal problemática que enfrenta la comunidad es la obtención de los permisos, estos deben ser adquiridos con anterioridad para aprovechar los recursos naturales ya sea de manera personal o para beneficio de la comunidad.

El problema más acentuado es sobre la explotación de los árboles, ya que como lo expresan los participantes la representación de bienes comunales otorga permiso únicamente para la explotación de 2 árboles al año por cada vivienda, dichos arboles tienen que ser secos, plagados o enfermos; comprometiendo así a la siembra de 2 árboles por cada uno que se aproveche.

ACTORES CONFLICTOS	E. MIEMBROS COMUNIDAD	E. COMUNIDADES	CON EL MUN.	CON EL EDO.
S. Arboles	...	...	22	
S. Pastos	.	.		
S. Servicios				
S. Agua				
S. Rios				
S. Tenidos				

Figura 21: Matriz de análisis de conflictos, elaborada por los participantes del taller participativo.

#### 4.2.2.5 El Tequio

El tequio representa la mano de obra más popular en la comunidad de Santo Domingo Teojomulco, cuando se trata de resolver problemas de índole común, la convocatoria se se hace mediante el llamado de las autoridades municipales o en su defecto a los jefes de barrio, a nivel municipio esta forma de trabajo es reconocida por la solidaridad con la que se realizan los trabajos y se atienden las necesidades.

Otra forma de trabajo comunitario que se encuentra dentro de la comunidad existe la llamada “Dilagueza” término acuñado dentro de la comunidad y proveniente de la palabra “ Guelaguetza”; esta forma de trabajo representa el trabajo colaborativo que se da más frecuentemente entre familias, conocidos, o vecinos. En este trabajo proponemos al tequio como parte medular de la colaboración comunitaria que estimula la relación solidaria en este caso en la forma constitutiva de la comunidad para llevar a cabo las actividades mediante la autoconstrucción.

La percepción que tienen los habitantes de sus viviendas ha ido evolucionando a través del tiempo, y con la necesidad de solventar estas carencias se han organizado de manera conjunta, permitiendo así que los problemas se resuelvan con mayor rapidez, menos costo, fortaleciendo el trabajo colaborativo entre los miembros de la comunidad.

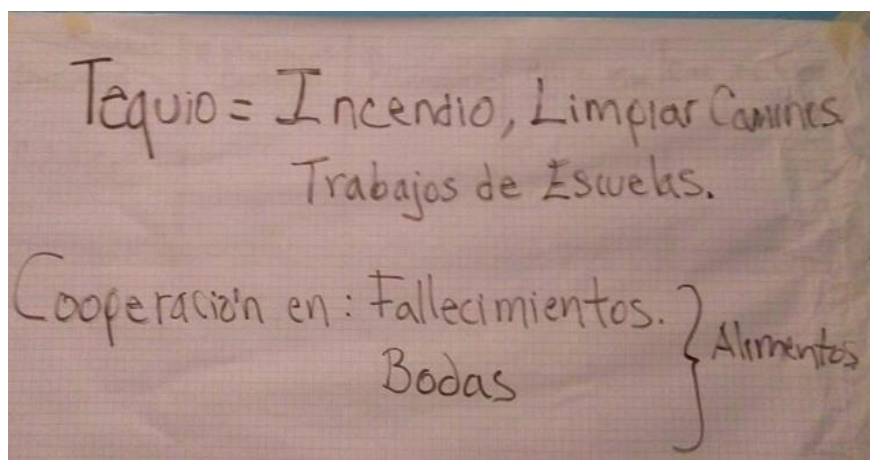
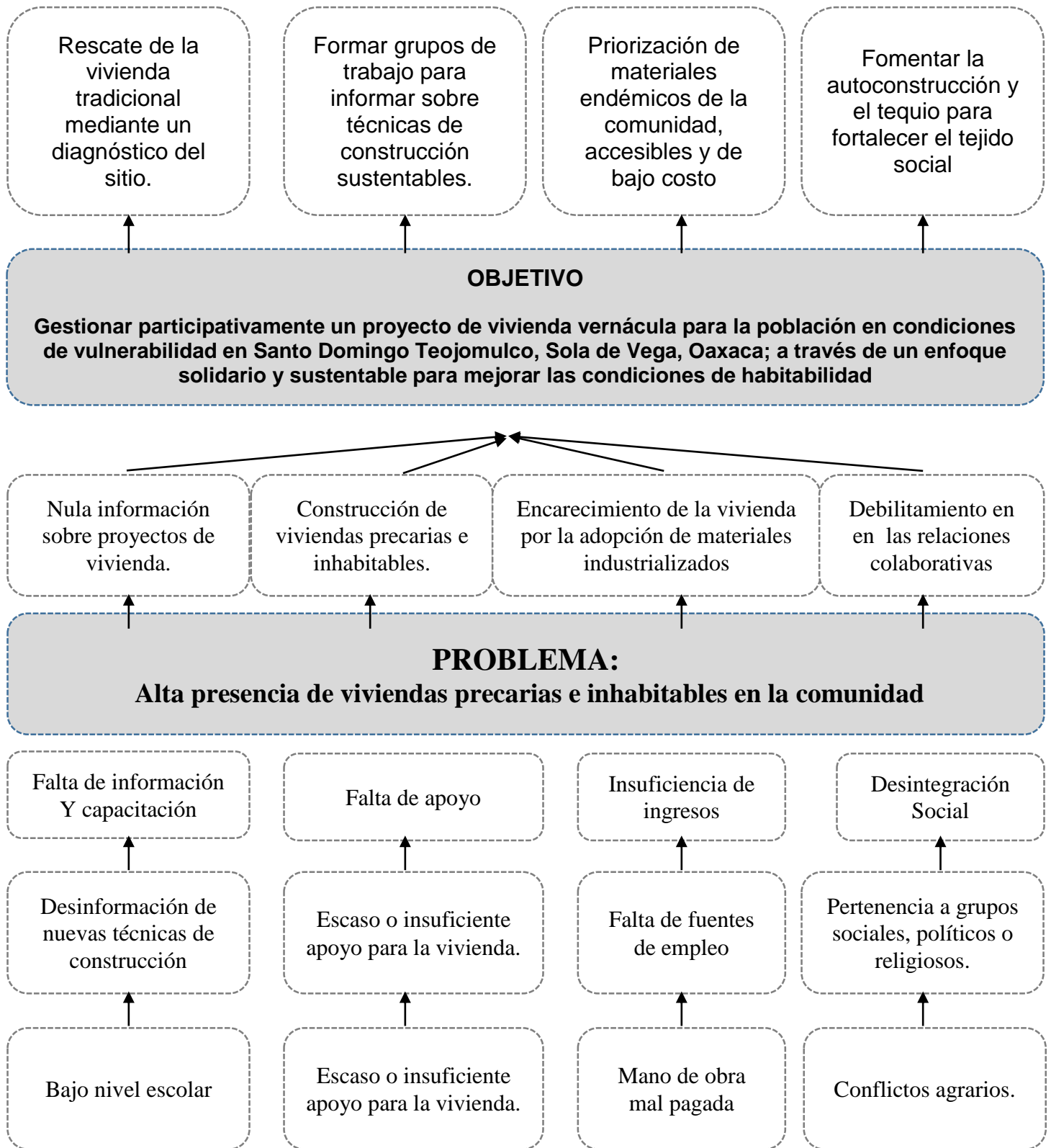


Figura 22: El tequio, forma asociativa de resolver los problemas comunes.

### 4.2.3 Árbol de problemas



#### 4.2.4 Cédulas de Identificación

En esta etapa se realizó el diagnóstico de la vivienda mediante cédulas de identificación, con la finalidad de conocer las condiciones de habitabilidad, para tal efecto se consideraron los siguientes aspectos: Localización, características, entorno, contexto, síntesis de la forma, bitácora fotográfica, estructura familiar y datos técnicos de la cédula, estos datos sirvieron para conocer el proyecto y realizar propuestas de mejora, para tal efecto de un total de 73 viviendas se analizaron 26 viviendas, las mas representativas de la comunidad y distribuidas en un radio de acción no mayor a 5 km con la finalidad de que los datos obtenidos no presentaran mucha variación en cuando a las condiciones del lugar y el comportamiento de las viviendas en el entorno (Ver anexos).

En la figura 23 se muestra la localización de las viviendas donde se integraron dichas cédulas, así mismo se aplicaron entrevistas semiestructuradas a los jefes de familia, dicha entrevista incluye preguntas enfocadas a conocer las condiciones de la vivienda, así como la percepción que tienen los habitantes sobre estas; se incluye también preguntas para conocer aspectos sociales que existen entre los habitantes y la disposición que tienen para afrontar problemas comunes entre ellos.

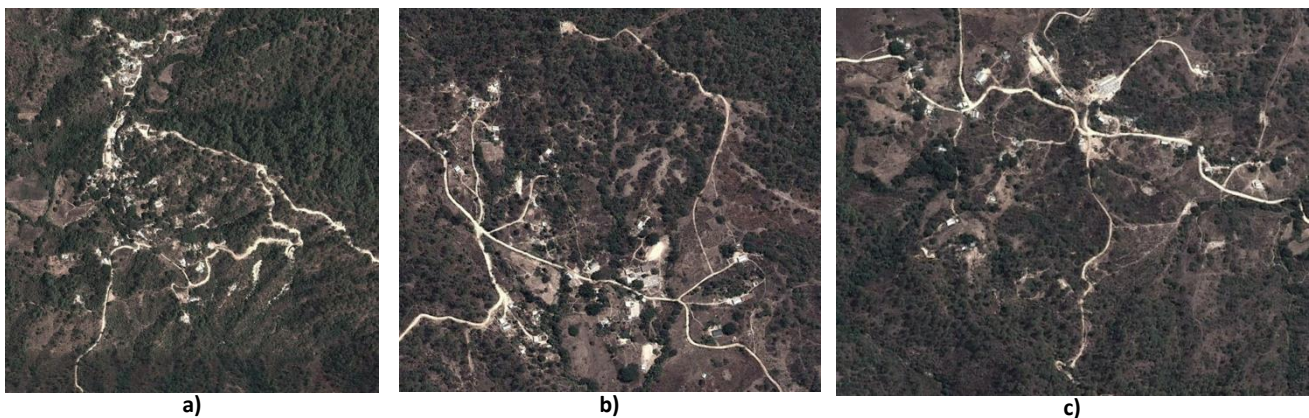


Figura 23: Localización de las viviendas donde se realizaron las Cédulas de identificación y Entrevistas Semi-estructuradas; a) El paraíso b) Rancho el hoyo c) Llano verde

#### 4.2.5- Resultados cuantitativos del diagnóstico obtenidos a partir de las entrevistas semiestructuradas.

Carencia	Porcentaje (%)
<b>Grado de marginación</b>	<b>0.99 (Muy alto)</b>
Rezago educativo	47.9
Acceso a los servicios de salud	25.3
Calidad y espacios de la vivienda	48.2
Servicios básicos de la vivienda	86
Acceso a la alimentación	27
Población con ingresos inferior al salario mínimo	54.4
Población en pobreza moderada	88.2
Población en pobreza extrema	54.4

Tabla 1: Carencias existentes en la población.

Fuente: Elaboración propia

Indicador	Porcentaje %
Viviendas con piso de tierra	47.9
Viviendas con techo de material precario	65.3
Viviendas con muro de material precario	76
Viviendas con agua entubada	85
Viviendas con drenaje	0
Viviendas con servicio sanitario adecuado	63
Viviendas con hacinamiento	55.58

Tabla 2: Indicadores de desarrollo en la comunidad.

Fuente: Elaboración propia

Indicador	Porcentaje %
Personas que participaron en la construcción de su vivienda actual	75
Personas que están satisfechas con su vivienda	25.3
Personas dispuestas a mejorar su vivienda	95
Personas dispuestas a mejorar su vivienda de forma colaborativa	92.5
Personas interesadas a mejorar sus viviendas con materiales vernáculos	82
Personas que prefieren los materiales industrializados para mejorar sus vivienda	16

Tabla 3: Indicadores de participación en la comunidad.

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.2.6 Levantamientos arquitectónicos

Levantamientos arquitectónicos de las viviendas, tomando en cuenta medidas, zonificación, distribución dentro del predio, morfología, así como emplazamiento de los espacios que la constituyen.

Los resultados obtenidos en esta etapa del proyecto van enfocados a la definición del proyecto arquitectónico que se presentara para la comunidad de Santo Domingo Teojomulco, para facilitar la comprensión y análisis de los datos se dividieron las viviendas en precarias y tradicionales de acuerdo a los criterios observados durante el proceso, para tal efecto se tomaron en cuenta los materiales de los que están construidas, emplazamiento de los espacios, distribución dentro del predio, medidas y elementos característicos que las caractericen.

El levantamiento de las viviendas se llevó a cabo de manera consensual, retomando principalmente las más representativas en su categoría, tenemos así; levantamiento arquitectónico de las viviendas precarias y las vernáculas más representativas.

Para efectos de facilitar el estudio de estas, en este escrito solo tomamos las más características de cada categoría.

A manera de representación se presentan algunos de ejemplos de vivienda precaria (Figura 24) y algunos ejemplos de vivienda tradicional (figura 25).

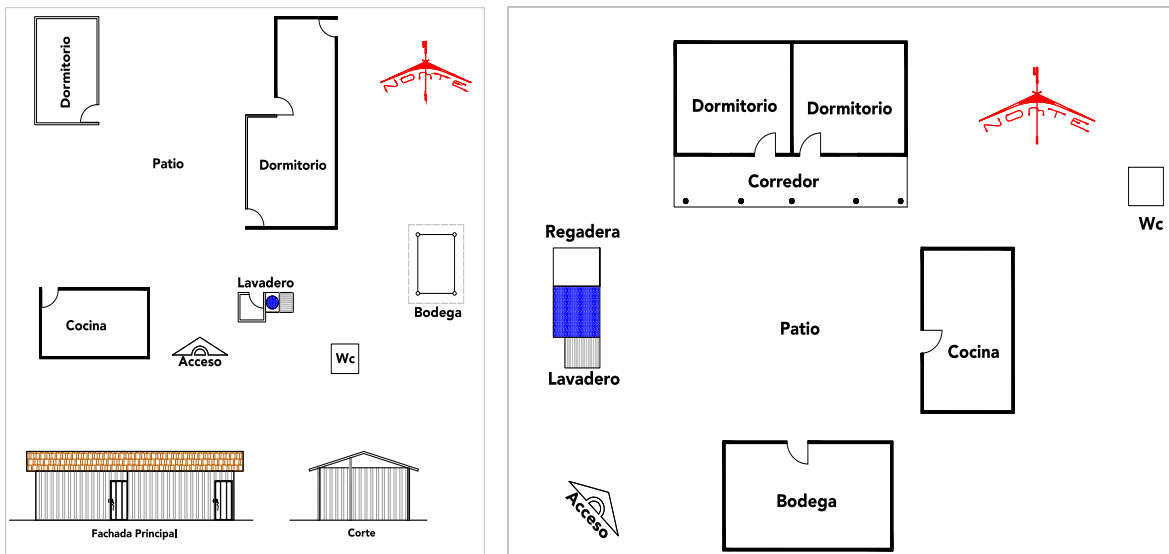


Figura 24: Ejemplos de vivienda precaria existente en la comunidad Fuente: Elaboración Propia

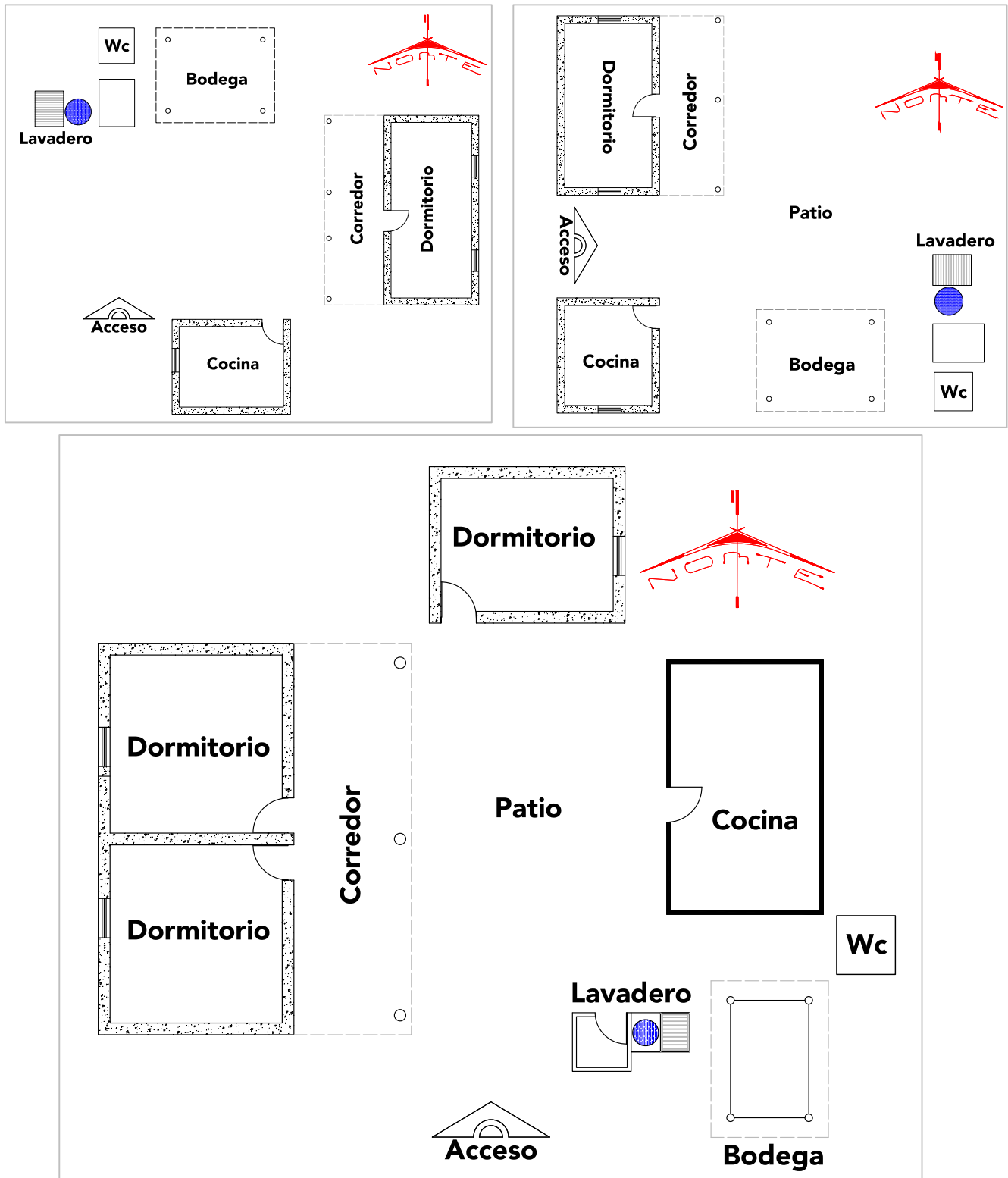


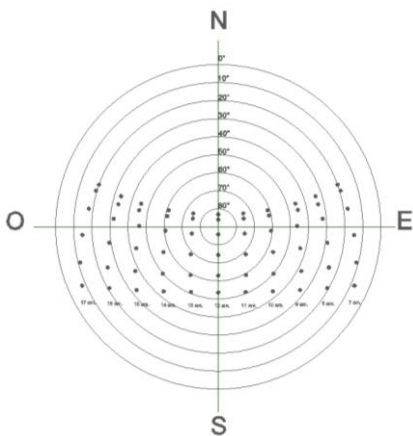
Figura 25: Ejemplos de vivienda tradicional existentes en la comunidad Fuente: Elaboración propia



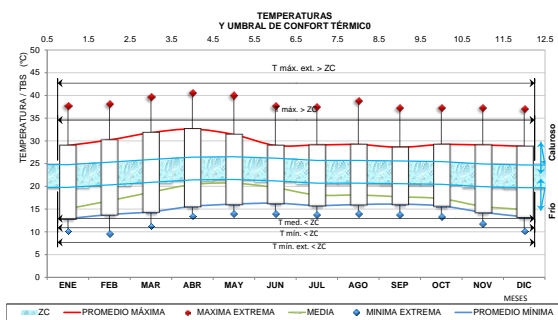
### 4.3 Análisis Climatológico de la comunidad de Santo Domingo Tejomulco, Oaxaca.

#### 4.3.1 Resultados del análisis climatológico.

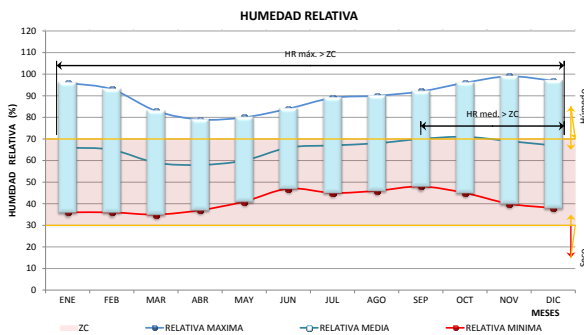
La figura 26 muestra los gráficos climáticos del sitio seleccionado. La gráfica solar muestra el recorrido diario del sol con una mayor inclinación hacia el sur. Las temperaturas son altas en los meses de Marzo, abril y mayo, mientras que las temperaturas bajas se presentan en los meses de Noviembre, diciembre, enero y febrero. La humedad relativa del sitio se presenta en la época invernal. El índice ombrotérmico se presenta desde mayo a octubre. La mayor radiación solar se presenta en los meses de enero, febrero, marzo y abril. La dirección dominante del viento proviene del Noroeste, Norte y Noreste, aunque los vientos más intensos provienen del Suroeste.



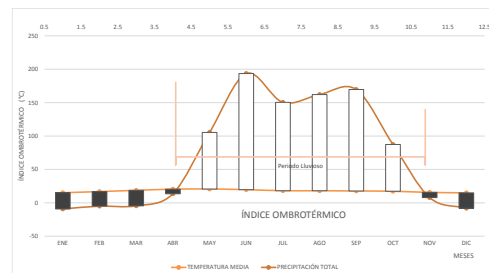
Gráfica solar



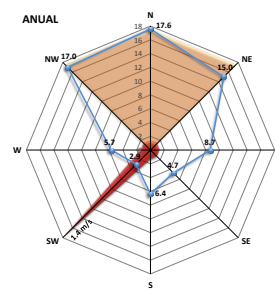
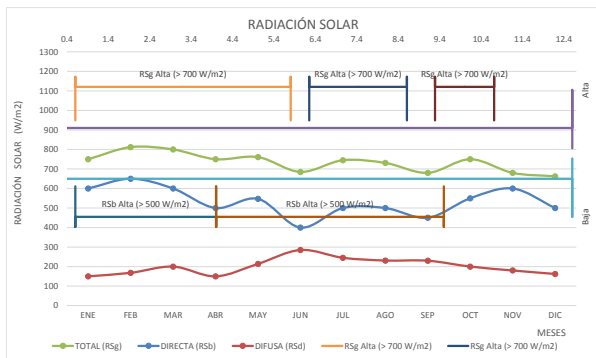
Temperaturas promedio mensuales



Humedades promedio mensuales



Índice ombrotérmico



### e) Radiación solar

Rosa promedio anual del viento

Figura 26: Gráficos Climáticos: Ruta aparente del sol y datos climáticos: a) Gráfica solar, b) Temperaturas mensuales, c) Humedad mensual, d) Índice ombrotérmico, e) Radiación solar total y d) Ventilación. Fuente: Elaboración propia a partir de (Fuentes, 2002).

### 4.3.2 Resultados del análisis climático paramétrico

Los resultados de las temperaturas horarias (figura 27a), muestran la distribución de los rangos de confort para cada hora del día (columnas 1-24) y para cada mes del año (filas ene-dic). El color azul representa los días con temperatura menor a 20.6 °C que se calculó como límite mínimo del rango de confort térmico para la localidad. El color amarillo representa las horas del día en que la temperatura registrada se encuentra por encima de 25.6 °C que es el límite máximo de temperatura de confort, el área en blanco representa los horarios en que la temperatura se encuentra dentro del rango de confort térmico.

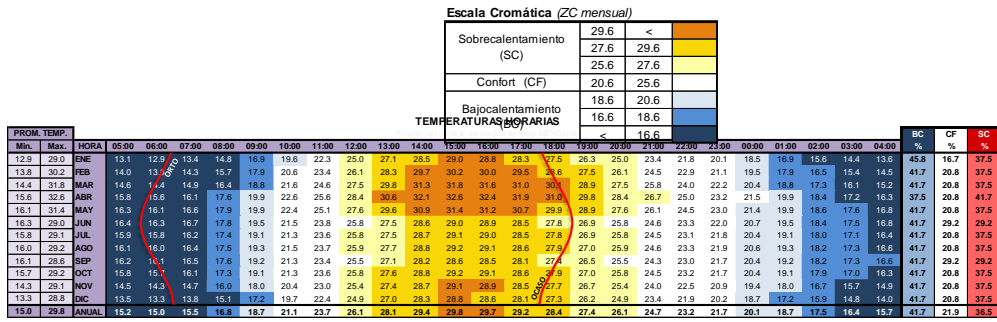
Los resultados indican que durante las 24 horas promedio se presenta un confort del 21.9 %, un bajo calentamiento del 41.7 % y un sobrecalentamiento de 36.5 %, estos porcentajes determinan que durante todo el año por la mañanas se requieren estrategias de calentamiento siendo más forzosas hasta las 9:00 horas durante todo el año. Una de las estrategias para el calentamiento en todo el año y más aún para la época invernal de acuerdo a las temperaturas presentadas, es la

inercia térmica sobre todo en muros, con un retardo térmico arriba de 8 horas, donde los materiales con esta propiedad tienen la posibilidad de acumular energía, donde los muros pueden actuar como un colchón protector ante los cambios de temperatura que se producen en el exterior del edificio y que más tarde la liberan de manera gradual. Así también, existen requerimientos de enfriamiento durante todo el año que se presentan desde las 12:00 hasta las 20:00 hrs.

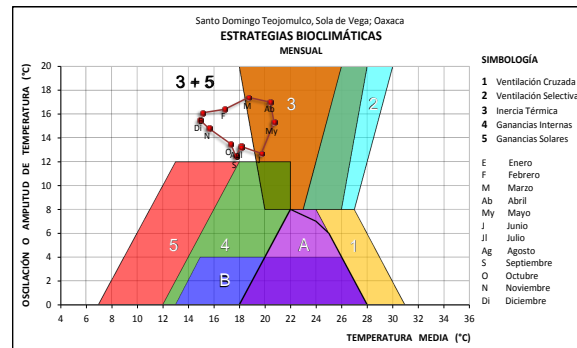
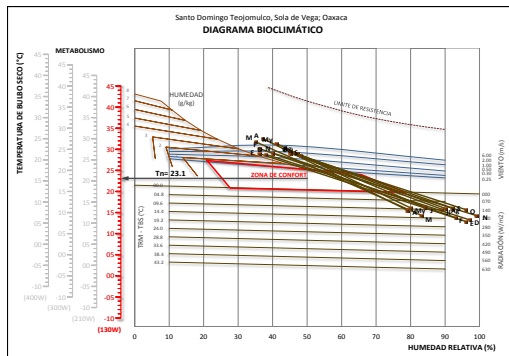
Las estrategias para enfriar puede ser la ventilación pasiva, el sombreado en ventanas para evitar ganancias térmicas directas. Los resultados del diagrama bioclimático (figura 31b) muestran que las líneas de temperatura y humedad relativa se salen del polígono de confort térmico durante todo el año, identificándose requerimientos de ventilación en un 20 % y de radiación solar en un 35 %, el 45 % restante corresponde a la zona de confort térmico. Los requerimientos de mayor ventilación se presentan en los meses de marzo, abril y mayo; mientras que los requerimientos de mayor radiación solar se presentan en los meses de invierno y oscilan entre 140 a 280 W/M<sup>2</sup>.

Los resultados de los triángulos de confort (Figura 27c) muestran que la estrategia bioclimática es la inercia térmica para los meses de Marzo, abril, mayo y junio, mientras que para los meses de julio, agosto, septiembre, octubre, noviembre, diciembre, enero y febrero la estrategia es la ganancia solar. Las tablas de Mahoney (Tabla 31d) indican que la mejor orientación de la edificación corresponde al eje largo Este –Oeste, protección de vientos sobre todo en la época de invierno, locales de doble galería con ventilación temporal. El tamaño de ventanas será de un 20 a un 30 % a la altura de los ocupantes, las protecciones de ventanas con un sombreado total o permanente. Protección contra la lluvia. Respecto a los materiales en muros, techos y pisos masivos arriba de 8 horas de retardo térmico.

La gráfica solar (Figura 27e) y la relación con las temperaturas horarias muestran que por las mañanas existen requerimientos de calentamiento en las fachadas *noreste, este y sureste* y por las tardes después de las 12 horas existen requerimientos de sobrecalentamiento en las fachadas *noroeste, oeste y suroeste*.



a)

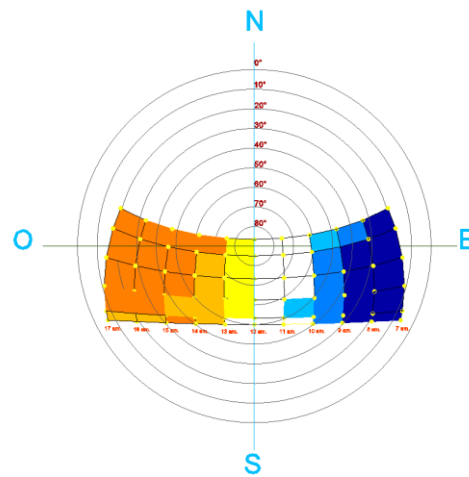


b)

INDICADORES	1	2	3	4	5	6	No.	RECOMENDACIONES
DISTRIBUCIÓN							X	1 Orientación Norte-Sur, eje largo Este-Oeste
ESPACIAMIENTO							X	2 Igual a 3 pero con protección de vientos
VENTILACIÓN							X	3 Locales de doble galería. Ventilación Temporal
TAMAÑO DE ABERTURAS							X	4 Pequeñas (20% - 30%)
POSICIÓN DE ABERTURAS							X	5 En muros N y S, a la altura de los ocupantes en invierno. Aberturas en muros sur.
PROTECCIÓN DE ABERTURAS							X	6 Sombreado total y permanente
MUROS Y PISOS							X	7 Protección contra la lluvia
TECHUMBRE							X	8 Masivos (arriba de 8 h de retardo térmico)
ESPACIOS NOCTURNOS EXT.							X	9 Masiva (arriba de 8 h de retardo térmico)
							X	10 Grandes drenajes pluviales

d)

c)



e)

Figura 27: Diagramas bioclimáticos: a) Temperaturas horarias, b) Gráfica bioclimática, c) Triángulos de confort, d) Tablas de Mahoney, e) Grafico solar y temperaturas horarias.

#### **4.4 Resultados del diseño arquitectónico bioclimático y participativo**

Para determinar el programa arquitectónico que se refiere al conjunto de datos que el arquitecto necesita para formular el proyecto se tomaron en cuenta las necesidades y requerimientos funcionales y espaciales, así también, se consideraron las estrategias de diseño bioclimático obtenidas previamente. En el análisis arquitectónico de la vivienda rural se integraron las funciones básicas que se desarrollan en la vivienda, tales como: recuperación, relación, recreación y servicio, las cuales originan espacios arquitectónicos para cada actividad como son: espacios para dormir, cocinar, comer, descansar, trabajar, aseo de las personas, aseo de la ropa, necesidades fisiológicas, reuniones familiares, juegos de niños, almacenes para víveres.

Con base en las funciones básicas se integró el programa de necesidades tomando en cuenta las características de un hogar familiar para la localidad de Teojomulco. En el estado de Oaxaca el 74% de los hogares los dirige el hombre y el 26% está a cargo de la mujer (INEGI, 2010).

#### **4.4.1 Distribución de espacios en la vivienda con base en las temperaturas horarias**

Con la finalidad de lograr la mejor distribución de los espacios al interior de la vivienda se realizó un análisis de las temperaturas horarias con relación al uso de los espacios de la vivienda de la localidad de Santo domingo Tejomulco.

El uso horario de la **sala de estar** para las familias de la localidad de Tejomulco se encuentra entre 14:00-22:00 hrs, de acuerdo a las temperaturas horarias (figura 28) se observa que existen requerimientos de enfriamiento desde las 12:00 hrs hasta las 20:00hrs durante todo el año, para tal efecto, será necesario permitir la ventilación cruzada en este espacio, así como evitar la radiación solar directa en este horario. La ubicación estratégica de este espacio será en orientación Este para que durante el día no se vea afectada por la radiación solar directa.

**La cocina** tiene los siguientes usos horarios: de 6 a 8 am con requerimientos de calentamiento, de 12:00 a 13:00 pm con requerimientos de enfriamiento y de 19:00 a 21:00 hrs con requerimientos de enfriamiento. La orientación óptima para LA COCINA será: el norte, noreste o noroeste , pues en las latitudes por arriba del ecuador (paralelo cero) la radiación solar no incidirá en este espacio en casi todo el año, y esto es benéfico, pues al llevar a cabo el proceso de cocción de los alimentos este espacio puede sobrecalentarse y volverse poco confortable.

**El comedor** tiene los siguientes usos horarios: de 7 a 8 hrs con requerimientos de calentamiento, de 12 a 13 hrs con requerimientos de enfriamiento, de 20 a 21 hrs con requerimientos de enfriamiento. Por lo tanto, se recomienda que las ventanas del comedor se encuentren con orientación SUR y ESTE para que en la estación de invierno esta se pueda calentar con radiación solar directa en el horario de la mañana, mientras que por la tarde cuando las temperaturas son altas evitar mediante la inercia térmica de los materiales las ganancias de calor.

Las recamaras tienen el siguiente requerimiento: de 21 a 8:00 hrs am, existen requerimientos de calentamiento, se sugiere que las recamaras se orienten al poniente, debido a que son espacios que durante el día no se utilizan y pueden amortiguar las temperaturas al interior de la vivienda, se sugiere también muros masivos con un retardo térmico de 8 horas para almacenar el calor durante el día e irradiarlo durante la noche.

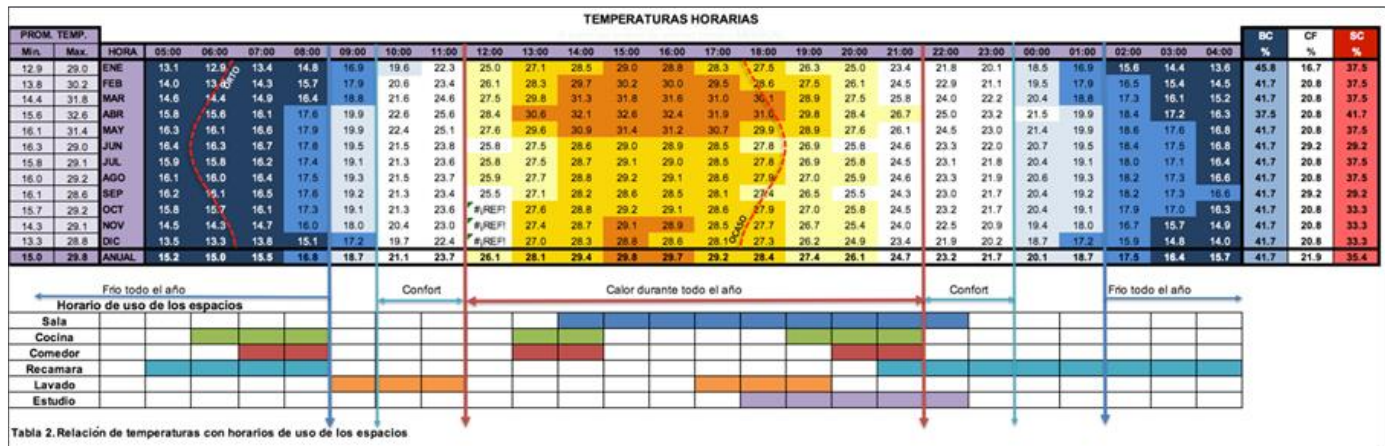


Figura 28: Relación de temperaturas horarias y uso horario de los espacios. Fuente: Elaboración propia a partir de (Fuentes, 2002).

#### 4.4.2 Estrategias de diseño bioclimático obtenidas a partir de las tablas de Mahoney

Las figura 29 muestra tablas de Mahoney obtenidas a través del análisis climatológico del sitio nos brindan de manera explícita las estrategias de diseño bioclimático que debe incluir un proyecto arquitectónico para cumplir con los requerimientos mínimos que nos brinden un confort térmico, los datos obtenidos surgen de los datos arrojados de las normales climatológicas analizadas anteriormente.

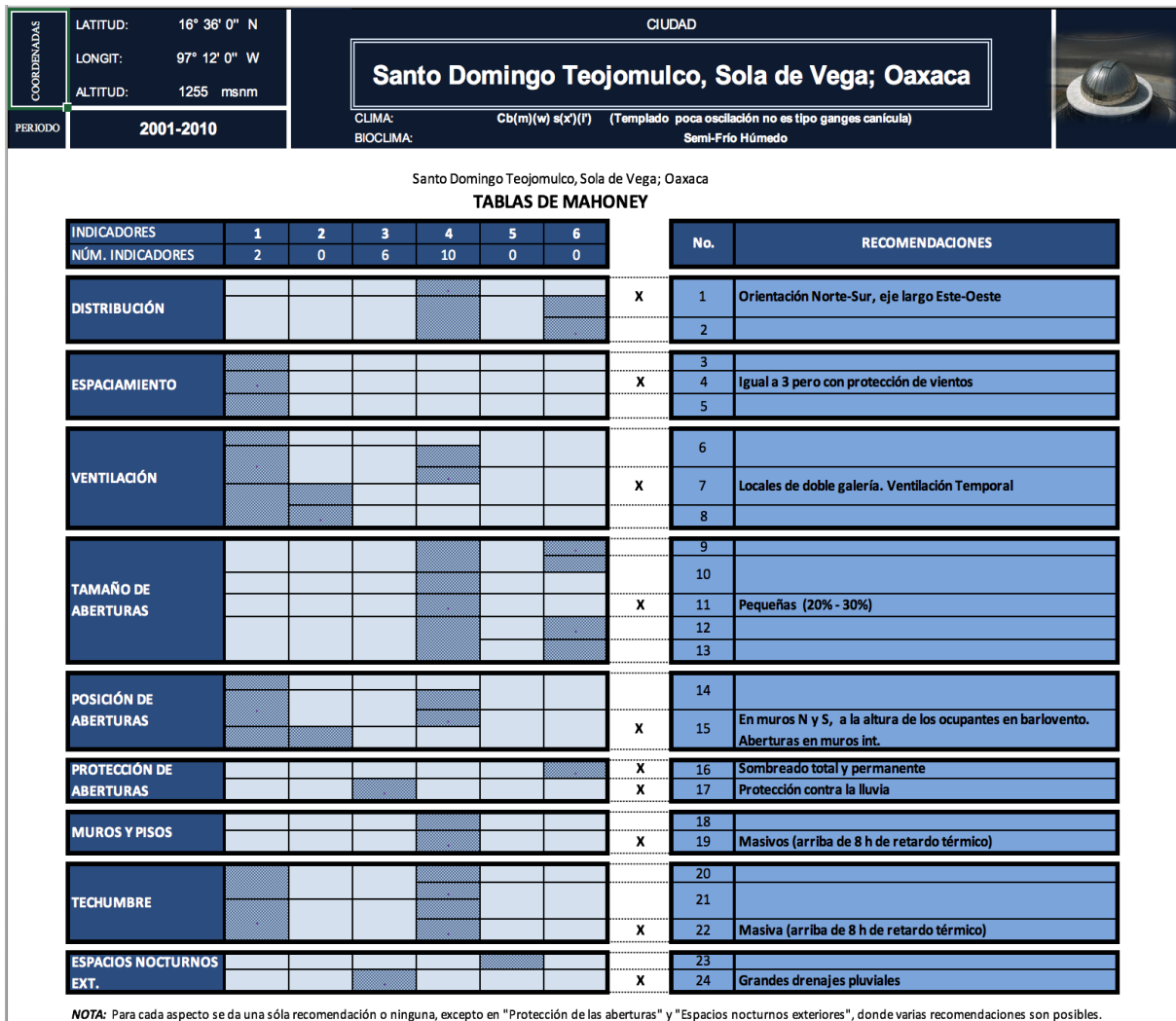


Figura 29: Estrategias de diseño bioclimático para incorporar en el diseño de la vivienda Fuente: Fuentes,2002.



#### **4.4.3 Monitoreo climatológico de las viviendas representativas de la comunidad mediante “Hobos”**

Para monitorear el comportamiento de los diferentes tipos de viviendas en la comunidad de Santo Domingo Teojomulco, se eligieron 3 viviendas representativas de todas las que se encuentran en la comunidad, Vivienda Vernácula, Vivienda Precaria y Vivienda Contemporánea; en el interior de cada una de ellas se instaló un registrador de temperatura marca “Hobo” que midió las condiciones climatológicas y comportamiento de las viviendas en su interior, esto con el fin de tener un registro más certero de cómo se comportan las viviendas de acuerdo a las características de cada una, materiales, emplazamiento, distribución, orientación; para medir las condiciones exteriores del sitio se instaló un registrador de temperatura marca “Hobo” en la parte exterior de una vivienda. Los Hobos interiores se colocaron en un lugar estratégico de la vivienda donde no interrumpiera el tránsito de las personas y estas no alteraran su funcionamiento, se colocaron a una altura aproximada de 1.80 M y alejadas de la radiación de las lámparas y/o fuentes de calor que estuvieran más próximas.

El “Hobo” exterior se colocó en un abrigo térmico elaborado por el mismo autor con el propósito de aislarlo de la radiación solar, lluvias o cualquier otro fenómeno que alterara su funcionamiento.

Se seleccionó el periodo de estudio, considerando los meses de mayor temperatura o menor temperatura (Abril-Junio). Para el registro de temperaturas y humedades relativas al interior de los espacios se utilizaron registradores de temperaturas marca “Hobos” U12-001 Data Logger. Para la medición de la temperatura del aire exterior también se utilizó un registrador de datos Hobo U12-001, que se colocó dentro de un abrigo térmico para evitar la radiación solar directa. Las mediciones de temperatura y humedad relativa al interior de los espacios se llevaron a cada hora durante el idem del monitoreo. La figura 30 muestra la ubicación de las viviendas: Vivienda rural (Punto rojo), Vivienda tradicional (punto Azul), vivienda contemporánea (Punto amarillo).



Figura 30: Localización de las viviendas monitoreadas en la localidad de Santo Domingo Teojomulco. Elaboración propia, CIIDIR IPN Oaxaca.

Fuente:

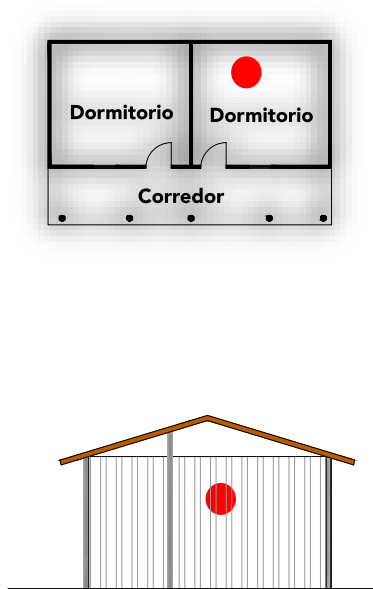
La figura 31 muestra la colocación del “Hobo U12-001” en el exterior, en un abrigo térmico para aislarlos de agentes externos que alteraran su funcionamiento.



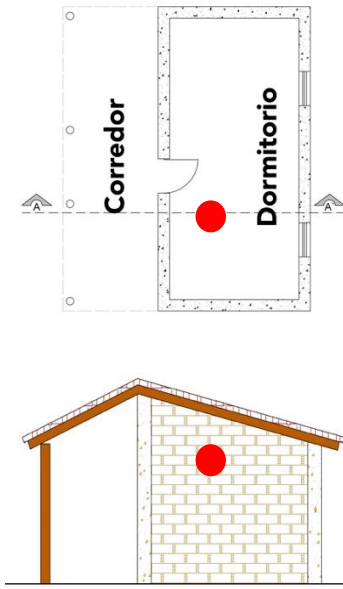
Figura 31: Instalación del registrador de temperatura marca “Hobo” en el espacio exterior  
Fuente: Foto tomada por el autor

Las figuras 32a, 32b y 32c muestran la planta y sección de la vivienda precaria, tradicional y contemporánea respectivamente. La colocación de los dispositivos de medición (punto rojo) se ubicó en el centro geométrico de cada espacio.

Vivienda Precaria



b) Vivienda tradicional



c) Vivienda Contemporánea

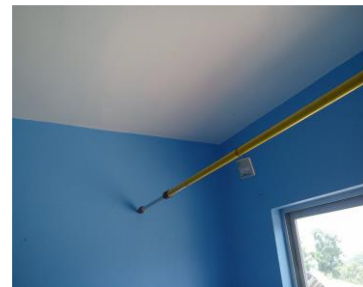
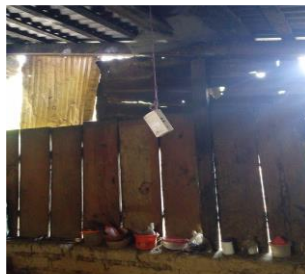
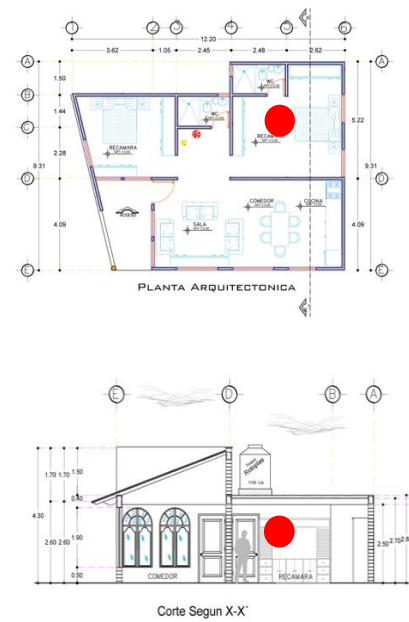


Figura 32: Planos arquitectónicos de las viviendas monitoreadas: a) Vivienda precaria, b) vivienda tradicional y c) vivienda contemporánea. Fuente: Elaboración propia

#### 4.5 Resultados del monitoreo térmico de las viviendas.

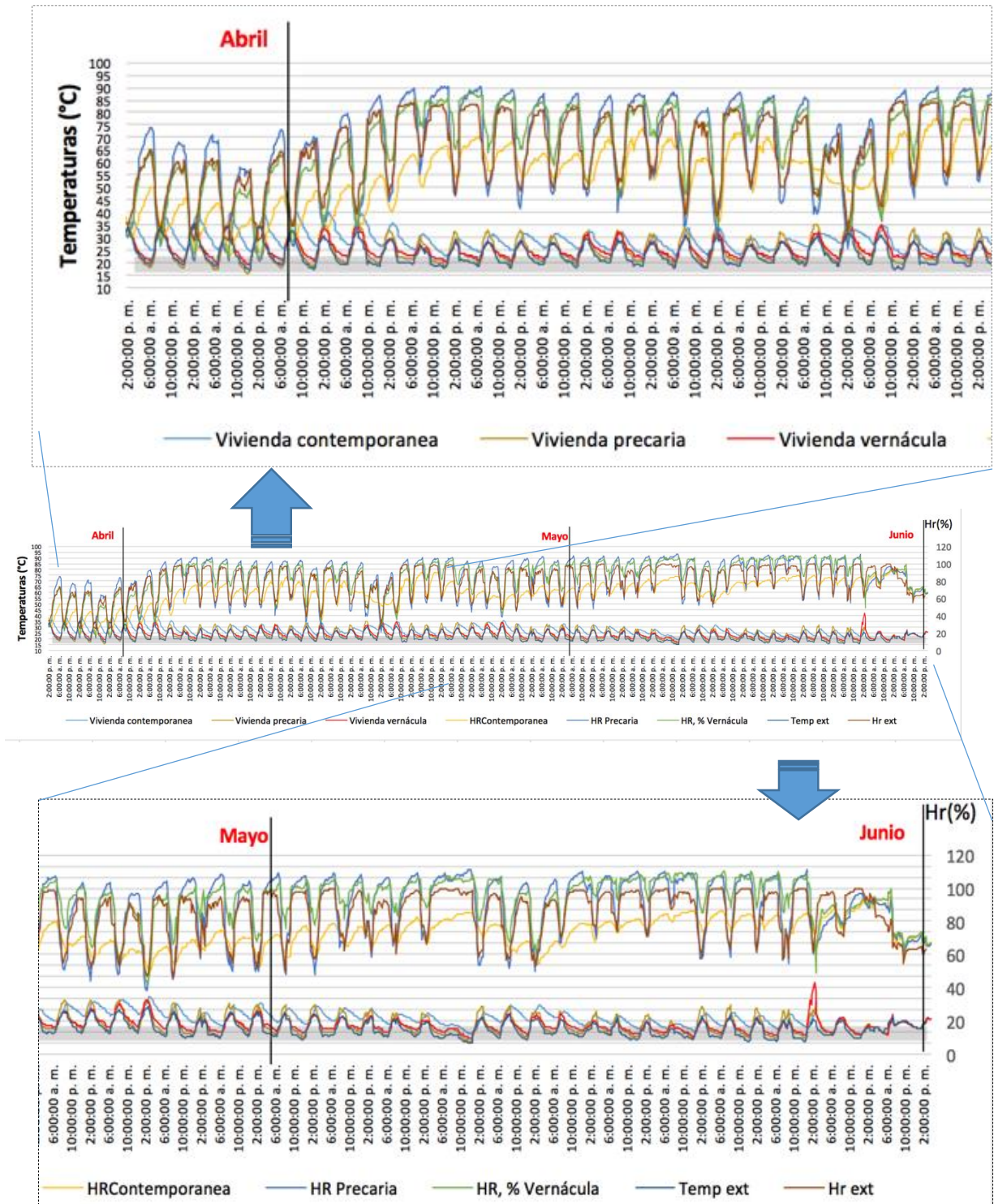


Figura 32-D: Temperaturas interiores en viviendas Fuente: Elaboración propia

Las variables analizadas fueron las temperaturas interiores al interior de las viviendas (vivienda contemporánea, vivienda precaria y vivienda vernácula) que fueron comparadas con la temperatura ambiental exterior y con el polígono de confort térmico para el periodo caluroso que fue calculado con base a la ecuación de Auliciem (Szokolay, 1984).

Los resultados de la figura 32-D indican que las temperaturas registradas en las viviendas para los meses de mayor calor (abril, mayo y junio) se dio como sigue: Vivienda contemporánea > vivienda precaria > vivienda vernácula. Esto indica que los requerimientos son de enfriamiento. La vivienda contemporánea presentó oscilaciones térmicas mayores durante todo el periodo caluroso, estas oscilaciones se salen en un 50% fuera del polígono de confort térmico, en segundo lugar, la vivienda precaria también presenta oscilaciones térmicas importantes y salen del polígono de confort térmico en un 45%. Finalmente se observa que la vivienda vernácula a pesar de permanecer un mayor tiempo dentro del polígono de confort térmico también presenta sobrecalentamiento en un 30%, por lo tanto es importante destacar que es la que mejor se adapta a las condiciones climatológicas y la que más se apega a la zona de confort. Cabe mencionar que para lograr condiciones de confort térmico al interior de un espacio además de los materiales se deben considerar aspectos tales como emplazamiento, ventilación, forma de la edificación. En el presente caso es importante que los materiales en muro y losa presenten inercia térmica para lograr un mayor retardo térmico y en las horas de mayor calor se propongan estrategias de ventilación cruzada.

## **4.6 Diseño Arquitectónico de la vivienda.**

### **4.6.1 Metodología del diseño: Talleres de diseño participativo**

La palabra método significa modo razonado de obrar. En diseño, los métodos han surgido como una forma lógica de proceder para encontrar la solución de un problema. Los procedimientos son formas de actuar, o las acciones consecutivas que deben hacerse para llegar a un objetivo. El diseñador o arquitecto crea espacios que cumplen con una finalidad tanto funcional como expresiva tendientes a satisfacer necesidades específicas. Para configurar espacios que satisfagan las necesidades específicas, el diseñador comúnmente se basa en métodos (Fuentes, 2002).

Como primer paso para el diseño de la vivienda en el mes de junio del 2015 se llevó a cabo un taller participativo en la comunidad de Rancho el Hoyo, perteneciente al municipio de Santo Domingo Teojomulco para que las personas se involucraran en el diseño, se contó con la participación de 62 asistentes, esto permitió que al involucrarse en este proceso se apropien de la vivienda, que sea una solución sentida y emanada de las necesidades y percepciones que los habitantes tienen, ya que serán ellos quienes habiten dentro de la misma.

Se aplicaron técnicas de desarrollo participativo tomadas del libro 80 herramientas para el desarrollo participativo (Geilfus, 2002). Con la finalidad de obtener un diseño arquitectónico de la vivienda que involucrara directamente a las personas de la comunidad y así obtener un diseño participativo que respetara la idiosincrasia de la comunidad, el sentir de los usuarios y diera respuesta puntual a las necesidades sentidas por ellos mismos.

Otra actividad que se realizó para el diseño de la vivienda durante el desarrollo del taller participativo fue la interacción de los usuarios; para esta actividad se les pidió que ellos plasmaran la idea que tenían de sus viviendas, así como la forma en que ellos percibían las mismas y sugerencias sentidas para retomarlas en el diseño arquitectónico de las mismas.

Mediante pequeños módulos que representaban cada uno de los espacios que componen la vivienda tradicional se les pidió que ellos mismos acomodaran los espacios de tal forma que nos dejaran entrever la distribución y zonificación que les gustaría ver reflejadas al momento de la intervención.

En la figura 33 se muestran algunas distribuciones que ellos mismos plantearon, obteniendo que un 68 % prefería la distribución de los espacios de forma compacta, en los dibujos se muestra el arraigo hacia las formas predominantes en cuanto a la morfología de las viviendas, siendo estas las pautas que se consideraron al momento de proponer el prototipo aplicando las estrategias de diseño bioclimática obtenidas en el análisis climatológico del sitio.



Figura 33: Ejemplos mostrados por los usuarios para la distribución de los espacios que conforman la vivienda  
Fotos tomadas por el autor

Fuente:

En una siguiente actividad se les pidió que plasmaran la forma en la que conciben su vivienda, la forma que les gustaría conservar al hacer la intervención; el 87 % de los participantes plasmaron la morfología actual de la vivienda tradicional; de esto dedujimos que se siguen conservando las formas existentes en cuanto a la morfología principalmente en muros y techos, estos resultados nos dieron la pauta a la hora de proponer nuestro prototipo pues es de suma importancia conservar la tipología arquitectónica y perspectivas que poseen de su entorno para poder aterrizar un prototipo del cual se apropien y sea acorde a sus necesidades, sentimientos y gustos.

En la figura 34 se muestran las formas geométricas que les gustaría seguir conservando en sus viviendas, al ser un ejercicio hecho por ellos mismos nos garantizó el éxito al momento de conceptualizar el diseño de la vivienda para la comunidad.

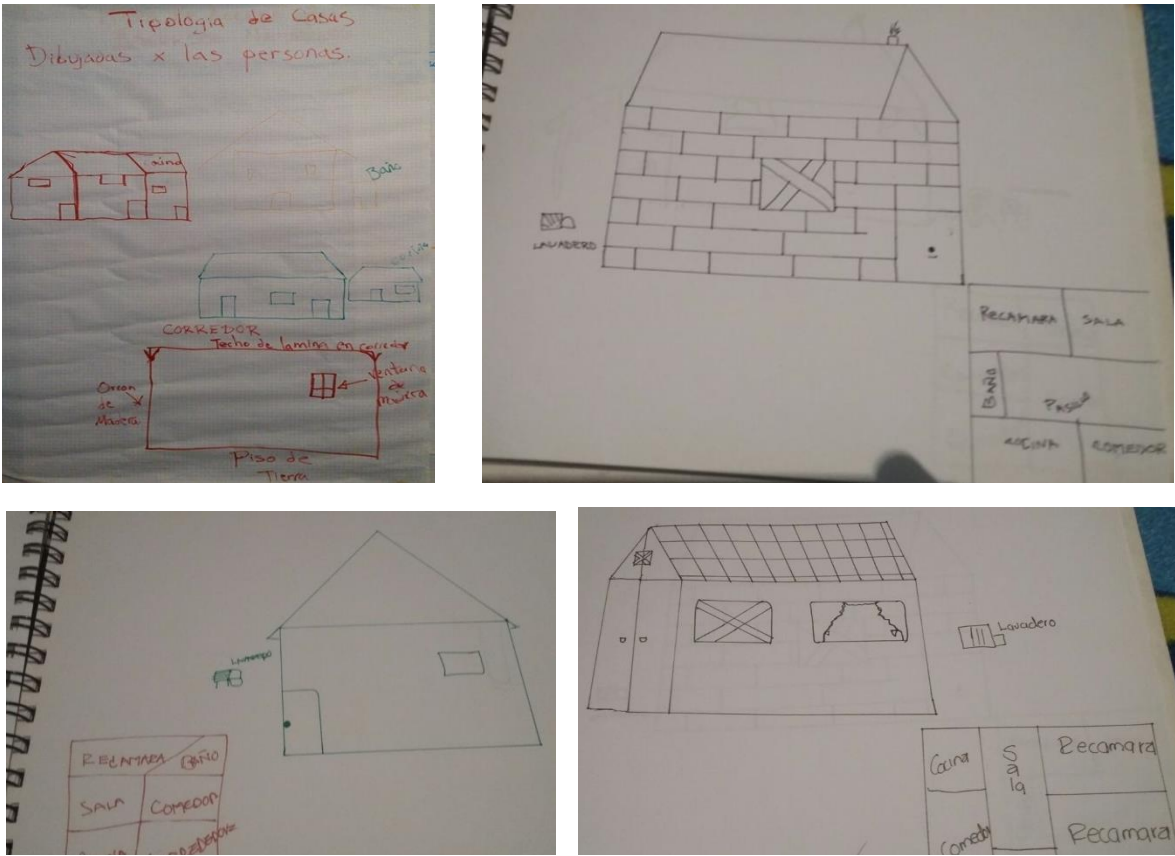


Figura 34: Prototipos morfológicos de las viviendas, plasmados por los mismos usuarios durante el taller de diseño participativo. Fuente: Fotos tomadas por el autor



#### 4.6.2 Lluvia de ideas

*Objetivo del ejercicio:* obtener información pertinente, en forma rápida, trabajando en asamblea, o con un grupo reducido de gente directamente involucrada en la problemática estudiada (grupo enfocado). A la diferencia de la entrevista, los temas son más abiertos y se busca recolectar todas las ideas y percepciones de la gente (Geilfus, 2002).

La percepción sobre su forma de habitar que tienen los habitantes de la Comunidad de Santo Domingo Teojomulco al ser los actores reales de sus viviendas surgen de las vivencias diarias que tienen en el interior o exterior de esta, en esta actividad manifestaron puntualmente las condiciones que ellos perciben de cada una de sus viviendas, mismas que nos dan la pauta para incluirlas en un diseño incluyente, que incorpore también estrategias de diseño bioclimático.

Es importante mencionar que una parte de la población sugirió el uso de materiales industrializados por lo tanto y de acuerdo a la naturaleza de este proyecto y las estrategias de diseño bioclimático obtenidas en el estudio climatológico, se tuvo que trabajar un poco en la parte de la sensibilización para brindarles un proyecto adecuado a la zona y las condiciones climatológicas.

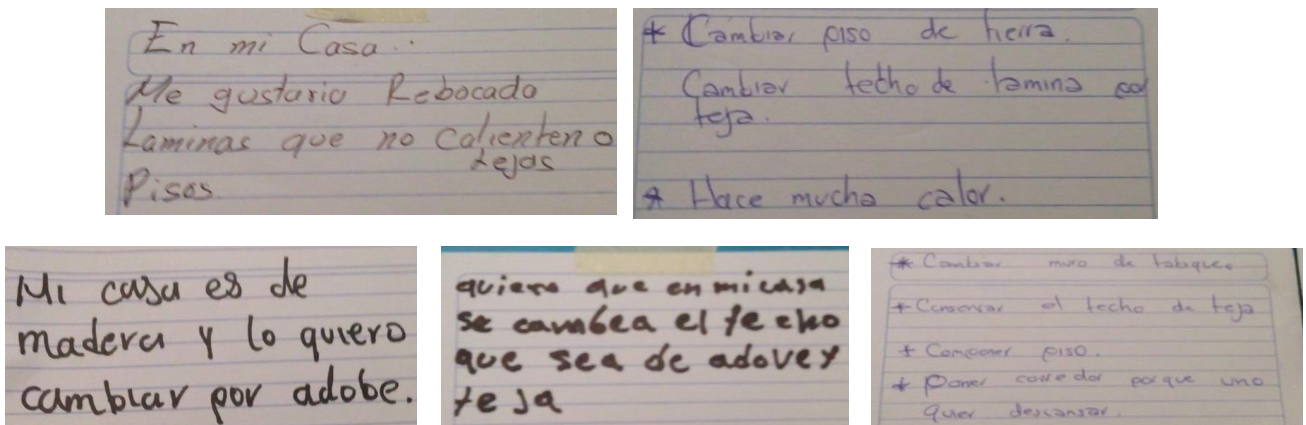


Figura 35: Ideas y sugerencias de los habitantes para la intervención de las viviendas. Fuente: Fotos tomadas por el autor

## 4.7 Diseño del Prototipo

### 4.7.1 Programa de necesidades

Tabla 4: Programa de necesidades

Usuario	Necesidad	Equipo	Espacio
Papá	Descansar	Hamaca	Corredor
		Cama	Recamara
		Sofá	Sala
	Comer	Mesa	Comedor
	Aseo personal	Baño	Baño
	Necesidades fisiológicas	W.C.	Baño
	Dormir	Cama	Recamara
	Guardas herramientas		Bodega
	Caminar	Pasillo	Pasillo
	Sembrar	Semillas	Jardín
	Recibir visitas	Sillas	Corredor
	Ver tv	Tv	Sala
Mamá	Cocinar	Fogón	Cocina
	Hacer tortillas	Fogón	Brasero
	Guardar alimentos	Refrigerador	Cocina
	Lavar trastes	Tarja	Cocina
	Lavar ropa	Lavadero	Lavadero
	Guardar ropa	Armario	Recamara
	Descansar	Hamaca	Corredor
		Cama	Recamara
		Sofá	Sala
	Comer	Mesa	Comedor
	Aseo personal	Baño	Baño
	Necesidades fisiológicas	W.C.	Baño
	Dormir	Cama	Recamara
	Sembrar	Flores	Jardín
	Recibir visitas	Sillas	Corredor
Criar	Animales	Corral	
Hijo (a)	Descansar	Hamaca	Corredor
		Cama	Recamara
		Sofá	Sala
	Comer	Mesa	Comedor
	Aseo personal	Baño	Baño
	Necesidades fisiológicas	W.C.	Baño
	Dormir	Cama	Recamara
	Ver tv	Tv	Sala
Hacer tareas	Mesa	Recamara	

Fuente: Elaboración propia

### 4.7.2 Programa arquitectónico

A partir del cuadro de necesidades y del análisis de sitio, se establece que se proyectó una vivienda rural con los siguientes espacios.

Tabla 5: Programa arquitectónico

Zona de recepción	Zona de servicio	Zona íntima	Zona verde
Acceso principal (Personas) Patio Corredor Sala	Comedor Cocina Pasillo Patio	Recámara 1 Recámara 2 Baño Pasillo	Jardines Pasillos

Fuente: Elaboración propia

### 4.7.3 Matriz de interacción

La Tabla 6 muestra la relación que hay entre los espacios, se elaboró de acuerdo a la circulación en la vivienda y los lazos de interacción que hay entre sí.

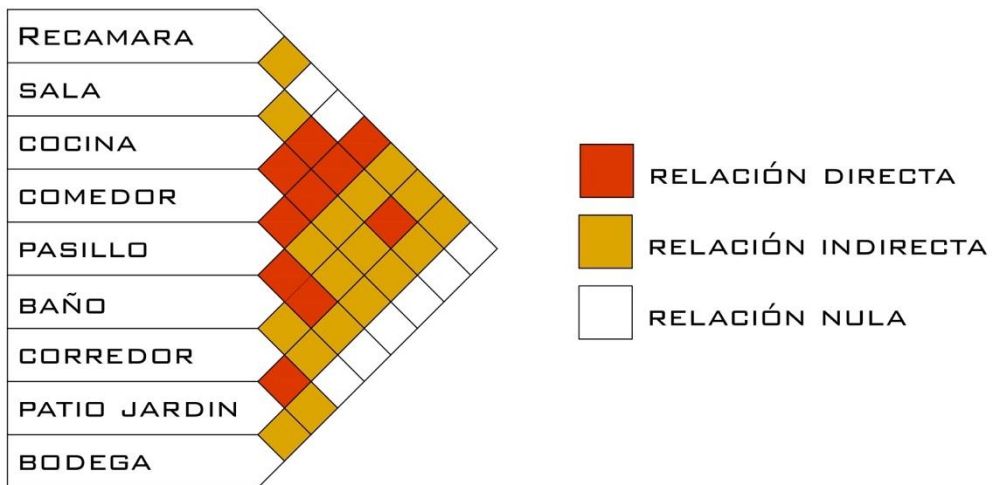


Tabla 6: Matriz de interacción Fuente: Elaboración propia

### 4.7.4 Diagrama de funcionamiento

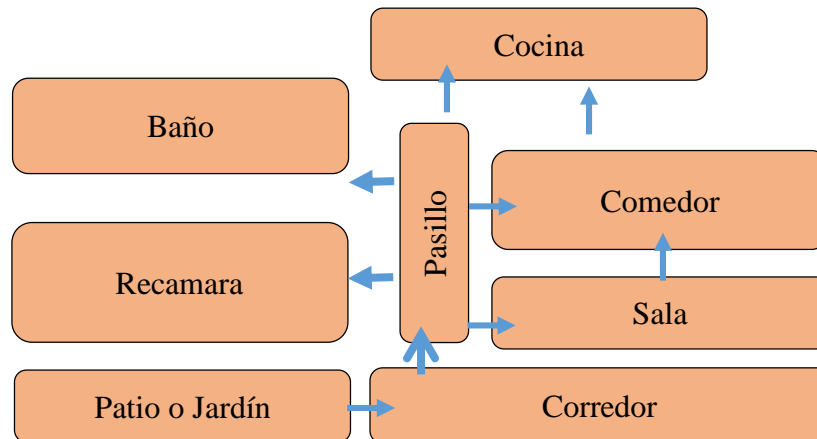


Figura 36: Diagrama de Funcionamiento

Fuente: Elaboración propia

#### **4.7.5 Resultados del diseño arquitectónico participativo y bioclimático del proyecto de vivienda.**

Con el conocimiento de los requerimientos y necesidades del usuario correlacionadas con las pautas de diseño bioclimático se obtuvo la disposición proyectual de la vivienda. La figura 37 muestra el diagrama de zonificación en una etapa conceptual del proyecto que se definió considerando las estrategias de diseño bioclimático, quedando la siguiente configuración:

*Emplazamiento de la vivienda:* De acuerdo a las tablas de Mahoney corresponde al sentido largo Este-Oeste con la finalidad de tener menor superficie de muros expuestos al sol durante el día y así evitar sobrecalentamientos en la fachada poniente, por lo tanto, también se evitan los vanos en esta orientación, estas recomendaciones fueron validadas con los datos de las temperaturas horarias que fueron sobrepuestas en el gráfico solar realizado para la ciudad de Oaxaca, en tal gráfico se puede observar que efectivamente las horas de mayor calentamiento corresponden a las fachadas *suroeste, oeste y noroeste*, sugiriendo un emplazamiento *este-oeste*.

*Ventilación:* Se proponen ventanas en las fachadas de barlovento y sotavento para permitir la ventilación cruzada y enfriar sobre todo en las tardes de 12:00 a 20:00 hrs de acuerdo a lo que se indica en las temperaturas horarias, por lo tanto, la vivienda se separa mediante un jardín en el sentido norte y sur de la colindancia para permitir la circulación del viento (Figura 38). La vivienda considera un espacio de ventilación e iluminación cenital en el área que separa la zona de servicios y la zona íntima (recámaras), para que el aire pueda circular para enfriar la vivienda en las horas de sobrecalentamiento.

*Materiales en muros, losa y piso:* Con base en las tablas de Mahoney, se propone en toda la envolvente de la edificación (Muros, losa y pisos) el uso de Inercia térmica con un retardo térmico mínimo de 8 horas. Para tal efecto, los muros propuestos serán de adobe de 40 cm de espesor el cual garantiza un retardo térmico arriba de 8 horas.

Cabe mencionar que la inercia térmica es la dificultad que ofrecen los cuerpos para cambiar su temperatura y esta se obtiene cuantificando su masa. La masa

térmica es el producto del volumen, por la densidad y por el calor específico, es decir, el producto de la masa del elemento por su calor específico. Dado que el calor específico de los materiales constructivos varía poco, los elementos con mayor masa, ya sea debida al volumen o a su densidad, son los que confieren a la envolvente de la vivienda mayor inercia térmica.

*Ganancias solares.* - Los triángulos de confort sugieren además de la inercia térmica las ganancias solares. La trayectoria del sol a lo largo del año no siempre es la misma en cualquier lugar del mundo. Si no que depende de la latitud donde se encuentre el observador. Es decir, la inclinación del trayecto del sol cambiará de acuerdo a la latitud. El recorrido diario aparente del sol se presenta de Este a Oeste y sus variaciones de Norte a Sur, desde el solsticio de verano pasando por los equinoccios de primavera y otoño y terminando con el solsticio de invierno, durante todas las horas y días del año, para cualquier latitud de la tierra.

Para tal efecto, se proponen sobre todo en el solsticio de invierno las ganancias solares para calentar de manera directa los espacios con requerimientos directos e utilizables por la mañana como lo son la sala y el comedor. Finalmente se definieron tres zonas importantes: La zona íntima (recamaras y baño), la zona recepcional (área de comer, sala de estar y áreas verdes) y la zona de servicios (cocina y patio de servicio).

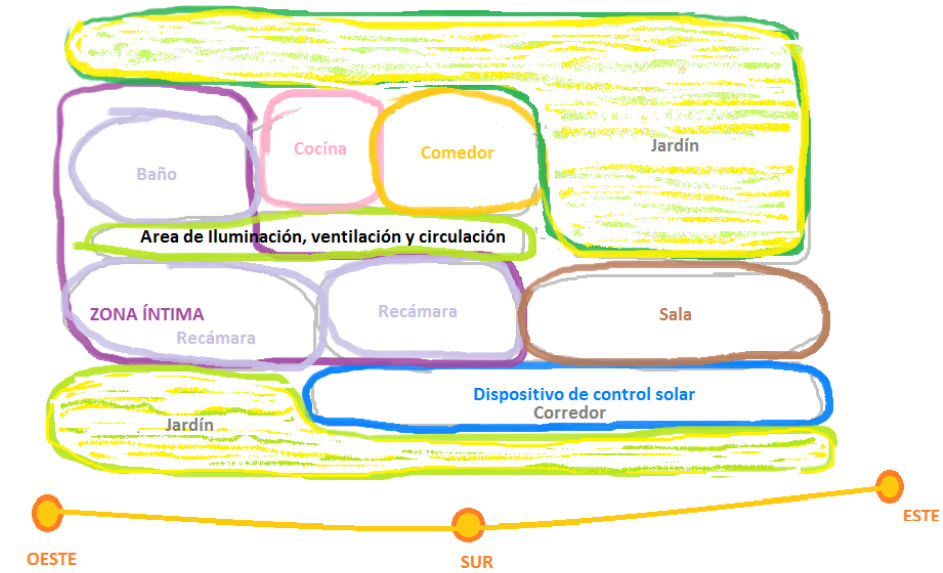


Figura 37: Diagrama de Zonificación

Fuente: Elaboración propia

#### 4.7.6 Concepción arquitectónica

La ilustración 38 muestra las estrategias de climatización pasiva vertidas en la planta arquitectónica para crear un ambiente de confort térmico dentro de la vivienda a partir de las estrategias de diseño bioclimáticas obtenidas a partir de las tablas de Mahoney.

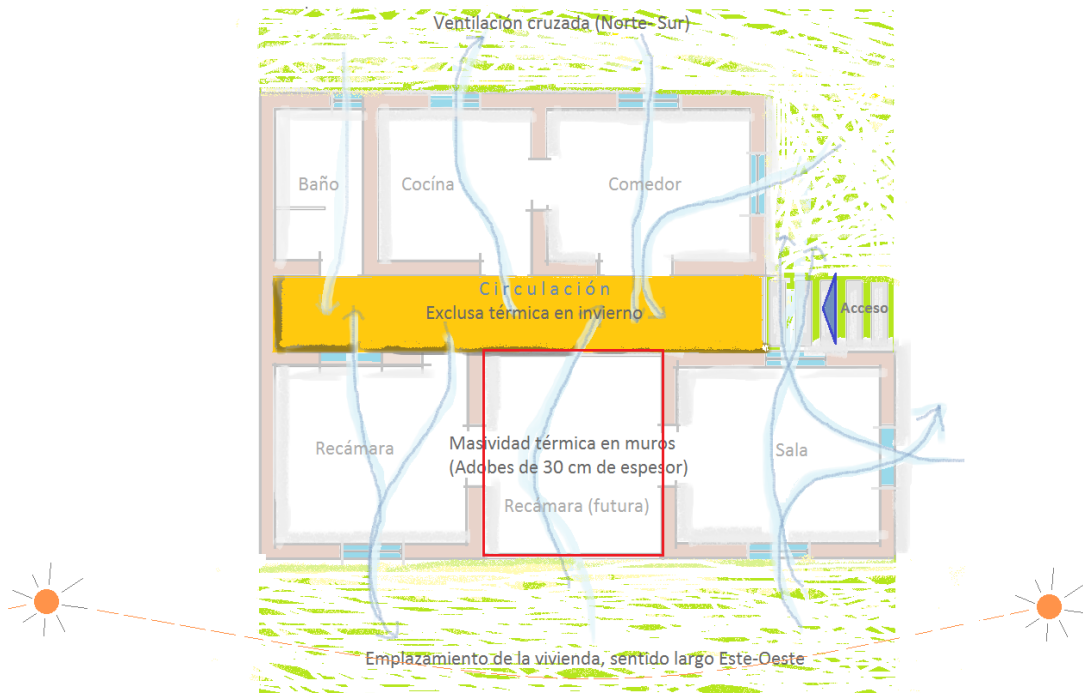


Figura 38: Conceptualización de la planta arquitectónica.

Fuente: Elaboración propia

La figura 39 muestra una sección transversal de la vivienda rural, donde se pueden apreciar las estrategias aplicadas al proyecto. Se propone el aprovechamiento de la radiación solar para calentar o enfriar el interior de la vivienda según la inclinación del sol en las temporadas más críticas del año, se usa también la ventilación cruzada para aprovechar los vientos dominantes y lograr un confort térmico en el interior de la vivienda. El aislante térmico en las techumbres se usa con la finalidad de cumplir con los requerimientos de ganancias térmicas óptimas para la vivienda en las temporadas más críticas del año.

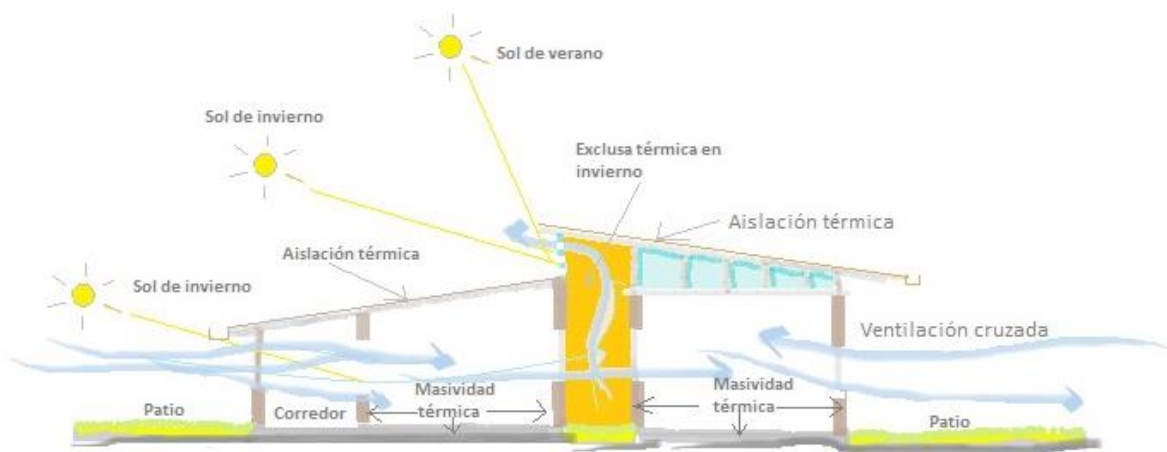


Figura 39: Estrategias de diseño bioclimático para el confort interior de la vivienda. Fuente: Elaboración Propia

### 4.7.7 Planta Arquitectónica del prototipo

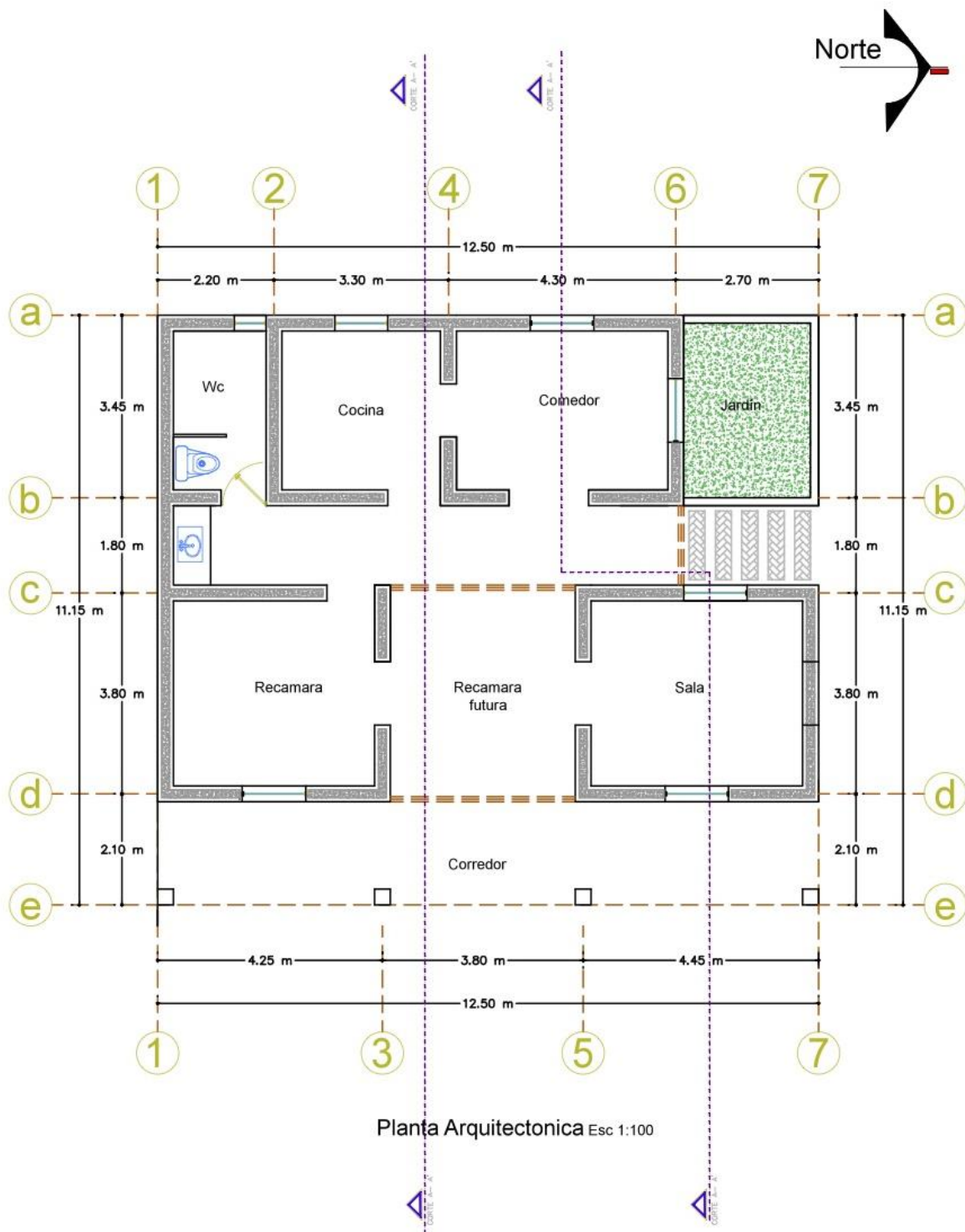


Figura 40: Planta arquitectónica del prototipo de vivienda.

Fuente: Elaboración propia



## 4.7.8 Cortes

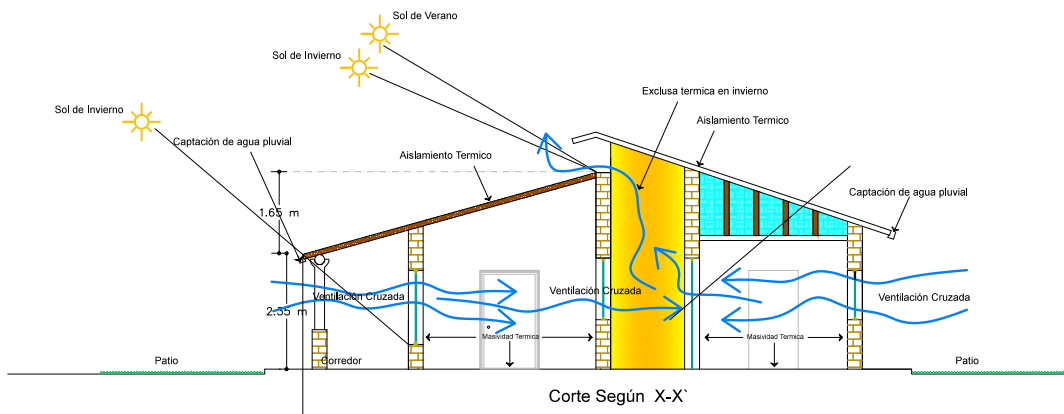
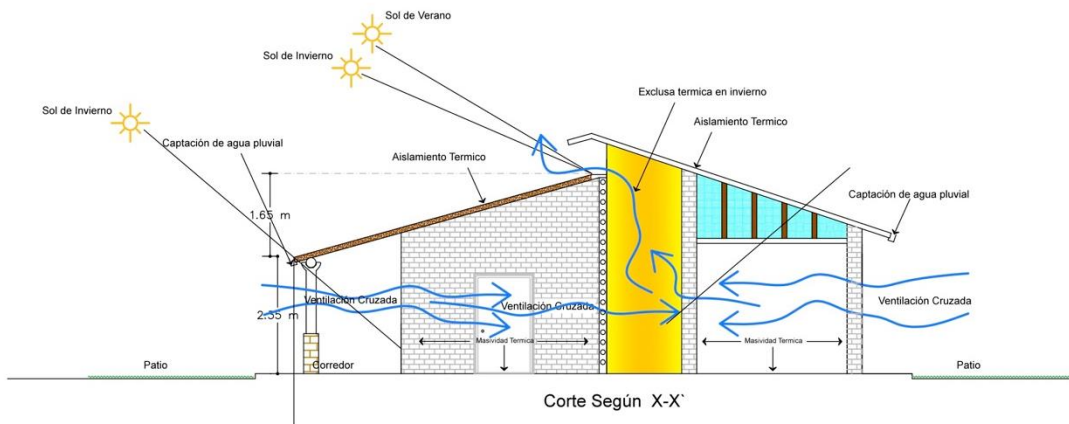


Figura 41: Corte transversal de la vivienda para apreciar las estrategias de diseño bioclimático.  
Fuente: Elaboración propia

#### 4.7.9 Perspectivas del proyecto de vivienda vernácula

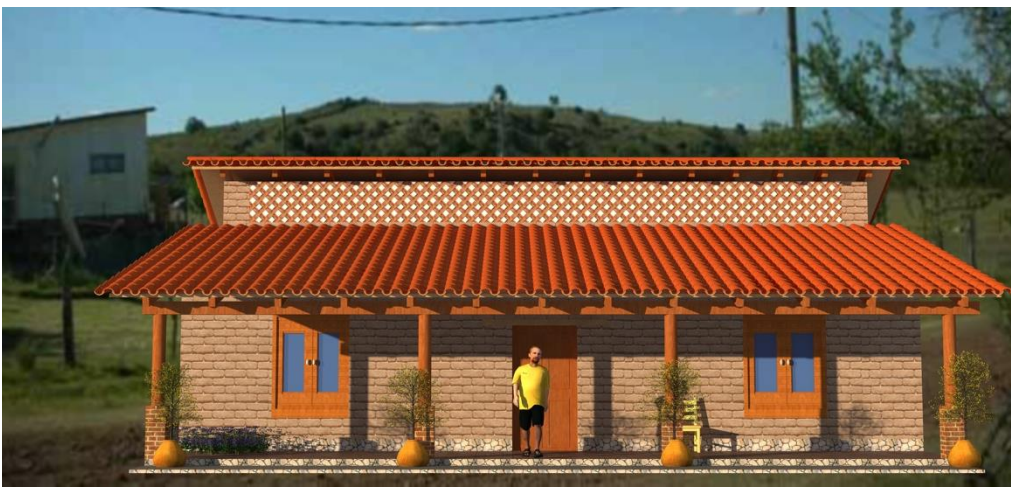


Figura 42: Renders panorámicos del proyecto Fuente: Elaboración propia

# Capítulo V

- Evaluación

## 5.1 Evaluación ambiental

Para la realización de la evaluación ambiental se eligieron dos tipos de indicadores, las emisiones de CO<sup>2</sup> y costos energéticos de los materiales que se emplearon en el proyecto, así como del sistema constructivo.

La metodología consistió en hacer una comparativa de las emisiones de CO<sup>2</sup> del proyecto de vivienda vernácula frente al mismo proyecto si se construyera con materiales convencionales. Los valores obtenidos de los materiales usados en el proyecto propuesto; cimentación de piedra de bola de río, muros de adobe, techo de tejas barro sobre estructura de madera fueron comparados con aquellos valores derivados de la edificación del mismo proyecto pero con materiales y técnicas convencionales como cimentación de concreto armado, muros de tabique y losa de concreto.

La metodología para estos indicadores consistió en cuantificar los principales insumos que se emplean en la construcción de ambos sistemas constructivos, una vez teniendo los insumos, estos se transforman en una unidad de medida estándar, en este caso lo convertimos a Kg. Posteriormente se multiplican las cantidades de material por el valor de CO<sup>2</sup> y consumo energético, dichos valores ya son determinados mediante tablas elaboradas por el Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña (Caballero y Alcántara, 2012).

Los insumos fueron calculados mediante una hoja de cálculo Excel 2016, en el cual se elaboraron conceptos, se calcularon volúmenes de material usados en ambos sistemas constructivos. Como mencionamos anteriormente todos los materiales utilizados fueron estandarizados a una unidad de medida, en este caso el peso (Kg), transformándolos a partir de su peso volumétrico (Tablas 7 y 8).

### 5.1.1 Cuantificación de insumos empleados en la construcción con materiales vernáculos

Tabla 7: Cuantificación de insumos empleados en la construcción con materiales vernáculos

<b>Construcción con Materiales Alternativos</b>				
Material	Unidad	Cantidad	Peso Específico Kg/M3	Peso Kg
Acero	Ton	0.025		25
Tierra	M3	76.9	1520	116888
Arena	M3	10.55	1500	15825
Cal	M3	1.35		1350
Agua	M3	25.75	1000	25750
Madera	M3	1.75	780	1365
Cemento	M3	0.25		250
			Total	161453

Fuente: Elaboración propia

### 5.1.2 Cuantificación de insumos empleados en la construcción con materiales industrializados

Tabla 8: Cuantificación de insumos empleados en la construcción con materiales industrializados

<b>Construcción con Materiales Convencionales</b>				
Material	Unidad	Cantidad	Peso Específico Kg/M3	Peso Kg
Acero	Ton	2.35		1770
Arena	M3	24.5	1500	36750
Grava	M3	22.5	1700	38250
Agua	M3	12.35	1000	12350
Madera	M3	5.25	780	4095
Cemento	M3	13.85		13850
			Total	107065

Fuente: Elaboración propia

## **5.2 Emisiones de CO<sup>2</sup>**

Para cuantificar la emisión de CO<sup>2</sup> se multiplicaron los valores obtenidos en ambos sistemas constructivos, el pesos de los materiales por los indicadores de emisión obtenidos por el ITeC (Arguello y Cuchí, 2008), obteniendo de esta manera los Kg de Co<sup>2</sup> que emiten cada una de las viviendas estudiadas.

En la propuesta de la vivienda vernácula desarrollada se considera el uso de materiales del entorno o más próximos a la comunidad de Santo Domingo Teojomulco, así mismo se propone que la construcción se mediante la mano de obra local y técnicas de construcción manuales, esto conlleva a que los gastos energéticos y emisiones de CO<sub>2</sub> trajeron consigo un impacto positivo en el medio ambiente y una considerable reducción en contaminación ya que estos tienen un valor cero.

## **5.3 Costo energético**

Para determinar el costo energético se realizó un comparativo entre ambos sistemas constructivos ( Construcción vernácula y Construcción convencional) , el indicador de costo energético se representa en Mega Joules por kilogramo de material. Los valores que se obtuvieron de los materiales de ambos sistemas constructivos expresados en peso se multiplicaron por los factores de la base antes mencionada del ITeC. Debido al sistema constructivo propuesto , así como los materiales que se usaron, como son la tierra, la madera, la piedra de rio se consideró que el costo energético es igual a cero, esto debido a que se encuentran el sitio y se obtienen mediante extracción manual. Los adobes propuestos para la construcción del proyecto son de igual forma elaborados en la comunidad y de forma manual lo que nos brinda un costo energético igual a cero, además de que la materia prima se encuentra en el sitio su elaboración no requiere de maquinaria especializada lo que reduce a cero su costo energético.

#### **5.4 Evaluación económica**

La finalidad de la evaluación económica fue la de estimar los costos en ambos sistemas constructivos para determinar cuál es más redituable económicamente. Como primer paso se definió un sistema constructivo para el proyecto de vivienda vernácula que va desde la cimentación, muros, pisos, y techos. Lo anterior permitió realizar un catálogo de conceptos, después se procedió a obtener los volúmenes de obra, una vez teniendo los volúmenes de insumos se pudo realizar una estimación más detallada del proyecto asignándole precios reales y actuales existentes en el mercado laboral.

Después de tener la estimación del proyecto planteado utilizando materiales vernáculos y sistema constructivo tradicional se procedió a la comparación entre una vivienda construida de forma tradicional y otra utilizando materiales industrializados, esto con la finalidad de obtener un monto presupuestal de ambos sistemas constructivos y determinar el más viable y accesible para la comunidad.

#### **5.5 Relaciones asociativas de la comunidad que fueron fortalecidas.**

Una vez recopilados los resultados cualitativos a lo largo del trabajo y después de la intervención en la vivienda tradicional, se discutieron y analizaron los resultados obtenidos mediante una entrevista aplicada a los involucrados en el trabajo. La entrevista se realizó durante el proceso de intervención y al final del proyecto con la finalidad de obtener datos que describieron y midieron la participación social comunitaria.

## 5.5.1 Evaluación de las acciones de asociatividad

### 5.5.1.1 Evaluación de la participación

Tabla 9: Variación en el número de participantes en el proyecto de vivienda vernácula sustentable.

Localidad	Participantes al inicio del proyecto		Participantes al final del proyecto	
	Número	%	Número	%
Teojomulco	62	100	49	79
Llano Verde	17	100	15	82
El Paraíso	24	100	18	75
El Hoyo	21	100	16	76

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10: Número de asistentes a las reuniones

Localidad	1ra Reunión	2da Reunión	3ra Reunión	4ta Reunión	Promedio total
Teojomulco	62	59	53	49	55.75
Llano verde	17	12	14	15	14.5
El paraíso	24	18	22	18	20.5
El hoyo	21	20	17	16	18.5

Fuente: Elaboración propia

La investigación permitió evaluar la constancia de los miembros interesados en el proyecto de vivienda vernácula sustentable, la medición realizada desde el inicio al término de los trabajos de campo mostraron que a medida que el proyecto fue avanzando los participantes en la reuniones fueron disminuyendo, existen diferentes supuestos por los cuales se justifica que los participantes se alejaban de grupo.

Primeramente porque esto corresponde a la naturaleza de un grupo, el cual en su concepto refiere a un número de personas que se comunican a menudo durante un periodo de tiempo, así como sujetos que se unen para alcanzar ciertos fines (Homas,1950:1), pero si no se comparten estos mismos fines, entonces tienden a salir del grupo, como lo menciona Cartwright y Zander (2012:61) “ Si un grupo de personas interactúa con frecuencia y por largos periodos de tiempo, es probable que sus interacciones adquieran un patrón, que desarrollen esperanzas respecto a la conducta mutua y que lleguen a identificarse entre sí como miembros de misma entidad social”.



Por otro lado las reuniones se programaron los fines de semana por ser los días en los que los participantes disponían de un poco más de tiempo, debido a los horarios de las reuniones muchos tenían que viajar a la cabecera municipal para proveerse de alimentos básicos para la subsistencia, siendo este el factor principal para que los participantes disminuyeran en cada reunión.

Respecto a las sedes de las reuniones, estas fueron programadas una en cada comunidad para realizar las actividades de manera equitativa e involucrar al mayor número de personas en el desarrollo de este proyecto, como se puede observar en la tabla 2 el grado de participación siempre fue alto y positivo para lograr el objetivo planteado.

#### **5.5.1.2 Evaluación del trabajo en equipo**

*“Como lo menciona Rodríguez (2002), una manera eficiente de abordar el cambio en forma proactiva es mediante la consolidación de equipos de trabajo, pues las organizaciones cooperativas actuales no pueden depender sólo de algunos colaboradores con un buen desempeño. El trabajo eficaz en equipo es la clave no sólo de un mejor rendimiento organizacional sino también de un mejor clima organizacional” (Szmulewicz, 2012).*

Una de las principales barreras que en un principio enfrentaron los participantes de este proyecto para actuar asociativamente es la debilidad para el trabajo en equipo para lograr objetivos específicos y conjuntos (Szmulewicz, 2012). La otra debilidad es la nula o poca información que tienen sobre los proyectos, apoyos y trabajos de esta naturaleza, así como; las técnicas de trabajo para facilitar dichos actividades.

Una situación que dificultó el trabajo en equipo radicó en la idea que tienen las familias de resolver sus problemas o metas de manera individuales, tal como lo hacen en la solución de sus problemas cotidianos y por ende en el mejoramiento de sus viviendas.

Para poder abordar este proyecto y vencer las barreras organizativas que se

presentaron fue importante la elaboración del plan de trabajo, fue necesaria la inclusión activa de los participantes en coordinación con el autor del proyecto, este plan de trabajo tuvo como parte medular la participación de la comunidad para poder aterrizar un proyecto propio y sentido por la comunidad, se incluyeron aspectos de asociatividad, sustentabilidad, el rescate de formas organizativas de trabajo comunitario; cabe destacar que fue un plan de trabajo incluyente y respetuoso con el medio ambiente, así como el fortalecimiento organizacional.

Un aspecto positivo para el éxito de este proyecto fue la naturaleza organizativa que prevalece en la comunidad de Santo Domingo Teojomulco resolver problemas o situaciones de índole común, así; bajo el concepto del trabajo colaborativo y el tequio se estimuló que la organización respetará esas reglas básicas de organización, regidas bajo un comité representativo.

El comité es una forma de representación que ha estado presente en la comunidad desde tiempos de antaño, los cuales se componen en su mayoría por un presidente (a), secretario (a), tesorero (a), y sus respectivos vocales. La mayoría de estos comités u organizaciones no tienen conflictos importantes entre los socios, pero si diferencias de opinión. Según las observaciones un factor importante de los conflictos es la rivalidad, la competencia y la desconfianza entre los participantes. Todas estas barreras o situaciones negativas fueron revertidas al enfocar el grupo de trabajo hacia un fin común, un beneficio comunitario que satisfaga interés comunes por encima de los intereses particulares.

Observando los distintos comportamientos en las reuniones realizadas se llegó a la conclusión que los lazos de organización comunitaria<sup>3</sup> están muy arraigados en la comunidad cuando se trata de lograr un objetivo común.

---

<sup>3</sup> “Organización comunitaria: es cuando un grupo de personas se unen para ver los problemas que les afectan en su comunidad y le buscan soluciones. Los problemas pueden ser de carácter social, cultural, económico, político y productivo” (Esteli, 2008).

### 5.5.1.3 Evaluación del liderazgo

*“El liderazgo es entendido como el proceso de los directivos para coordinar los esfuerzos de los miembros de la organización resolviendo dificultades y logrando los objetivos trazados.”* (Rodríguez, 2002 en Szmulewicz, 2012:1028).

En palabras de los participantes obtenidas a través de los talleres participativos, una barrera importante que enfrentan para trabajar asociativamente es la falta de liderazgos adecuados y de rápida rotación. Como se comentó anteriormente la comunidad tiene una directiva, compuesta sólo por Presidente (a), Secretaria (o) y Tesorera (o) y sus respectivos vocales. Estos representantes en su mayoría cumplen la función de agentes de policía de sus respectivas comunidades, los cuales son rotados cada principio de año para ceder su lugar a un nuevo ciudadano, estos cambios propician que al inicio de nuevo año los trabajos sean retomados por los nuevos funcionarios y empezar la gestión, estos cambios repentinos propicias que la organización conseguida en el periodo pasado sea reorganizada para su seguimiento, trayendo así un retroceso o estancamiento del encaminamiento conseguido.

Mas sin embargo, un aspecto positivo y a favor de este proyecto es que las directivas son cambiadas con frecuencia, esto contribuye a que entre en juego otros actores jóvenes según lo establecido por Szmulewicz (2012) *“...los jóvenes u otros miembros adquieran los conocimientos necesarios y la confianza suficiente para asumir cargos directivos dentro de la comunidad ...”*(Szmulewicz:1028), esto propicia que las relaciones asociativas vayan fortaleciéndose con el aporte de todos los miembros, y las alternativas para tomar el mando de las directivas sean cada vez más diversas para coadyuvar la organización comunitaria en esta y en las futuras gestiones de la comunidad.

Se reconoció una presencia de liderazgo democrático por parte de todos los participantes de este proyecto, tomando en cuenta que todos tienen derechos y obligaciones que cumplir dentro del desarrollo comunitario. Así, la responsabilidad de dirigir o representar a la comunidad recae sobre la mayoría de los habitantes.

#### 5.5.1.4 Evaluación de la comunicación

Analizar la comunicación en nuestro estudio tuvo como propósito conocer las formas en que se desenvuelven los participantes de la comunidad, para conocer la forma en que funcionan internamente a la hora de establecer metas, difundir la información y planear la forma de organización para cumplir su objetivo.

En la mayoría de las reuniones existió una participación activa de los participantes: todos opinan, expresan sus ideas y sus emociones, y logran llegar a consensuar las tareas. Sin embargo, en muchos casos durante las reuniones les cuesta concentrarse en la solución de problemas y surgen comentarios personales que alteran el desarrollo de la reunión. En algunas reuniones existe más confianza entre los participantes y tratan de mejorar, de corregir y lograr el objetivo sin necesidad de provocar conflictos, en otras reuniones la participación es más baja, tienes miedo de opinar o temer equivocarse (Szmulewicz, 2012). Este mismo autor supone que: *“les cuesta decidir por sí mismo, no tienes ideas o iniciativas propias, esperan que uno tome la iniciativa para después inclinarse por alguna propuesta...”* (Szmulewicz, 2012:1029). No obstante, una vez definido el objetivo y acordado las metas, todos entran en sintonía para lograr dicha meta.

Se observó que la comunicación verbal entre ellos es la más habitual, esto producto de la escases de medios de comunicación, lejanía de la red de telefonía móvil localizada a una distancia de 15 km. Los participantes apuntan que se comunican cuando asisten a las reuniones o algún evento de convivencia dentro de la comunidad.

Los participantes indican que se les dificulta la comunicación con la cabecera municipal, motivo por el cual las decisiones son consensadas en la comunidad y después expresadas a la autoridad correspondiente para ser ejecutada.

Desde el punto de vista positivo, la comunicación es más directa, lo cual contribuye a fortalecer las relaciones asociativas dentro de la comunidad y entre los participantes.

## 5.6 Mejoramiento de una vivienda vernácula

Como parte de la metodología y con la finalidad de tener una referencia física para poder evaluar algunos indicadores se intervino en el mejoramiento de una vivienda vernácula característica de la comunidad de Santo Domingo Teojomulco, respetando la arquitectura tradicional de la comunidad y aplicando las estrategias de diseño bioclimático obtenidas a partir del análisis climatológico del sitio.

El mejoramiento de esta vivienda se gestionó de manera paralela al desarrollo del proyecto y gracias a la aportación de particulares se pudo intervenir para el mejoramiento de la misma.



Figura 43: Vivienda vernácula, característica de la comunidad.



Fuente: Fotos tomadas por el autor.

### 5.6.1 Propuesta de intervención



Figura 44: Propuesta para la intervención de la vivienda vernácula



Fuente: Elaboración propia

### 5.6.2 Intervención

La intervención de la vivienda se hizo pensando en el rescate de la arquitectura tradicional de la Comunidad de Santo Domingo Teojomulco, se rescataron elementos característicos como son; los contramarcos en los vanos, el corredor, y cornisas en la parte superior; incluye estrategias de diseño bioclimático previamente obtenidas y analizadas (Fuentes, 2002), se respeta la arquitectura de la misma y se fomenta el trabajo colaborativo a través del tequio o mano de vuelta.



Figura 45: Demolición de muros en mal estado  
Fuente: Foto tomada por el autor



Figura 46: Acabado natural de tierra  
Fuente: Foto tomada por el autor

En la figura 45 podemos observar que los muros que se encontraban en mal estado fueron demolidos para reconstruirse nuevamente, utilizando el mismo material obtenido de la demolición y respetando el sistema constructivo que predominaba en la construcción.

En la figura 46 se puede apreciar que se respeta el acabado natural que poseía la construcción, por la masividad termina de los muros de adobe fueron colocadas de manera transversal con el fin de aumentar el retardo térmico de la vivienda y hacer más confortable el interior de la misma.

Se mejoraron los materiales para construir los adobes con excremento de burro y baba de nopal respetando la técnica constructiva de la comunidad, para tener un uso más eficiente de los materiales.



Figura 47: Mejoramiento de la tierra a base de baba de nopal.  
Fuente: Foto tomada por el autor

En la figura 48 se aprecia la extracción de baba de nopal para mejorar la tierra usada en la construcción de la vivienda, dicho proceso se llevó a cabo mediante el siguiente procedimiento.

- 1.- Se escogieron las pencas de nopal más grandes, con la finalidad de obtener una mayor cantidad de producto.
- 2.- Las pencas se fragmentaron en pedazos pequeños para facilitar el flujo del mucilago.
- 3.- Se llenó hasta  $3/4$  partes de un tambo de 200 Lts con los fragmentos de nopal.
- 4.- Se vertieron 4 Kg de Sal (Cloruro de Sodio) y 5 Kg de cal viva para agilizar el vaciado del mucilago de las pencas del nopal.
- 5.- Esta mezcla permaneció en constante movimiento durante un periodo de 4 días para uniformizar el fluido del líquido.
- 6.- El mucilago fue colado y extraído con una malla mosquitero con la finalidad de tener una mezcla uniforme y evitar que pasaran residuos o espinas de los nopales y posteriormente guardado en cubetas de 19 Lts perfectamente sellados para usarlos posteriormente.

En la Figura 49, se aprecia el mejoramiento de la tierra a base de excremento de burro por ser un material orgánico y fácil de encontrar en la comunidad , la proporción utilizada de tierra-excremento fue de 5 Kg de excremento (equivalentes a una cubeta de 19 Lts) por cada carretilla de tierra, las pruebas anteriores a esto dieron como resultado que era la proporción ideal para lograr una combinación más homogénea y fácil de trabajar, por cuestiones de hacer practico el procedimiento y facilitar la comprensión de las personas que participaron en el proyecto se dedujo que en ambos elementos, tierra y excremento, se usara esas unidad de medida, carretillas y Kg respectivamente.



Figura 48: Mejoramiento de la tierra a base de excremento de burro.  
Fuente: Foto tomada por el autor



### 5.6.3 Avances de la intervención en la vivienda vernácula



Figura 49: Avances en la intervención de la vivienda vernácula.

Fuente: Fotos tomadas por el autor

#### 5.6.4 Resultado final de la intervención.



Figura 50: Etapa terminal en la intervención de la vivienda vernácula Fuente: Fotos tomadas por el autor

El resultado es una vivienda vernácula sustentable, utilizando los materiales próximos a la región que nos brindan las condiciones óptimas para lograr un mayor confort térmico. El costo de la vivienda mediante la autoconstrucción, con aportaciones de mano de obra familiar y el tequio se redujo en un orden del 55%.

## **5.7- RECURSOS**

### **5.7.1 Tiempo**

El tiempo para desarrollar se llevó a cabo durante los cuatro semestres que duró el programa de estudios de la maestría, comprendiendo el periodo de Enero del 2015 a Diciembre del 2016.

#### **5.7.1.1 Factores climatológicos a considerar: falta mencionarlo en el índice**

Para el desarrollo de este proyecto y por las sus características, se tomarán en cuenta los cambios de clima en la comunidad de Santo Domingo Teojomulco, Sola de Vega; Oaxaca. Los climas más notorios en la comunidad son la época de lluvias, comprendida entre los meses de Junio a octubre; y la época de cuaresma o estiaje, comprendida entre los meses de Noviembre a Marzo, siendo esta época la más propicia para la elaboración de los materiales que se elaborarán en el lugar y la ejecución física del proyecto.

### **5.7.2 Financiamiento**

Los recursos económicos para solventar la ejecución del proyecto fueron gestionados a través de diversas fuentes de financiamiento, entre las que se cabe mencionar el Conacyt, el municipio, y aportaciones personales que se lograron obtener mediante gestiones con beneficiarios particulares.

### **5.7.3 Equipo y Herramientas**

Para la ejecución del proyecto no se requiere de equipos altamente especializados, ya que la elaboración de algunos materiales se pretende que sea de manera artesanal y mediante el tequio entre los usuarios, y estos requieren de equipo y herramienta menor.

Los materiales que no se encuentren en el lugar serán importados del lugar más próximo para reducir gastos en su traslado a la comunidad. Todo esto pugnando por mitigar el impacto social, económico y ambiental.

Para la evaluación del proyecto en cuestiones técnicas se hará con equipo y herramienta especializada obtenida de organismos o instituciones dedicadas a este aspecto.

#### **5.7.4 Mano de obra**

El proyecto pretende realizarse mediante la cooperación comunitaria de los usuarios para fomentar y fortalecer el tejido social.

Se usará principalmente mano de obra local, la elaboración de los materiales y ejecución del proyecto será mediante el “tequio”, reemplazando la mano de obra especializada y rescatando las técnicas de construcción local para que los usuarios se apropien de las viviendas.

Todo lo anterior está pensado para tener una vivienda sustentable que se acople al medio ambiente, use materiales pasivos, fomente y fortalezca el tejido social, reduzca gastos económicos y sea sostenible.

## 6 Conclusiones

Después de analizar los datos obtenidos y finalizar este trabajo, podemos concluir lo siguiente:

El sumergirse más a fondo en el interior de la comunidad nos brinda la oportunidad de conocer muy de cerca los problemas reales que enfrenta día a día, conocer y tener la noción de todos los aspectos económicos, socio-culturales, económicos, y ambientales nos expresan un panorama mucho más amplio para dar una solución puntual e incluyente a las necesidades de la vivienda.

Con el diagnóstico del sitio nos dimos cuenta de las verdaderas necesidades que se tienen en la comunidad, se ven en primera persona las carencias que afrontan los habitantes en su desarrollo diario, dicha observación y conocimiento nos brindaron el camino adecuado para la solución más adecuada de este proyecto.

Después de realizar el análisis climatológico y paramétrico de la comunidad se pudo corroborar o en algunos casos corregir la información que en este aspecto de obtuvo de fuentes bibliográficas o virtuales sobre el sitio de nuestro interés, con este análisis se obtuvieron las estrategias bioclimáticas apropiadas para el sitio, esto nos indica que las construcciones tradicionales de muros de adobe, techos de madera y teja responden adecuadamente a los requerimientos bioclimáticos para la zona logrando un confort térmico más cercano a la zona de confort. En contraparte, tenemos que las construcciones con materiales industrializados (concreto armado, acero, tabicón) muestran porcentajes muy variables y lejos de la zona de confort térmico, además de que elevan económicamente su construcción y por lo tanto el acceso a ellas.

La elaboración del diseño arquitectónico tomando en cuenta las estrategias bioclimáticas y a través del diseño participativo, demostró la importancia y éxito de los proyectos al involucrar en el proceso a los principales actores y beneficiarios del mismo, ya que permite que estos se apropien de sus viviendas. Es importante mencionar que el diseño participativo permitió sensibilizar a los interesados en la vivienda vernácula sobre la importancia de rescatar y conservar las técnicas de

construcción locales, así como los materiales propios de la región, trayendo consigo beneficios económicos, sociales y preservando el medio ambiente. El empoderamiento de este proyecto por parte de los usuarios de las viviendas nos brinda la seguridad que el sistema constructivo, así como el uso de materiales pueden ser replicables en un principio a pequeña escala dentro de la comunidad.

El estudio comparativo del gasto energético y las emisiones de CO<sup>2</sup> entre los dos sistemas constructivos diferentes, uno con materiales locales alternativos (Proyecto de Vivienda Vernácula) y el otro con materiales industrializados, demostró que el nuestro proyecto planteado reduce ambos indicadores en el 60 % con respecto al sistema constructivo convencional. Se demuestra que el uso de materiales y técnicas locales trae consigo múltiples beneficios ambientales, de salud, económicos y sociales para los habitantes de la comunidad.

Se demuestra también que se reduce en un 55 % el costo de construcción por M<sup>2</sup> con respecto al sistema constructivo convencional, aunado a esto agregamos los múltiples beneficios que trae a la salud y al medio ambiente por ser materiales endémicos.

Con respecto a la participación comunitaria se concluye que los aspectos de confianza y solidaridad entre los habitantes sigue vigente y presente a gran escala, que aunque las relaciones personales se han ido degradando con el devenir del tiempo en la comunidad de Santo Domingo Teojomulco aún existen fuertemente estos lazos, el régimen municipal y los problemas comunes representan quizá los hechos más significativos para que estos lazos sigan vigentes.

Las prácticas comunitarias, tales como el tequio, están actualmente activas y es quizá la forma de trabajo comunitaria por excelencia la que mantiene la unión comunitaria entre los habitantes de la comunidad, sin embargo; el incumplimiento de estas prácticas conlleva a una sanción en su mayoría monetaria, hecho que de manera silenciosa degrada la confianza y solidaridad. Esto ayudaría a entender en algunos casos la apatía y cooperación que se presentan en algunas ocasiones.

En este proyecto la cooperación, asociatividad, interés y participación se vieron muy activas al tratarse de un problema común y sentido por los actores principales de la comunidad, la solución a las necesidades primordiales que se enfrentan en la vida cotidiana son el nexo más fuerte que aún perdura entre los habitantes, otro aspecto a considerar en el proceso y que quizá marco el entusiasmo y participación comunitaria fue debido a la naturaleza del proyecto, no se les pidió cuota económica, que es lo que provoca el desaire entre ellos mismos cuando se pretenden implementar proyectos de interés social.

Derivado de todo lo anterior, generalmente podemos concluir que aunque en la comunidad existan fuertes lazos comunitarios, estos fueron fortalecidos aún más a través del proyecto de vivienda vernácula al ser este de naturaleza incluyente y participativo, la falta de iniciativa y/o cooperación que en pequeña medida se pudieron observar se debería interpretar como un reto a vencer para la construcción de una sociedad incluyente, basada en normas sociales de reciprocidad, cooperación y participación.

Se concluye también que la intervención comunitaria del gestor permitió a los habitantes de la comunidad de Santo Domingo Teojomulco obtener más herramientas a la hora de dar solución a sus necesidades, por otro lado se observó que al brindarles nuevas y mejores técnicas de construcción que respondan a sus necesidades y reduzca el costo económico se apropiaron del proyecto.

Como eje medular de esta intervención fue la de mejorar el confort térmico y la conservación del medio ambiente de las viviendas, se concluye que el concientizar a los habitantes sobre los beneficios de el uso racional de los recursos naturales trae múltiples beneficios para la conservación del medio ambiente y brindan una vivienda mas confortable y amigable con la naturaleza.

Lo más rescatable de este proyecto se reflejó en el proceso metodológico desarrollado, lo cual permitió realizar un proyecto arquitectónico en el cual el arquitecto se convierte en el intérprete de las necesidades sentidas de los habitantes de manera democrática e incluyente.

# Anexos



## I Reporte fotográfico

- Exterior de la vivienda



- Dormitorios



- Cocina – Comedor



- Lavadero y Baño



- Servicio Sanitario



- Anexos: galera o ramada y horno para la elaboración de pan.

## II.- Cédula de identificación de la vivienda

### I. Cédula de identificación de la vivienda

Proyecto integral de vivienda vernácula para la población vulnerable a través de un enfoque solidario y sustentable.

*Caso Santo Domingo Tejomulco, Sola de vega; Oaxaca.*

### II. Localización

Estado: Oaxaca Distrito: Sola de Vega Municipio: Santo Domingo Tejomulco  
 Localidad: Rancho el Hoyo Calle: S/N No: S/N Código Postal: 72380

### III. Identificación

Tipo de vivienda: Precaria Niveles: 1 Régimen: Propiedad  
 Elementos Adosados: Cocina, Bodega, sanitario, Área de lavado y Aseo personal  
 Año de construcción: \_\_\_\_\_ Observaciones: \_\_\_\_\_

### IV. Características

#### Materiales de la vivienda

	Madera	Tierra	Pétreos	Otro
Piso				Cemento
Muro	x			
Techo				Lámina galvanizada

#### Estado de conservación

Bueno	Regular	Malo	Peligroso
	x		
			x
			x

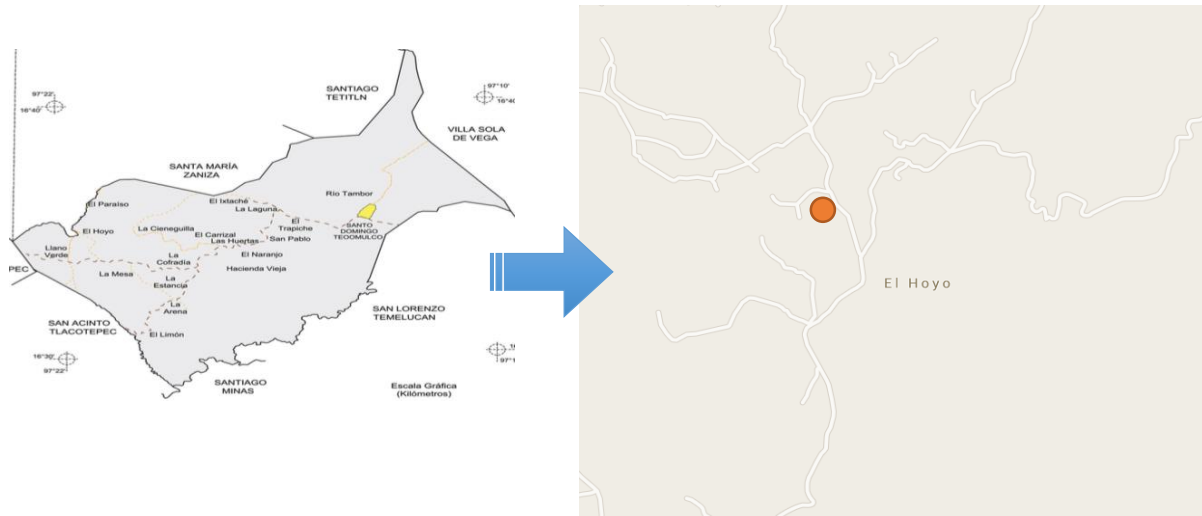
### V. Entorno de la vivienda

Ubicación	Accesibilidad	Pendiente del Terreno	Servicio	Vialidad Existente			
Frente a calle	<input type="checkbox"/>	Directo a calle	<input type="checkbox"/>	0 - 10% <input checked="" type="checkbox"/>	Agua <input checked="" type="checkbox"/>	Terracería	<input checked="" type="checkbox"/>
Dentro del lote	<input checked="" type="checkbox"/>	Escalera	<input type="checkbox"/>	11 - 20% <input type="checkbox"/>	Drenaje	Concreto	<input type="checkbox"/>
Dentro de parcela	<input type="checkbox"/>	Rampa	<input type="checkbox"/>	21 - 30% <input type="checkbox"/>	Electricidad	Asfalto	<input type="checkbox"/>
Vivienda dispersa	<input checked="" type="checkbox"/>	Sendero	<input checked="" type="checkbox"/>	31 - 40% <input type="checkbox"/>	Teléfono	Piedra	<input type="checkbox"/>
Vivienda compacta	<input type="checkbox"/>	Otro	<input type="checkbox"/>	41 - 50% <input type="checkbox"/>	Otro	Otro	<input type="checkbox"/>

### VI. Contexto

La vivienda es habitada por 6 personas, el jefe de familia es un señor de 79 años, el hijo mayor y esposa junto con tres de sus nietos. Está construida de material precario, los muros son de varas y costeras, el techo es de lámina de rollo y lámina galvanizada, el piso es de cemento como apoyo del programa de piso firme. Para llegar a la vivienda hay que subir por un sendero de terracería a una distancia aproximada de 100 metros de la carretera principal. Como elementos adosados tienes una cocina, una bodega, y un horno de barro para la elaboración de pan.

## VII. Localización



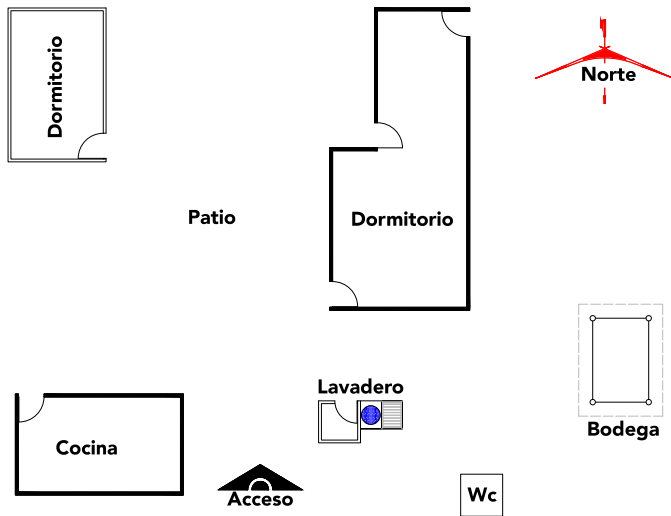
## VIII. Fachada Principal



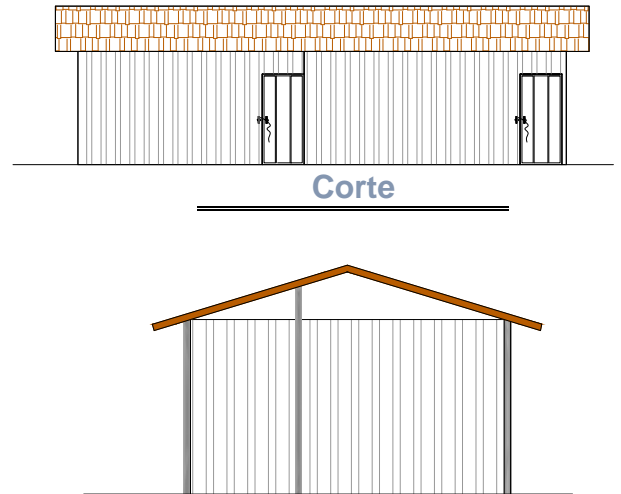
## IX. Sistesis de la forma

Planta arquitectónica: Cuadrada:      r:      Rectangula En "L":      En "U":   x   En "C":      Irregula r:     

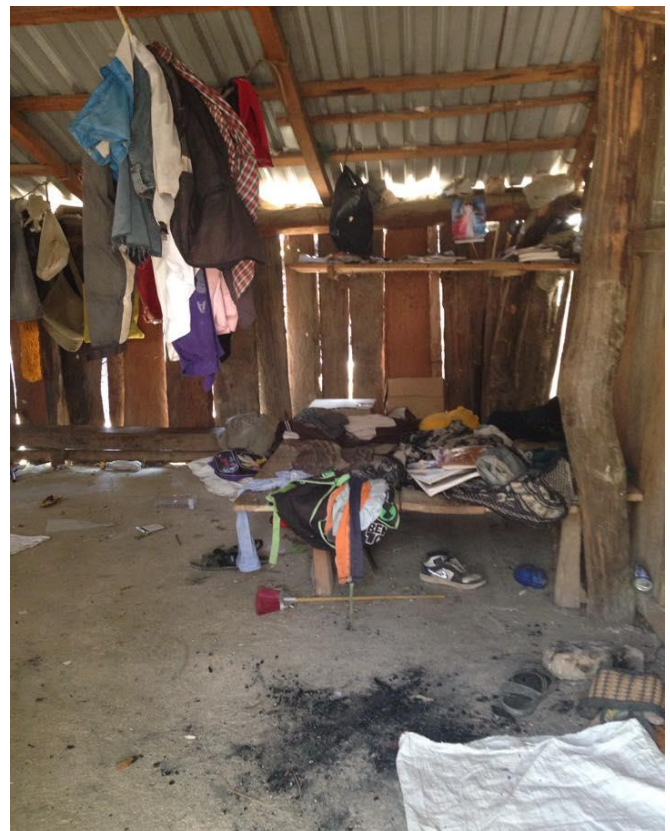
### Planta Arquitectónica



### Fachada



## IX. Dormitorios



. Cocina – Comedor



• Área de Aseo y Limpieza



Regadera



Estanque y Lavadero



## IX. Servicio Sanitario



### IX. Estructura familiar

Composición de usuarios  
de la vivienda

Ocupación del espacio Habitable

Papa		Hijas	Otros	Espacio Intimo		Espacio Público
1				Se adaptó un espacio en la parte noroeste para dormitorio		Comparten la Cocina - comedor y el patio de la vivienda.
Ma		Nietos	1	Nuera		
má		Nietas	2			

### IX. Datos técnicos de la cédula

<b>Coordinador:</b>	Uriel León Venegas		
<b>Participantes:</b>	Martín Rodríguez, Salatiel Rodríguez, Cesar Santiago y un policía en turno de la comunidad.		
<b>Método:</b>	Planimetría y Método de observación (Inductivo) para obtener datos de la vivienda		
<b>Equipo:</b>	Cinta métrica, flexómetro, cámara fotográfica, cuaderno de notas.		
<b>Planos:</b>	Arq: Uriel León venegas		Periodo: Julio del 2015
<b>Notas:</b>	Se realizó la planimetria de la vivienda y un reporte fotográfico del entorno de la misma.		

### III.- Entrevista Semi-estructurada

Nombre: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_ años  
Parentesco: \_\_\_\_\_ Ocupación: \_\_\_\_\_ Sexo: H ( ) M ( )

**Objetivo: Detectar la tipología y situación actual de la vivienda y sus habitantes en la comunidad de Santo Domingo Teojomulco.**

Cuestionario  
Nº \_\_\_\_\_

#### ❖ DATOS DE LA VIVIENDA

- 1.- ¿Qué tipo de vivienda habita?
  - Casa independiente
  - Vivienda cuarto en vecindad
  - Vivienda cuarto en las azotea
  - Anexo a casa
  - Local no construido para habitación
  - Vivienda en terreno familiar compartido
  - Vivienda en construcción no habitada
- 2.- En caso que compartan el mismo terreno ¿cuántas viviendas hay en él? \_\_\_\_\_
- 3.- ¿Cuántas personas forman parte de este hogar, contando los niños pequeños, adultos mayores y personas con discapacidad ? \_\_\_\_\_
- 4.- Sin contar los baños y pasillos ¿Con cuántos cuartos cuenta su vivienda? \_\_\_\_\_
- 5.- ¿Cuántos cuartos usan para dormir? \_\_\_\_\_
- 6.- En el cuarto que cocinan ¿también duermen? SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_
- 7.- ¿De qué material es el cerco de su vivienda?
  - Adobe
  - Lámina galvanizada o de asbesto
  - Lámina de cartón
  - Embarro o bajareque
  - Madera
  - Piedra, ladrillo, tabique, block o concreto
  - Carrizo, bambú o palma
  - Material de desecho

- 8.- ¿ De qué material es el techo de su vivienda?
- Material de desecho
  - Lámina de cartón
  - Lámina metálica
  - Lámina de asbesto
  - Palma o paja
  - Teja
  - Losa de concreto
- 9.- ¿De qué material es la mayor parte del piso de su vivienda?
- Tierra
  - Cemento sin recubrimiento
  - Mosaico, madera u otro recubrimiento
- 10.- ¿Qué tipo de baño o escusado tiene su vivienda?
- Con conexión de agua
  - Le echan agua
  - Sin agua (letrinas secas húmedas)
  - Pozo hoyo negro
  - Drenaje
  - Biodigestor
  - No tiene
- 11.- El baño o excusado ¿es exclusivo para el uso de los habitantes de su hogar?
- Si
  - No
- 12.- Su vivienda, obtiene el agua de:
- La red pública dentro de la vivienda
  - la red pública fuera de la vivienda pero dentro del terreno
  - la red pública de otra vivienda
  - la llave pública o hidrante
  - un pozo un río, Arroyo, lago u otro

13.- ¿Qué tipo de drenaje o desagüe de aguas sucias tiene su vivienda?

- A la red pública
- A una fosa séptica
- A una tubería que da a una grieta o barranca
- A una tubería queda a un río, lago o mar
- No tiene desagüe ni drenaje

14.- En su vivienda ¿qué hacen con la basura?

- La tiran en un contenedor, la recojo en camión o carrito de basura
- La queman
- La entierran
- La tiran en un basurero público
- La tiran en un terreno baldío, río o barranca

15.- ¿Cuál es el combustible que más utilizan para cocinar?

- Gas de cilindro o tanque
- gas natural o de tubería
- electricidad
- leña o carbón
- otro combustible

15.- ¿Qué aparato usa para cocinar?

- Fogón de leña o carbón con chimenea
- Fogón de leña o carbón sin chimenea
- Fogón ecológico de leña o carbón con chimenea

16.- El fogón se encuentra:

- Fuera de la vivienda
- Dentro de la vivienda

17.- En su hogar cuenta con:

- Refrigerador
- Lavadora vhs, dvd, blu ray
- Vehículo (carro, camioneta o camión)
- Teléfono fijo
- Horno de microondas o eléctrico
- Computadora
- Estufa eléctrica o de gas
- Calentador de agua (boiler)

18.- En su vivienda la luz eléctrica en la opción de:

- Del servicio público
- De una planta particular
- Del panel solar
- De otra fuente
- No tiene luz eléctrica

19.- La vivienda que habita es:

- Propia y totalmente pagada
- Propia y la está pagando
- Propia y está hipotecada
- Rentada o alquilada
- Prestado la está cuidando
- Intestada o está en litigio

## DATOS DE LOS INTEGRANTES DEL HOGAR

20.- Por favor, dígame el nombre y apellidos, edad, ocupación y lugar de residencia de todas las personas que forman parte de este hogar, empezando por el jefe del hogar y luego del mayor al menor de acuerdo a su edad incluyendo en los niños pequeños, a los adultos mayores y a las personas con discapacidad.

1. \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_  
Ocupación: \_\_\_\_\_ Lugar de Residencia: \_\_\_\_\_  
2. \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_  
Ocupación: \_\_\_\_\_ Lugar de Residencia: \_\_\_\_\_  
3. \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_  
Ocupación: \_\_\_\_\_ Lugar de Residencia: \_\_\_\_\_  
4. \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_  
Ocupación: \_\_\_\_\_ Lugar de Residencia: \_\_\_\_\_  
5. \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_  
Ocupación: \_\_\_\_\_ Lugar de Residencia: \_\_\_\_\_  
6. \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_  
Ocupación: \_\_\_\_\_ Lugar de Residencia: \_\_\_\_\_

21.- Las personas que habitan en esta vivienda ¿comparten gastos? SI\_\_ NO\_\_

22.- Las personas que forman parte de este hogar, ¿habita regularmente la misma vivienda en la que duermen, preparan y comparte sus alimentos y se protegen el medio ambiente? SI\_\_ NO\_\_

23.- ¿cuántos integrantes de la familia trabajan y a cuánto asciende su ingreso mensual?

1. \_\_\_\_\_ Ingreso: \_\_\_\_\_  
1. \_\_\_\_\_ Ingreso: \_\_\_\_\_  
1. \_\_\_\_\_ Ingreso: \_\_\_\_\_  
1. \_\_\_\_\_ Ingreso: \_\_\_\_\_

24.- ¿Algún miembro de la familia tiene alguna limitación física o mental permanente?

1. \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_  
Que padece? \_\_\_\_\_  
2. \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_  
Que padece? \_\_\_\_\_  
3. \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_  
Que padece? \_\_\_\_\_

25.- ¿Recibe usted algún apoyo monetario del gobierno federal a través de algún programa? SI\_\_ NO\_\_ ¿Cuál?: \_\_\_\_\_

25.- ¿Algún miembro de la familia habla algún dialecto o lengua indígena?

1. \_\_\_\_\_ Cual? \_\_\_\_\_  
2. \_\_\_\_\_ Cual? \_\_\_\_\_  
3. \_\_\_\_\_ Cual? \_\_\_\_\_  
4. \_\_\_\_\_ Cual? \_\_\_\_\_  
5. \_\_\_\_\_ Cual? \_\_\_\_\_

26.- Según su cultura ¿se consideran indígenas? SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

Nombre, apellidos y último grado de escolaridad de cada uno de los integrantes de la familia

1. \_\_\_\_\_ Grado \_\_\_\_\_  
2. \_\_\_\_\_ Grado \_\_\_\_\_  
3. \_\_\_\_\_ Grado \_\_\_\_\_  
4. \_\_\_\_\_ Grado \_\_\_\_\_  
5. \_\_\_\_\_ Grado \_\_\_\_\_  
6. \_\_\_\_\_ Grado \_\_\_\_\_

27.- ¿Bajo qué régimen realizan los trabajos comunitarios?

- Bajo un sueldo  
 Por mandato municipal  
 Por mandato particular  
 Tequio o Dilagueza "Guelaguetza"

28.- ¿Tiene usted altar en su casa? SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_ y ¿que importancia le da a este?

( ) Muy importante ( ) importante ( ) poco importante ( ) nada importante

29.- ¿Como considera el apoyo del municipio para su comunidad?

( ) Mucho ( ) poco ( ) nulo

30.- ¿De los materiales que existen en la región cuales son los más accesibles de conseguir?

- Madera  
 Piedra  
 Arena  
 Grava  
 Carrizo  
 Tierra

**Características de la vivienda**

**Generales**

Régimen de tenencia	Propia ( )	Renta ( )	Ejido ( )		
No. de cuartos		1 ( )	2 ( )	3 ( )	4 ( ) más de 4 ( )
No. de cuartos para dormir		0 ( )	1 ( )	2 ( )	3 ( ) más de 3 ( )
Cuántas persona viven			1 ( )	2 ( )	3 ( ) más de 4 ( )
Área de la propiedad	m <sup>2</sup>	Largo:	Ancho:		
Cuenta con luz		SI ( )	NO ( )		
Cuenta con servicio de agua entubada		SI ( )	NO ( )		
Como se abastece de agua		_____			
Cuántas veces a la semana llega el agua		1 ( )	2 ( )	3 ( )	más de 3 ( )

**La vivienda hoy**

Antigüedad:	1-5 ( )	6-10 ( )	11-15 ( )	16-20 ( )	más de ( )
Muros de:	Adobe ( )	Lámina ( )	Madera ( )	Tabicón ( )	Ladrillo ( ) Carrizo ( )
Techo de:	Lámina ( )	Madera ( )	Losa de concreto ( )	Teja ( )	Otro_____
Piso de:	Loseta ( )	Concreto ( )	Tierra ( )	Otro_____	
Como siente los cuartos en invierno:					
	de noche	Agradable ( )	Regular ( )	Desagradable ( )	
	de día	Agradable ( )	Regular ( )	Desagradable ( )	
Como siente los cuartos en verano:					
	de noche	Agradable ( )	Regular ( )	Desagradable ( )	
	de día	Agradable ( )	Regular ( )	Desagradable ( )	
Cuenta con:	Drenaje ( )	Baño Ecológico ( )	Fosa ( )	Letrina ( )	Aire libre ( )
Cocina con estufa de:	Gas ( )	Leña ( )	Ahorradora ( )	Otro_____	
Recolecta aguas de lluvias				SI ( )	NO ( )
Como	Tinaco ( )	Otro_____			
¿Que mejoraría de su vivienda?		Materiales ( )			
		Cuales _____			
		Características de los cuartos ( )			
		Cuales_____			





## Referencias bibliográficas

- Bazant, J. (2002). PERIFERIAS URBANAS, Expansión urbana incontrolada de bajos ingresos y su impacto en el medio ambiente. Ed. trillas. Pp. 15
- Bazant, J. (1988). Autoconstrucción de vivienda popular. México, Trillas.
- CALVENTE, Arturo M. (2007). “El concepto moderno de sustentabilidad”
- Cervantes, J., y Luna, R. (2007). El espacio unsustainable de la vivienda de interés social. *1er Coloquio de Diseño Sustentable*. México. Fuente: <http://capacitacionpedagogica.uai.edu.ar/pdf/sde/UAIS-SDS-100-002%20-%20Sustentabilidad.pdf> Publicada Junio/ 2007; Consultada en 31/08 del 2014.
- Caballero Montes, J. L., y Alcántara Lomelí, A. (2012). Beneficios ambientales inherentes al uso de sistemas de construcción con materiales alternativos en viviendas. *Naturalez y desarrollo*, 10(2), 38-53.
- Castro. Cervantes, J. Y Luna, R. (2007) El espacio insustentable de la vivienda de interés social. En primer coloquio de diseño sustentable. México, Facultad de Arquitectura UNAM.
- COLMEX. (2007). *Informe de resultados de la evaluación de los Centro de Desarrollo Comunitario apoyados por el Programa Hábitat*. Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), Dirección General de Evaluación y Monitoreo de los Programas Sociales y El Colegio de México. México: SEDESOL y COLMEX.
- CONEVAL: Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. <http://www.coneval.org.mx/>
- Cross, O. (2007). Arquitectura Sustentable en Proyectos de Turismo Alternativo en México. *1er Coloquio Nacional de Diseño Sustentable*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- De Tocqueville, Alexis. (1957). *La democracia en América*. II parte. Fondo de Cultura Económica,
- Enet, M. ( 2012). Diseño participativo: estrategia efectiva para el mejoramiento ambiental y economía social en viviendas de baja renta.
- Esteli. (208). Organización comunitaria. Instituto de formación permanente. Folleto No 1. Pág 10.
- Fuentes Freixanet, V. (2002). Metodología. En V. Fuentes Freixanet, *Arquitectura Bioclimática* (págs. 1-12). México: Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Arquitectura.
- Fuertes, C. (2007). Proyecto piloto vivienda rural segura y saludable. Perú, Lima. Octubre de 2007. <http://bvs.per.paho.org/SCT/SCT2007-092/SCT2007092.pdf>.
- García C. (2009). El proceso de consolidación de la vivienda autoproducida en la zona urbana de Mérida, Yucatán. <http://uacj.mx/iada/ofertaacademica/maestriadesarrollo,Crisol03.Pdf>

- Garzón B., Auad A., Abella M y Brañes N. (2005). La transformación del hábitat popular desde talleres integrados de investigación acción participativa. *Revista INVI* Vol. 20; No 055. Universidad de Chile. Pp. 121-138.
- Geilfus, F. (2002). *80 Herramientas para el desarrollo participativo. Diagnóstico, Planificación, Monitoreo y Evaluación*. San José, Costa Rica: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).
- Graizbord, B., y González-Alva, R. (Mayo-agosto de 2012). Centros de desarrollo comunitario apoyados por el Programa Hábitat: una aproximación cualitativa. (A. El Colegio Mexiquense, Ed.) *Economía, Sociedad y Territorio*, XII(39), 299-332.
- Hernández S. (2008) El Diseño Sustentable como Herramienta para el Desarrollo de la Arquitectura y Edificación en México.
- Homans C. Gerorge. *Elementary Forms of Social Behavior*, (2nd Ed.) , New York: Harcourt Brace Jovanovich, 1974.
- INEGI: ( México). Instituto Nacional de Estadística Y Geografía. Censo Nacional de Población y Vivienda 2010.
- Marañón Pimentel, B., y López Cordova, D. (2013). Una propuesta teórico-metodológica crítica para el análisis de las experiencias populares colectivas de trabajo e ingresos. Hacia una alternativa societal basada en la reciprocidad. En B. Marañón Pimentel, *La economía solidaria en México* (pág. 222). México: UNAM, Instituto de Investigaciones Económicas.
- Marie, K. (2001). Eficacia, eficiencia, equidad y sostenibilidad: ¿Qué queremos decir?. Pág. 40. Faltan datos
- Millán, R., y Gordon, S. (2004). Capital social: una lectura de tres perspectivas clásicas. *Revista Mexicana de Sociología*, 66(4), 711-747.
- Monsalud Gallardo, G. (2011). La escuela de contexto rural: ¿de la diferencia a la desigualdad? *Revista Iberoamericana de Educación*, 1-10.
- Pèrez, A. Domínguez, J. Gonzalo, E. Y Serra, J. )(1997). La construcción sostenible. El estado de la Cuestión. *Informes de la Construcción*, Vol. 49, n° 451, España. Págs. 42,43.
- Razeto, L., 2002. Los caminos de la economía de la solidaridad. Ediciones Ediciones Lumen-Humanitas, Buenos Aires-Madrid.
- Rodríguez, D. (2002) “Diagnóstico organizacional”. Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago de Chile.
- Szokolay, Steven (1984) *Energe cs in Design – Passive and low design for thermal and visual comfort*. The University of Queensland, Australia. Cf. PLEA-84 México. *Proceedings of the Interna onal Conference on Passive and Low Energy Ecotechniques Applied to Housing*. Pergamon Press, New York, 1984.
- Sepúlveda, R; Fernández, R; Caquimbo, S; Echevarría, A. (2006) Un análisis crítico de las políticas nacionales de vivienda en América Latina. Faltan datos

- | Szmulewicz P & Gutiérrez C & Winkler K. (2012). ASOCIATIVIDAD Y AGROTURISMO: Evaluación de las habilidades asociativas en redes de Agroturismo del \_sur de Chile. Universidad de Valencia, España. Volumen 21. Pp 1013-1034.
- | Vidal Moranta, T., y Pol Urrútia, E. (2005). La apropiación del espacio: una propuesta teórica para comprender la vinculación entre las personas y los lugares. (F. d. Psicología, Ed.) *Anuario de Psicología*, 36(3), 281-297.
- Wieser M. ( 2001) Consideraciones bioclimáticas en el diseño arquitectónico: el caso peruano. *Arquitectura y Ciudad*. Ed 100.