



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**

**Centro Interdisciplinario de investigación para el  
Desarrollo Integral Regional, Unidad Oaxaca**



MAESTRÍA EN GESTION DE PROYECTOS PARA EL DESARROLLO SOLIDARIO

TESIS

**Intervención sostenible en viviendas afectadas  
por sismos en el Istmo de Tehuantepec, Oaxaca, con enfoque de  
Reconstrucción Integral y Solidaria**

Para obtener el grado de:

**MAESTRO EN GESTION DE PROYECTOS PARA EL DESARROLLO SOLIDARIO**

Línea de Trabajo: Diseño y Tecnologías Sustentables para la Edificación

Presenta:

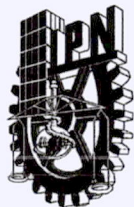
**JUAN DE DIOS VERA CASTILLO**

Directores de tesis:

**M.A. JOSÉ LUIS CABALLERO MONTES**

**DRA. LIDIA ARGELIA JUÁREZ RUIZ**

Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca. febrero de 2021



# INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL SECRETARIA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

## ACTA DE REGISTRO DE TEMA DE TESIS Y DESIGNACIÓN DE DIRECTOR DE TESIS

Ciudad de México, 15 de enero del 2021

El Colegio de Profesores de Posgrado de **CIIDIR UNIDAD OAXACA** en su Sesión  
(Unidad Académica)

ordinaria No 10 celebrada el día 09 del mes Noviembre de 2020, conoció la solicitud presentada por el (la) alumno (a):

Apellido Paterno:	Vera	Apellido Materno:	Castillo	Nombre (s):	Juan de Dios
-------------------	------	-------------------	----------	-------------	--------------

Número de registro: A 1 9 0 0 6 3

del Programa Académico de Posgrado: Maestría en Gestión de Proyecto Para el Desarrollo Solidario

Referente al registro de su tema de tesis; acordando lo siguiente:

1.- Se designa al aspirante el tema de tesis titulado:

“Intervención sostenible en viviendas afectadas por sismos en el Istmo de Tehuantepec, Oaxaca, con enfoque de Reconstrucción Integral y Solidaria”

Objetivo general del trabajo de tesis:

Promover un plan de intervención con estrategias sostenibles en viviendas afectadas por sismos en el Istmo de Tehuantepec, Oaxaca con enfoque de Reconstrucción Integral y Social del Hábitat (RISH) mediante el diseño de modelo de vivienda, talleres de capacitación con técnicas tradicionales y gestión participativa.

2.- Se designa como Directores de Tesis a los profesores:

Director: M.A. José Luis Caballero Montes

2° Director: Dra. Lidia Argelia Juárez Ruiz

No aplica:

3.- El Trabajo de investigación base para el desarrollo de la tesis será elaborado por el alumno en:

CIIDIR UNIDAD OAXACA

que cuenta con los recursos e infraestructura necesarios.

4.- El interesado deberá asistir a los seminarios desarrollados en el área de adscripción del trabajo desde la fecha en que se suscribe la presente, hasta la aprobación de la versión completa de la tesis por parte de la Comisión Revisora correspondiente.

Director(a) de Tesis

M.A. José Luis Caballero Montes

Aspirante

Vera Castillo Juan de Dios

2° Director de Tesis (en su caso)

Dra. Lidia Argelia Juárez Ruiz

Presidente del Colegio

Dr. Salvador Isidro Belmonte Jiménez







# INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

## SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

SIP-14  
REP 2017

### ACTA DE REVISIÓN DE TESIS

En la Ciudad de  siendo las  horas del día  del mes de  del  se reunieron los miembros de la Comisión Revisora de la Tesis, designada por el Colegio del  (CIIDIR UNIDAD OAXACA) para examinar la tesis titulada:

“Intervención sostenible en viviendas afectadas por sismos en el Istmo de Tehuantepec, Oaxaca, con enfoque de Reconstrucción Integral y Solidaria”

del (la) alumno (a):

Apellido Paterno:	Vera	Apellido Materno:	Castillo	Nombre (s):	Juan de Dios
Número de registro:	<input type="text" value="A 1 9 0 0 6 3"/>				
Aspirante del Programa Académico de Posgrado:	<input type="text" value="Maestría en Gestión de Proyectos para el Desarrollo Solidario"/>				

Una vez que se realizó un análisis de similitud de texto, utilizando el software antiplagio, se encontró que el trabajo de tesis tiene 10 % de similitud. **Se adjunta reporte de software utilizado.**

Después que esta Comisión revisó exhaustivamente el contenido, estructura, intención y ubicación de los textos de la tesis identificados como coincidentes con otros documentos, concluyó que en el presente trabajo **SI**  **NO**  **SE CONSTITUYE UN POSIBLE PLAGIO.**

**JUSTIFICACIÓN DE LA CONCLUSIÓN:** *El 10% de similitud se encuentra en los antecedentes, marco teórico y marco metodológico adecuadamente referida a fuente original*

El 10% de similitud se encuentra en los antecedentes, marco teórico y marco metodológico adecuadamente referida a fuente original

**\*\*Es responsabilidad del alumno como autor de la tesis la verificación antiplagio, y del Director o Directores de tesis el análisis del % de similitud para establecer el riesgo o la existencia de un posible plagio.**

Finalmente, y posterior a la lectura, revisión individual, así como el análisis e intercambio de opiniones, los miembros de la Comisión manifestaron **APROBAR**  **SUSPENDER**  **NO APROBAR**  la tesis por **UNANIMIDAD**  o **MAYORÍA**  en virtud de los motivos siguientes: En virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

### COMISIÓN REVISORA DE TESIS

<p>M.A. José Luis Caballero Montes</p> <p></p> <p>Director de Tesis</p> <p>Nombre completo y firma</p>	<p>Dr. Rafael Javez Ramírez</p> <p></p> <p>Nombre completo y firma</p>	<p>M.C. Margarito Ortiz Guzmán</p> <p></p> <p>Nombre completo y firma</p>
<p>Dra. Lidia Argelia Juárez Ruiz</p> <p></p> <p>2º Director de Tesis (en su caso)</p> <p>Nombre completo y firma</p>	<p>M.E. Margarita Rasilla Cano</p> <p></p> <p>Nombre completo y firma</p>	<p>Dr. Salvador Isidro Belmonte Jiménez</p> <p></p> <p>Nombre completo y firma</p>

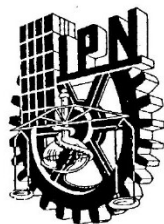
**PRESIDENTE DEL COLEGIO DE PROFESORES**

CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE INVESTIGACIÓN PARA EL DESARROLLO INTEGRAL REGIONAL

C.I.I.D.I.R. UNIDAD OAXACA

I.P.N.

1 de 3



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

*CARTA CESIÓN DE DERECHOS*

En la Ciudad de Oaxaca de Juárez el día 05 del mes de febrero el año 2021, el (la) que suscribe Juan de Dios Vera Castillo alumno(a) del Programa de Maestría en Gestión de Proyectos para el Desarrollo Solidario con número de registro A190063, adscrito al Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Oaxaca, manifiesta que es autor (a) intelectual del presente trabajo de Tesis bajo la dirección de la Dra. Lidia Argelia Juárez Ruiz y M. en A. José Luis Caballero Montes y cede los derechos del trabajo titulado: **“Intervención sostenible en viviendas afectadas pos sismos en el Istmo de Tehuantepec, Oaxaca, con enfoque de Reconstrucción Integral y Solidaria”** 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 autor y/o director del trabajo. Este puede ser obtenido escribiendo a la siguiente dirección **juanveracastillo@gmail.com**. Si el permiso se otorga, el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.

  
 \_\_\_\_\_  
 Nombre y firma



## AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, mis agradecimientos al Instituto Politécnico Nacional, y al Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR) Unidad Oaxaca por la oportunidad y facilidades de realizar mis estudios de posgrado.

De la misma forma, al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por todo el apoyo proporcionado durante el proceso de estudios de la Maestría en Gestión de Proyectos para Desarrollo Solidario.

A mis tutores de tesis: M.A. José Luis Caballero Montes y Dra. Lidia Juárez Ruiz por todo el apoyo, tiempo, dedicación y acompañamiento para el desarrollo de esta tesis.

Un agradecimiento especial a las organizaciones que me brindaron su apoyo y conocimientos en sus diferentes proyectos implementados en el Istmo de Tehuantepec. Eco Constructores Oaxaca, Yoo Bidó, Cooperación Comunitaria, Roots Studio y La Casa de la Ciudad Oaxaca.

De igual forma, a las familias afectadas entrevistadas en el Istmo de Tehuantepec, que me brindaron su apoyo, confianza y tiempo.

Y por último y de una forma muy especial, a mis familiares y amigos, quienes me apoyaron de forma especial con su tiempo, cariño, paciencia y compañía en todo momento, haciendo este proyecto posible.

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL .....	5
ÍNDICE DE FIGURAS .....	7
ÍNDICE DE TABLAS .....	11
RESUMEN .....	12
INTRODUCCIÓN .....	16
I. ANTECEDENTES .....	20
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	27
1.2. JUSTIFICACIÓN .....	28
1.3. OBJETIVOS .....	30
1.4. DELIMITACIÓN Y ALCANCES .....	31
II. CONTEXTO Y ZONA DE TRABAJO.....	35
III. MARCO TEÓRICO .....	40
3.1 MARCO CONCEPTUAL .....	40
3.1.1 Sismicidad .....	40
3.1.2 Enfoques de Estudio .....	47
3.1.3. Arquitectura sustentable .....	49
3.1.4. Arquitectura tradicional.....	50
3.1.5. Vivienda .....	50
3.1.6 Tecnología Apropriada (Ecotecnias) .....	53
3.2 MARCO METODOLÓGICO.....	54
3.2.1. Investigación Acción Participativa.....	54
3.2.2 Intervención Comunitaria.....	54
3.2.3 Metodología de reconstrucción Integral y Social del Hábitat.....	54
3.2.4 Diseño Bioclimático .....	55
3.2.5 Diseño Participativo .....	55
3.2.6 Diseño de talleres de capacitación.....	56
3.3 MARCO NORMATIVO .....	58
IV. METODOLOGÍA DEL PROYECTO .....	63
4.1 FASE 1: DIAGNÓSTICO .....	66
4.1.3. Diagnóstico de la vivienda afectada en la zona de estudio.....	66
4.1.1. Diagnóstico del Sitio .....	70
4.1.4. Diagnóstico de actores clave que participan en la reconstrucción.....	73
4.1.5. Diagnóstico de modelos de vivienda implementados en la zona de estudio.....	76

4.2. FASE 2: PLANEACIÓN Y DISEÑO DE LA INTERVENCIÓN .....	86
4.2.1 Planeación estratégica a partir del diagnóstico .....	86
4.2.2 Diseño del plan de intervención .....	86
4.3. FASE 3: IMPLEMENTACIÓN DE ACCIONES .....	104
4.3.1 Implementación de Talleres de Ecotecnias.....	104
4.3.2 Gestión de proyecto de vivienda ante fundación solidaria .....	108
4.4. FASE 4: EVALUACIÓN .....	112
4.4.1. Evaluación vivienda Yoo Binni Gulazaa (V-YBG) con indicadores RISH .....	112
4.4.2 Evaluación del nivel de sustentabilidad de la vivienda Yoo Binni Gulazaá (V-YBG).....	114
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	119
5.1 Resultados fase diagnóstica .....	119
5.1.1. Diagnóstico del sitio .....	119
5.1.2. Diagnóstico de la vivienda tradicional .....	120
5.1.3 Diagnóstico de la vivienda afectada en la zona de estudio .....	126
5.1.4. Diagnóstico de los actores clave que participaron en la reconstrucción.....	131
5.1.5 Diagnostico de los modelos de viviendas implementados.....	134
5.2. Resultados fase planeación y diseño de la intervención .....	141
5.2.1 Resultados de Diseño de vivienda “Yoo Binni Gulaaza” .....	142
5.2.2 Resultados de diseño de talleres de capacitación en ecotecnias .....	151
5.3 Resultados fase implementación de acciones .....	155
5.3.1 Validación de talleres de ecotecnias .....	155
5.3.2 Resultados de la vinculación .....	164
5.4 Resultados fase de evaluación .....	168
5.4.1 Resultado de la evaluación de la vivienda YBGZ con indicadores RISH .....	168
5.4.2. Resultado de evaluación del nivel de sustentabilidad de la VYBNG .....	171
5.4.3. Evaluación del proceso de intervención con indicadores de Ecosol (tabla de resultados).....	173
CONCLUSIONES.....	178
RECOMENDACIONES .....	180
REFERENCIAS .....	183
GLOSARIO DE TÉRMINOS .....	191
ANEXOS .....	198





## ÍNDICE DE FIGURAS

figura: 1 Momentos de la intervención comunitaria post desastre. ....	21
figura: 2 Metodología basada en la psicología comunitaria en evento ocurrido en Guatemala 2010. Fuente: Elaboración propia .....	23
figura: 3 Etapas del plan de reconstrucción después de desastres naturales. ....	24
figura: 4 Ejes de trabajo de recuperación postdesastres. ....	25
figura: 5 Macro y microlocalización de la región del Istmo de Tehuantepec, Oaxaca, México.....	35
figura: 6 Placas tectónicas ubicadas en el pacífico de México que originan los sismos. ....	36
figura: 7 Problemáticas identificadas en las viviendas en el Istmo de Tehuantepec después de los sismos del 2017. ....	37
figura: 8 Placas tectónicas. ....	41
figura: 9 Placas tectónicas. ....	42
figura: 10 Fases después de ocurrido un desastre natural.....	44
figura: 11 Esquema del ciclo de reproducción del riesgo de la reconstrucción post desastre de la vivienda y el hábitat. Elaboración propia a partir de Olivera, 2009. ....	46
figura: 12 Enfoques de estudio del proyecto de intervención. Fuente: Elaboración propia. ....	47
figura: 13 Ciclo de enseñanza 4MAT.....	57
figura: 14 Estructuración de la Metodología IC-RPVSH.....	63
figura: 15 Metodología IC-RPVSH.....	64
figura: 16 Esquema metodológico general para el proyecto. ....	65
figura: 17 Metodología de parte diagnóstica. ....	66
figura: 18 Proceso metodológico del diagnóstico de la vivienda afectada.....	67
figura: 19 Zonificación del área de estudio (Juchitán de Zaragoza, Oaxaca). Fuente: Tomadas por el autor (15/04/2018). ....	68
figura: 20 Fases del análisis de la información del diagnóstico Fuente: Elaboración propia. ....	72
figura: 21 Entrevista con Actores clave que participaron en la reconstrucción de viviendas en el Istmo de Oaxaca después de los sismos en el 2017. Fotos: Tomadas por el autor. 15/08/2019.....	74
figura: 22 Proceso de análisis de la información de las entrevistas a actores clave. ....	76
figura: 23 Vivienda implementada en el Istmo después de los sismos del 2017 con materiales de fibra de coco y tierra. Fuente: Joel Hernández.....	77
figura: 24 Vivienda implementada en el Istmo después de los sismos del 2017 con la técnica de Súper Adobe. Fuente: Joel Hernández. ....	78
figura: 25 Vivienda implementada en el Istmo después de los sismos del 2017 a base de lámina galvanizada.. Fuente: Joel Hernández. ....	78
figura: 26 Vivienda contemporánea del Istmo de Tehuantepec, a base de tabique rojo, tabicón acero y cemento. Fuente: Joel Hernández .....	79

figura: 27 Vivienda tradicional de Juchitán de Zaragoza, Oax. Sistema constructivo tradicional a base de tabique rojo y cubierta de biliguanas, morillos y tejas. ....	79
figura: 28 Vivienda implementada por Fundación Soriana en el Istmo de Tehuantepec después de los sismos del 2017, a base tabique sismo resistente y losa de concreto armado. ....	80
figura: 29 Vivienda implementada en Asunción Ixtaltepec después de los sismos del 2017, a base de tabique rojo, cubierta con vigas de monten, triplay y tejas.....	80
figura: 30 Vivienda rehabilitada después de los sismos del 2017 a base de tabique rojo, acero, cemento y cubierta con morillos, biliguanas y tejas. Fuente: Roots Studio. ....	81
figura: 31 Vivienda implementada después de los sismos del 2017, en Ciudad Ixtepec, con materiales de la región. A base de tabique rojo, acero, cemento y cubierta de morillos, duelas y teja. Fuente: Tomadas por el autor, septiembre 2020.....	81
figura: 32 Vivienda construida después de los sismos del 2017 en Asunción Ixtaltepec, con sistema constructivo local "Bajareque" a base de materiales naturales como, madera, tierra, arena, Biliguana y tejas. Fuente: Tomadas por el autor, septiembre 2020 .....	82
figura: 33 VI Vivienda construida por Eco Constructores con sistema constructivo "bajareque" en Asunción Ixtaltepec. Foto: Tomada por el autor. ....	85
figura: 34 V2- Vivienda construida Cooperación Comunitaria con sistema tradicional de muro doble con tabique rojo en Ciudad Ixtepec. Foto: tomada por el autor. ....	85
figura: 35 V3 Vivienda construida por La Casa de la Ciudad Oaxaca con materiales de la región con cubierta a base de monten, triplay y tejas en Asunción Ixtaltepec. Foto: tomada por el autor.....	85
figura: 36 V4- Vivienda construida por Roots Studio con materiales de la región a base de tabique rojo, acero, concreto y cubierta con polines madera y tejas. Ubicada en Juchitán de Zaragoza Oaxaca. Foto: tomada por el autor.....	86
figura: 37 Diagrama metodológico del plan de intervención. ....	87
figura: 38 Etapas de diseño de la “Vivienda Yoo’ Binni Gulaaza”.....	88
figura: 39 Aplicación de cédula de identificación de vivienda vernácula. ....	90
figura: 40 Gráfica de temperatura.....	93
figura: 41 Gráfica de humedad. ....	93
figura: 42 Gráfica de radiación.....	94
figura: 43 Gráfica de días grados.....	94
figura: 44 Gráfica de temperatura.....	95
figura: 45: Gráfica de precipitación.....	95
figura: 46 Gráfica de temperaturas horarias. ....	96
figura: 47 Gráfica de requerimientos bioclimáticos anuales. ....	96
figura: 48 Gráfica de humedades relativas horarias. ....	97
figura: 49 Gráfica de radiación solar total horaria.....	97
figura: 50: Gráfica de precipitación y evaporación. ....	98
figura: 51 Gráfica de índice ombrotérmico. ....	98
figura: 52 Gráfica de diagrama bioclimático. ....	99
figura: 53 Diagrama de asoleamiento, bosquejo.Fuente: 3D warehouse .....	99

figura: 54 Cámara de humo. Fuente Leonardo Rodríguez (2016).....	100
figura: 55 Planta arquitectónica y cortes del modelo de vivienda "Yoo Gulaza". .....	100
figura: 56 Objetivos de los talleres diseñados con el Sistema 4MAT.....	103
figura: 57 Caracterización de bancos de tierra para la construcción de muro de Bajareque .....	107
figura: 58 Visita a familias afectadas por sismos con fundación MicroAid International. Foto: tomada por el autor 06/03/2019 .....	109
figura: 59 Metodología empleada para la selección de familias beneficiadas por el proyecto Yoo Binni Gulaaza y la fundación MicroAid International. ....	109
figura: 60 Planta de vivienda tradicional Istmo de Tehuantepec. ....	121
figura: 61 Espacio Yoo Bidó, habitación-sala. Juchitán de Zaragoza 2015. Fuente: Magariño Gabriel.....	122
figura: 62 En la zona norte del Yoo Bidó se ubica el altar, un espacio sagrado donde se rinde culto a los familiares fallecidos. ....	122
figura: 63 Género de los encuestados .....	126
figura: 64 Edad de los encuestados .....	126
figura: 65 Estado civil .....	126
figura: 66 Escolaridad.....	126
figura: 67 Ocupación de los responsables del hogar .....	127
figura: 68 Dictamen de viviendas.....	128
figura: 69 Tipos de viviendas .....	128
figura: 70 Dictamen de las viviendas .....	128
figura: 71 Materiales en Muros .....	128
figura: 72 Materiales en Pisos .....	128
figura: 73 Materiales en techos.....	129
figura: 74 Reparaciones .....	130
figura: 75 Apoyo del gobierno.....	130
figura: 76 Sismo .....	130
figura: 77 Apoyo de instituciones.....	130
figura: 78 Apoyo en reconstrucción .....	130
figura: 79 Participación de la comunidad .....	130
figura: 80 Percepción de grupos .....	130
figura: 81 Colaboración en proyectos.....	130
figura: 82 Asesoría técnica .....	130
figura: 83 Modificación de la puerta del baño como parte de la apropiación. ....	139
figura: 84 Colocación de sabanas para delimitar espacios dentro de la vivienda.....	139
figura: 85 Patio utilizado para la colocación de herramientas de trabajo. ....	140
figura: 86 Gráfica de estrategias bioclimáticas.....	142
figura: 87 Tablas de Mahoney. ....	143
figura: 88 Recorrido del aire en planta y corte. ....	144
figura: 89 Gráfica solar.....	145
figura: 90 Planta arquitectónica de la vivienda "Yoo Gulaaza" .....	146



figura: 91 Vista lateral “Vivienda Yoo’ Binni Gulaaza”.....	146
figura: 92 Vista en perspectiva “Vivienda Yoo’ Binni Gulaaza”.....	147
figura: 93 Perspectiva “Vivienda Yoo’ Binni Gulaaza”.....	147
figura: 94 Perspectiva de la vivienda “Yoo Binni Gulaaza” área de corredor. ....	148
figura: 95 “Proceso de Diseño de la vivienda “Yoo Binni Gulaaza”. Fuente: Elaboración propia.....	149
figura: 96 Lámina 2 “Diseño de la vivienda “Yoo Binni Gulaaza”. Fuente: Elaboración propia.....	150
figura: 97 Trazo, nivelación y excavación para la construcción de muro. Fuente: Eugui Martínez Pérez (27/10/19).....	156
figura: 98 Habilitado de la estructura del muro de bajareque.....	156
figura: 99 Trabajos para el relleno del muro con diferentes materiales. ....	157
figura: 100 Amasado de la mezcla de tierra con los pies. ....	158
figura: 101 Aplicación de la mezcla de tierra de forma manual.....	158
figura: 102 Celebrando el aprendizaje en la construcción de un muro de Bajareque. ....	159
figura: 103 Percepción del cumplimiento del taller.....	160
figura: 104 Percepción de los cumplimientos de contenidos para la profesión.....	160
figura: 105 Percepción de los recursos didácticos presentados en el taller. ....	161
figura: 106 Disposición para formar parte del equipo de instructores de talleres. ....	161
figura: 107 Más del 55% dijo estar muy de acuerdo en que el propósito del taller cumplió sus expectativas .....	162
figura: 108 Más del 50% dijo estar muy de acuerdo que los contenidos del taller cumplieron el propósito .....	163
figura: 109 Más del 60 % considera fácil la técnica de carrizo.....	163
figura: 110 Casi el 80% dijo estar de acuerdo en participar como instructor para capacitar a personas en la zona afectada por los sismos.....	163
figura: 111 Visita del fundador de MicroAid International a Familia Beneficiada, Séptima Sección Juchitán de Zaragoza. Oaxaca. Foto: Tomada por el autor.....	165
figura: 112 Familia beneficiada con cocina tradicional y barda perimetral, ubicada en la Séptima sección de la ciudad de Juchitán de Zaragoza.....	165

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 tipología de las Leyes de Gestión de Riesgos de Desastres (GRD) .....	59
Tabla 2 Tabla de Actores Clave de diversas organizaciones entrevistados .....	74
Tabla 3 Porcentajes de valor y variables para cada dimensión. ....	77
Tabla 4 Familias beneficiadas por organizaciones con enfoque RISH .....	84
Tabla 5 Periodo de datos del año 1951 al 2010 del comportamiento de la temperatura, precipitación y evaporación a lo largo de estos años.....	92
Tabla 6 Universidades locales de la ciudad de Oaxaca y área conurbada donde se difundieron los talleres de capacitación de ecotecnias. ....	104
Tabla 7. Familias candidatas a recibir apoyo por parte de la Organización MicroAid International.....	110
Tabla 8: Indicadores del enfoque de Reconstrucción Integral y Social del Hábitat (RISH) para la evaluación de la V-YBG.....	113
Tabla 9: Evaluación V-YBG considerando criterios de sustentabilidad .....	115
Tabla 10: Evaluación del proceso de intervención con indicadores de ECOSOL .....	116
Tabla 11 Espacios de la vivienda tradicional del Istmo de Tehuantepec .....	123
Tabla 12 Evolución de la forma de la vivienda tradicional del Istmo de Tehuantepec.....	124
Tabla 13 Análisis Tipológico de la vivienda tradicional del Istmo de Tehuantepec.....	125
Tabla 14 Resultados de evaluación de modelos de viviendas post desastre implementados en el Istmo de Tehuantepec. ....	134
Tabla 15 Análisis de entrevistas de voluntarios. ....	135
Tabla 16 Resultado de la evaluación de los modelos de vivienda con enfoque RISH.....	138
Tabla 17 Planeación de la intervención.....	141
Tabla 18 Diseño de Taller “Uso y aprovechamiento del carrizo en muros, plafones y techos”. (VCJD, 2019). ....	152
Tabla 19 Diseño de taller “Sistema constructivo Bajareque” (VCJD,2019).....	153
Tabla 20 Diseño de taller “construcción de horno de comizcal”. (VCJD,2019).....	154
Tabla 21 Se presentan los resultados de la evaluación de la vivienda Yoo Binni Gulaaza con indicadores RISH en 4 dimensiones .....	168
Tabla 22 Cantidades de Materiales e impactos ambientales asociados a la producción de los materiales usados en la vivienda. ....	169
Tabla 23 Cantidades de Materiales e impactos ambientales asociados a la producción de los materiales usados en la vivienda. ....	170

## RESUMEN

El objetivo de este proyecto de intervención es promover un plan con estrategias sostenibles en viviendas afectadas por sismos en el Istmo de Tehuantepec, Oaxaca con enfoque de Reconstrucción Integral y Social del Hábitat (RISH) mediante el diseño de modelos de viviendas tradicionales, talleres de capacitación con ecotecnias y gestión participativa. Como parte de los resultados del trabajo se obtuvo un amplio diagnóstico que apoyo en elaborar un plan estratégico de intervención. De la muestra de 70 viviendas encuestadas en Juchitán y Tehuantepec se obtuvo que el 53% no ha recibido apoyo para mejorar sus viviendas; 60 % de las viviendas fueron dictaminadas con riesgo. La percepción de seis agentes que intervinieron en la fase de reconstrucción coincide que los modelos de viviendas construidos no respetan el contexto, cultura y tradición arquitectónica de la región. Del análisis con la metodología post desastre de diez modelos de vivienda construidas después de los sismos se encontró que tres de ellas cumplen criterios del enfoque RISH y se insertan a las condiciones climáticas, arquitectura tradicional y modos de habitar de la zona. Derivado del proceso de diseño participativo se obtuvieron los proyectos de las viviendas “Yoo Binni Gulaza” (Casa Zapoteca) y “Guenda Racané Saa” (Ayuda mutua). En la estrategia de la vinculación se logró el financiamiento de \$357,500.00 de la organización MicroAid International para construir una vivienda de una familia en situación precaria. En el eje de la capacitación se diseñaron tres talleres de ecotecnias los cuales fueron validados en una fase piloto y valorados como “Muy de acuerdo” en lo relacionado con sus contenidos y la forma en que fueron impartidos. Con respecto a la evaluación de la vivienda “Yoo Bini Gulazá” se encontró que cumple con los indicadores RISH y tiene un nivel de 83.25 de sustentabilidad de acuerdo con el nivel mínimo de 60 que marca la CONAVI. Desde el punto de vista de Economía Solidaria durante el desarrollo del proyecto se percibieron valores como la confianza, la participación y cooperación que se observaron con los diferentes grupos de trabajo (comunidad, agentes sociales, voluntarios), destacando la cooperación de las personas en las comunidades seleccionadas para brindar información y participar en los talleres de diseño participativo para los proyectos de vivienda diseñados. De igual forma los diferentes agentes claves que intervinieron en la reconstrucción fueron cooperativos y aportaron desinteresadamente información valiosa para el proyecto.



## ABSTRACT

The objective of this intervention project is to promote a plan with sustainable strategies in houses affected by earthquakes in the Isthmus of Tehuantepec, Oaxaca with a focus on Integral and Social Habitat Reconstruction (RISH) through the design of traditional housing models, training workshops with eco-techniques and participatory management. As part of the results of the work, a comprehensive diagnosis was obtained that supported the elaboration of a strategic intervention plan. From the sample of 70 households surveyed in Juchitán and Tehuantepec, it was found that 53% have not received support to improve their homes; 60% of the homes were ruled at risk. The perception of six agents who intervened in the reconstruction phase coincide with the models of houses built that do not respect the context, culture and architectural tradition of the region. From the analysis with the post-disaster methodology of ten housing models built after the earthquakes, it was found that three of them meet the criteria of the RISH approach and are inserted in the climatic conditions, traditional architecture and ways of living in the area. Derived from the participatory design process, the housing projects “Yoo Binni Gulaza” (Casa Zapoteca) and “Guenda Racané Saa” (Mutual aid) were obtained. As part of the linkage strategy, the financing of \$357,500.00 from the MicroAid International organization was obtained to build a home for a family in a precarious situation. As part of the training, three eco-technology workshops were designed which were validated in a pilot phase and valued as “Strongly agree” in relation to their content and the way they were taught. Regarding the evaluation of the “Yoo Bini Gulazá” house, it was found that it complies with the RISH indicators and has a sustainability level of 83.25, according to the minimum level of 60 set by CONAVI. From the point of view of Solidarity Economy, during the development of the project, values such as trust, participation and cooperation were observed that were observed with the different work groups (community, social agents, volunteers), highlighting the cooperation of people in the Communities selected to provide information and participate in participatory design workshops for designed housing projects. Similarly, the different key agents that intervened in the reconstruction were cooperative and selflessly contributed valuable information for the project.





## INTRODUCCIÓN



## INTRODUCCIÓN

El 7 de septiembre del 2017 a las 11:49 se presencié uno de los terremotos de mayor impacto, con magnitud de 8.2 grados en la escala de Richter y epicentro en Pijijiapan, Chiapas, dejando gravemente afectados los estados de Chiapas y Oaxaca (UNICEF, 2018).

En el caso de Oaxaca, la cifra alcanzada en daños es de 63 mil 335 casos en 41 municipios. Los municipios con mayor afectación fueron: Santo Domingo Tehuantepec con 4,324 viviendas, Ciudad Ixtepec con 4,062 y La Heroica ciudad de Juchitán de Zaragoza siendo la más afectada con 14, 918 viviendas y declarada como zona de desastre (SEDATU, 2017).

En respuesta a la emergencia, la reconstrucción de viviendas en la zona mencionada se ha llevado a cabo con la participación de diversos organismos y empresas privadas (Arancibia, 2019; Forbes-México, 2019); sin embargo se ha evidenciado que los proyectos implementados no han sido del todo adecuados, ya que han empleado modelos de vivienda con materiales que tienen nula compatibilidad con factores climáticos, culturales, sociales, económicos y ambientales (González y Olivera, 2010; Arnold, 2018; Hastings, 2018).

Por lo anterior, en el proyecto de la presente tesis se propone un plan de intervención que promueva una reconstrucción integral y sostenible para incidir en la problemática de la vivienda afectada después de los sismos del 2017 en el área de estudio empleando una metodología de investigación participativa compuesta de cuatro pasos; diagnóstico, planeación y diseño de intervención, implementación y evaluación, la cual se fundamenta en la metodología de intervención comunitaria (Mori 2010), complementada con otra cuyo enfoque es la Reconstrucción Integral y Social del Hábitat (RISH) post desastre (González y Olivera 2010).

El enfoque de RISH permite intervenir de forma integral en los planos sociocultural, económico, tecnológico y ambiental en los procesos de reconstrucción, teniendo un impacto en el fortalecimiento de capacidades de la población afectada y los hace participes en la solución de su problemática. De esta manera se fortalecen conocimientos sobre riesgos,

técnicas constructivas tradicionales, autogestión y participación comunitaria (Olivera, 2010; Hastings, 2017). Así mismo con este enfoque se integra lo social y lo técnico donde se plantea como estrategia el trabajo colectivo y comunitario en relación con su territorio y bienes naturales aunado a la concientización de la población de su cultura e identidad.

El objetivo de esta tesis es el de promover un plan de intervención cuyos ejes principales son el diseño de modelos de vivienda acordes al entorno climático, cultural y arquitectónico, así como la promoción de técnicas de construcción con materiales locales como una propuesta apropiada para intervenir de forma sostenible en la reconstrucción de viviendas afectadas por sismos en el Istmo de Tehuantepec, Oaxaca, tomando como estrategia principal el involucramiento de la comunidad y agentes solidarios en los procesos de diseño de viviendas con identidad arquitectónica tradicional. Lo anterior, a partir de realizar un diagnóstico exhaustivo sobre la problemática identificada.

Este trabajo se compone de cinco capítulos; en el capítulo 1 se presentan los antecedentes a partir de la problemática detectada, se describen los objetivos del proyecto, así como sus alcances y delimitaciones. El capítulo II refiere al contexto de la zona de trabajo, en tanto que el capítulo III se establece el marco teórico que se presenta en tres apartados; marco conceptual, marco metodológico y normativo. El desarrollo metodológico se aborda en el capítulo IV en cuatro fases; diagnóstico, planeación y diseño de la intervención, implementación de acciones y evaluación. En el capítulo V se establecen los resultados del proyecto con su discusión. Finalmente se dan las conclusiones recomendaciones y se integra la bibliografía y los anexos.





## I. ANTECEDENTES

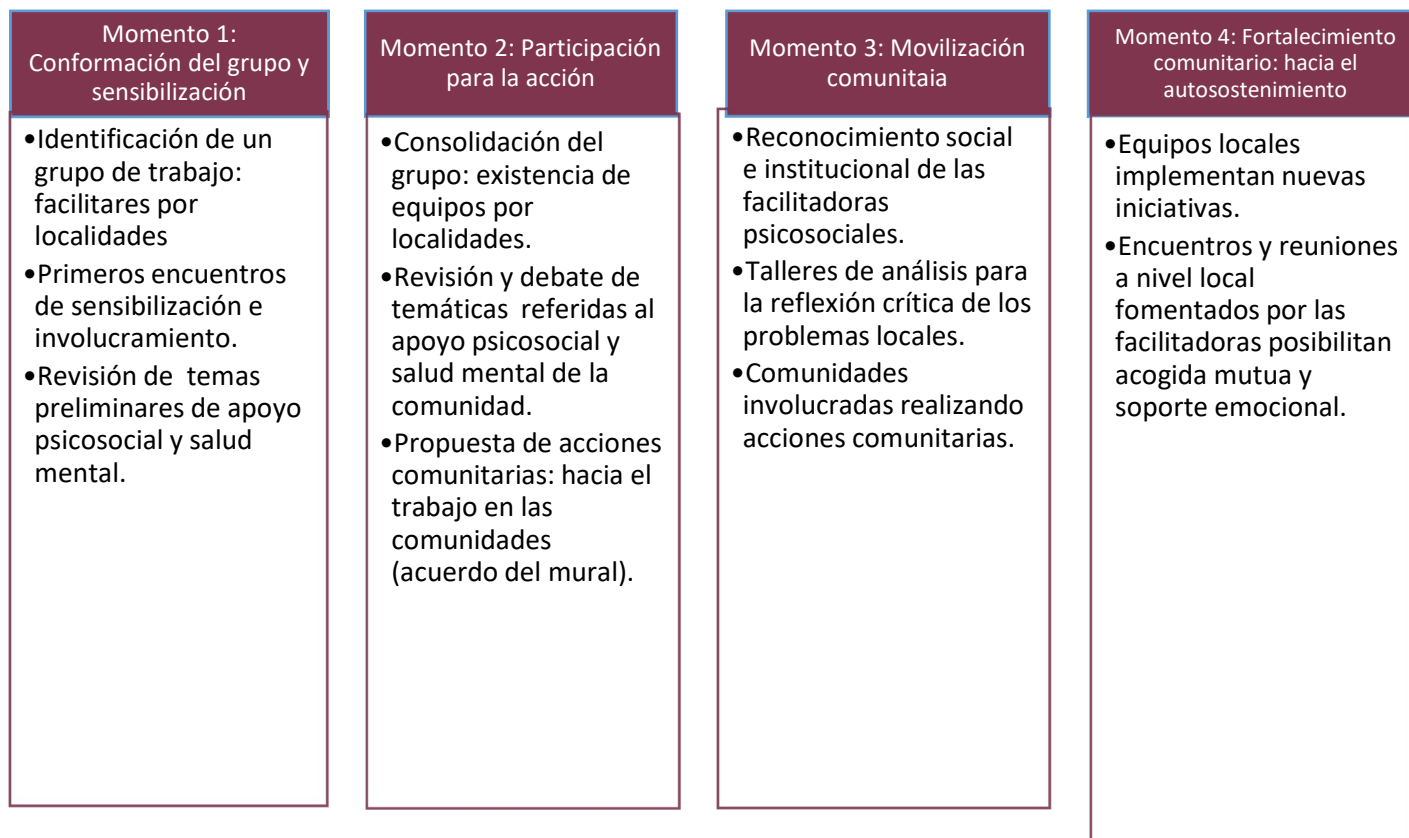


## I. ANTECEDENTES

La Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja (FICR) calcula que, en los últimos treinta años, cerca de cuatro millones de personas en América Latina y el Caribe han sido afectadas anualmente por desastres. Además, las pérdidas materiales se aproximan a los 3.2 billones de dólares. Los desastres no solo generan pérdidas materiales y humanas, sino que rompen el tejido social lo que impide que la población afectada continúe su funcionamiento normal (FICR, 2008).

El escenario post desastre plantea diversas necesidades como el incremento de los síntomas clínicos, la polarización de las respuestas, la alteración o ruptura del proyecto de vida, el apoyo social y la relación entre las instituciones y la población (Rivera, 2010).

Un desastre puede mostrar la necesidad de replantear las estructuras sociales que dificultan el desarrollo de la comunidad. Algunos autores plantean que los desastres, en ocasiones, pueden ser considerados como una oportunidad para volver a construir y no sólo para atender las secuelas (World Health Organization, 2013; Kohan et al., 2011). En la figura 1, se esquematiza las etapas en las que una comunidad puede involucrarse en acciones post desastre para solucionar las diversas problemáticas que se tienen después de ocurrido un evento natural.



*figura: 1 Momentos de la intervención comunitaria post desastre.*

*Fuente: Elaboración propia.*

### **Planes de intervención ante desastres.**

En los planes de intervención en zonas que han sido afectadas por eventos naturales es muy frecuente que no se atiendan los problemas de forma integral recurriendo a soluciones inmediatas para apoyar a las personas que resultaron afectadas, sin embargo, los planes y programas no son elaborados con una visión estratégica y no se llevan con un control y seguimiento adecuado por lo que resultan en muchas ocasiones inoperantes. Uno de los ejes básicos que se consideran en los planes de intervención en la fase de reconstrucción tiene que ver con la vivienda por considerar a esta fundamental para garantizar un hábitat seguro para las personas afectadas.

En los planes de intervención ante desastres se plantea como estrategia principal el involucramiento de la comunidad a través de su participación, de esta forma las personas son capaces de transformar su propia realidad. Es mediante la capacitación, educación y el fortalecimiento de la comunidad que se favorece su autogestión para resolver sus problemáticas y las de su entorno. Por tanto, la comunidad empoderada tiene capacidad de decisión y de acción, además de que se favorece su fortalecimiento preventivo para futuros eventos naturales que ocurran (INDES, 2000).

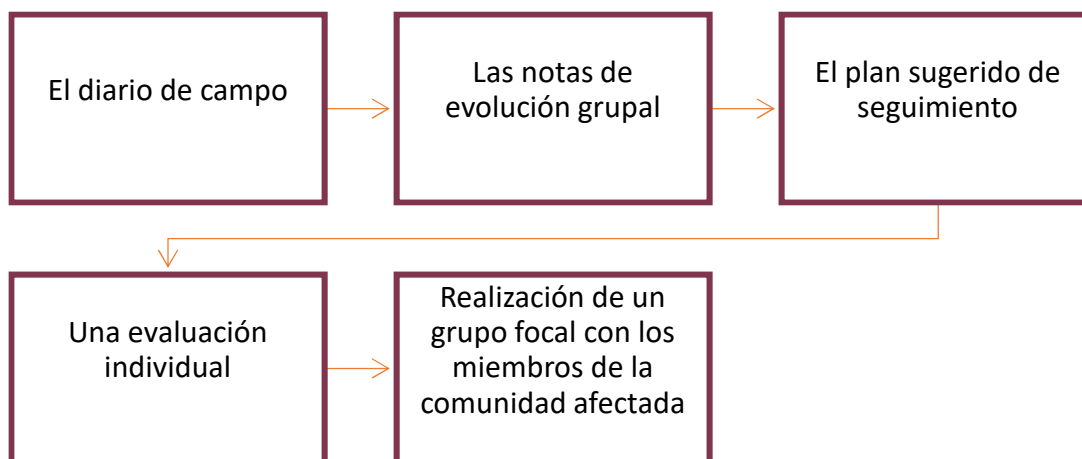
Como parte de antecedentes de planes de intervención que se han desarrollado e implementado en diversas partes del mundo donde han ocurrido desastres naturales se presentan algunos de los siguientes casos.

#### **Evaluación de una intervención comunitaria post desastres en la comunidad san francisco de sales, Guatemala.**

El 27 de mayo de 2010, el Volcán de Pacaya provocó la caída de arena y ceniza sobre el Lago de Amatitlán, Villa Nueva y el valle central de la ciudad de Guatemala alcanzando las lluvias de cenizas un volumen de 350 a 550 mm en 24 horas, un índice histórico en Guatemala (Segeplan, 2010).

Las intervenciones planteadas para apoyar en esta zona de desastres fueron realizadas desde el modelo de la Psicología Comunitaria, la cual está orientada hacia la transformación social, que pretende descubrir otra perspectiva en las comunidades y en los actores sociales (Luna, 2015). La principal prioridad para iniciar la intervención fue aliviar las secuelas emocionales que presentaban las personas de la comunidad a raíz del desastre; es decir, volver a tomar el control de sus vidas (Pineda, y López-López, 2010).

La metodología utilizada bajo el enfoque de la psicología comunitaria fue sistematizada a partir de la experiencia adquirida por la aplicación de varios instrumentos de recolección de datos con las personas que sufrieron daños y afectaciones físicas y psicológicas (Figura 2).



*figura: 2 Metodología basada en la psicología comunitaria en evento ocurrido en Guatemala 2010. Fuente: Elaboración propia*

Con la implementación de la metodología esquematizada, se lograron bastantes cambios positivos durante el tiempo de intervención en el año 2012, no obstante, este trabajo no fue suficiente, pues en la comunidad también se presentaban otro tipo de problemáticas que también ameritaban atención. Por tal razón, en el año 2013 se tomó la decisión de dar seguimiento al trabajo que habían realizado un grupo de estudiantes el año 2012 dentro de la comunidad y ampliar la intervención.

### **Plan de Reconstrucción Regional Experiencia del Gobierno Regional de Coquimbo en Chile.**

El Plan de Reconstrucción elaborado y ejecutado tras el terremoto de octubre de 1997 permitió las coordinaciones necesarias para desarrollar las etapas de emergencia, habilitación y reconstrucción. En la figura 3, se muestra un mapa esquemático de la estructura del Plan de Reconstrucción, implementado por el Gobierno Regional de Coquimbo, luego del terremoto que azotó a parte de esa región, el 14 de octubre de 1997.

### Etapas del plan de reconstrucción:

#### Emergencia.

Se realizaron las siguientes actividades:

- Establecer la magnitud de los daños.
- Dictar los decretos e instrucciones correspondientes.
- Recolectar información y coordinaciones por parte del COE.
- Recopilar información sobre necesidades y cumplimiento en el Informe de Incidente o de Emergencia.

#### Rehabilitación.

- Planear y ejecutar actividades para reestablecer los servicios a la comunidad y saneamiento .
- Desagregar las actividades por presupuesto estimado, localización y organismo público responsable de la ejecución.

#### Reconstrucción.

- Definir principios, objetivos y líneas de acción que guíen la ejecución.
- Identificar financiamiento del Plan Sectorial, nacional, regional o de fuentes especiales.
- Realizar informes de seguimiento periódicos y por línea de acción.
- Evaluar resultados de acuerdo a metas acordadas e informadas previamente.

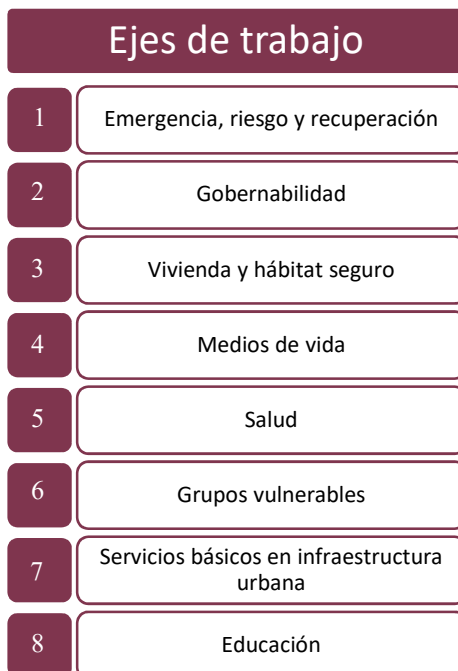
*figura: 3 Etapas del plan de reconstrucción después de desastres naturales.*

*Fuente: Elaboración propia.*

### **Planes de Recuperación Post Desastre con Enfoque de Gestión de Riesgo y Participación Ciudadana Experiencia reciente de recuperación post desastres en Chile.**

En el marco del Proyecto “Apoyo a la recuperación temprana post terremoto y maremoto de febrero de 2010”, la Oficina de Chile del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), con el apoyo del Bureau for Crisis Prevention and Recovery, impulsó un trabajo que tuvo por objetivo “Fortalecer las capacidades de los gobiernos locales en las regiones de Maule y Bío – Bío para la gestión de la recuperación temprana, y consolidar el proceso de recuperación sostenible trascendiendo el terremoto”( PNUD Chile, 2012). A partir de este objetivo se definieron ejes, objetivos específicos y programas sobre las cuales se atendieron los daños provocados por los eventos naturales (Figura 4).





*figura: 4 Ejes de trabajo de recuperación postdesastres.*

*Fuente: Elaboración propia.*

**Desarrollo de Ciudades Sostenibles: Una contribución para la reconstrucción de manera sistemática de las ciudades afectadas por el terremoto de la Región Ica del Perú, el 15 de agosto de 2007. Enfocado en la seguridad física.**

El fenómeno El Niño 1997-98, que afectó la costa noroeste (NW) del Perú, el terremoto de Arequipa del año 2001 y el terremoto de la región Ica de agosto de 2007, fueron eventos de desastres importantes en este país, que obligaron a autoridades locales de las ciudades y a otros actores importantes a desarrollar planes urbanos basados en mapas de riesgo que constituyen una valiosa y efectiva metodología para reducir significativamente las pérdidas humanas y materiales.

La metodología de acuerdo con los objetivos del programa y la estrategia planteada considero una serie de pasos para lograr resultados tangibles, de manera eficiente. Algunos de los principales fueron:

- La formulación del programa, a cargo de los municipios, consultores, grupo técnico y universidades locales, de acuerdo con los esquemas preestablecidos.

- La realización de los estudios de microzonificación y su síntesis en el mapa de peligros. Los estudios comprenden varias especialidades de las ciencias de la Tierra: ingeniería, sismología, geofísica, geotecnia, hidrología/hidráulica, SIG.
- El desarrollo del plan de uso del suelo.
- El proceso de aprobación mediante consulta popular del mapa de peligros, el plan de uso del suelo y las medidas de mitigación de desastres para la ciudad.

### **Proyectos de intervención sostenible en situaciones de desastres**

Cooperación Comunitaria es una Asociación Civil que ha realizado proyectos de intervención en el Istmo de Tehuantepec para apoyar en la reconstrucción de las viviendas y dañadas por los sismos ocurridos en el 2017. Para construir han considerado la utilización de materiales locales, que propician la recuperación de técnicas constructivas tradicionales y el fortalecimiento de la economía local de la que forman parte la gestión y venta de estos materiales. Durante su intervención han capacitado a cuadrillas especializadas para las distintas fases de construcción y reforzamiento, compartiendo así un conocimiento apto para reforzar viviendas ante los sismos de la región.

Dentro de los proyectos desarrollados por esta asociación se promueven actividades de ayuda mutua entre las participantes para apoyar el avance constructivo de las viviendas, como la elaboración de pintura y selladores naturales para muros. Así mismo como estrategia han empleado la metodología de diseño participativo logrando que las personas de las comunidades se sensibilicen en la construcción con tierra, techo de teja y piso de ladrillo. En los proyectos de intervención se fomenta el trabajo colaborativo, la de las mujeres que estén dispuestas a trabajar de manera colaborativa y la participación activa sea una constante, y a través de esta se posibilite la transmisión de conocimientos con la intención de integrar a la comunidad en el proceso de reconstrucción mediante reuniones, tequios y talleres.

## 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Uno de los terremotos de mayor impacto en México se presenció el 7 de septiembre del 2017, con magnitud de 8.2 grados en la escala de Richter, siendo uno de los sismos más importantes ya que no se tenía registro similar en la zona sur del país según los datos proporcionados por el SSN. Este sismo fue localizado en el golfo de Tehuantepec a 133 Km al suroeste de Pijijiapan Chiapas, a las 23:49:17 horas. Las coordenadas del epicentro fueron 14.761° latitud N y -94.103° longitud W y la profundidad es de 45.9 km. (S.S.N 2017).

Este sismo afectó gravemente el Istmo de Tehuantepec, dejando pérdidas materiales en diferentes comunidades de esta región oaxaqueña, principalmente en las localidades de Juchitán de Zaragoza, Ixtepec, Tehuantepec e Ixatltepec. Algunas de las causas de las fallas identificadas en las viviendas fueron entre otras; la falta de conocimientos técnicos y de asesoría de personal calificado, además de que las viviendas y otras edificaciones fueron construidas sin lineamientos o reglamento de construcción, aunado al poco mantenimiento dado a las mismas.

En respuesta a esta situación, el gobierno Federal puso en marcha programas de reconstrucción como FONDEN (Fondo de Desastres Naturales), que consistieron en otorgar a los afectados una tarjeta con un monto de hasta 120,000.00 pesos como apoyo para la reconstrucción de sus viviendas (Protección Civil 2017). No obstante, la falta de supervisión en la aplicación del recurso, la escasez de mano de obra y materiales para la construcción provocó el incremento excesivo de los costos y una notable deficiencia en la reconstrucción de las viviendas con modelos de viviendas inadecuados que no se adapta a las características físicas, geográficas y tipológicas del lugar.

Otros de los problemas identificados en la fase de reconstrucción de las viviendas en el Istmo es la poca participación de los pobladores, quienes si bien, en un principio de ocurridos los sismos mostraron valores participación y cooperativos pasado los años estos están debilitados. El poco interés de los pobladores en involucrarse en la reconstrucción y/o mejoramiento de sus viviendas ha sido consecuencia en parte a que el gobierno federal o

municipal, o bien algunos otros agentes les han proporcionado apoyos financieros y de materiales incentivando con ello el “paternalismo”, esto no contribuye positivamente en la promoción y fomento de valores solidarios como la participación, cooperación, la confianza y la autogestión.

Por otra parte, se ha observado que empresas privadas han participado en la reconstrucción de las viviendas con fines de lucro, ya que han promovido la construcción de casas con materiales diversos, de baja calidad dando soluciones rápidas pero deficientes que inciden en agravar el problema de la región. De igual forma, estas empresas promueven la construcción convencional con prototipos de vivienda que no cumplen con las características de las viviendas de la región, ya que no toman en cuenta el entorno, las condiciones climáticas, materiales locales y la tipología arquitectónica del Istmo, generando una pérdida de la identidad, con el consecuente impacto a la cultura y la cultura de la zona.

## 1.2. JUSTIFICACIÓN

México se ubica en una zona de alta sismicidad, Oaxaca es uno de los estados con mayor afectación por este fenómeno, diariamente se tienen registros de sismos en el estado, por lo tanto, es un problema para la población que se ubican en zonas de alta sismicidad, ya que estos fenómenos naturales no pueden predecirse con anticipación y su ocurrencia tiene afectaciones, tanto materiales, como pérdidas humanas, lo que obliga a planear acciones estratégicas para atender a las personas durante las diferentes fases de ocurridos los desastres.

Dentro de los ejes principales que han contemplado los planes de intervención en zonas de desastres se encuentra la vivienda como ente fundamental del desarrollo de los asentamientos humanos, en cualquiera de sus ámbitos rural, urbano, metropolitano (Pérez, 2015). Es por ello importante considerar dentro de los planes y programas de intervención plantear recomendaciones y lineamientos para promover soluciones integrales para conservar las viviendas en general, y en particular aquellas con identidad tradicional y que aún existe en diversas comunidades de México.

La arquitectura tradicional por su parte toma relevancia en la representación cultural y social de un país, en este sentido se puede hacer referencia al patrimonio etnográfico que resulta vital para reconocer el patrimonio edificado como las viviendas que le dan identidad a una comunidad y que es necesario fomentar su conservación y/o preservación (Maldonado & Vela-Cossío, 2011). En este sentido, el presente proyecto tiene como uno de sus principales objetivos el de promover el rescate y preservación de la vivienda tradicional valorizando su tipología arquitectónica, los materiales y técnicas constructivas regionales por las ventajas ambientales y económicas que esto representa.

Desde una perspectiva económica dirigida a la plusvalía y la ganancia se ha observado que en la reconstrucción de la vivienda en el Istmo de Tehuantepec han proliferado modelos de construcción económicos y rápidos para potenciar la ganancia de las empresas constructoras. Ante esta situación es necesario tomar conciencia y que la misma población respete su cultura y su forma de habitar, y se les considere en el diseño de sus nuevas viviendas, o en aquellas que están siendo mejoradas, con ello se incidirá en la conservación de la arquitectura tradicional del Istmo de Tehuantepec.

El presente proyecto identifica las mejores prácticas de construcción (proyectos de vivienda) bajo el enfoque de la Economía Solidaria (ECOSOL), es decir una reconstrucción del hábitat afectado con una perspectiva participativa. En este sentido se promueve la integración de la población afectada en las distintas etapas de la intervención; diagnóstico, la planeación e implementación.

Por otra parte, es importante tener un amplio diagnóstico de la situación presente en la zona que fue afectada en el Istmo de Tehuantepec en particular la forma en que se está interviniendo y dando solución a las viviendas dañadas. Con ello se podrán identificar estrategias de solución integrales que promuevan el trabajo solidario con los diferentes grupos de trabajo resaltando los proyectos de vivienda con enfoque RISH por los beneficios y ventajas que representa no solo en términos tecnológicos sino también sociales y culturales.



Si se quiere contribuir con proyectos que planteen diseños sustentables se deben de cuidar aspectos ecológicos y de cuidado del medio ambiente, así como de la integración al entorno y el respeto de las costumbres sociales y culturales de los pueblos, por lo que el construir una vivienda para resolver una situación de emergencia debería considerar la afectación al ambiente, y las costumbres y cultura de la región, el clima y el entorno social en el que se desarrolla la vida cotidiana de las familias afectadas (Ramírez y Loria, s/f).

Con lo anteriormente planteado se justifica ampliamente el desarrollar este tipo de proyectos por el impacto que pueden tener en el ámbito social, económico y ambiental, ya que las recomendaciones y lineamientos que se proponen van en este sentido y promueven acciones para fomentar una intervención adecuada en la reconstrucción de viviendas en zonas que han sufrido la acción de eventos naturales como los sismos.

### 1.3. OBJETIVOS

#### OBJETIVO GENERAL

Promover un plan de intervención con estrategias sostenibles en viviendas afectadas por sismos en el Istmo de Tehuantepec, Oaxaca con enfoque de Reconstrucción Integral y Social del Hábitat (RISH) mediante el diseño de modelos de viviendas tradicionales, talleres de capacitación con ecotecnias y gestión participativa.

#### OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Diagnosticar las condiciones socio económicas y ambientales y situación de la vivienda afectada por los sismos en las comunidades seleccionadas, así como la intervención de agentes en la fase de reconstrucción mediante trabajo de gabinete y campo empleando metodologías participativas.
2. Proponer un plan de intervención integral con estrategias que consideren mejoramiento del hábitat, la gestión comunitaria, preservación de la arquitectura local, materiales y técnicas constructivas de la región, así como capacitación para el fortalecimiento de capacidades de las personas afectadas en sus viviendas.
3. Diseñar un modelo de vivienda que respete la identidad arquitectónica y emplee

materiales de la region del Istmo de Tehuantepec mediante diseño participativo y modos de habitar tradicionales.

4. Implementar acciones del plan de intervención sostenible en las comunidades en estudio mediante la impartición de talleres en ecotecnias y gestión ante financieras solidarias para apoyar a familias con vivienda dañada.
5. Evaluar el proyecto de la vivienda diseñada a partir de indicadores de sustentabilidad y RISH, así como del proceso de intervención bajo el enfoque de Economía Solidaria.

#### 1.4 DELIMITACIÓN Y ALCANCES

Este proyecto tuvo como uno de los alcances principales obtener información diagnóstica sobre la forma en que se ha venido dando la intervención de diferentes actores que participaron en la reconstrucción de las viviendas afectadas por los sismos del 2017 en el Istmo de Tehuantepec, Oaxaca. Para lo anterior, se seleccionaron dos de las localidades de esta zona que de acuerdo al censo de daños presentaron un número importante de viviendas afectadas estas son: Sto. Domingo Tehuantepec y Juchitán de Zaragoza.

Otro de los alcances del proyecto se relaciona con el diseño de modelos de vivienda que satisfaga criterios de sustentabilidad y sea apropiados a las características climáticas, formas de vivir y arquitectura tradicional del Istmo. Por otra parte, un eje estratégico importante es la capacitación de la comunidad a través del diseño de talleres de construcción que tienen la finalidad de promover la construcción de vivienda con identidad arquitectónica de la región, el uso de materiales y técnicas locales como el bajareque y el carrizo.

Por la magnitud del daño de viviendas afectadas en las dos poblaciones seleccionadas, se determinó una muestra no probabilística a conveniencia, identificando familias con viviendas dañadas y que habitan modelos construidos por el gobierno y agentes sociales que dieran información primaria de sus vivencias durante los sismos ocurridos y después de ellos. Las limitaciones estuvieron dadas por la disposición de los informantes clave para

proporcionar datos sobre los proyectos desarrollados en la zona de estudio, así como de la colaboración de las personas que resultaron afectadas en sus viviendas.

La situación de la pandemia por el COVID 19 limitó el trabajo de campo quedando pendiente la implementación de los talleres en las comunidades seleccionadas, sin embargo, se realizaron sus validaciones con otros grupos de trabajo principalmente estudiantes y profesores en las instalaciones del CIIDIR IPN Oaxaca donde se validaron el diseño y sus contenidos.







## II. CONTEXTO Y ZONA DE TRABAJO

## II. CONTEXTO Y ZONA DE TRABAJO

El Istmo de Tehuantepec es una región del estado de Oaxaca y Veracruz, México. Se trata de la zona más angosta entre el océano Pacífico y el océano Atlántico específicamente en el Golfo de México. Es una de las regiones con mayor diversidad cultural en país, en esta zona habitan Zapotecos, Chontales, Huaves, Zoques, Mixes, Mixtecos, Tzotziles y Chinantecos.

Los principales centros de población del Istmo de Tehuantepec son Coatzacoalcos, Minatitlán, Jáltipan de Morelos y Acayucan en Veracruz; y Salina Cruz, Juchitán de Zaragoza, Santo Domingo Tehuantepec, Unión Hidalgo y Ciudad Ixtepec, en el estado de Oaxaca (INEGI, 2010) (Figura 5).

### Macrolocalización y Microlocalización



*figura: 5 Macro y microlocalización de la región del Istmo de Tehuantepec, Oaxaca, México.*

*Fuente: Elaboración propia.*





Los sismos ocurridos en el 2017 el Istmo de Tehuantepec afectaron en gran medida viviendas e infraestructura básica (escuelas, centros de salud, edificios públicos, carreteras, puentes, etc), dando como resultado pérdidas materiales en diversas comunidades en la región, principalmente en las localidades de Juchitán de Zaragoza, Ciudad Ixtepec, Tehuantepec e Ixtaltepec. Entre las fallas que se identificaron en el caso de las viviendas que se colapsaron y sufrieron daños de consideración destacan: La falta de conocimientos sobre la construcción, asesoría de personal calificado, carencia de diseño estructural en las edificaciones, y mínima aplicación de reglamentos de construcción para la arquitectura tradicional local, así mismo la falta de mantenimiento de las viviendas (Figura 7).



*figura: 7 Problemáticas identificadas en las viviendas en el Istmo de Tehuantepec después de los sismos del 2017.*

*Fuente: Tomadas por el autor (16/02/2019)*







### III. MARCO TEÓRICO



### III. MARCO TEÓRICO

#### 3.1 MARCO CONCEPTUAL

En este apartado se describen los enfoques y conceptos principales sobre los cuales se sustenta el desarrollo del proyecto. Se presentan en primer término los conceptos relacionados con el fenómeno de los sismos, como se originan, su situación en México y las acciones que se presentan después de ocurrido un desastre, y como la comunidad participa en la gestión del riesgo.

##### 3.1.1 Sismicidad

###### 3.1.1.1 Placas tectónicas

En años recientes se ha avanzado mucho en el conocimiento del origen de los sismos y de los mecanismos geológicos involucrados. La ciencia que se dedica al estudio de las características de los sismos es una rama de la geofísica que se llama sismología. Los sismos de gran magnitud se explican por la teoría llamada tectónica de placas. La litosfera, de un espesor de alrededor de 80 km, está subdividida en un buen número de grandes placas. (Meli, 1985). En 1620, Sir Francis Bacon reconoció claramente que existe correspondencia en la forma de las líneas de la costa atlántica de América y las de África Occidental. Con esta base, en 1912 Alfred Wegener desarrolló la teoría de la deriva continental; en ella se afirma que, hace 200 millones de años, los continentes actuales integraban un súper continente denominado *Pangea*. Al moverse constantemente sobre un supuesto sustrato viscoso, los continentes llegaron a ocupar su posición actual. Posteriormente, con base en la teoría elaborada por Wegener y numerosas contribuciones de geólogos y geofísicos, se desarrolló la teoría de tectónica de placas. En ella se postula que la litosfera está dividida, formando una especie de mosaico de sectores rígidos, conocidos como placas, las cuales se mueven entre sí, y cuyos desplazamientos promedio son de 2 a 12 centímetros por año. (SMIS, s.f.).

La Sociedad Mexicana de Ingeniería Sísmica define una **placa tectónica** como una de las numerosas secciones rígidas de la litosfera que se mueven como una unidad sobre el material

de la astenosfera. La teoría de la tectónica de placas es una teoría de tectónica global que se ha consolidado como paradigma en la geología moderna, a la que ha proporcionado un marco teórico explicativo de la estructura, historia y dinámica de la corteza de la Tierra. Se basa en la observación de que la corteza terrestre (o más bien la litosfera, de la que forma parte integral), está dividida en unas veinte placas semirrígidas. Las regiones fronterizas de estas placas son zonas con actividad tectónica donde se concentran sismos y erupciones volcánicas y donde se produce la orogénesis. (SMIS, s.f.). En la Figura 8, se observan la localización de las placas tectónicas.

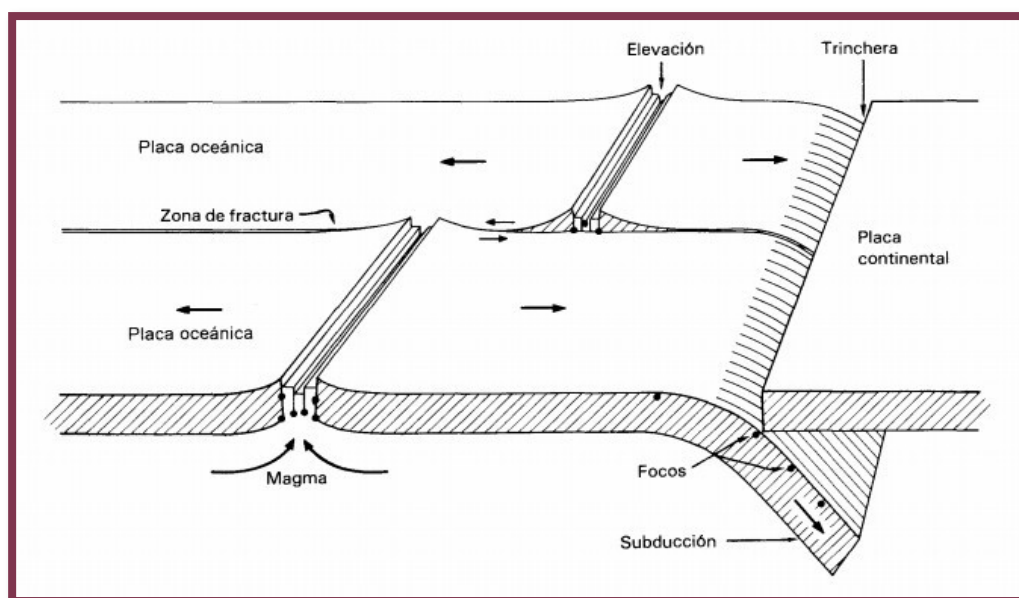


*figura: 8 Placas tectónicas.*

*Fuente: Meli P. (1985)*

### 3.1.1.2 Tipos de fallas

El Dr. Roberto Meli Piralla explica que la litosfera en zonas donde el espesor es menor, generalmente en el fondo de los océanos, el magma que se encuentra en estado líquido y sometido a altas presiones provoca que emerja provocando empujes sobre las fallas adyacentes a la falla, en donde se producen grandes presiones en la zona de contacto, explica además que según las características de las placas se pueden presentar distintos fenómenos, tal como se muestra en la figura 9.



*figura: 9 Placas tectónicas.*

*Fuente: Meli P. (1985)*

Donde entra en contacto una placa oceánica con una continental, la primera de menor espesor y mayor densidad se hunde abajo de la segunda, ocasionando la desaparición de parte de la litosfera que se vuelve nuevamente magma. Cuando entran en contacto dos placas continentales que se mueven en sentidos opuestos, se suele producir una elevación, o sea ambas placas se doblan hacia arriba dando lugar a la formación de grandes cadenas montañosas. (Meli,1985). Cuando la dirección del movimiento de dos placas continentales es similar, se produce un deslizamiento de una sobre la otra, sin que haya creación o destrucción de litosfera. La falla de San Andrés en California es de este último tipo. El fenómeno mencionado produce la llamada deriva de los continentes, o sea, el movimiento de las placas en las direcciones mostradas con flechas en la figura I que hace que regiones enteras de la superficie terrestre se trasladen y cambien de posición. (Meli, 1985)

### 3.1.1.3 Sismicidad en México

México se ubica entre cinco placas tectónicas del Pacífico (Caribe, Cocos, Rivera y Norteamericana), por lo que con frecuencia está expuesto a acciones sísmicas de importancia, afectando no solamente las zonas donde se originan los epicentros, como en el caso de los sismos que se generan frente a las costas de Guerrero y Oaxaca, sino que también áreas urbanas del centro del país que pueden encontrarse a grandes distancias. De acuerdo con reportes del Servicio Sismológico Nacional ubican a nuestro País en una zona de alta sismicidad, por la interacción de estas cinco placas, lo que origina que diariamente se registren sismos en las zonas ya mencionadas. El Servicio Sismológico Nacional reporta en promedio la ocurrencia de 40 sismos por día. (S.S.N., 2017).

Por lo anterior, varias regiones de México se ubican en zonas de alto peligro sísmico. Tal es el caso de los estados de Chiapas y Oaxaca, dos de los estados con mayor actividad sísmica en todo el país y, donde históricamente han ocurrido daños de importancia en la infraestructura debidos a acciones sísmicas de mediana y gran magnitud.

Juárez et al. (2012) citado en Godínez, et al. (2019) señalan que la actividad sísmica en el sureste de México se debe principalmente de los eventos que suceden en la zona de subducción ubicada a lo largo de la placa de Cocos que se desplaza por debajo de la placa Norteamericana. La velocidad del desplazamiento entre placas varía desde 5.5 cm/año ( $-104^\circ$  Oeste) a 7.7 cm/año ( $-94^\circ$  Oeste). Esta zona de subducción se encuentra segmentada, teniendo dos formas principales de desplazamiento, es decir, algunos segmentos se deforman mediante numerosos terremotos de magnitud pequeña e intervalos de recurrencia cortos, mientras que los otros se mueven principalmente con grandes sismos con periodos de retorno mayores de 75 años.

### 3.1.1.4 Fases después de ocurrido un desastre

Según Olguín y Tapia (2017) después de un desastre natural se pueden identificar tres fases que consisten en: la primera fase de emergencia, la segunda la fase de rehabilitación y por último, la reconstrucción, fase en la que se ubica el proyecto de intervención de la presente tesis. En la Figura 10 se explica cada una de las etapas.

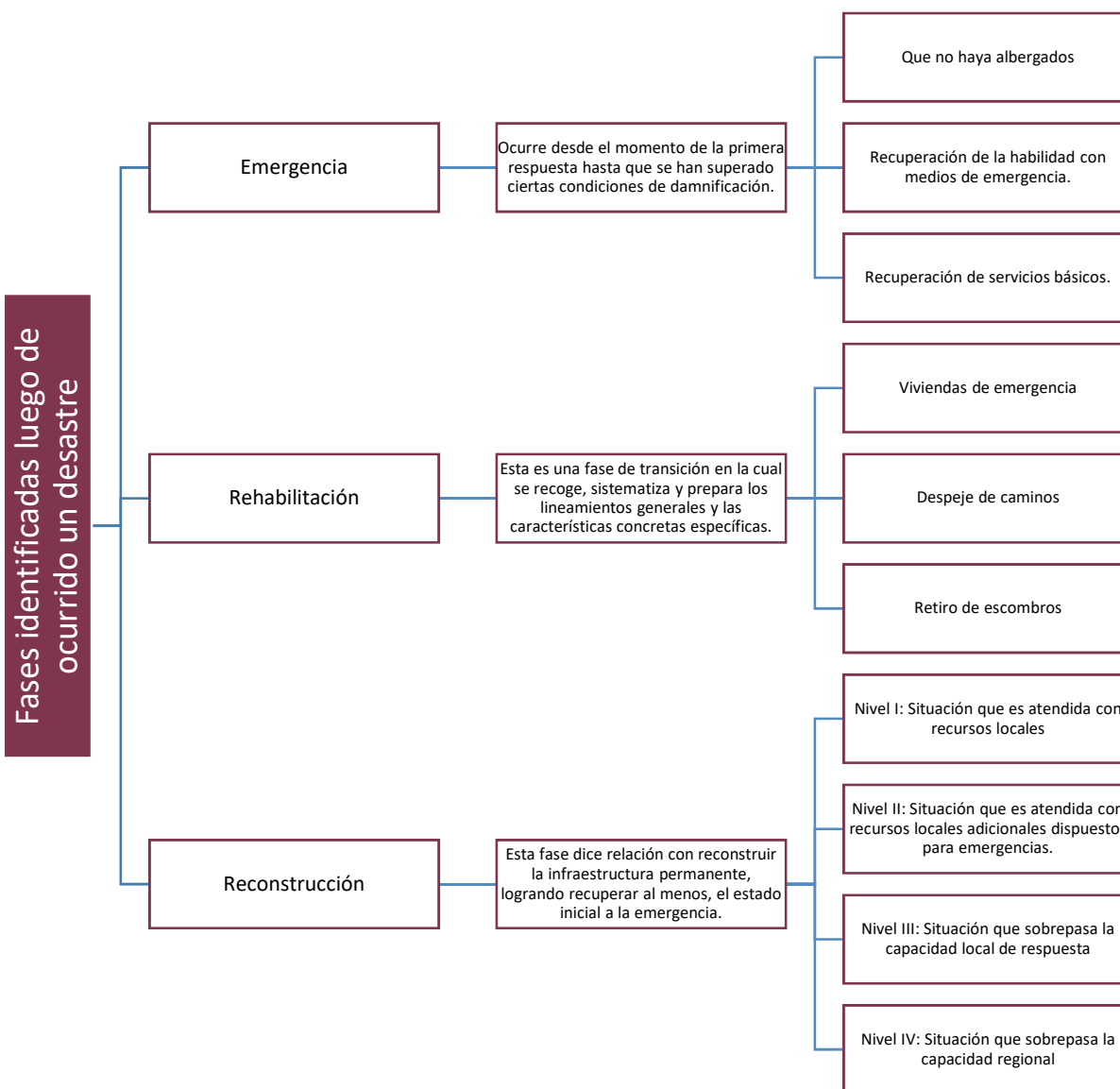


figura: 10 Fases después de ocurrido un desastre natural.

Fuente: Elaboración propia



### 3.1.1.5 Participación en la gestión del desastre

El posicionamiento de la gestión del riesgo de desastre como el pilar de la intervención permite generar vínculos entre las instituciones gubernamentales y otros agentes (academia, sector privado, organizaciones sociales, etc.) para trabajar de forma conjunta, donde uno de los actores principales son la comunidad. Con la participación comunitaria se puede lograr no solo su concientización en torno al riesgo ante efectos naturales, sino que se puede fortalecer el tejido social (Mateluna et al., 2019).

Velar por la reducción del riesgo de desastre debe ser una prioridad nacional y local en todos los países, este postulado quedó plasmado en el Marco de Sendai 2015-2030 (UNISDR, 2015), para ello la participación de las comunidades es de suma relevancia para elaborar políticas específicas y gestionar recursos para solucionar este problema.

La generación de planes que trabajen la gestión del riesgo de desastre de forma planificada y coordinada entre la comunidad permite generar acciones en torno a la prevención de estudios para el desarrollo de obras que mitiguen el riesgo.

El hábitat construido actual, caracterizado por los factores de vulnerabilidad presentes, sobre todo en países en vías de desarrollo se ve impactado por un evento natural extremo (huracán, terremoto, inundación) y deviene en una situación de desastre. Tanto en la fase de respuesta a la emergencia postdesastre, como de reconstrucción, actúa una diversidad de actores que, con similar finalidad (la recuperación y normalización), no logran la armonización de sus decisiones y acciones, dando por resultado un hábitat intervenido, pero que no soluciona adecuadamente su vulnerabilidad original.

De lo anterior planteado pueden aparecer nuevos riesgos, con lo cual en futuros fenómenos naturales se producen situaciones catastróficas, que vuelven a tener tales respuestas, verificándose un ciclo de reproducción del riesgo que, a la larga, repercute en un retraso del desarrollo local sostenible y trae consecuencias humanas y sociales indeseables. En la figura 11, se esquematiza el Ciclo de Reproducción del Riesgo (Olivera, 2009 y 2010) en la reconstrucción postdesastre en el medio edificado.

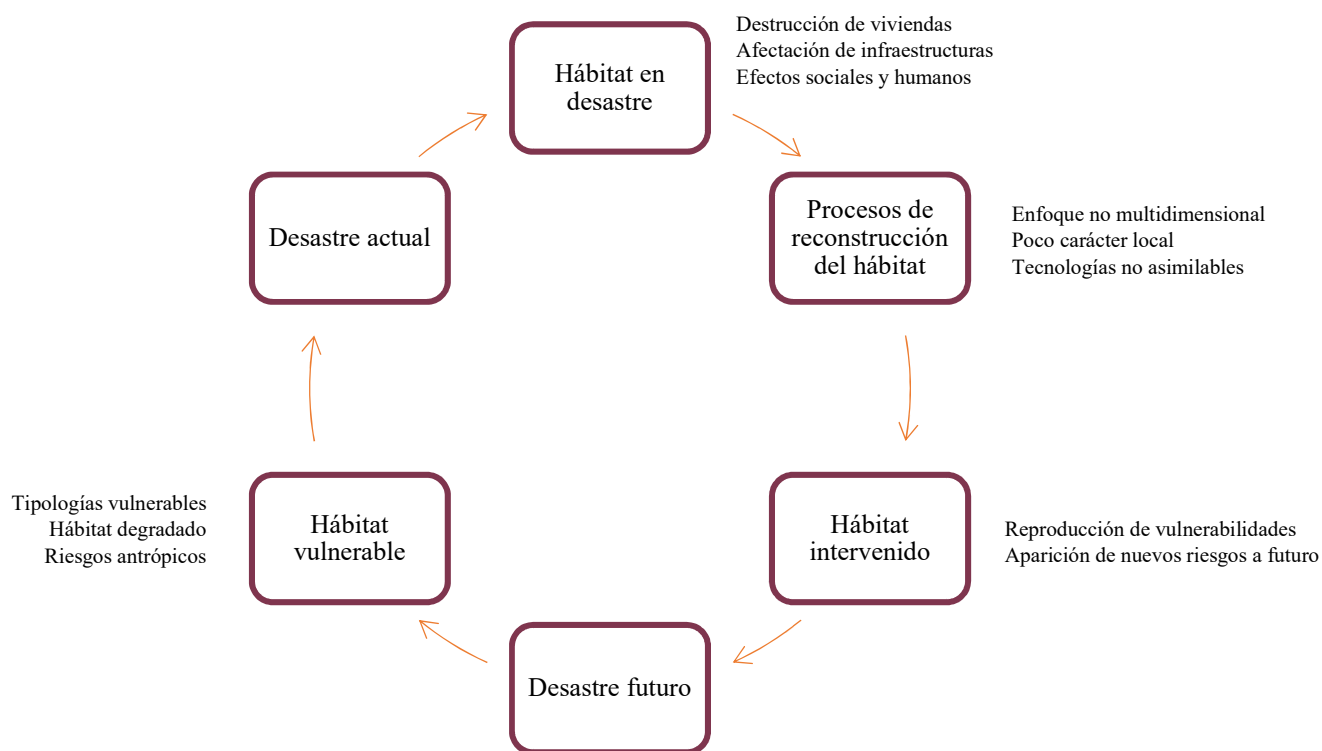


figura: 11 Esquema del ciclo de reproducción del riesgo de la reconstrucción post desastre de la vivienda y el hábitat. Elaboración propia a partir de Olivera, 2009.

### 3.1.2 Enfoques de Estudio

El proyecto está fundamentado teóricamente en tres enfoques principales; la sustentabilidad, la economía solidaria y la reconstrucción integral y social del hábitat (Figura 12).

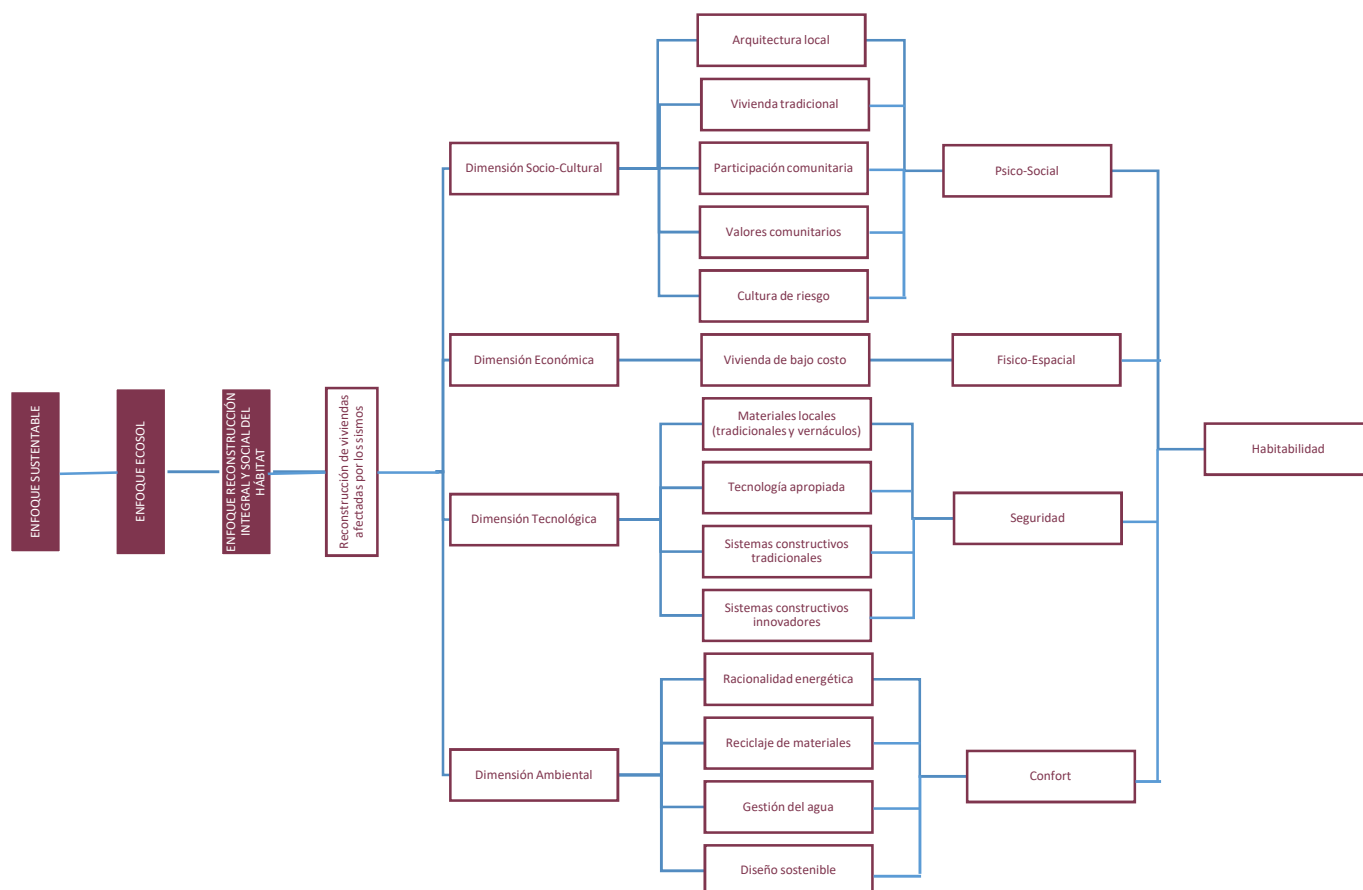


figura: 12 Enfoques de estudio del proyecto de intervención. Fuente: Elaboración propia.

#### 3.1.2.1 Sustentabilidad y sostenibilidad.

Calvente (2007) afirma que la sostenibilidad son las posibilidades de mantener una producción constante a un ritmo que no disminuya los recursos que utiliza y requiere para funcionar y minimizar la producción de contaminantes. Ricalde et al. (2005) coinciden con la postura de Calvente, además señala la importancia de la conciencia sobre la naturaleza y el deterioro ambiental y la equidad social en los distintos niveles, local, regional y global. Nieves (1998) y Foladori (1999), definen a la sustentabilidad como una respuesta a las necesidades del presente de manera equitativa sin afectar las posibilidades de sobrevivencia

y prosperidad de las generaciones futuras. En este sentido la intervención de este proyecto busca identificar las mejores prácticas bajo el enfoque de sostenibilidad y sustentabilidad, pero también, de una forma integral y solidaria, es decir, integrando a la población afectada en las distintas etapas del estudio desde el diagnóstico hasta la evaluación.

### **3.1.2.2 Economía solidaria.**

La economía solidaria uno de los principales enfoques para el proyecto, se puede visualizar como un movimiento socioeconómico donde se distinguen tres tipos de análisis: el social, con un discurso ideológico, inclinado a generar una alternativa de modelo de desarrollo, el científico inclinado a generar teoría específica para explicar los fenómenos económicos alternativos; y el sector específico de nuestras economías donde se observan las diferentes experiencias de base solidaria (Guerra 2010). Razeto (1999), afirma que la economía solidaria tiene como uno de sus caminos la integración de los pueblos y etnias que hay en las comunidades indígenas y que buscan rescatar sus culturas ancestrales y reconstituir sus tradiciones; puesto que estos pueblos han sido víctimas de la reestructuración de la economía neoliberal y de sus procesos de modernización, provocando la marginación económica, social y cultural de sus comunidades.

Coraggio (2009), Collin (2008) y Egas (2008) concuerdan en que es el enfoque de economía solidaria un estilo de vida diferente que se establece como la vía más amigable y estable con la naturaleza para satisfacer las necesidades colectivas, con criterios de racionalidad reproductiva y calidad de vida, antes de la cantidad de posesiones que tenga un individuo.

### **3.1.2.3 Reconstrucción Integral y Social del Hábitat (RISH).**

Este enfoque RISH de acuerdo con la organización Cooperación Comunitaria (2018) tiene un abordaje técnico social el cual permite intervenir un proceso de reconstrucción de proyectos generados a partir de daños naturales de forma segura y de calidad, mediante un acompañamiento de tipo educativo que busca integrar a la población, lo que se conoce como producción y gestión social del hábitat (Hastings 2017). Con este tipo de acompañamiento, además, se fortalecen conocimientos sobre riesgos, técnicas constructivas tradicionales,

autosuficiencia, derecho a la vivienda adecuada, participación comunitaria, reforzamiento del capital social, entre otros.

Olivera (2010) concuerda con la conceptualización de Hastings (2017), ya que menciona que los proyectos de reconstrucción o post desastre en vivienda deben ser abordados bajo los planos sociocultural, económico, tecnológico y ambiental, ya que en un contexto político y social caracterizado por grandes diferencias sociales, una gran cohesión comunitaria demuestra que las lecciones obtenidas en situaciones postdesastre requieren la necesidad de una intervención con un enfoque integral (multidimensional) más sostenible.

### 3.1.3. Arquitectura sustentable

Es conocida por varios autores como arquitectura sostenible, arquitectura verde, Ecoarquitectura o Arquitectura ambientalmente consciente. Es una forma de concebir el diseño arquitectónico la cual intenta racionalizar el uso de recursos naturales y los sistemas y/o tecnologías de la edificación, de tal modo que reduzcan el impacto ambiental de los edificios sobre el medio ambiente y sus habitantes.

Esteves y Gelardi (2003) consideran que la Arquitectura sustentable se refiere a la edificación con un mínimo o nulo impacto en el medio ambiente, de tal forma de no comprometer los recursos para el futuro, de esta manera considera ocho puntos importantes: adecuación del edificio al sitio y clima del lugar, diseño con menor impacto ambiental, uso de materiales con menor impacto ambiental y en lo posible reciclables, soluciones energéticamente eficientes: arquitectura bioclimática; calidad del ambiente interior: confort térmico, lumínico y calidad del aire; uso de fuentes de energía renovables y uso racional de las no renovables; durabilidad y flexibilidad de los edificios; minimización del impacto del edificio sobre su contexto inmediato exterior.

Moreno (2017) coincide con los antes citados, sin embargo, enfatiza el enfoque social mejorando la calidad de vida de los usuarios mediante una arquitectura para los más desprotegidos.



### 3.1.4. Arquitectura tradicional

La valoración del patrimonio vernáculo es un acto de justicia y reconocimiento de la dignidad de los pueblos indígenas, es un legado cultural sujeto a fuertes depredaciones económicas y sociales. La arquitectura vernácula de los pueblos originarios de América constituye una parte fundamental del paisaje cultural iberoamericano, entendido éste como un bien cultural que representa las obras conjuntas del hombre y la naturaleza (UNESCO, 2008).

Autores (Yeras, 2015; Monterrubio, 2015; Cárdenas, 2009; Guerrero, 1993) afirman que la arquitectura tradicional o también conocida como arquitectura vernácula, es la expresión de numerosas experiencias locales y fundamentales que reflejan la identidad de una comunidad, de sus relaciones con el entorno y, de igual forma, la expresión de la diversidad cultural del mundo. Yeras (2015) menciona además que es un modelo natural que las comunidades han producido para generar su propio hábitat y que forma parte de un proceso continuo de adaptación como respuesta a los requerimientos sociales, económicos, culturales y ambientales, y por lo tanto también es amenazada por las fuerzas de la homogenización cultural y arquitectónica.

Monterrubio (2015) por su parte, enfatiza que la arquitectura tradicional tiene un sentido comunitario y con un beneficio colectivo, asumiendo de la misma forma que la autoconstrucción es parte importante en este modelo de construcción donde predominan los valores solidarios, el mejoramiento social e invita a la población a recuperar valores olvidados, trabajos colectivos, esfuerzos compartidos.

### 3.1.5. Vivienda

Según los conceptos y definiciones básicas del INEGI (2000) podemos entender como vivienda a todo tipo de local formado por uno o más cuartos, estructuralmente separado e

independiente, destinado al alojamiento de una o más personas, parientes o no. Separado y delimitado por paredes, muros o cercas.

Las viviendas se dividen en particulares, colectivas y la opción sin vivienda para las personas que utilizan espacios abiertos para dormir. La particular es de cuartos destinados al alojamiento de uno o más hogares, tales como: casa, quinta, apartamento, cuarto en cuartería, rancho o choza, vivienda improvisada y local usado como vivienda. En el caso de la colectiva es donde reside un grupo de personas generalmente sin vínculo familiar, tales como: hotel, pensión, motel, hospedaje, casa de huéspedes, hospital, sanatorio o clínica, centro de rehabilitación, asilo, orfanato, institución religiosa o internado, cárcel o tutelar, y por último tenemos lo que se conoce como “sin vivienda”, un espacio físico que no cumple con ninguno de los conceptos de vivienda expuestos anteriormente y que algunas personas utilizan para dormir como pueden ser parques, mercados, aceras, paradas de buses u otros espacios abiertos.

### 3.1.5.1 Vivienda tradicional

Lárraga et al. (2014) afirman que la vivienda tradicional es producto de la herencia del conocimiento empírico y de la experiencia ancestral de los pueblos indígenas en sus edificaciones. Este proceso de experimentaciones sintetiza la búsqueda constante para satisfacer las necesidades básicas de adaptación al medio ambiente, y muestra la forma de ver e interpretar el mundo; haciendo que esta búsqueda sea un conocimiento dinámico, ya que se encuentra constantemente readaptándose, renovado y expandido.

Este autor continúa señalando que la práctica arquitectónica tradicional mantiene una gran conexión con la sostenibilidad, y por lo tanto se plantea los siguientes elementos de la vivienda tradicional vinculándola a la sostenibilidad: 1) Continuidad en el uso ancestral de conocimientos constructivos; 2) Continuidad en la conservación del conocimiento arquitectónico ancestral parte del patrimonio cultural indígena de México; 3) continuidad en el uso de diversos materiales locales extraídos del escenario diverso de la flora y fauna donde se inserta; 4) poca o nula dependencia externa de materiales y conocimientos constructivos; 5) costos de construcción acordes con el contexto económico local caracterizado por baja

liquidez y abundancia de fuerza de trabajo; 6) existencia de mecanismos de reciprocidad, como la “vuelta de mano” o conocido también el estado de Oaxaca como “tequio” que no solo reducen los costos de construcción, también contribuyen a la continuidad de prácticas solidarias tradicionales; 7) conservación del conocimiento in situ porque se transmite de manera práctica de una generación a otra, de padres y abuelos a hijos y nietos; 8) participación de la mayor parte de los integrantes adultos, hombres y mujeres, de cada familia en los proyectos de construcción; 9) la diversidad de soluciones arquitectónicas que satisface la mayor parte de sus necesidades de vivienda.

### 3.1.5.2 Vivienda tradicional del Istmo

El sistema constructivo de la arquitectura tradicional del Istmo de Tehuantepec fue introducido por los españoles en la época de la conquista, y a lo largo de tiempo adaptada por los pobladores al clima usos y costumbres, así como a sus necesidades básicas.

La arquitectura tradicional de Juchitán de Zaragoza, a pesar de ciertas transformaciones que a lo largo del tiempo ha venido experimentado sigue mostrando particularidades que permiten identificarlas con las arquitecturas mestizas de la época colonial. Por un lado, esta casa se manifiesta como el producto de una tecnología constructiva de origen español, y en su evolución sigue mostrándolo. Por otra parte, en las formas de uso de sus espacios, esta casa recuerda las casas prehispánicas.

En ella se manifiestan tres modalidades de espacio: el cubierto- cerrado, que es la habitación ubicada hacia la calle de trazo rectilíneo; el cubierto- no- cerrado, que son el pórtico, la enramaba y en ocasiones la cocina y por último, el espacio descubierto, que ocupa la mayor superficie y se materializa en el patio. De estas modalidades espaciales, las que resultan ser de uso más intenso son las últimas; es decir, el pórtico y la enramada, por un lado, y el patio por otro. Estos recintos junto con la cocina son los lugares donde se realizan las principales actividades domésticas y frecuentemente, algunas de carácter productivo. Son además espacios utilizados en actividad diurna.

### 3.1.6 Tecnología Apropriada (Ecotecnias)

Esta tecnología se define como una forma diferente de ver la relación ciencia-tecnología-sociedad, afirmando que el desarrollo tecnológico no es neutro ya que responde al desarrollo científico y ambos están condicionados por el contexto social, político, económico, cultural, ambiental, donde se desenvuelven. Así mismo se puede observar que cada sociedad cuenta con una tradición y cultura tecnológica propia donde se insertan las nuevas tecnologías encargadas de satisfacer sus necesidades, a partir de un proceso creativo de participación y capacitación.

Menéndez (2006) define como tecnología apropiada a aquella que contribuye en mayor medida a la realización de los objetivos socioeconómicos y ambientales en el desarrollo, la cual está de acuerdo con las condiciones y requerimientos del medio ambiente donde será utilizada, aprovecha de manera racional los recursos de que dispone cada región, se adapta localmente e interpreta y enriquece las tecnologías autóctonas.

De acuerdo con Vélez (2009) las tecnologías apropiadas también conocidas como ecotecnias, ecotecnologías o tecnologías alternativas buscan disminuir el impacto al medio ambiente durante la vida útil del inmueble, el objetivo de estos sistemas es ayudar al hombre a mejorar algunas de sus necesidades, tomando en cuenta, el equilibrio ecológico.

Ortiz et al. (2014) además de coincidir con Vélez menciona que las tecnologías apropiadas deben tener las siguientes características: deben ser accesibles para los sectores más vulnerables, deben enfocarse a las necesidades locales y ser amigables con el medio ambiente promoviendo el uso consiente de recursos. Más aún deben promover el uso racional de materiales locales, generar un impacto en la economía local principalmente en áreas rurales afectadas por falta de empleos, ser producidas preferentemente a pequeña escala y de forma descentralizada, ser diseñadas, adaptadas y difundidas mediante procesos participativos con diálogo entre los saberes locales y los científicos en el contexto de las poblaciones locales que cuentan con conocimientos muy valiosos.

## 3.2 MARCO METODOLÓGICO

Para el planteamiento metodológico y construcción de la metodología general del proyecto se consideran las siguientes metodologías:

### 3.2.1. Investigación Acción Participativa.

La investigación acción participación (IAP), se dibuja en una espiral de ciclos de investigación y acción constituidas por las siguientes fases: planificar, actuar, observar y reflexionar (Latorre, 2005).

Por su parte Ander-Egg (2013) señala que este tipo de investigación se da en el proceso para solucionar un problema a partir de los intereses y las necesidades propias del grupo de personas, estableciendo una dialéctica entre el conocimiento y la acción, donde son las mismas personas el factor fundamental para todo cambio social.

### 3.2.2 Intervención Comunitaria.

La metodología general del proyecto está basada en la propuesta metodológica de Intervención Comunitaria de Mori (2008) conformada por ocho etapas y diseñada a partir de la psicología comunitaria, en donde se resalta el uso de metodologías cualitativas y participativas. El proceso de intervención comunitaria pretende diseñar, desarrollar y evaluar las acciones desde la propia comunidad con el acompañamiento del facilitador promoviendo la movilización de los grupos miembros de una comunidad, de tal forma que las acciones serán más eficaces cuanto más se logre involucrar, desde la primera fase, a todos los actores que forman parte del escenario social.

### 3.2.3 Metodología de reconstrucción Integral y Social del Hábitat.

El enfoque de RISH permite intervenir de forma integral en los planos sociocultural, económico, tecnológico y ambiental en los procesos postdesastre, acompañando de una forma segura, con calidad y educativa a la población, de esta manera se fortalecen conocimientos sobre riesgos, técnicas constructivas tradicionales, autogestión participación comunitaria. (Olivera, 2010 y Hastings, 2017).

### 3.2.4 Diseño Bioclimático

Cross (2007) y (Fuentes 2002) definen como diseño bioclimático como aquel que crea espacios físicos y psicológicamente saludables y confortables, que propicien el desarrollo integral del hombre y sus actividades teniendo en cuenta el clima y las condiciones del entorno para ayudar a conseguir el confort hidrotérmico interior y exterior, involucra y juega exclusivamente con el diseño y los elementos arquitectónicos, sin utilizar sistemas mecánicos. El diseño debe realizarse teniendo en cuenta el entorno y las orientaciones favorables y aprovechando los recursos naturales disponibles como: el sol, la vegetación, la lluvia y el viento, en procura de la sostenibilidad del medio ambiente.

Monsalud (2010) y Garzón (2004) además de coincidir con Cross y Fuentes, plantean que el diseño bioclimático es una parte importante de la arquitectura sustentable, es la fusión de la arquitectura tradicional junto con los conocimientos de su población con valores, hábitos e identidad propia lo largo de los siglos.

El diseño bioclimático también es conocido como diseño sustentable y se le ha conceptualizado como el 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).

### 3.2.5 Diseño Participativo

El diseño participativo se refiere a la acción de definir colectivamente propuestas integrales de proyectos con espacios físicos que facilitarán su desarrollo. El proceso se enriquece por diversos saberes (técnicos y populares) y se basa en el derecho de todo individuo o la comunidad a decidir sobre cómo quiere vivir, expresarse en el espacio y contar con asistencia técnica (Enet, 2012; Bødker y Pekkola, 2010).



En esta investigación el diseño está orientado a la arquitectura participativa que ayude a elaborar un proyecto de vivienda, el cual supone una construcción colectiva entre los diversos participantes quienes directa o indirectamente colaboran con la solución arquitectónica, y tienen derecho a tomar decisiones consensuadas para lograr una configuración física espacial apropiada y apropiable conforme a sus necesidades y aspiraciones, la cual sea adecuada a los recursos y condiciones particulares y contextuales para concretar y realizar el proyecto (Romero et al., 2004).

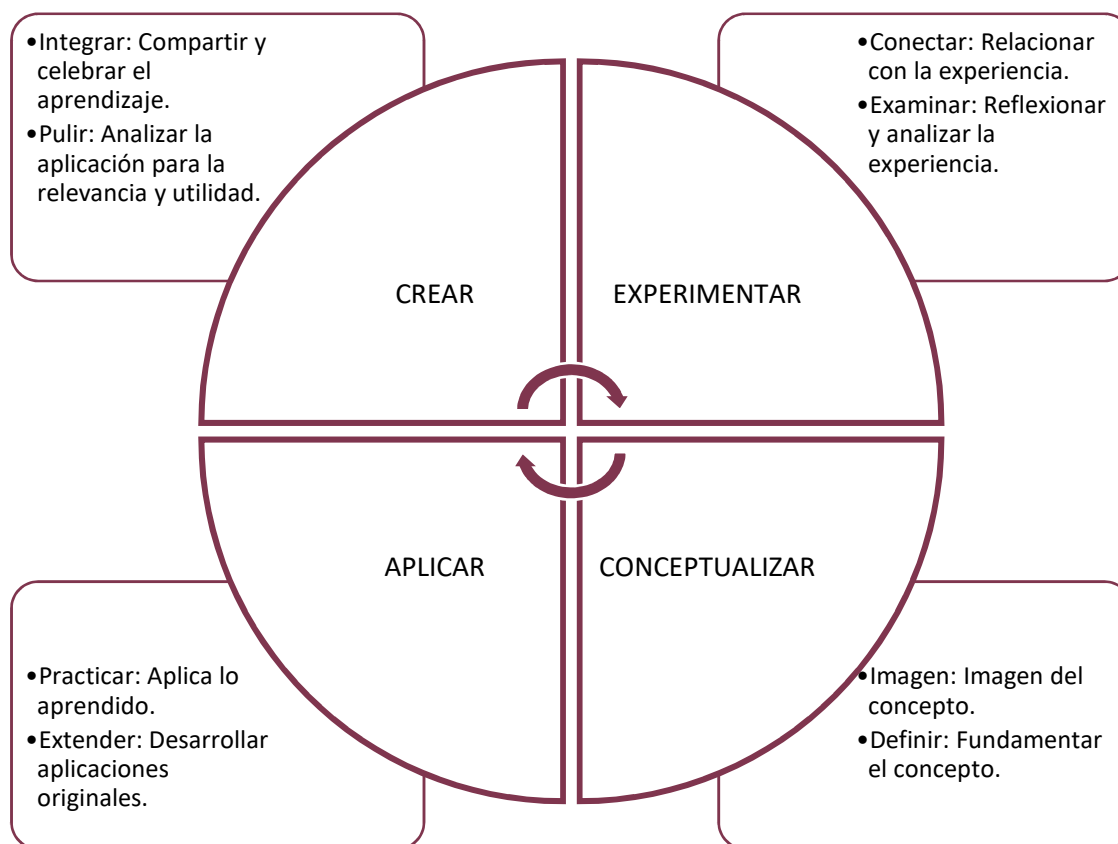
### 3.2.6 Diseño de talleres de capacitación

La metodología y técnicas de intercambio de conocimientos con las comunidades surgen de la concepción de la educación no formal o popular que se pueden llevar mediante talleres donde el equipo técnico que interviene en ellas debe reconocer que las personas tienen experiencias, vivencias y conocimientos que ha formado a lo largo de su vida y capacidades para poder usarlas en diferentes ámbitos (Guillén, 2014).

Uno de los sistemas para el diseño de talleres educativos es el 4 MAT este es un modelo basado en los estilos de aprendizaje propuesto por David Kolb (1984), en los años 80's pero con un mayor enfoque sobre el funcionamiento cerebral y sus hemisferios. También retomó algunos elementos del modelo de Briggs y Myers (1980). McCarthy (1987) estudió los diferentes estilos de aprendizaje y la teoría de los hemisferios cerebrales para desarrollar el sistema 4MAT. Definió, al igual que Kolb, cuatro estilos de aprendizaje y los relacionó con las diferencias en cada hemisferio cerebral dominante, sin embargo, actualmente la hemisfericidad no es aceptada del todo, el modelo sigue siendo efectivo (Ramírez, 2010).

El sistema 4MAT, contempla cuatro estilos de aprendizaje (Imaginativo, analítico, sentido común y dinámico) y propone ocho etapas para el ciclo educativo (Figura 13). Los ocho pasos para el ciclo educativo son:

1. Conectar: Relacionar con experiencias que tengan un sentido personal.
2. Examinar: Reflexionar, analizar la experiencia.
3. Imaginar/Criticar: Integrar a la experiencia la necesidad de mayor conocimiento.
4. Definir: Aprender conceptos y habilidades.
5. Intentar: Practicar con el contenido.
6. Extender: Explorar, desarrollar aplicaciones originales y adaptarlas a necesidades personales.
7. Refinar: Analizar la aplicación para relevancia y utilidad.
8. Integrar: Compartir y celebrar el aprendizaje, aplicar a experiencias nuevas y más complejas.



*figura: 13 Ciclo de enseñanza 4MAT.*

*Fuente: Elaboración propia a partir de McCarthy (2005).*

McCarthy (citado en Rasilla, 2018) establece que lo primero es el significado personal que se le da al aprendizaje, así como la motivación que esta implica; posteriormente es la adquisición de nuevo conocimiento y conceptos, seguida por una aplicación práctica; finalmente está la síntesis y la extensión.

### 3.3 MARCO NORMATIVO

A nivel Internacional existen consenso de que los marcos jurídicos constituyen una herramienta básica para que los Gobiernos tomen decisiones, tanto en su propio beneficio como en el de otros. Esto fue reconocido por los 168 Estados miembros de la ONU en 2005, con la adopción del Marco de Acción de Hyogo para 2005-2015: Aumento de la Resiliencia de las Naciones y las Comunidades ante los Desastres (MAH).

El objetivo de las leyes de gestión del riesgo de desastres (GRD) es establecer prioridades de los gobiernos y varían en la medida en la cual incluyen temas como la política y la planificación nacional de GRD, las responsabilidades de los gobiernos locales, la asignación de recursos, la participación comunitaria y de la sociedad civil, el sistema de alerta temprana (EWS) y la educación y la sensibilización pública en esta materia (PNUD y FICR, 2014).

La reducción del riesgo de desastres (RRD) tiene una alta prioridad y está integrada en las leyes de GRD en algunos países (como Argelia, Filipinas, Japón, México Namibia, Nueva Zelandia, y Vietnam). En la Tabla se describe la tipología de las leyes de Gestión de Riesgos de Desastres que deben de operar en armonía con el marco jurídico e institucional general del país y ser capaz de complementar las capacidades existentes en materia de gobernanza del riesgo de desastres, especialmente a nivel local.

**Tabla 1** tipología de las Leyes de Gestión de Riesgos de Desastres (GRD)

Tipo 1: Ley sobre preparación y respuestas	Se concentra en la respuesta ante emergencias causadas por fenómenos naturales extremos, incluye preparación inmediata, alerta temprana y recuperación. Los ejemplos incluyen a Irak (2003) y Madagascar (2003) y Nepal (1982).
Tipo 2: Ley general sobre Gestión del Riesgo de Desastre (GRD)	Relativas a prevención, preparación, mitigación, respuesta y recuperación de múltiples peligros. Incluye elementos de RRD; no regula áreas relacionadas, como asignación de recursos, mapas de riesgo, alerta temprana o mecanismos específicos para la educación. Los ejemplos incluyen a Brasil (2010), Nicaragua (2000) y Nigeria (1999)
Tipo 3. Ley sobre prioridades en la reducción del Riesgo de Desastres (RRD)	Otorga prioridad evidente a la RRD. Especifica estructuras y (o) responsabilidades institucionales locales y normalmente cubre una serie de áreas relacionadas, además de las funciones clave de GRD. Los ejemplos incluyen a México (2012), Namibia (2012) y Filipinas (2010)
TIPO 4: Ley sobre prioridades en RRD	Otorga prioridad evidente a la RRD, pero no ofrece información detallada de materias relacionadas puesto que esto ha quedado cubierto por una serie de otras leyes que pueden abarcar desde algunas sobre peligros específicos hasta otras sobre gestión de recursos naturales, edificios y construcción y gobernanza local. Entre los ejemplos está Japón (1961) y Nueva Zelanda (2002).

Fuente: Fuente Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)

En México los instrumentos legislativos más importantes en la materia son: La Ley General de Protección Civil, de carácter nacional, y aprobada en el 2000; y las Leyes Estatales que han sido aprobadas en cada una de las entidades federativas. Estos instrumentos son de carácter normativo y se sustentan en la noción de preparativos y respuesta, así como en la coordinación interinstitucional para tales fines. Otros de los instrumentos legislativos en materia de desastres son los Reglamentos de Construcción y normas técnicas complementarias de entidades federativas que se encuentran en zonas sísmicas. Sin embargo, se reconoce que la falta de rigor en la aplicación de la normatividad de la construcción es uno de los principales motivos de la vulnerabilidad de los inmuebles, ya que existen muchos reglamentos de construcción obsoletos con antigüedad de hasta 27 años (Mansilla, 2008).

En el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 en lo referente a las acciones del gobierno para intervenir zonas afectadas se excluye a las comunidades y las personas como sujetos de derecho, y se les define como receptores de programas asistenciales de corto plazo. La sociedad civil se reduce a “grupos voluntarios”, especializados en acciones de auxilio y rescate o de solidaridad para enviar a los centros de acopio las ayudas necesarias. En general se carece de diagnósticos participativos porque desde el enfoque tecnocrático las personas no pueden decidir ni planear acciones, por eso es sustituida por el paternalismo gubernamental (Rodríguez, 2014).



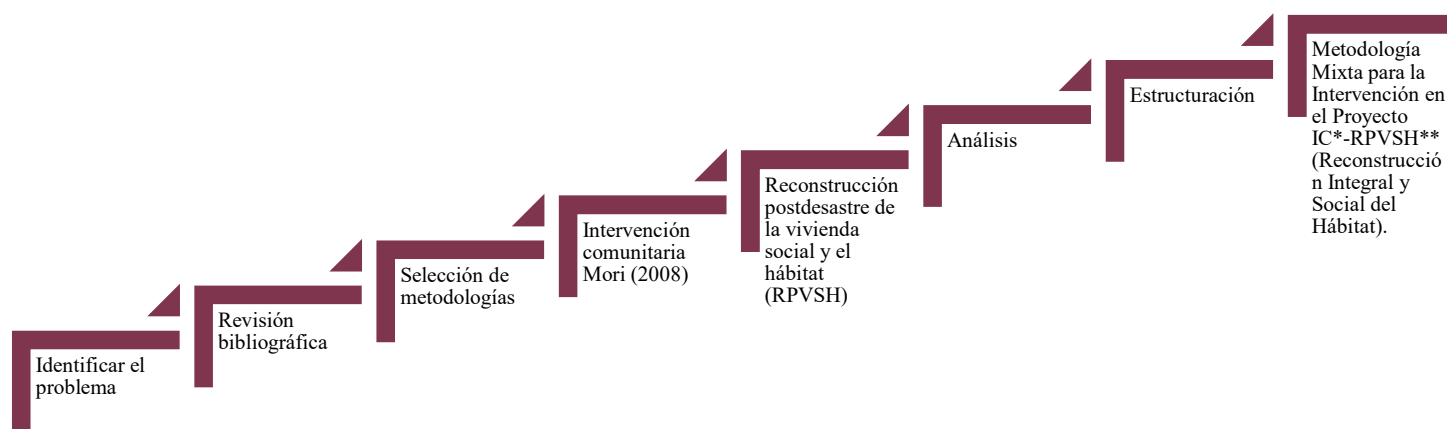




## IV. METODOLOGÍA DEL PROYECTO

## IV. METODOLOGÍA DEL PROYECTO

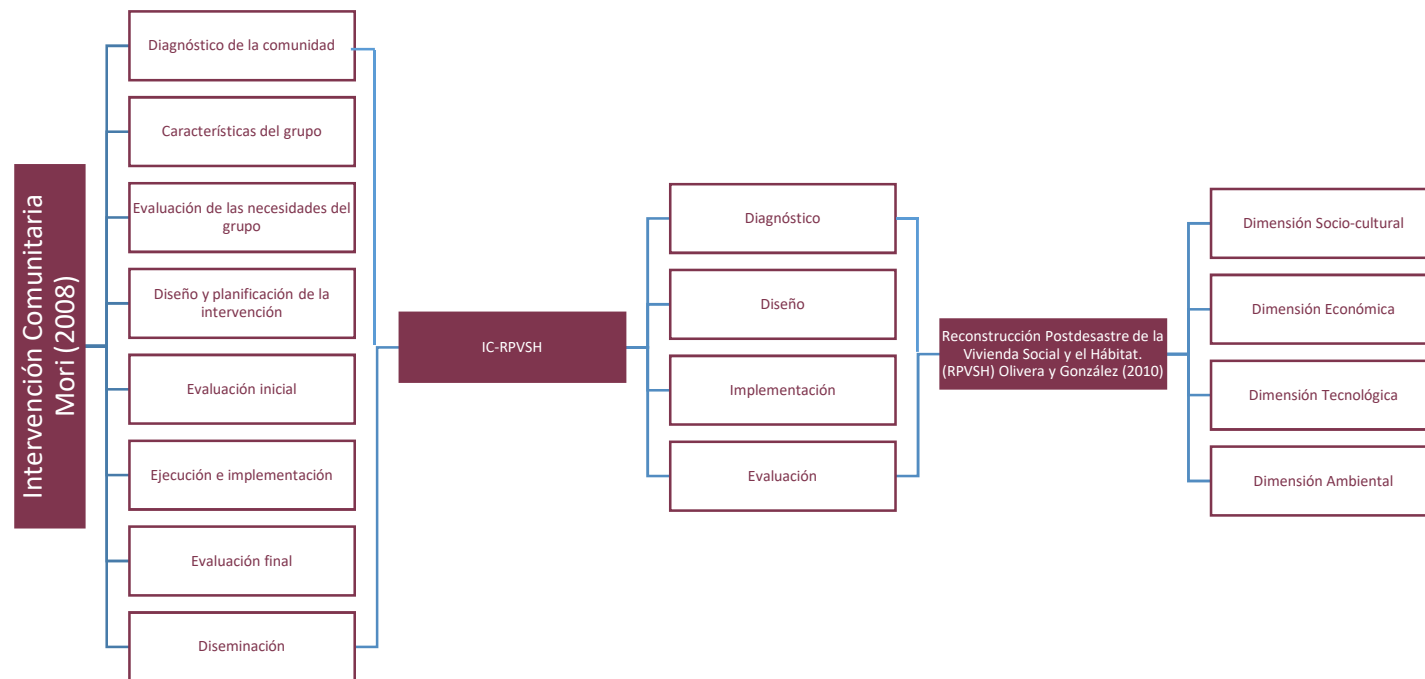
La metodología general del proyecto está basada en la propuesta metodológica de intervención comunitaria (IC) de Mori (2008) integrada por ocho fases con enfoque cualitativo y participativo, la cual se complementó con la metodología de Olivera y Gonzales (2010) reconstrucción postdesastre de la vivienda social y el hábitat (RPVSH). Una vez analizada ambas propuestas se obtuvo como resultado una propuesta metodológica mixta IC-RPVHH (Figura 14).



*figura: 14 Estructuración de la Metodología IC-RPVSH.*

*Fuente: Elaboración propia 2019.*

En la Figura 15, se observa el resultado de una metodología compuesta de cuatro pasos; Diagnóstico, diseño de intervención, implementación y evaluación.



*figura: 15 Metodología IC-RPVSH.*

*Fuente: Elaboración propia 2019.*

## Metodología

El proceso metodológico integral del proyecto se conforma de 4 fases (Figura 16).

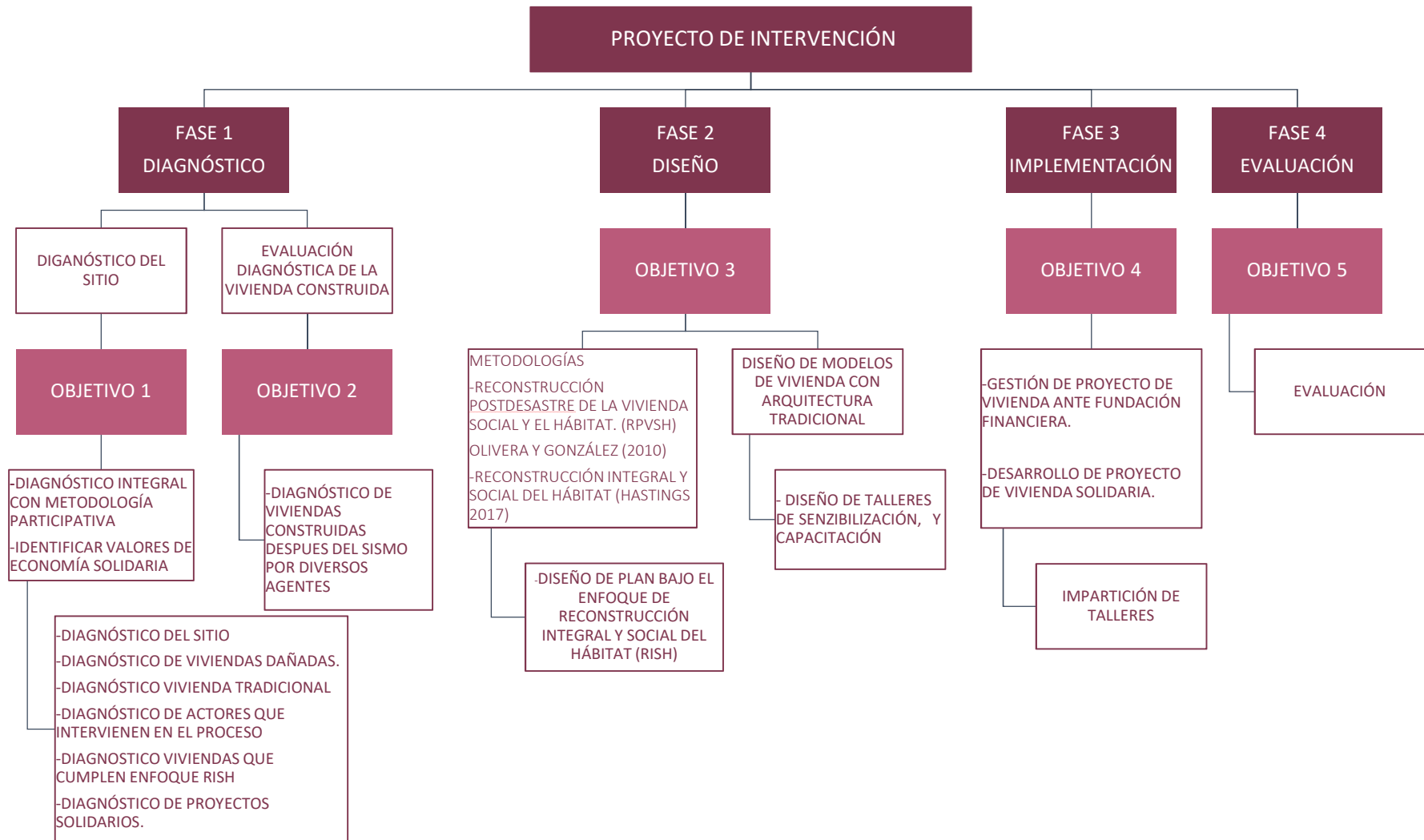


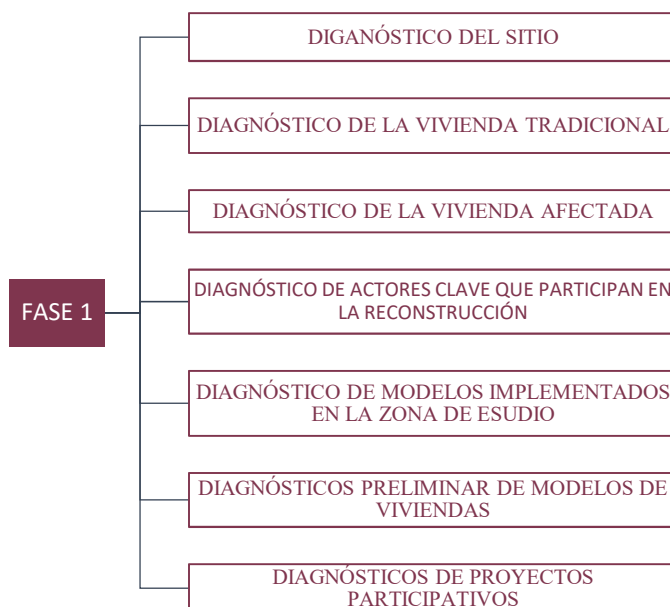
figura: 16 Esquema metodológico general para el proyecto.

Fuente: Elaboración propia



## 4.1 FASE 1: DIAGNÓSTICO

La fase diagnóstica se divide en seis subfases: diagnóstico del sitio, diagnóstico de la vivienda afectada, diagnóstico de actores clave que participan en la reconstrucción, diagnóstico de modelos implementados en la zona de estudio, y por último diagnóstico de proyectos participativos (Figura 17).



*figura: 17 Metodología de parte diagnóstica.*

*Fuente: Elaboración propia*

### 4.1.3. Diagnóstico de la vivienda afectada en la zona de estudio

En la figura 19, se describe el proceso metodológico que se empleó para la realización del diagnóstico de las viviendas afectadas en la zona del estudio.

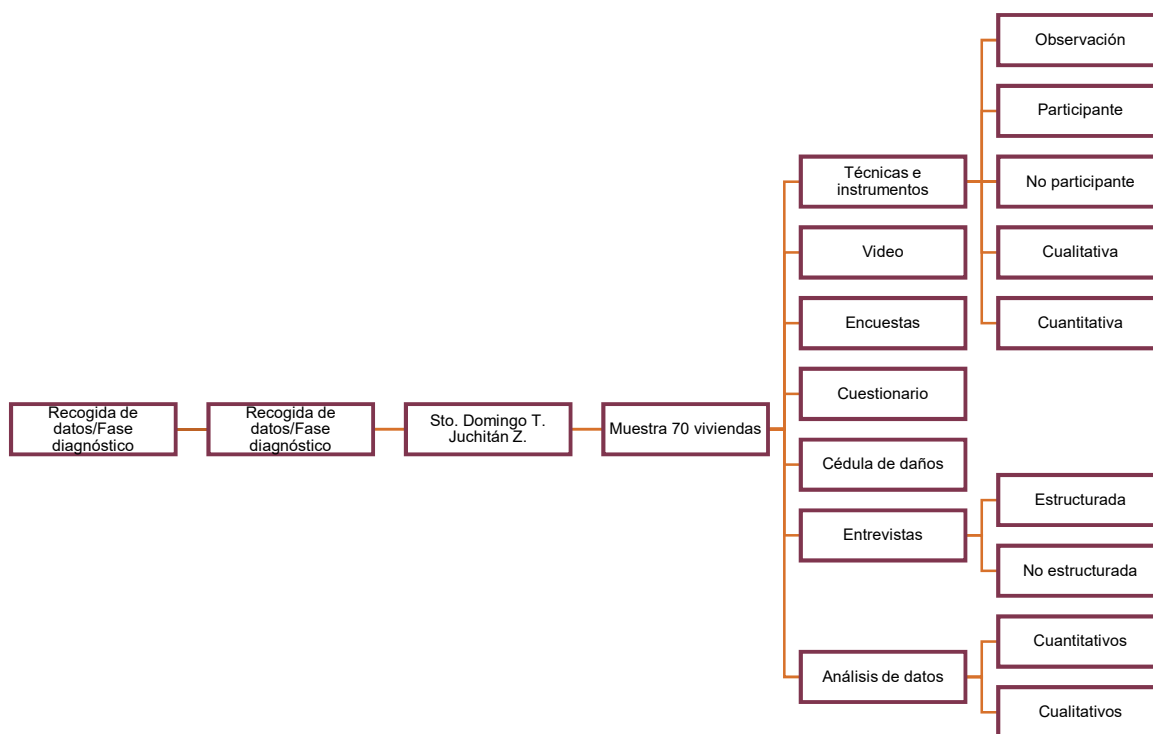
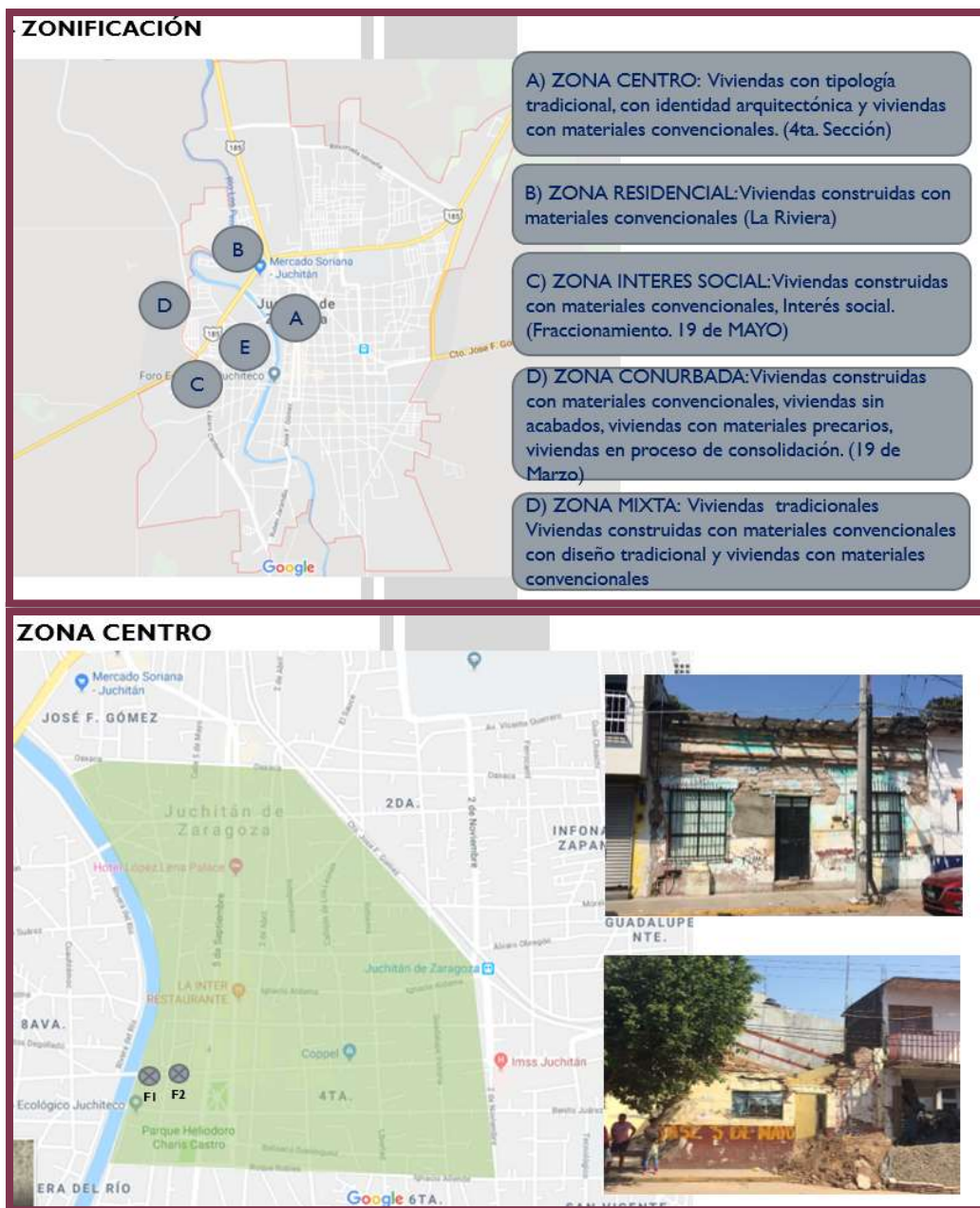


figura: 18 Proceso metodológico del diagnóstico de la vivienda afectada.

Fuente: Elaboración propia

Además de los datos estadísticos y censales se llevó a cabo un recorrido de campo en las principales colonias de la ciudad de Juchitán de Zaragoza Y Tehuantepec con el propósito de identificar las condiciones y tipología de las viviendas y de esta manera zonificar el área de trabajo (Figura 20).





*figura: 19 Zonificación del área de estudio (Juchitán de Zaragoza, Oaxaca). Fuente: Tomadas por el autor (15/04/2018).*

La selección de las zonas de trabajo se definió a conveniencia. De esta manera, a través del recorrido y zonificación, se ubicaron de forma estratégica secciones con mayor cantidad de casas tradicionales. Mismas que se encuentran en la zona centro (Cuarta sección) y en

Cheguigo (Octava sección). Una vez finalizada esta etapa y teniendo ya ubicados a los informantes clave, se empleó el muestreo “bola de nieve” (Espinosa et al., 2018) o también conocido como muestreo en cadena. Esto para obtener información de las zonas más afectadas. Así mismo, la información de familiares, amigos y vecinos; a quienes se les aplicaron las encuestas, entrevistas y cedulas de registro de daños. Esta técnica nos llevó a casos alejados de la zona de trabajo que también sufrieron daños importantes. De igual forma nos permitió saber la percepción de otras familias en otras áreas. Es importante mencionar que la muestra se realizó con el método no probabilístico (Otzen y Manterola, 2017) y por lo tanto se realizaron 35 cedulas en cada localidad, obteniendo un resultado de 70 encuestas aplicadas.

#### Instrumento: Cédula de registro

Con la intención de recabar la información relacionada a los daños de las viviendas y la percepción de la población después de los sismos, se adaptó una cédula de registro de daños a partir de la cédula de registro de modelo de Protección Civil. Este instrumento contiene 7 ejes temáticos; el primer eje consiste en la recolección de datos generales y contiene 6 ítems. El cual se centra en preguntas como nombre, sexo, estado civil, edad, tiempo de residencia, integrantes de la familia y grado de escolaridad. El segundo eje con solo un ítem se enfoca en las características de las personas que habitan la vivienda afectada, edad y nivel de escolaridad. El tercer eje con 2 ítems, que tratan refiere al nivel socioeconómico, ocupación del jefe del hogar, ingreso familiar. En el cuarto eje la indagación se enfoca en el fenómeno de los sismos ocurridos en el 2017 con 8 ítems para conocer el tipo de vivienda, su grado de deterioro de las viviendas, que van desde datos generales del fenómeno sísmico, dictamen de clasificación de vivienda en riesgo o no, monto de los daños y Siguiendo con el orden, El quinto eje trata de identificar la composición estructural y tipo de materiales que componen la vivienda afectada. El eje 6 se consideraron 7 preguntas abiertas con la finalidad de obtener mayor información sobre la percepción con del terremoto y vulnerabilidad de la vivienda por parte de los encuestados. Y por último en el eje 7 la cedula se elaboraron una serie de preguntas para registrar los daños en la vivienda tanto de los elementos arquitectónicos como estructurales.

La técnica empleada para este último eje temático fue la observación. Para la recolección de datos además de la cédula y encuesta diseñadas se usaron grabadora y cámara de video, herramientas que fueron de mucha ayuda para poder registrar información de audios e imágenes para su posterior procesamiento en gabinete. Dentro de la cédula se incluyó el dato de las coordenadas geográficas permitiendo ubicar exactamente las viviendas cuyas familias fueron encuestadas.

**Participantes:** participaron en total un total de 70 personas de ambos sexos, 35 casos en la ciudad de Tehuantepec y 35 casos en la ciudad de Juchitán de Zaragoza; 6 de las cuales actuaron como informantes clave. Todos los participantes fueron entrevistados o encuestados en sus viviendas, esto era necesario porque el eje 7 de la cédula requería de observación para valorar el grado de los daños que sufrieron las viviendas. La información fue recabada en el periodo marzo-agosto del 2019.

**Análisis de datos:** El proceso revisión de datos cuantitativos y cualitativos, se hizo a través de tablas y graficas en Excel. De igual manera la información de la percepción se hizo a través de escuchar analizar los audios y videos, y después procesarlos en narrativas sobre la percepción de las personas encuestadas y entrevistadas sobre el fenómeno sísmico, los daños en sus viviendas y de cómo visualizaban el apoyo recibido por el gobierno y otras organizaciones de tipo social.

#### **4.1.1. Diagnóstico del Sitio**

Para llevar a cabo el diagnóstico del sitio se realizó una revisión bibliográfica en fuentes primarias y bases de datos como: INEGI, SEDATU CONAVI, SSN y el Plan de Desarrollo Municipal. Se seleccionaron las ciudades de Juchitán de Zaragoza y Ciudad Ixtepec por ser dos de las localidades más afectadas de los 41 municipios que sufrieron daños. Dentro de las dos localidades se seleccionaron áreas de trabajo bajo el criterio a conveniencia ya que se contaba con dos informantes clave en cada zona. De esta forma se realizaron visitas de campo en las zonas de estudio en el periodo febrero- abril del 2019 para realizar actividades como:

levantamientos fotográficos de las viviendas afectadas, observación del entorno, zonificación del área de estudio, así mismo se tuvieron pláticas informales con personas cuyas viviendas fueron afectadas.

#### **4.1.2. Diagnóstico de vivienda tradicional**

El diagnóstico de la vivienda tradicional del Istmo de Tehuantepec tiene el propósito de identificar las características más importantes y los elementos que la componen, desde el diseño de espacios, medidas, alturas, elementos arquitectónicos, así como la cosmovisión de la población. Para lo anterior se utilizó la siguiente metodología:

Se revisaron fuentes primarias, libros, tesis que abordan la vivienda en el Istmo de Tehuantepec; se corroboró la información con visitas de campo en donde se realizaron actividades como un recorrido de campo, en donde se identificaron y ubicaron viviendas con características tradicionales. De igual forma, se gestionó la colaboración de un fotógrafo profesional de nombre Francisco Ramos de origen juchiteco con el que se realizó un levantamiento de video y fotografía por cada vivienda con la finalidad de identificar aspectos tipológicos, la forma de habitar, elementos arquitectónicos característicos, diseño espacial y cosmovisión.

Para complementar la información, y por medio de un informante clave se gestionaron dos entrevistas en la región. La primera entrevista se realizó en la localidad de Asunción Ixtaltepec, el día 24 de junio 2019 a las 10:30 am en el domicilio particular del constructor Oseas Jiménez Ríos de 52 años. La segunda entrevista se llevó acabo el mismo día en la ciudad de Juchitán de Zaragoza en la octava sección a la 1:00 pm con el arquitecto Elvis Jiménez López. La duración de la entrevista fue de 1 hora con 30 minutos. En ambas entrevistas se usaron grabadora y cámara de video para poder registrar a detalle la información y posteriormente ser analizada.

El instrumento que se utilizó fue entrevista semiestructurada que se diseñó a partir de 5 ejes temáticos. El primer eje consistió en la recolección de datos generales, con 6 ítems. Los

cuales se centran en preguntas como: nombre, edad, experiencia laboral. El segundo ítem contiene preguntas para recolectar información sobre la percepción de la reconstrucción de viviendas en el Istmo de Tehuantepec. En el tercer eje con 5 ítems la entrevista se enfocó a conocer cuáles son los procesos constructivos de una vivienda tradicional del Istmo (elementos que la componen y nombre de los elementos arquitectónicos). Para profundizar sobre la distribución y diseños espaciales, el cuarto eje con 5 ítems indagó sobre la cosmovisión zapoteca y la forma de habitar de los pobladores del Istmo de Tehuantepec. Se finalizó con el quinto eje con cuestionamientos para identificar valores solidarios dentro de los procesos constructivos en la región.

El análisis de la información se analizó, y selecciono agrupando lo expresado por los entrevistados a partir de los ejes temáticos señalados, se compararon las respuestas y se describieron los resultados de forma cualitativa a partir de sus percepciones e imaginarios (Figura 18).



*figura: 20 Fases del análisis de la información del diagnóstico  
Fuente: Elaboración propia.*

#### 4.1.4. Diagnóstico de actores clave que participan en la reconstrucción

Para realizar el diagnóstico de los actores que participaron con proyectos de viviendas en la fase de reconstrucción, fue necesario identificar a los diferentes agentes (organizaciones, empresas constructoras e instituciones académicas, gobierno entre otro. Se identificaron alrededor de 25 grupos aproximadamente, entre constructores de la iniciativa privada, instituciones de gobierno dedicadas al área de la vivienda y asociaciones y ONG's sin fines de lucro. De los cuales se seleccionaron 6 organizaciones que cumplieran con características del enfoque de Reconstrucción Integral y Social del Hábitat para posteriormente gestionar las entrevistas semiestructuradas con los representantes de las organizaciones en el mes de agosto del 2019.

Instrumento: Se diseñó una entrevista semiestructurada con tres ejes temáticos; El primer eje temático se enfocó en recabar información del origen de las organizaciones y los trabajos que han realizado otros estados y los desarrollos en el Istmo de Tehuantepec, y las localidades en las que se encuentran trabajando. El segundo eje temático con preguntas para identificar los materiales, las técnicas de construcción y características de los modelos de viviendas construidos en la zona afectada. El tercer eje se conformó con preguntas para conocer su opinión de la arquitectura tradicional, su conservación y pérdida en los proyectos nuevos construidos. Otros cuestionamientos en este eje fueron sobre la percepción que tienen los agentes en aspectos de la organización comunitaria, la participación, la apropiación, el trabajo colaborativo, la reciprocidad como también el impacto y aceptación de sus proyectos de vivienda desarrollados (Figura 21).





figura: 21 Entrevista con Actores clave que participaron en la reconstrucción de viviendas en el Istmo de Oaxaca después de los sismos en el 2017. Fotos: Tomadas por el autor. 15/08/2019

Tabla 2 Tabla de Actores Clave de diversas organizaciones entrevistados

Actores	Fecha/hora	Profesión	Organización	Lugar de entrevista	Tiempo
<b>Gerardo nogales</b>	14 de agosto Hrs. 10 am	Arquitecto	Casa de la ciudad	Casa de la ciudad	1:45 h
<b>Marcos Sánchez Sánchez</b>	24 agosto Hrs. 3 pm	Arquitecto	Eco constructores	Oficina de eco constructores	1:30 h
<b>Isadora Hastings</b>	27 agosto Hrs. 7:50 am	Arquitecto	Cooperación comunitaria	Oficinas istmo de Tehuantepec	50 m
<b>Joao Boto Caeiro</b>	20 agosto Hrs. 7 pm	Arquitecto	Roots studio	Café Praga centro histórico de Oaxaca	1:15 h
<b>Elvis Jiménez López</b>	24 de junio Hrs.1 pm	Arquitecto	Yoo bido	Casa particular Octava sección Juchitán de Zaragoza	1:30 h
<b>Juan José Santibáñez</b>	15 de agosto Hrs. 12:15 pm	Arquitecto	Arquitectos y artesanos	Despacho taller de arquitectura	2:00 h

Fuente: Elaboración propia

El análisis de la información recabada en las entrevistas fue de tipo cualitativo, ya que estuvo enfocado a comprender e interpretar las narrativas y percepciones sobre los cuestionamientos realizados por el entrevistador a los agentes clave que estuvieron dispuestos a colaborar en el proyecto (Lincoln y Guba, 1985; Henwood, 1996).

Para el análisis de la información de las entrevistas se revisaron a detalle los videos y los audios registrados para posteriormente vaciarlos en una hoja de Excell considerando las 22 preguntas del instrumento.

Los resultados finales después de un análisis crítico se describen en forma de narrativa con los significados, percepciones e imaginarios de estos protagonistas en su intervención en la zona afectada. Para lo anterior, las preguntas de la entrevista se agruparon para poder ser discutidos en los siguientes cuatro temas.

1. Percepción sobre la intervención de los agentes en la fase de reconstrucción
2. Percepción de la cooperación, participación y apropiación
3. Percepción de valores de las personas beneficiadas con proyectos de viviendas
4. Percepción del Enfoque de Reconstrucción Integral y Social del Hábitat

El proceso del análisis de los resultados se realizó de la siguiente forma (Figura 22).



*figura: 22 Proceso de análisis de la información de las entrevistas a actores clave.*

*Fuente: Elaboración propia.*

#### **4.1.5. Diagnóstico de modelos de vivienda implementados en la zona de estudio.**

##### **4.1.5.1 Proyectos de vivienda con enfoque post desastre.**

Para la evaluación de los modelos viviendas implementados en la zona de estudio se utilizó la metodología de Espinoza y Guncay (2017), se basa en las experiencias de casos similares en procesos de reconstrucción post desastres. Esta metodología divide en cuatro dimensiones sus indicadores, La parte ambiental, la sociocultural, la económica y por último la parte técnico-tecnológico. Para poder evaluar estos indicadores se les asignó un porcentaje de valor en relación al impacto que tienen sobre la calidad de vida (Tabla 3).

Tabla 3 Porcentajes de valor y variables para cada dimensión.

Dimensión	Porcentaje (%)	Variables
Medio ambiental	20	12
Sociocultural	30	18
Económico	20	12
Técnico-Tecnológico	30	18

Fuente Elaboración propia a partir de la propuesta de Espinoza y Guncay (2017).

Las variables tienen una condición de valoración en una escala de 0 a 3. De esa manera, el número 0 tiene el valor bajo y el número 3 el valor más alto.

Para realizar el diagnóstico de modelos construidos después de los sismos se identificaron 10 viviendas en las poblaciones de Juchitán de Zaragoza, Asunción Ixtaltepec y Ciudad Ixtepec. En las Figuras 23 a la 32, se describen las características de cada una de ellas.

**Vivienda 1. Fibra de coco (VFC).** Ubicada en Asunción Ixtaltepec, tercera sección, medidas 6.60 m x 5.00.



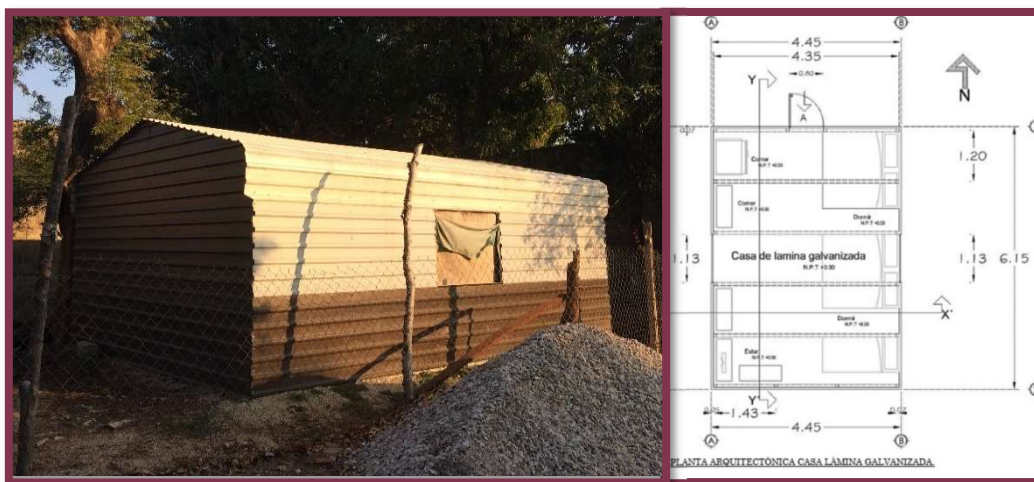
figura: 23 Vivienda implementada en el Istmo después de los sismos del 2017 con materiales de fibra de coco y tierra. Fuente: Joel Hernández

**Vivienda 2. Súper Adobe (VSA).** Ubicada en Asunción Ixtaltepec, tercera sección, medidas 7.10x5.55.



*figura: 24 Vivienda implementada en el Istmo después de los sismos del 2017 con la técnica de Súper Adobe. Fuente: Joel Hernández.*

**Vivienda 3. Lámina Galvanizada (VLG).** Ubicada en Asunción Ixtaltepec, centro. Medidas 6.15 x 4.45.



*figura: 25 Vivienda implementada en el Istmo después de los sismos del 2017 a base de lámina galvanizada.. Fuente: Joel Hernández.*



**Vivienda 4. Vivienda Contemporánea (VC).** Ubicada en Juchitán de Zaragoza, Segunda Sección. Medidas 6.85 x 11.45.



*figura: 26 Vivienda contemporánea del Istmo de Tehuantepec, a base de tabique rojo, tabicón acero y cemento. Fuente: Joel Hernández*

**Vivienda 5 tradicional (VT).** Ubicada en Juchitán de Zaragoza, Centro. Medidas 17.43 x 10.10.



*figura: 27 Vivienda tradicional de Juchitán de Zaragoza, Oax. Sistema constructivo tradicional a base de tabique rojo y cubierta de biliguanas, morillos y tejas.*

*Fuente: Periódico El Universal.*



**Vivienda 6 Soriana (VS).** Ubicada en Juchitán de Zaragoza, 8va Sección. Medidas 7.58 x 5.52.



*figura: 28 Vivienda implementada por Fundación Soriana en el Istmo de Tehuantepec después de los sismos del 2017, a base tabique sismo resistente y losa de concreto armado.*

*Fuente: Tomada por el autor, septiembre 2018.*

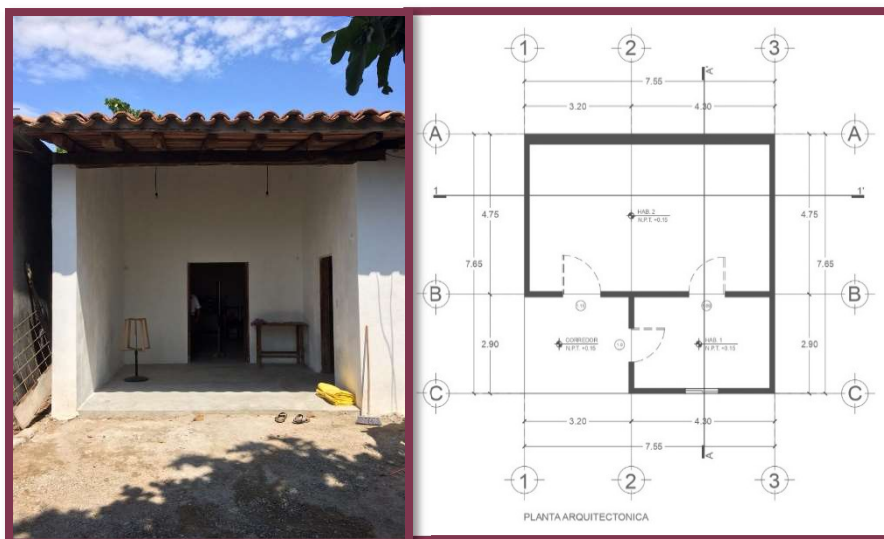
**Vivienda 7 Casa de La Ciudad (VCDC).** Ubicada en Asunción Ixtaltepec, Centro. Medidas 7.65 x 7.55.



*figura: 29 Vivienda implementada en Asunción Ixtaltepec después de los sismos del 2017, a base de tabique rojo, cubierta con vigas de monten, triplay y tejas.*

*Fuente: Tomada por el autor, noviembre 2020.*

**Vivienda 8 Roots Studio (VRS).** Ubicada en Juchitán de Zaragoza, 7ma Sección. Medidas 7.65 x 7.55.



*figura: 30 Vivienda rehabilitada después de los sismos del 2017 a base de tabique rojo, acero, cemento y cubierta con morillos, biliguanas y tejas. Fuente: Roots Studio.*

**Vivienda 9 Cooperación Comunitaria (VCC).** Ubicada en Ciudad Ixtepec, 4Ta sección. Medidas 8.00 x 6.00.



*figura: 31 Vivienda implementada después de los sismos del 2017, en Ciudad Ixtepec, con materiales de la región. A base de tabique rojo, acero, cemento y cubierta de morillos, duelas y teja. Fuente: Tomadas por el autor, septiembre 2020.*

**Vivienda 10 Eco Constructores (ECC).** Ubicada en Asunción Ixtaltepec, 5ta sección. Medidas 8.00 x 6.00.



*figura: 32 Vivienda construida después de los sismos del 2017 en Asunción Ixtaltepec, con sistema constructivo local "Bajareque" a base de materiales naturales como, madera, tierra, arena, Biliguana y tejas. Fuente: Tomadas por el autor, septiembre 2020*

#### 4.1.5.2 Diagnóstico de proyectos de vivienda con enfoque participativo

Para realizar este diagnóstico se identificó a la organización Ecoconstructores que tuvo presencia importante después de ocurridos los sismos del 2017 en el Istmo. Esta organización promueve la arquitectura local y tradicional, así como la participación de la comunidad en los procesos constructivos. Se tomó como caso de análisis para realizar el diagnóstico de proyectos con enfoque participativo la construcción de una vivienda ubicada en Asunción Ixtaltepec, en donde Ecoconstructores mediante la estrategia del voluntariado convocó a personas para que apoyaran a una familia cuya vivienda fue afectada por los sismos.

En la construcción de la vivienda se involucró la organización "Travel with cause" de la ciudad de Monterrey. Esta organización con la vinculación con Ecoconstructores, realizan brigadas de voluntarios con jóvenes de las distintas universidades de esa ciudad del norte del país. El diagnóstico se realizó a través de una estancia del autor del trabajo durante el periodo del 15 de junio al 30 de julio de 2019 en la construcción de la vivienda "Casa bajareque Ixtaltepec". Se entrevistaron a 10 voluntarios, 8 de la ciudad de Monterrey Nuevo León, uno

de Salina Cruz, Oaxaca y otro más de la Ciudad de México. Así mismo, se entrevistó al beneficiario de la vivienda.

**Instrumento:** Con la finalidad de recabar la información relacionada a la percepción de los voluntarios en los procesos de construcción en el istmo de Tehuantepec a través de proyectos sin fines de lucro y solidarios se diseñó una entrevista semiestructurada con 5 ejes temáticos: 1) Datos generales con preguntas para conocer el nombre, edad, ocupación y lugar de origen de los voluntarios, 2) Percepción de los sismos ocurridos en el Istmo de Tehuantepec en el 2017, 3) Opinión acerca de la arquitectura y técnicas de construcción locales, 4) Percepción de la intervención de empresas que implementan nuevos modelos de viviendas, 5) Valores solidarios presentes durante el voluntariado. Para la recolección de datos se usaron guía de observación, bitácora anecdótica, grabadora y una cámara de video.

**Análisis de datos:** La información de las entrevistas se realizó mediante un análisis cualitativo de contenidos y significados expresados en forma de narrativa de los voluntarios entrevistados a partir de los principales ejes temáticos y reportar en formato de tabla discutiendo los hallazgos encontrados.

#### 4.1.5.3 Apropiación de viviendas con enfoque RISH

Con el propósito de hacer un diagnóstico de la apropiación de las familias con las viviendas que les fueron construidas con el apoyo solidario de diversas organizaciones cuyo enfoque es el de RISH se diseñó una entrevista semi estructurada con tres ejes principales: Información general con preguntas para recabar información como nombres, integrantes de la familia y el nombre de la organización que los apoyó. En segundo lugar y como eje principal la apropiación de la vivienda. En este eje se recabó información sobre gustos y preferencias de la familia en la vivienda habitada. Así mismo, del proceso de adaptación en ella. De igual manera se recabó información de las modificaciones realizadas o en las que se planean hacer.

Como tercer y último eje se abordó el tema de valores solidarios, enfocado en recabar información en la disponibilidad de las familias para participar en proyectos de reconstrucción de viviendas como voluntarios. Esta entrevista se aplicó a las familias de

cuatro viviendas. Se complementó la recolección de la información con una guía de observación, levantamiento fotográfico y de video para registrar en particular la forma en que las familias habitan las viviendas, los cambios realizados en ellas y otros aspectos que se relacionan con la apropiación del espacio habitable. Posteriormente, se analizó la información de las entrevistas, audios, notas anecdóticas; se procesó la información y se reportaron los hallazgos encontrados con narrativas y percepciones de los entrevistados (Tabla 4).

*Tabla 4 Familias beneficiadas por organizaciones con enfoque RISH*

VIVIENDA	TIPOLOGIA DE LA VIVIENDA	FAMILIA	ORGANIZACIÓN	UBICACIÓN	DÍA DE LA ENTREVISTA	HORA
<b>VI</b>	Tradicional Bajareque	Santiago	Eco Constructores	Asunción Ixtaltepec	03-02-2021	11:59
<b>V2</b>	Tradicional Tabique rojo	Rivera	Cooperación Comunitaria	Ciudad Ixtepec	03-02-2021	16:55
<b>V3</b>	Tradicional Mixto	Guzmán	Casa de la Ciudad	Asunción Ixtaltepec	03-02-2021	16:11
<b>V4</b>	Tradicional Mixto	Castillejos	Roots Studio	Juchitán de Zaragoza	02-02-2021	17:54

*Fuente:* Datos recabados a través de videos y audios, por el autor



En las figuras 33, 34, 35 y 36 se observan las características de cada una de las viviendas seleccionadas para el análisis de la apropiación que después de más de dos años han tenido las familias.



*figura: 33 VI Vivienda construida por Eco Constructores con sistema constructivo "bajareque" en Asunción Ixtaltepec. Foto: Tomada por el autor.*



*figura: 34 V2- Vivienda construida Cooperación Comunitaria con sistema tradicional de muro doble con tabique rojo en Ciudad Ixtepec. Foto: tomada por el autor.*



*figura: 35 V3 Vivienda construida por La Casa de la Ciudad Oaxaca con materiales de la región con cubierta a base de monten, triplay y tejas en Asunción Ixtaltepec. Foto: tomada por el autor.*





*figura: 36 V4- Vivienda construida por Roots Studio con materiales de la región a base de tabique rojo, acero, concreto y cubierta con polines madera y tejas. Ubicada en Juchitán de Zaragoza Oaxaca. Foto: tomada por el autor.*

## 4.2. FASE 2: PLANEACIÓN Y DISEÑO DE LA INTERVENCIÓN

### 4.2.1 Planeación estratégica a partir del diagnóstico

La planeación estratégica debe ser un proceso participativo que debe involucrar en un primer término un diagnóstico de la situación que se quiere resolver, así como el establecimiento de objetivos y metas con un plan a futuro con proyectos que sean formulados entre todos los actores de la comunidad y que tengan repercusión con su entorno.

### 4.2.2 Diseño del plan de intervención

La planeación es la fase inicial de todo proceso de gestión en donde se organizan todas las etapas, y en donde se determina de forma anticipada cuáles son los objetivos, se establecen recursos y se seleccionan estrategias para poder alcanzarlos antes de emprender acciones.





*figura: 38 Etapas de diseño de la “Vivienda Yoo’ Binni Gulaaza”.*

*Fuente: Elaboración del autor*

El proceso de diseño de la vivienda se conceptualizó bajo criterios de sustentabilidad, para ello, se emplearon dos metodologías principales, la de Fuentes (2002) para dar solución a la parte bioclimática, y la metodología de diseño participativo de soportes y unidades separables (Habraken,1974) que involucró a personas de la ciudad de Juchitán de Zaragoza, Oaxaca, para tomar en cuenta su problemática en cuanto al hábitat dañado y los gustos y preferencias para las viviendas nuevas que les fueran construidas con diferentes apoyos. A continuación, se describen las tres fases de diseño de la vivienda “Yoo Binni Gulaaza”.

## **1. Diseño conceptual**

### **a) Diagnóstico**

El diagnóstico de la vivienda tradicional del Istmo de Tehuantepec tuvo el propósito de identificar las características más importantes y los elementos que la componen, desde el diseño de espacios, sus dimensiones, elementos arquitectónicos y aquellos que le dan identidad. Se revisaron fuentes primarias que abordan investigaciones sobre el tema de la vivienda en el Istmo de Tehuantepec. Dicha información se corroboró con visitas de campo

en la ciudad de Juchitán de Zaragoza principalmente y en otras comunidades cercanas a esta donde se realizaron levantamientos fotográficos, toma de videos, aplicación de entrevistas y de cédulas de vivienda con características de arquitectura tradicional.

Un instrumento valioso que aportó información en la recolección de datos fue una cédula de identificación vivienda vernácula (López, 2013), la cual contiene datos generales de la vivienda, estructura familiar, localización, síntesis de la forma, planta arquitectónica, detalles arquitectónicos, elementos arquitectónicos, vanos, texturas, simbolismo, adosados, interior y exterior. El propósito de este instrumento fue obtener componentes de la vivienda tradicional, cosmovisión, forma de habitar, diseño espacial. Se realizaron además levantamientos fotográficos de las viviendas en la zona de estudio en fachadas principales, interiores y exteriores. Durante el levantamiento de las fichas se indagó con los propietarios sobre percepción de los espacios, apropiación de la vivienda y modos de habitar.

### **Técnica de observación y recolección de datos**

Otro instrumento que aportó información en la recolección de la información fue una cédula de identificación vivienda vernácula (López, 2013), la cual contiene datos generales de la vivienda, estructura familiar, localización, síntesis de la forma, planta arquitectónica, detalles arquitectónicos, elementos arquitectónicos, vanos, texturas, simbolismo, adosados, interior y exterior. El propósito de este instrumento fue obtener componentes de la vivienda tradicional, cosmovisión, forma de habitar, diseño espacial. Se realizaron además levantamientos fotográficos de las viviendas en la zona de estudio en fachadas principales, interiores y exteriores. Durante el levantamiento de las fichas se indagó con los propietarios sobre percepción de los espacios, apropiación de la vivienda y modos de habitar (Figura 35).



*figura: 39 Aplicación de cédula de identificación de vivienda vernácula.*

*Fuente: Tomadas por el autor (16/02/2019)*

### **b) Entrevista a actores clave**

Se diseñó una entrevista semiestructurada para aplicarlas a un grupo de actores claves del sector gubernamental, ONG's y fundaciones que participaron en la reconstrucción de viviendas después de los sismos del 2017 en el Istmo de Tehuantepec. La selección de los actores se realizó de una lista de 25 grupos de constructores que intervinieron con proyectos de vivienda en la zona de estudio, de los cuales se seleccionaron 6 organizaciones que cumplen con características del enfoque de Reconstrucción Integral y social del Hábitat.

De la entrevista se obtuvo información principalmente de los ejes relacionados con valores simbólicos y culturales de la vivienda de la región, de su percepción respecto a la preservación de la arquitectura local, la cosmovisión y el simbolismo en el diseño de nuevos proyectos de vivienda para apoyar en la problemática existente.

### **c) Registro fotográfico**

Se elaboró un registro fotográfico a partir del recorrido de campo en las principales colonias de la ciudad de Juchitán de Zaragoza para identificar las condiciones existentes, la tipología de las viviendas, elementos arquitectónicos característicos y modos de habitar. De esta manera y a través del recorrido se ubicaron de forma estratégica las secciones con la mayor cantidad de casas tradicionales objeto de análisis en el proyecto. Estas secciones son la Cuarta (centro) y la Octava, ambas se encuentran en la zona centro.

## 2. Diseño arquitectónico

### a) Diseño participativo

Se realizó un taller participativo el día 24 de junio del 2019 en la Octava sección de la Ciudad de Juchitán de Zaragoza, en el cual participaron el Arquitecto Elvis Jiménez, el constructor Oseas Jiménez Ríos y la Señora Natividad Castillo Valdivieso habitante de la población. Se recabó información sobre la forma tradicional de la arquitectura local, diseño espacial, elementos arquitectónicos, procesos constructivos regionales, muebles, cosmovisión, elementos simbólicos, entre otros. Se cuestionó a los participantes al taller sobre los modelos de construcción “Guenda racané sá” ayuda mutua o tequio, forma tradicional en que las familias construían sus casas con ayuda de vecinos, amigos y familiares.

### b) Estudio bioclimático

Para obtener estrategias de diseño bioclimático de acuerdo a la zona de estudio y aplicarlas en el modelo de vivienda Yoo Binni Gulaaza, se analizaron datos de la estación climática más cercana a la zona de estudio, obtenidos de las Normales climatológicas del servicio Meteorológico Nacional de CONAGUA (2019). La estación numero 20149 fue la utilizada y se ubica en el centro de la localidad de Santo Domingo Tehuantepec.

El periodo de datos comprendido es del año 1951 al 2010, en donde se muestra el comportamiento de la temperatura, precipitación y evaporación a lo largo de estos años (Tabla 4). Dichos datos fueron trasladados al software BAT (Bioclimatic Analisis Tool), desarrollado por Julio César Rincón Martínez y Víctor A. Fuentes Freixanet de la Universidad Autónoma Metropolitana.



Tabla 5 Periodo de datos del año 1951 al 2010 del comportamiento de la temperatura, precipitación y evaporación a lo largo de estos años.

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL												
NORMALES CLIMATOLÓGICAS												
ESTADO DE: OAXACA	PERIODO: 1951-2010											
ESTACION: 00020149 TEHUANTEPEC	LATITUD: 16°19'00" N.			LONGITUD: 095°14'04" W.				ALTURA: 41.0				
MSNM.												
ELEMENTOS ANUAL	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
TEMPERATURA MAXIMA NORMAL	33.0	33.5	34.6	35.7	36.2	34.8	35.3	35.5	34.5	34.4	34.0	33.2
34.6												
MAXIMA MENSUAL	37.6	37.1	37.9	38.1	38.8	38.5	38.5	38.3	37.4	37.9	38.0	37.6
AÑO DE MAXIMA	1987	1993	1992	1978	1963	2005	2005	1982	1987	1991	1986	1992
MAXIMA DIARIA	39.5	39.5	41.0	42.0	43.0	44.5	42.0	43.5	40.0	41.0	40.0	40.0
FECHA MAXIMA DIARIA	12/1963	03/1965	07/1964	28/1976	04/1972	02/1960	09/2005	09/1960	05/1977	25/1975	04/1975	09/1998
AÑOS CON DATOS	56	58	57	57	54	56	57	56	54	54	55	52
TEMPERATURA MEDIA NORMAL	26.5	26.8	27.9	29.2	30.0	29.0	29.4	29.6	28.7	28.5	27.9	27.0
28.4												
AÑOS CON DATOS	56	58	57	57	54	56	57	56	54	54	55	52
TEMPERATURA MINIMA NORMAL	20.0	20.0	21.3	22.7	23.7	23.2	23.5	23.7	22.9	22.7	21.9	20.8
22.2												
MINIMA MENSUAL	15.6	15.4	16.2	15.6	15.8	15.9	20.5	20.8	18.9	18.9	17.4	16.5
AÑO DE MINIMA	1976	1976	1954	1954	1954	1967	1975	1953	1953	1975	1975	1975
MINIMA DIARIA	11.0	11.0	13.0	13.4	14.0	12.0	16.0	15.0	14.5	15.0	14.0	11.5
FECHA MINIMA DIARIA	07/1976	03/1976	01/1976	07/1954	21/1954	21/1967	01/1967	28/1981	13/1952	13/1975	08/1975	31/1961
AÑOS CON DATOS	56	58	57	57	54	56	57	56	54	54	55	52
PRECIPITACION NORMAL	2.9	3.2	3.5	2.9	42.3	230.6	153.2	161.7	195.9	62.2	23.4	2.9
884.7												
MAXIMA MENSUAL	48.5	35.5	50.0	41.0	201.2	703.2	500.5	802.5	765.1	462.9	538.7	29.0
AÑO DE MAXIMA	1958	1983	1992	1990	1956	1999	1998	1969	1970	1997	1961	1975
MAXIMA DIARIA	36.5	27.0	29.0	40.5	145.0	379.0	302.0	233.0	303.0	198.0	253.5	28.6
FECHA MAXIMA DIARIA	31/1976	25/1983	26/1992	30/1976	31/1951	23/1999	14/1981	19/1969	23/1970	08/1997	09/1997	28/1971
AÑOS CON DATOS	54	57	54	56	53	56	57	56	53	53	53	48
EVAPORACION TOTAL NORMAL	224.9	211.3	250.6	254.1	254.9	206.5	224.3	229.2	186.6	225.8	222.1	227.4
2,717.7												
AÑOS CON DATOS	50	51	49	51	51	49	49	49	48	47	48	45
NUMERO DE DIAS CON LLUVIA NORMAL	0.4	0.6	0.5	0.4	2.9	11.2	8.4	8.4	9.6	3.6	0.8	0.4
47.2												
AÑOS CON DATOS	54	57	54	56	53	56	57	56	53	53	53	48
NIEBLA NORMAL	0.5	0.6	1.2	0.9	0.9	0.8	0.3	0.2	0.2	0.3	0.2	0.8
6.9												
AÑOS CON DATOS	56	58	57	57	54	56	57	56	54	54	55	52
GRANIZO NORMAL	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0												
AÑOS CON DATOS	56	58	57	57	54	56	57	56	54	54	55	52
TORMENTA E. NORMAL	0.0	0.2	0.4	1.0	2.1	3.3	3.7	3.8	3.0	1.5	0.6	0.1
19.7												
AÑOS CON DATOS	56	58	57	57	54	56	57	56	54	54	55	52

Fuente: CONAGUA (2020)

## Análisis mensual

En la Figura 40 se muestra el comportamiento de la temperatura en la zona de confort, indicando una zona de confort entre los 23 y 28 grados centígrados. Así mismo, se observan rangos de temperatura elevada durante todo el año rebasando el umbral de confort térmico, el rango de temperatura promedio se encuentra dentro de la zona de confort, excepto en los meses de abril, mayo y junio, en que la temperatura es más elevada.

El rango de temperatura promedio máxima se encuentra entre los 30 y 35 grados centígrados por encima de la zona de confort durante todo el año. De igual forma el rango de temperatura promedio mínima se encuentra dentro de la zona de confort solo en abril, mayo y junio y los meses restantes por debajo, con temperaturas que van desde los 23 a los 20 grados centígrados.

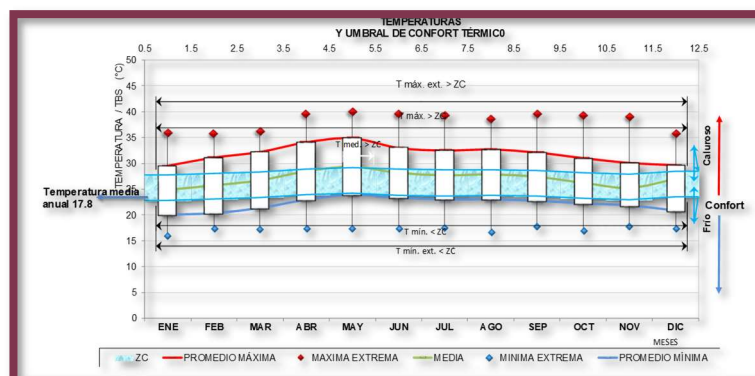


figura: 40 Gráfica de temperatura.

Fuente: BAT (Bioclimatic Analysis Tool)

La humedad relativa media presentada en la zona de estudio se ubica entre el 30 y el 70 %, así el rango humedad relativa máxima se encuentra entre el 98 y 104% en todo el año y solo en noviembre y diciembre baja a 85% siendo los meses más fríos. Así mismo, el porcentaje de humedad relativa mínima se encuentra dentro de la zona de confort entre el 35 y 48% durante todo el año (Figura 41)

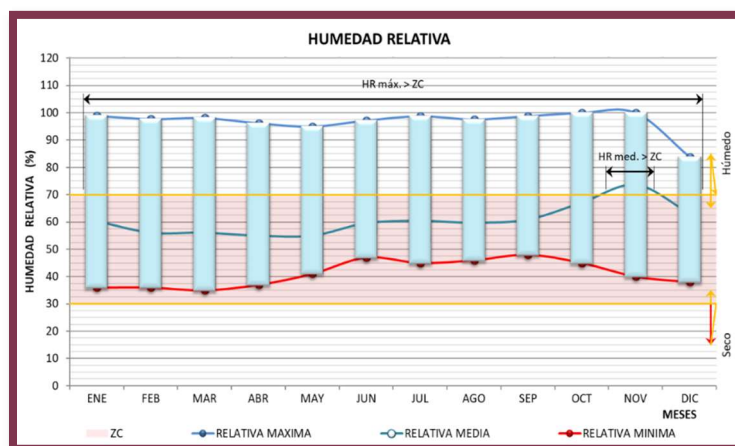


figura: 41 Gráfica de humedad.

Fuente: BAT (Bioclimatic Analysis Tool)

La figura 42, muestra el comportamiento de radiación solar, mostrando una incidencia solar total Alta sobrepasando el límite RSg durante los meses de enero a mayo, y en los meses restantes en los límites del RSg.

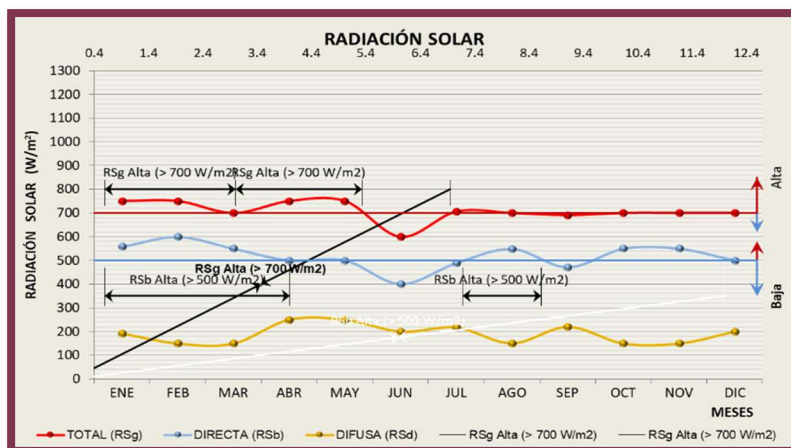


figura: 42 Gráfica de radiación.

Fuente: BAT (Bioclimatic Analysis Tool)

La Figura 43 refleja una incidencia predominante de calentamiento durante todo el año requiriendo condiciones de enfriamiento principalmente en los meses de marzo a octubre.

### Clasificación climática.

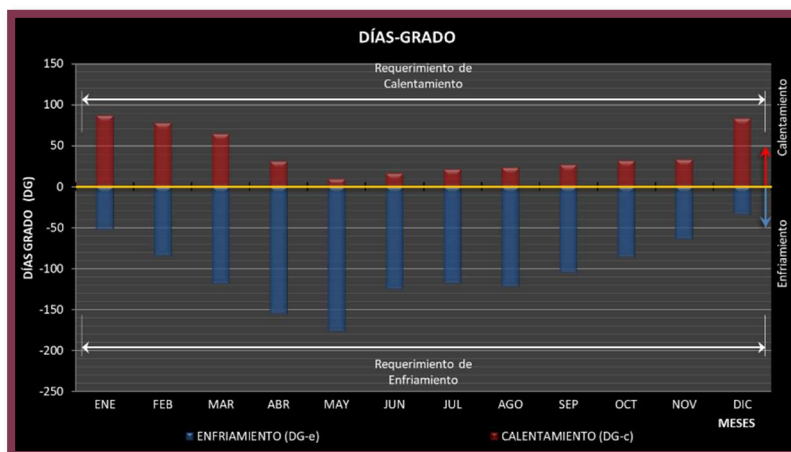
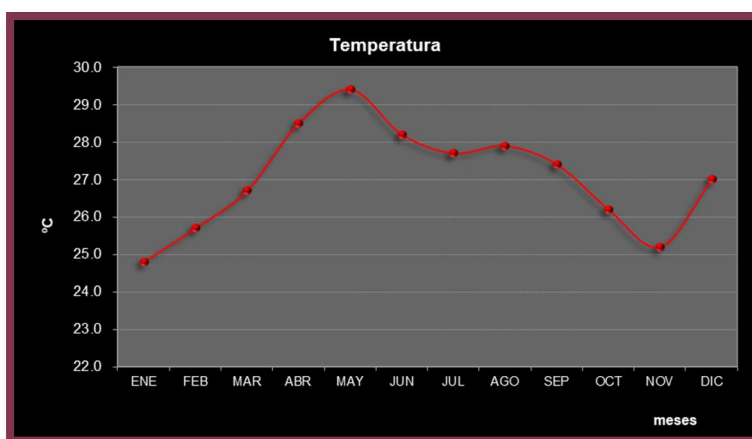


figura: 43 Gráfica de días grados.

Fuente: BAT (Bioclimatic Analysis Tool)

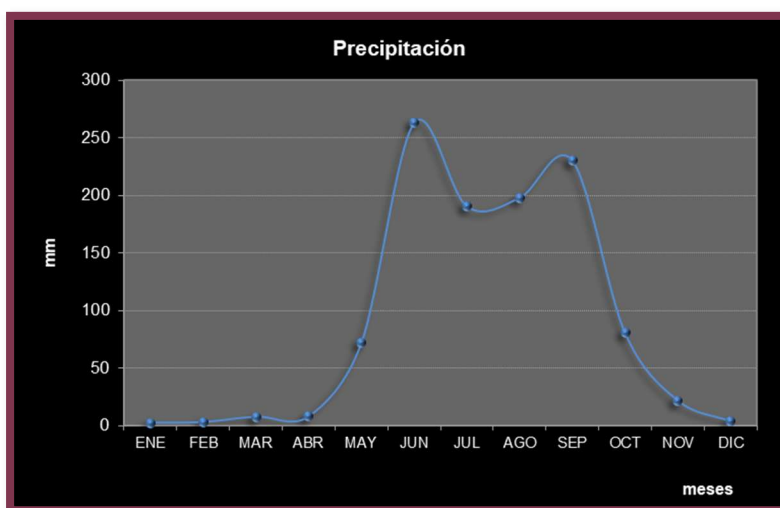
Según la clasificación de Köppen García, la zona de estudio presenta un clima tipo Cálido húmedo, con poca oscilación, no es de tipo Ganges y no hay canícula, y el bioclima es Cálido. En la Figura 44 se muestra el comportamiento de la temperatura en zona de estudio. Los rangos de temperatura son elevados de abril a septiembre, con una temperatura máxima de 29.5 grados centígrados, siendo los meses de diciembre, enero y noviembre los de más baja temperatura con una mínima de 24.5 grados centígrados.



*figura: 44 Gráfica de temperatura.*

*Fuente: BAT (Bioclimatic Analysis Tool)*

La Figura 45 muestra un rango de precipitación pluvial entre los 1 y 260 mm, reflejando que los meses con mayor precipitación pluvial en la zona son de junio a septiembre.



*figura: 45: Gráfica de precipitación.*

*Fuente: BAT (Bioclimatic Analysis Tool)*

La Figura 46 muestra los rangos de temperatura por horas durante el día, notándose que las horas más calurosas se presentan entre las 13:00 y 18:00 horas sobre todo en los meses de abril, mayo y junio. El horario de confort se sitúa durante las 05:00 y las 11:00 horas por la mañana, y de 22:00 a 04:00 horas durante la noche. Se tienen pocas horas de frío, de las 04:00 a las 07:00 horas en los meses de diciembre, enero y febrero.

PROM. TEMP.		HORA	HORAS																								BC %	CF %	SC %
Min.	Max.		05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00			
20.0	29.5	ENE	20.1	20.0	20.3	21.1	22.4	23.9	25.6	27.1	28.4	29.2	29.5	29.4	29.1	28.6	27.9	27.1	26.2	25.2	24.3	23.3	22.4	21.6	20.9	20.4	37.5	33.3	29.2
20.3	31.1	FEB	20.4	20.1	20.6	21.6	23.0	24.8	26.6	28.4	29.8	30.8	31.1	31.0	30.6	30.1	29.3	28.4	27.4	26.3	25.1	24.0	23.0	22.1	21.3	20.8	37.5	25.0	37.5
21.3	32.2	MAR	21.4	22.3	21.6	22.6	24.0	25.8	27.7	29.5	30.9	31.9	32.2	32.1	31.7	31.2	30.4	29.5	28.4	27.3	26.2	25.1	24.0	23.1	22.3	21.8	29.2	29.2	41.7
22.9	34.1	ABR	23.0	22.9	23.2	24.2	25.7	27.5	29.5	31.3	32.8	33.8	34.1	34.0	33.6	33.0	32.2	31.3	30.2	29.1	27.9	26.8	25.7	24.8	24.0	23.4	16.7	33.3	50.0
23.9	34.9	MAY	24.0	23.9	24.2	25.2	26.7	28.4	30.4	32.2	33.6	34.6	34.9	34.6	34.4	33.8	33.1	32.2	31.1	30.0	28.8	27.7	26.7	25.7	25.0	24.4	8.3	41.7	50.0
23.3	33.0	JUN	23.4	23.3	23.6	24.4	25.7	27.3	29.0	30.6	31.9	32.7	33.0	32.6	32.1	31.4	30.6	29.6	28.7	27.6	26.7	25.7	24.9	24.2	23.7	16.7	37.5	45.8	
23.0	32.5	JUL	23.1	23.0	23.3	24.1	25.4	26.9	28.6	30.1	31.4	32.2	32.5	32.4	32.1	31.6	30.9	30.1	29.2	28.2	27.3	26.3	25.4	24.6	23.9	23.4	16.7	41.7	41.7
23.0	32.7	AGO	23.1	23.0	23.3	24.1	25.4	27.0	28.7	30.3	31.6	32.4	32.7	32.6	32.3	31.8	31.1	30.3	29.3	28.4	27.3	26.4	25.4	24.6	23.9	23.4	16.7	41.7	41.7
22.7	32.1	SEP	22.8	22.7	23.0	23.8	25.1	26.6	28.2	29.8	31.0	31.8	32.1	32.0	31.7	31.2	30.5	29.8	28.9	27.9	26.9	25.9	25.1	24.3	23.6	23.1	20.8	37.5	41.7
22.2	31.0	OCT	22.3	22.2	22.5	23.2	24.4	25.8	27.4	28.8	30.0	30.7	31.0	30.9	30.6	30.2	29.5	28.8	28.0	27.1	26.1	25.2	24.4	23.7	23.0	22.2	20.8	41.7	37.5
21.8	30.1	NOV	21.9	21.8	22.0	22.8	23.9	25.2	26.6	28.0	29.1	29.8	30.1	30.0	29.7	29.3	28.7	28.0	27.2	26.4	25.5	24.7	23.9	23.2	22.6	22.2	25.0	37.5	37.5
20.8	29.6	DIC	20.9	20.8	21.1	21.8	23.0	24.4	26.0	27.4	28.6	29.3	29.6	29.5	29.2	28.8	28.1	27.4	26.6	25.7	24.7	23.8	23.0	22.3	21.6	21.2	37.5	37.5	26.0
22.1	31.9	ANUAL	22.2	22.1	22.4	23.2	24.5	26.1	27.8	29.4	30.8	31.6	31.9	31.8	31.5	31.0	30.3	29.4	28.5	27.5	26.5	25.5	24.5	23.7	23.0	22.5	23.6	36.5	39.9

figura: 46 Gráfica de temperaturas horarias.  
Fuente: BAT (Bioclimatic Analysis Tool)

En la Figura 47 se muestra los requerimientos bioclimáticos promedio durante el año, presentándose el 39.9% referente a gran parte del año con sobre calentamiento, así también un promedio de 46.5% del año con temperatura en zona de confort, teniendo en una menor proporción con 23.6% con bajo calentamiento, lo que explica la temperatura cálida en la zona.

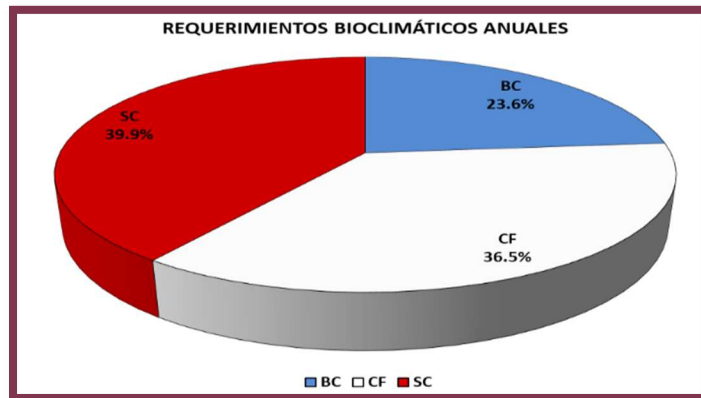


figura: 47 Gráfica de requerimientos bioclimáticos anuales.  
Fuente: BAT (Bioclimatic Analysis Tool)

La figura 48 muestra que los rangos de humedad en la zona de estudio se mantienen estables durante la mayor parte del día. La humedad incrementa durante la noche de la 12:00 horas y extendiéndose hasta las 09:00 por la mañana.

FROM	TO	MIN	MAX	HORA	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	HS	CF	HA
38.0	98.9	ENE	98.2	98.9	97.0	91.6	83.2	72.9	62.0	51.7	43.4	37.9	36.0	36.7	38.7	38.7	42.0	46.4	51.7	57.7	64.2	70.7	77.2	83.2	88.6	92.9	96.2	0.0	50.0	60.0	
38.0	97.7	FEB	97.0	97.3	95.8	90.5	82.3	72.2	61.5	51.4	43.2	37.9	36.0	36.7	38.7	38.7	41.9	46.2	51.4	57.3	63.8	70.1	76.4	82.3	87.5	91.8	95.0	0.0	50.0	60.0	
35.0	98.1	MAR	97.4	98.1	96.2	90.7	82.3	72.0	61.1	50.8	42.4	36.9	35.0	35.7	37.7	37.7	41.0	45.4	50.8	56.8	63.2	69.8	76.3	82.3	87.6	92.1	95.4	0.0	54.2	45.8	
37.0	96.2	ABR	95.5	96.2	94.4	89.3	81.4	71.7	61.5	51.8	43.9	38.8	37.0	37.6	39.6	42.7	46.8	51.8	57.4	63.5	69.7	75.7	81.4	86.4	90.5	93.8	0.0	54.2	45.8		
41.0	95.0	MAY	94.4	95.0	93.4	88.7	81.5	72.7	63.3	54.5	47.3	42.6	41.0	41.6	43.3	46.2	49.9	54.5	59.7	65.2	70.8	76.3	81.5	86.1	89.8	92.6	0.0	50.0	60.0		
47.0	97.2	JUN	96.6	97.2	95.7	91.3	84.6	76.5	67.7	59.5	52.9	48.5	47.0	47.5	49.2	51.8	55.3	59.5	64.3	69.5	74.7	79.9	84.6	88.9	92.4	95.0	0.0	50.0	60.0		
45.0	98.8	JUL	98.2	98.8	97.2	92.5	85.3	76.6	67.2	58.4	51.3	46.6	45.0	45.6	47.3	50.1	53.9	58.4	63.6	69.1	74.7	80.2	85.3	89.9	93.6	96.5	0.0	50.0	60.0		
46.0	97.6	AGO	97.0	97.6	96.0	91.6	84.7	76.3	67.3	58.9	52.0	47.6	46.0	46.6	48.2	50.9	54.5	58.9	63.8	69.1	74.5	79.8	84.7	89.1	92.7	95.4	0.0	50.0	60.0		
48.0	98.8	SEP	98.2	98.8	97.3	92.8	86.1	77.8	69.0	60.7	53.9	49.5	48.0	48.6	50.2	52.8	56.4	60.7	65.5	70.7	76.0	81.2	86.1	90.4	93.9	96.6	0.0	45.8	54.2		
45.0	100.0	OCT	99.4	100.0	98.3	93.6	86.3	77.3	67.7	58.8	51.4	46.7	45.0	45.6	47.4	50.3	54.1	58.8	64.0	69.6	75.4	81.0	86.3	90.9	94.7	97.6	0.0	50.0	60.0		
40.0	100.0	NOV	99.3	100.0	98.2	93.0	85.0	75.2	64.8	55.0	47.0	41.8	40.0	40.7	42.6	45.7	49.9	55.0	60.7	66.9	73.1	79.3	85.0	90.1	94.3	97.4	0.0	50.0	60.0		
38.0	83.8	DEC	83.3	83.8	82.4	78.5	72.4	64.9	56.9	49.5	43.4	39.4	38.0	38.5	40.0	42.4	45.6	49.5	53.8	58.5	63.3	68.0	72.4	76.2	79.5	81.9	0.0	62.5	37.5		
41.2	96.8	ANUAL	96.2	96.8	95.2	90.3	82.9	73.8	64.2	55.1	47.7	42.8	41.2	41.8	43.6	46.5	50.4	55.1	60.4	66.1	71.9	77.8	82.9	87.6	91.5	94.4	0.0	51.4	48.6		

figura: 48 Gráfica de humedades relativas horarias.  
Fuente: BAT (Bioclimatic Analysis Tool)

La Figura 49 muestra la radiación solar que se presenta en la zona de estudio, presentándose incidencia solar en prácticamente todo el año, abarcando un horario entre las 7:00 y 17:00 horas del día. Se presenta la mayor incidencia de radiación solar entre las 09:00 y las 15:00 horas. Siendo los meses de enero, febrero y abril y mayo los de mayor intensidad entre las 11:00 y las 14:00 horas.

MESES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Más de 120 Wh/m2 (h)	Radiación Total Diaria
ENE	148.1	326.5	404.8	631.1	719.4	750.0	719.4	631.1	404.8	326.5	148.1	11	5389.9													
FEB	148.1	326.5	404.8	631.1	719.4	750.0	719.4	631.1	404.8	326.5	148.1	11	5389.9													
MAR	138.3	304.7	461.8	589.0	671.5	700.0	671.5	589.0	461.8	304.7	138.3	11	5030.6													
ABR	148.1	326.5	404.8	631.1	719.4	750.0	719.4	631.1	404.8	326.5	148.1	11	5389.9													
MAY	148.1	326.5	404.8	631.1	719.4	750.0	719.4	631.1	404.8	326.5	148.1	11	5389.9													
JUN	118.5	261.2	395.9	504.9	575.6	504.9	395.9	261.2	118.5	9	4311.9															
JUL	139.4	307.3	465.0	594.1	677.2	708.0	677.2	594.1	465.0	307.3	139.4	11	5073.7													
AGO	138.3	304.7	461.8	589.0	671.5	700.0	671.5	589.0	461.8	304.7	138.3	11	5030.6													
SEP	138.5	300.8	455.9	581.5	662.8	691.0	662.8	581.5	455.9	300.8	138.5	11	4965.9													
OCT	138.3	304.7	461.8	589.0	671.5	700.0	671.5	589.0	461.8	304.7	138.3	11	5030.6													
NOV	138.3	304.7	461.8	589.0	671.5	700.0	671.5	589.0	461.8	304.7	138.3	11	5030.6													
DEC	138.3	304.7	461.8	589.0	671.5	700.0	671.5	589.0	461.8	304.7	138.3	11	5030.6													
ANUAL	139.9	308.2	467.2	595.8	679.2	708.1	679.2	595.8	467.2	308.2	139.9	11	6088.7													

figura: 49 Gráfica de radiación solar total horaria.  
Fuente: BAT (Bioclimatic Analysis Tool)

La Figura 50 muestra los rangos de precipitación pluvial y evaporación de la zona de estudio. Los meses de mayor precipitación son mayo a septiembre de 150 a 260 mm (precipitación alta).



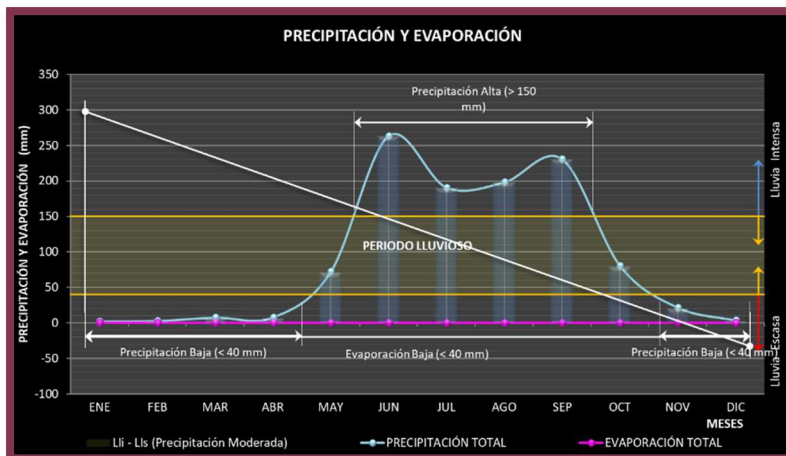


figura: 50: Gráfica de precipitación y evaporación.

Fuente: BAT (Bioclimatic Analysis Tool)

El índice ombrotérmico muestra la relación entre la temperatura y la precipitación. Este parámetro confirma los meses propicios para captación de agua pluvial. Si la precipitación se encuentra sobre el límite de temperatura media mensual significa que no existe déficit de lluvias, por el contrario, si se grafica bajo el límite de temperatura se concluye que existe un déficit de lluvias. La gráfica refleja un período lluvioso predominantemente de cinco meses de mayo a septiembre, reduciendo la precipitación en el mes de octubre, teniendo un índice ombrotérmico entre los 30 y los 120 grados centígrados durante este período (Figura 51).

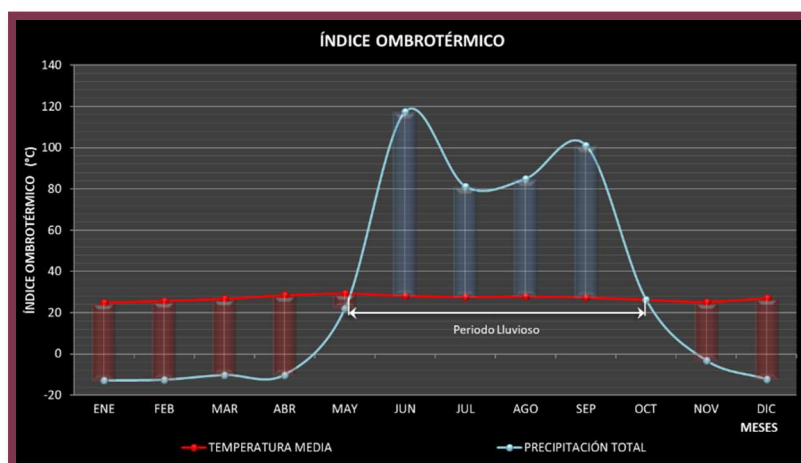


figura: 51 Gráfica de índice ombrotérmico.

Fuente: BAT (Bioclimatic Analysis Tool)

En la Figura 52 muestra el diagrama bioclimático se obtuvo a partir del análisis paramétrico propuesto por Barush Givoni (1969), el cual muestra requerimientos bioclimáticos para alcanzar el confort térmico.

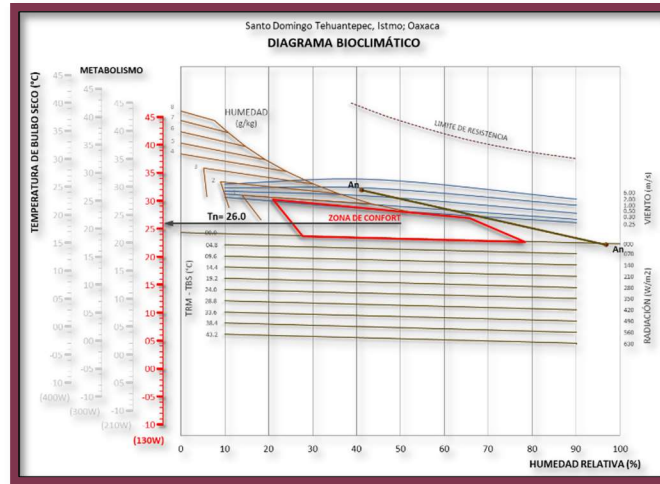


figura: 52 Gráfica de diagrama bioclimático.

Fuente: BAT (Bioclimatic Analysis Tool)

### Análisis de asoleamiento

Se realizó por medio de la herramienta Sketch Up, durante los meses con mayor intensidad de calor en la zona de estudio. Esto para identificar la posición óptima de la vivienda respecto al sol y así poder emplear las estrategias bioclimáticas y reducir el impacto del calor y ofrecer un confort térmico dentro de la vivienda (Figura 53).

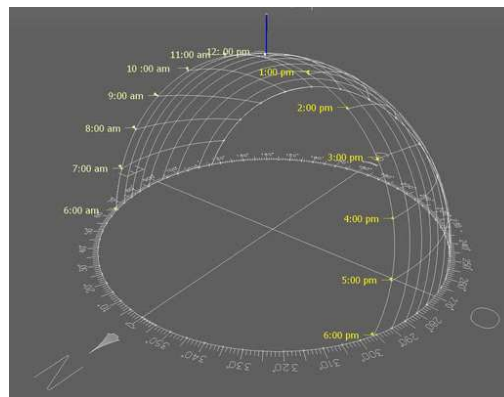
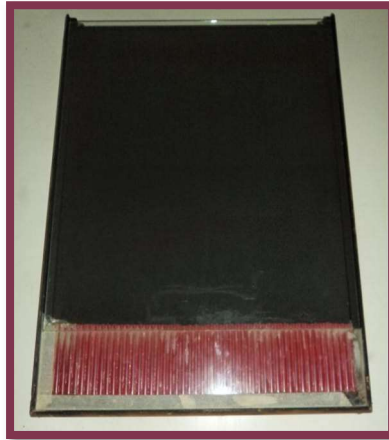


figura: 53 Diagrama de asoleamiento, bosquejo. Fuente: 3D warehouse

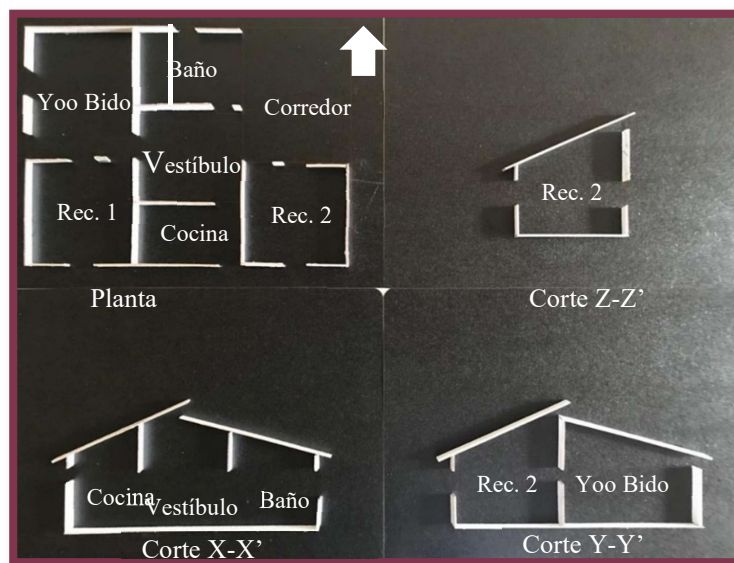
## Análisis del comportamiento de los vientos

Con la finalidad de conocer el comportamiento del viento al interior del modelo de vivienda “Yoo Binni Gulaza”, se realizó una prueba del comportamiento de los vientos en la plata y fachadas del proyecto. Para la evaluación se utilizó una cámara de humo (Figura 54).



*figura: 54 Cámara de humo. Fuente Leonardo Rodríguez (2016)*

Así mismo, se elaboraron maquetas de la planta arquitectónica y las secciones del proyecto en escala 1:75 (Figura 55). Fue necesario tomar en cuenta el eje eólico dominante de acuerdo a los vientos locales.



*figura: 55 Planta arquitectónica y cortes del modelo de vivienda "Yoo Gulaza".*

*Fuente: Tomada por el autor*

### 3. Diseño de ingeniería

Para definir el sistema constructivo de la vivienda Yoo Binni Gulaaza se realizaron visitas al sitio para analizar las viviendas típicas de la región y sus sistemas de construcción, se elaboraron levantamientos fotográficos y de fichas técnicas con la finalidad de tener un registro de la tipología constructiva de la zona. Además, se realizaron entrevistas a los pobladores y constructores de la región para conocer tanto los materiales como de las técnicas constructivas que se empleaban anteriormente y las que se emplean actualmente en la construcción de las viviendas.

Además, se realizó el análisis de los proyectos de cuatro organizaciones que cumplen con el enfoque RISH, particularmente de las propuestas estructurales y de los sistemas constructivos para identificar la solución técnicamente más apropiada y que cumpliera con los requerimientos normativos pertinentes (reglamento de construcción de la zona). Se logró identificar que la propuesta del diseño estructural de la vivienda realizada por La Casa de la Ciudad cumple con los niveles de seguridad establecidos en las normas y reglamentos del estado de Oaxaca. Por lo tanto, se optó por utilizar los mismos criterios para la vivienda propuesta.

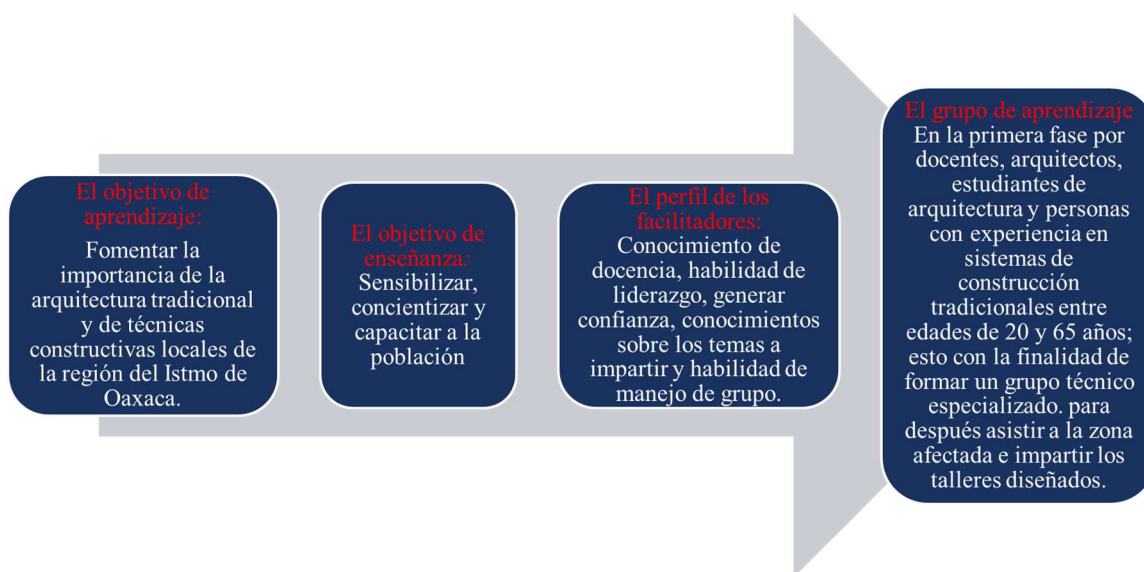
#### 4.2.2.2 Diseño de talleres de sensibilización y capacitación

Partiendo de la problemática planteada en la zona de estudio y como un eje fundamental del plan desarrollado se consideró intervenir con un proyecto de capacitación mediante el diseño de tres talleres: Taller 1. “Sistema constructivo bajareque”, Taller 2. “Construcción de horno de comizcal” y Taller 3. Uso y aprovechamiento del carrizo para muros, plafones y techos”. El diseño de los talleres se orientó para una educación no formal de acuerdo a las metodologías de enseñanza multinivel (Pujolás, 2002), del Ciclo de Aprendizaje (Mc, Carthys, 2005), y el método de estilos de aprendizaje a partir de la experiencia (Kolb, 1984, citado en Castro y Guzmán, 2005). El modelo es un ciclo de aprendizaje que consta de 4 polos, divididos en 8 etapas.

El objetivo de aprendizaje de los talleres es fomentar la importancia de la arquitectura tradicional y de técnicas constructivas locales, así como de materiales naturales de la región del Istmo de Oaxaca. El objetivo de enseñanza es sensibilizar, concientizar y capacitar a la población con técnicas constructivas con materiales naturales (carrizo y tierra), y en el uso de materiales locales que permitan fortalecer capacidades en personas con conocimientos previos en construcción (grupo técnico/capacitadores), y posteriormente a familias que aún no han sido beneficiadas con apoyos para reconstruir y/o mejorar sus viviendas en comunidades Istmeñas.

El perfil de los facilitadores a cargo de los talleres debe tener las competencias generales y específicas para dirigir y apoyar técnicamente al grupo de receptores, fomentando el trabajo colaborativo y propiciando la extensión de lo aprendido a la realidad del aprendiz. Las características más importantes de los facilitadores son: Conocimiento de docencia, habilidad de liderazgo, generar confianza, conocimientos sobre los temas a impartir y habilidad de manejo de grupo.

El grupo de aprendizaje en la primera fase del proyecto se integra por docentes, arquitectos, estudiantes de arquitectura y personas con experiencia en sistemas de construcción tradicionales entre edades de 20 y 65 años; esto con la finalidad de formar un grupo técnico especializado para después asistir a la zona afectada e impartir los talleres diseñados. Las características de los integrantes o participantes son: saber leer, escribir y medir, capacidad de trabajo colaborativo, disponibilidad de tiempo, saber seguir instrucciones, compartir conocimientos, ser propositivo y tener la disponibilidad de ayudar a los que lo requieran (Figura 56).



*figura: 56 Objetivos de los talleres diseñados con el Sistema 4MAT.*

*Fuente: Elaboración propia.*

Para el diseño de los talleres además se tomó en cuenta además de la metodología de Romero et al (2005), quienes proponen criterios para intervenir proyectos de vivienda autoconstruida mediante capacitación técnica con sentido social. De los criterios que establecen los autores se tomaron en cuenta el de proponer sistemas constructivos que permitieran: a) el uso de materia prima de uso común y fácil disponibilidad; b) propiedades mecánicas de acuerdo con la normatividad nacional y con el modelo de construcción sismorresistente; y c) el empleo mínimo de herramientas especializadas.

Así mismo bajo la metodología mencionada se consideró que durante el proceso de capacitación de las técnicas constructivas, estas: a) no requirieran de un conocimiento especializado ni experiencia en las técnicas constructivas; b) que estuvieran basadas en aprendizaje participativo; c) que las ecotecnias a transferir en los talleres se adapten fundamentalmente a las condiciones físicas y sociales de la mujer; d) que tomen en cuenta las características culturales y los procesos organizativos de la comunidad; y que e) genere procesos de construcción y fortalecimiento de la sostenibilidad en el ámbito de la comunidad.



### 4.3. FASE 3: IMPLEMENTACIÓN DE ACCIONES

#### 4.3.1 Implementación de Talleres de Ecotecnias

Una vez diseñados los talleres se llevó a cabo su validación. El primero correspondió al taller: “Sistema Constructivo de Bajareque” en dos fechas diferentes, el cual tuvo como propósitos: el implementar los contenidos teóricos y prácticos, y de sensibilizar y motivar a los participantes para conformar un equipo técnico voluntario para en una segunda y tercera fase del proyecto impartir los talleres en las comunidades Istmeñas seleccionadas. Previamente se integró un equipo de trabajo (facilitadores) formado por estudiantes y profesores del posgrado Gestión de Proyectos para el Desarrollo Solidario que se imparte en el Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR-Oaxaca) del Instituto Politécnico Nacional (IPN), quienes fueron los coordinadores y apoyo técnico en los talleres piloto.

Para motivar a la participación de estudiantes de las distintas instituciones de educación superior de Oaxaca, en particular las que se encuentran en el municipio de Oaxaca de Juárez y zonas conurbadas, se convocó de manera oficial a las instituciones con perfiles afines al objetivo de los talleres (tabla 5) para que sus estudiantes integran el grupo de aprendizaje en la primera etapa del proyecto.

*Tabla 6 Universidades locales de la ciudad de Oaxaca y área conurbada donde se difundieron los talleres de capacitación de ecotecnias.*

<b>Grupo objetivo (Instituciones educativas con perfiles de arquitectura e Ingeniería)</b>
Facultad de Arquitectura C.U. Universidad Autónoma de Benito Juárez de Oaxaca.
Facultad de Arquitectura “5 de Mayo” Universidad Autónoma de Benito Juárez de Oaxaca.
Universidad Mesoamericana (arquitectura)
Universidad La Salle Oaxaca (arquitectura e ingeniería civil)
Universidad Regional del Sureste (arquitectura)
Universidad Mundo Maya (arquitectura)
Instituto Tecnológico de Oaxaca (ingeniería civil)
Centro Universitario Casandoo (arquitectura)

*Elaboración propia*

En las instalaciones del CIIDIR- Oaxaca se llevó el primer taller con la técnica constructiva de Bajareque los días 27 y 28 de septiembre del 2019 cargo del Arq. Marcos Sánchez Sánchez de la organización ECO-Constructores, con una duración de 15 horas y la participación de 20 personas. La sesión teórica se efectuó en aula equipada del posgrado de la Institución, en tanto que la sesión práctica en el área de experimentación de ecotecnias del grupo de Diseño y Construcción Sostenible. Ambos espacios cumplieron con las características adecuadas para la impartición del taller cuyo objetivo fue que los participantes adquirieran competencias en la técnica de construcción con Bajareque, además como usar la tierra para la elaboración de pinturas ecológicas. La sesión teórica tuvo una duración de 90 min donde se expusieron los contenidos de acuerdo a las dos primeras fases que considera la metodología del 4 MAT (conectar y conceptualizar) con la proyección de videos para observar el mal uso de materiales contemporáneos e industrializados e regiones afectadas por desastres naturales y específicamente en Istmo de Tehuantepec, Oaxaca, de tal forma que se generara un debate sobre la percepción de esta situación y saber la postura de cada uno de los participantes ante la problemática.

Para que los talleristas conceptualizarán el problema se proyectaron imágenes de los materiales que integran la arquitectura tradicional en zona del Istmo; tierra, madera, piedras, carrizo, ladrillos, tejas. Con ello se evidencio que la técnica de bajareque ha sido empleada en esa región durante muchos años, aunque se ha olvidado debido al uso masivo de materiales contemporáneos. Se procedió identificar los materiales para la construcción de un muro de bajareque, y el facilitador describió paso a paso su proceso de construcción y atendió dudas de los participantes.

La tercera etapa del método 4 Mat aplicar con sus subetapas practicar y extender se llevaron a cabo con una fase práctica de 8 horas de duración donde se involucraron los participantes para construir un muro de bajareque. A lo largo de la sesión práctica el instructor mostró los pasos detallados para ello. El proceso se inicia con el desplante (cimentación), armado de la estructura con carrizos y madera, relleno del entramado con diferentes materiales, elaboración de mortero de tierra con pasto y su colocación. Durante la práctica se fomentó el

trabajo colaborativo y la rotación de actividades para que los participantes tuvieran un aprendizaje significativo y cien por ciento vivencial.

Así mismo se evaluó el taller diseñando una guía de observación, levantamiento fotográfico y de video, y se realizaron pláticas informales con los participantes. Se diseñó un cuestionario con la finalidad de conocer los perfiles de las personas que tomaron el taller, así como su percepción en cuanto al facilitador su impartición del taller, los contenidos, materiales didácticos empleados, y opiniones con respecto a las técnicas constructivas con materiales naturales, y si les gustaría ser capacitadores voluntarios en los talleres que se impartirán en la segunda fase del proyecto en comunidades del Istmo de Tehuantepec.

La cuarta fase de la metodología empleada que corresponde a la etapa aplicar con sus fases de pulir y extender en este primer taller no se llevaron a cabo, ya que se plantea aplicarlas en los talleres que se llevarán a cabo en las comunidades del Istmo.

El segundo taller “Muro de bajareque” se realizó durante los días 5 y 6 de diciembre del 2019 con la participación de 15 personas fue impartido por los arquitectos Julián Aguilar, Juan de Dios Vera Castillo, y los Maestros en Ciencias y Gestión Margarito Ortiz Guzmán y Jesús René Jiménez López. Este taller tuvo como propósito al igual que el primero capacitar a los participantes en la construcción de muros con el sistema de bajareque, adicionalmente se mostró la técnica de suelo cemento en la construcción de pisos.

En este taller se repito el proceso metodológico del 4 MAT con sus diferentes etapas. Para la fase práctica se construyó un muro de un espacio de usos múltiples en proceso de construcción en el CIIDIR Oaxaca, el cual será demostrativo ya que en él se han empleado diferentes técnicas de construcción con materiales alternativos. Las personas que participaron en este taller fueron distintas a los asistentes al primero, la mayoría de ellos eran estudiantes de nivel licenciatura en arquitectura e ingeniería civil de instituciones locales.

Con la experiencia del primer taller y con resultados de la evaluación obtenida se tomaron en cuenta los comentarios y sugerencias y se tuvo especial cuidado en que las instrucciones para

la construcción del muro fueran en el sitio ya que en la sesión teórica no se dimensionaban aspectos importantes que solo explicándoles en la práctica se lograban entender. Además de controlar y supervisar las actividades de los participantes, de tal forma que se involucraran al máximo y trabajaran de forma colaborativa y con respeto.

En este taller antes de pasar a construir el muro de bajareque previamente se caracterizaron varios tipos de tierra en un laboratorio de materiales donde a los talleristas se les orientó sobre la selección adecuada de ellas y tomar consideraciones previas antes de usarlas. Esta caracterización en las comunidades del Istmo se realizará con una guía constructiva simple con lenguaje sencillo y mayormente esquemático que permita la comprensión de personas con un bajo nivel educativo. Como se ha mencionado el diseño de los talleres es acorde al tipo de personas que lo recibirán, donde el uso de lenguaje técnico no resulta lo más adecuado (Figura 57).



*figura: 57 Caracterización de bancos de tierra para la construcción de muro de Bajareque*

*Fuente: Eugui Martínez Pérez (27/10/19)*

## Taller de construcción de techos carrizo

Otro de los talleres que se validó fue el de “Uso y aprovechamiento del carrizo para muros plafones y techos.” el cual tuvo como propósito: el implementar los contenidos teóricos y prácticos para sensibilizar y motivar a los participantes para conformar un equipo técnico voluntario para en una segunda y tercera fase del proyecto impartir los talleres en las comunidades Istmeñas seleccionadas. Para poder llevar a cabo el taller se integró un equipo de trabajo (facilitadores) formado por estudiantes y profesores del posgrado Gestión de Proyectos para el Desarrollo Solidario que se imparte en el Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR-Oaxaca) del Instituto Politécnico Nacional (IPN), quienes fueron los coordinadores y apoyo técnico en los talleres piloto. Se convocó a través de la cartera de integrantes de los talleres anteriores a participar en este nuevo proceso de aprendizaje.

El taller se llevó a cabo en la dirección de uno de los organizadores con las medidas necesarias debido a la pandemia.

De la misma forma que el anterior, en este taller se repitió el proceso metodológico del Sistema 4MAT con sus diferentes etapas. En esta ocasión se construyó de techo de carrizo apoyado en una estructura de polines.

### 4.3.2 Gestión de proyecto de vivienda ante fundación solidaria

#### 4.3.2.1 Vinculación con fundación MicroAid International

Como parte de una de las líneas estratégicas del proyecto se planteó el de buscar financiamiento para bajar recursos y construir viviendas en el Istmo de Oaxaca con el modelo Yoo Binni Gulazaa, el cual se logró a través de la vinculación con la organización MICROAID International con sede en Nueva York Estados Unidos. Se tuvieron reuniones virtuales de trabajo con Jon Ross, representante de la organización, quien posteriormente visitó varias comunidades del Istmo de Oaxaca que fueron afectadas.

Durante su visita el gestor del presente proyecto en compañía del representante de la organización realizó el recorrido en la zona para identificar a familias que aún no contaran con el apoyo del gobierno u otras organizaciones para reconstruir y/o mejorar sus viviendas. Se identificaron seis familias que reunían los requisitos establecidos por la fundación a quienes se les entrevisto de forma y se les aplicó un cuestionario para obtener información socio económica y de daños en sus viviendas (figura 58).



*figura: 58 Visita a familias afectadas por sismos con fundación MicroAid International.  
Foto: tomada por el autor 06/03/2019*

#### 4.3.2.2 Selección de beneficiarios

Para complementar la información de las familias posibles a recibir apoyo se registraron cédulas a sus viviendas, se hicieron levantamientos de los terrenos y de las condiciones de las viviendas existentes. Se tomaron fotografías y videos que posteriormente se analizaron para priorizar y seleccionar a una familia que se beneficiará con recursos para construir su vivienda (Figura 59).



*figura: 59 Metodología empleada para la selección de familias beneficiadas por el proyecto Yoo Binni Gulaaza y la fundación MicroAid International.*

*Fuente: Elaboración propia*



Tabla 7. Familias candidatas a recibir apoyo por parte de la Organización MicroAid International

Familias posibles beneficiarias		
Número	Nombre	Observaciones
1	Margarita Vicente de la Cruz	Ocupación: Ama de casa, tiene 62 años. La familia se integra de 6 personas. La vivienda fue afectada en su totalidad (vivienda tradicional). Fueron beneficiados con 120,000.00 pesos que usaron en temas de salud. Cuentan con documentación que avala la propiedad del terreno. Están dispuestos a participar en los procesos de construcción e invitar a sus familias, amigos y vecinos. Ubicación: Av. Insurgentes en el callejón del Cenador y callejón del Cerezo, Séptima sección. Juchitán Oaxaca.
2	Javier Sánchez Aquino	Ocupación: Campesino, tiene 94 años. La familia se integra de 2 personas. La vivienda fue afectada en su totalidad (vivienda tradicional). Fueron beneficiados con 120,000.00 pesos que usaron para la cimentación y una casa provisional. Cuentan con documentación que avala la propiedad del terreno. Están dispuestos a participar en los procesos de construcción e invitar a sus familias, amigos y vecinos. Ubicación: Calle Libertad interior número 44, entre la calle Zaragoza y Melchor Ocampo, séptima sección, Juchitán Oaxaca.
3	Petronila	Ocupación: Campesino, tiene 84 años. La familia se integra de 2 personas. La vivienda fue afectada en su totalidad. Cuentan con documentación que avala la propiedad del terreno. Están dispuestos a participar en los procesos de construcción e invitar a sus familias, amigos y vecinos. Ubicación: Calle Libertad número 48, séptima sección. Juchitán Oaxaca.
4	Francisco Vera Ruiz	Ocupación: Carnicero, tiene 63 años. La familia se integra de 1 persona. La vivienda fue afectada en la losa y algunas partes de los muros. Cuentan con documentación que avala la propiedad del terreno. Están dispuestos a participar en los procesos de construcción e invitar a sus familias, amigos y vecinos. Ubicación: Constitución entre Venustiano Carranza y Alta Tensión, Col. Mártires, Juchitán Oaxaca.
5	Eleazar Guerra Salinas	Ocupación: Ama de casa, tiene 53 años. La familia se integra de 5 personas. La vivienda fue afectada en su totalidad (vivienda tradicional), la familia vive en una vivienda provisional. Cuentan con documentación que avala la propiedad del terreno. Están dispuestos a participar en los procesos de construcción e

		invitar a sus familias, amigos y vecinos. Ubicación: Avenida Industria/ callejón industria sin número, séptima sección, Juchitán Oaxaca.
6	Agrícola Blasi Enríques	Ocupación: desempleado, tiene 85 años. La familia se integra de 3 personas. La vivienda fue afectada en muros y losa. Cuentan con documentación que avala la propiedad del terreno. Están dispuestos a participar en los procesos de construcción e invitar a sus familias, amigos y vecinos. Ubicación: prolongación de 5 de septiembre entre calle circuito y 16 de septiembre, Col. Centro, Juchitán Oaxaca.
7	María Toledo Martínez	Ocupación: Ama de casa, tiene 70 años. La familia se integra de 3 personas. La vivienda fue afectada en muros y losa. Cuentan con documentación que avala la propiedad del terreno. Están dispuestos a participar en los procesos de construcción e invitar a sus familias, amigos y vecinos. Ubicación: Avenida Juárez lado oriente de la técnica 50 junto al canal de agua, Sexta sección, Juchitán Oaxaca.

*Fuente: Elaboración propia a partir de las entrevistas realizadas*

#### 4.3.2.3 Desarrollo de proyecto Vivienda Solidaria Guenda Racané Sa

Una vez que se seleccionó a la familia beneficiaria de apoyo por parte de la fundación Micro Aid se procedió a elaborar el proyecto de vivienda a partir de las necesidades de la familia y del terreno disponible en el cual actualmente habitan. Para lo anterior, se implementó la misma metodología de la vivienda Yoo Binni Gulaaza previamente diseñada, donde el diseño bioclimático y participativo fueron fundamentales para el desarrollo de este proyecto, el cual considero la propuesta integral con los planos arquitectónicos, constructivos, instalaciones, presupuesto de la obra y plan de construcción.

#### 4.4. FASE 4: EVALUACIÓN

##### 4.4.1. Evaluación vivienda Yoo Binni Gulazaa (V-YBG) con indicadores RISH

La evaluación del proyecto se hará bajo dos análisis; el primero tomando en cuenta el diseño de la vivienda Yoo Gula zaá donde se realizó una evaluación considerando indicadores del enfoque de Reconstrucción Integral y Social del Hábitat (RISH) propuesto por Olivera y Gonzales (2010).

En la tabla 7 se establecen los indicadores a evaluar de la vivienda referida, se establecen cuatro dimensiones de análisis; sociocultural, ambiental, económica y tecnológica. Cada una de estas dimensiones tienen variables las cuales se operacionalizaron de acuerdo con su nivel de importancia dentro del diseño del proyecto. Los indicadores fueron evaluados partir de análisis cualitativos y cuantitativos. De los análisis cuantitativos destacan los estudios particulares realizador del costo de la vivienda y del estudio de impacto ambiental de dos indicadores importantes ( $\text{CO}_2$  y consumo energético) que tienen afectaciones al medio ambiente. Dicho análisis se realizó considerando los principales materiales que emplea la vivienda Yoo Binni Gulazaá en su construcción.

Tabla 8: Indicadores del enfoque de Reconstrucción Integral y Social del Hábitat (RISH) para la evaluación de la V-YBG

DIMENSIÓN	VARIABLES	INDICADOR	MEDICIÓN
DIMENSIÓN SOCIOCULTURAL	Arquitectura local	% elementos arquitectónicos de la vivienda tradicional	En el diseño de la vivienda Yoo Gulazaa (V-YBG)
	Vivienda tradicional	Aspectos formales Aspectos funcionales	En el diseño V-YBG
	Participación comunitaria	Adaptación al medio Grado de participación en la V-YG	En la construcción de la V-YBG
DIMENSIÓN ECONÓMICA	Vivienda accesible a la economía local	Costo de la vivienda % Materiales % Mano de obra % de Herramienta y equipo	En el análisis de costos de la V-YBG
DIMENSIÓN TECNOLÓGICA	Materiales Locales Sistemas constructivos tradicionales	% Materiales del entorno % de sistemas constructivos tradicionales	En el diseño de la V-YBG
DIMENSIÓN AMBIENTAL	Racionalidad energética Gestión de Recursos	Consumo energético Emisiones de CO2 No de ecotecnias implementadas en la vivienda.	En el análisis de los principales materiales para la construcción de la V-YBG. En la selección de ecotecnias más adecuadas para la V-YBG

#### 4.4.2 Evaluación del nivel de sustentabilidad de la vivienda Yoo Binni Gulazaá (V-YBG)

Para esta evaluación de la V-YBG se empleó la metodología para identificar el nivel sustentabilidad en una vivienda de interés social (Ramírez y Loría, 2014), la cual se basa en la “Guía de evaluación del nivel de sustentabilidad de una vivienda de interés social”, instrumento que forma parte del libro “Evaluación de la vivienda construida en serie”, publicado por la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Yucatán (2014). Dicha guía incluye 7 categorías: 1) Diseño arquitectónico bioclimático, 2) Uso eficiente de la energía, 3) Uso eficiente del agua, 4) Uso de materiales que no dañen al ambiente, 5) Conservación de la vegetación, 6) Disposición de residuos sólidos y 7) Sentido de pertenencia y costumbres regionales.

Cada una de las categorías incluye una serie de criterios de sustentabilidad en forma de preguntas, basados en el punto de vista tecnológico que permite evaluar y comparar los objetos arquitectónicos y su comportamiento ambiental, así como lo descrito en las siete diferentes categorías consideradas. La guía empleada en esta evaluación es el resultado de integrar diferentes instrumentos nacionales e internacionales para establecer los criterios que una vivienda debe cumplir para ser considerada sustentable, sumando estos criterios 100 puntos (Tabla 8).

Tabla 9: Evaluación V-YBG considerando criterios de sustentabilidad

	Categorías	Valores de cumplimiento	Criterios de sustentabilidad a evaluar	Valoración	
				Si (1 pto)	No (0 pto)
1.	Diseño arquitectónico bioclimático	20.00	16		
2.	Uso eficiente de la energía	15.00	14		
3.	Uso eficiente del agua	12.00	10		
4.	Uso de materiales que no dañen al ambiente	13.00	18		
5.	Conservación de la vegetación	14.00	8		
6.	Disposición de residuos sólidos	13.00	5		
7.	Sentido de pertenencia y costumbres regionales	13.00	16		
<b>Totales</b>		100.00			

Fuente: Elaborada a partir de Ramírez y Loría (2014)

Para tener un parámetro de referencia del nivel mínimo de sustentabilidad que debe tener una vivienda, se toma como referencia el dato establecido por la Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI, 2008), quien propone que el nivel mínimo de sustentabilidad para un desarrollo habitacional es de 60 puntos.

#### 4.4.3 Evaluación del proceso de intervención con indicadores de ECOSOL

Para la evaluación con enfoque social del proyecto se tomaron en cuenta las diferentes etapas de la intervención y el contacto y vinculación que se tuvo por parte del gestor con la comunidad, agentes que intervinieron en la reconstrucción y voluntarios de proyectos de vivienda en la zona de estudio. Para ello se seleccionaron indicadores que califican valores de la economía solidaria (ECOSOL). La recolección de la información se llevó a cabo mediante técnicas cualitativas, empleando para ello instrumentos y herramientas como la observación, observación participante, pláticas informales, entrevistas, videos y aplicación de encuesta (Tabla 9).



Tabla 10: Evaluación del proceso de intervención con indicadores de ECOSOL

Dimensión Social				
Indicador	Etapa	Obtención de datos e información	Medición	
<b>Economía Solidaria</b>	Participación	Diagnóstico	Aplicación de encuestas en Tehuantepec y Juchitán de Zaragoza	Percepción de valores de ECOSOL a partir de la observación, narrativas, diálogos, imaginarios con los diferentes actores involucrados en el proyecto.  Análisis y valoración cualitativa de la información
	Cooperación		Pláticas informales y entrevistas con los encuestados y propietarios de viviendas tradicionales	
	Confianza		Estancia en proyecto de voluntariado	
	Solidaridad	Diseño	Entrevistas con los agentes claves que participaron en la fase de reconstrucción de viviendas	
	Asociatividad		Entrevistas y videos tomados a miembros de las comunidades en estudio.	
	Reciprocidad Ambiental	Implementación	Talleres de diseño participativo para la Vivienda Yoo Gulazaá y para la familia Guerra Salinas	
	Compromiso social		Vinculación con fundación Micro AID Internacional Talleres de ecotecnias (fase de validación)	
	Preservación cultura e identidad		Entrevistas con familias apoyadas en la reconstrucción de sus viviendas	
	Cosmovisión	Evaluación		





## V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

## V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 5.1 Resultados fase diagnóstica

#### 5.1.1. Diagnóstico del sitio

El municipio de la Heroica Ciudad de Juchitán de Zaragoza, es uno de los 570 municipios en el que se encuentra dividido el estado de Oaxaca ubicada en la zona geográfica conocida como el Istmo de Tehuantepec. Se encuentran ubicadas en las coordenadas UTM del polígono: 283190.19 m E, 1821729.84 m N; 286593.06 m E, 1821187.85 m N; 281934.79 m E, 1816385.51 m N y 285589.30 m E, 1815432.19 m N; con una altitud de 30 metros sobre el nivel del mar. Colinda al norte con los municipios de Asunción Ixtaltepec, El Espinal y San Miguel Chimalapa; al sur con San Mateo del Mar, Santa María Xadani, la Laguna Superior (Santa Teresa); al oeste con Asunción Ixtaltepec, El Espinal, San Pedro Comitancillo, San Blas Atempa y San Pedro Huilotepec; al este con Santo Domingo Ingenio, Unión Hidalgo y San Dionisio del Mar.

#### *Población*

La población total del municipio en 2010 fue de 93,038 personas, lo cual representó el 2.4% de la población en el estado, INEGI,2010.

#### *Orografía*

La mayor parte del municipio de Juchitán es plano situado en la planicie costera del Océano Pacífico, las únicas elevaciones del terreno se encuentran en el extremo norte donde se encuentran las primeras estribaciones de la Sierra Madre del Sur que atraviesa los pueblos de los Chimalapas y Petapa.

#### *Hidrografía.*

El sistema hidrológico del istmo de Tehuantepec pertenece a la vertiente del Golfo de México y la del Océano Pacífico; los ríos de la vertiente del Golfo México son: Coatzacoalcos y el Uspanapa. Los del pacífico son: el río Tehuantepec, el río de los perros, el río Chicapa, el río Niltepec y el río Ostuta.

#### *Climatología*

Muy cálido, con oscilación térmica anual, con cortas lluvias en verano y a principios de otoño.

### 5.1.2. Diagnóstico de la vivienda tradicional

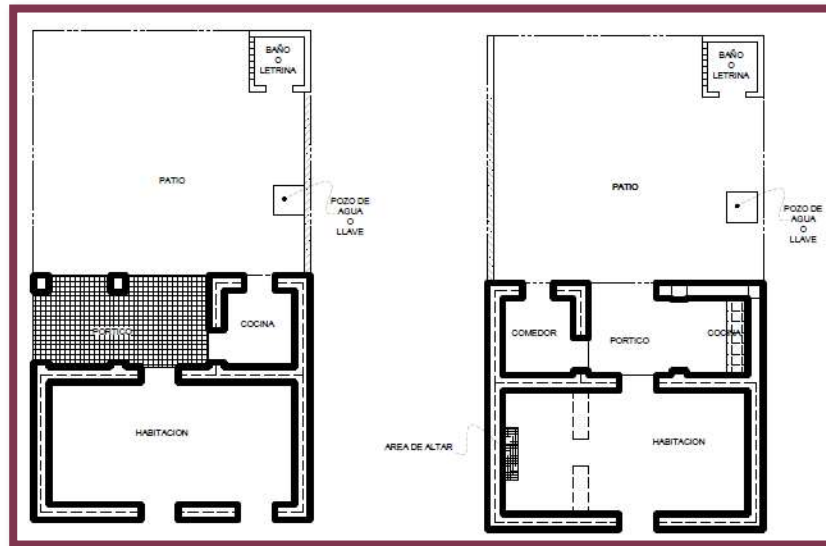
El análisis que se realizó mediante la revisión bibliográfica en literatura especializada sobre el tema de la vivienda tradicional en el Istmo, además del estudio realizado en campo mediante una serie de técnicas como la observación simple y participante, las entrevistas, pláticas informales con las personas en las comunidades, además de los levantamientos fotográficos y videos sirvieron para identificar las características tipológicas de la vivienda tradicional que aún se conserva en el Istmo de Tehuantepec, la cual se ha venido modificando por el uso de materiales y técnicas de construcción contemporáneas.

Del diagnóstico obtenido sobre este tema se puede decir que la vivienda tradicional en el Istmo de Tehuantepec tiene un diseño muy simple, pero con mucha riqueza arquitectónica que fue adquirida a lo largo del tiempo a prueba y error. En las plantas de la vivienda podemos apreciar dos de los diseños más utilizados en las viviendas tradicionales en el Istmo. El espacio con mayor dimensión es el denominado “yoo bidó” que en español es “la casa sagrada”, que cuenta con un baúl para el guardado de objetos importantes y de valor como lo son las alhajas de oro, documentación de la vivienda, traje regional fotografías etc. En la actualidad el baúl es sustituido por un ropero en la mayoría de los casos. Un elemento simbólico de la vivienda es el altar para el culto familiar en él se pueden encontrar fotografías de familiares fallecidos, imágenes y figuras de santos, jarrones para la colocación de flores naturales y velas.

El pórtico o corredor como regularmente se le conoce, generalmente ocupa toda la longitud de la fachada, con pilares de tabique rojo sobre los que se apoya la cubierta. En algunos casos un tercio del corredor es ocupado por la cocina; este espacio representa una parte importante de la vida familiar y social por su conexión con la cocina, generalmente es un área abierta donde se ubica el comedor. Así mismo funciona como área de descanso y área de visitas. De acuerdo a las actividades mencionadas, los muebles que el corredor suele tener son una mesa, sillas, mecedoras, hamacas, butacas y bancas, en su acceso principal por lo general se coloca una tinaja que contiene agua para los integrantes de la familia o algún visitante.



El patio es delimitado por muros o por cercas donde se localizan árboles de sombra la mayoría frutales como chicozapote, mango, ciruelas y coco; también árboles como “yaga biongo” Ceiba, “Yaga Bilumbu” Cachimbo, “Guiriziña” Barcino, “Xubabe’za” Cholulo, y plantas de ornato. En esta área se localiza el depósito de agua, pozo o pileta y la llave de alimentación. Donde además se liga la actividad doméstica, comunitaria y las festividades familiares. El patio juchiteco es de carácter social y promueve una interacción directa con los vecinos y la población (Figura 54).



*figura: 60 Planta de vivienda tradicional Istmo de Tehuantepec.*

*Fuente: Ana Karina López Sánchez, julio 2013.*

### **a) Descripción y evolución del espacio**

En zona rural es un tipo de vivienda que provee un ambiente acorde a su cultura y a las condiciones climáticas de la zona, siendo el reflejo de la tradición de los procesos constructivos en cuanto a los simbolismos y hábitos que se transmiten de generación en generación traduciéndose en un bienestar del habitar una vivienda. Este tipo de vivienda está compuesta por espacios abiertos y cerrados, siendo que esto lo determina las actividades cotidianas de los habitantes y el confort que cada espacio proporciona para cada actividad específica.



En las zonas más urbanizadas de la región del istmo, las viviendas han sufrido múltiples cambios se le adicionan muros dentro de la estructura original, generándose nuevos espacios que corresponden a las necesidades contemporáneas, perdiéndose de este modo, la continuidad del espacio original y restándole peso al espacio ritual del altar (Figura 61).



*figura: 61 Espacio Yoo Bidó, habitación-sala. Juchitán de Zaragoza 2015. Fuente: Magariño Gabriel*



*figura: 62 En la zona norte del Yoo Bidó se ubica el altar, un espacio sagrado donde se rinde culto a los familiares fallecidos.*

*Fuente: Thalía Cabrera. Año 2016.*

Tabla 11 Espacios de la vivienda tradicional del Istmo de Tehuantepec

	Habitación principal o la sala	Forma	Elementos de división	La hamaca	Usos	Altar	Horno	Decoración
Espacio Interior	Habitación principal o la sala Va del espacio privado, público y semipúblico, depende de las condiciones a las que se sometan los habitantes.	Rectangular de nave continua sin muros divisorios.	Mobiliario, Biombo de carrizo o tela.	En zapoteco guishue es necesario la instalación del hamaquero empotrado al muro y la fácil disposición de quitarlo según cambie de situación el espacio. En el exterior Se puede ubicar en un corredor. En el patio se puede colocar en árboles.	De acuerdo al tipo de celebraciones religiosas, rezos o ceremoniales refuerza la jerarquía funcional y espiritual esto lo proporciona el altar.	Cargado de simbolismos se fundamentan ahí sus creencias y costumbres familiares, religiosos católicos y herencia prehispánica zapoteca, llamado Yoo Bidó que en zapoteco se traduce “casa del santo” o “casa santa”, Es una mesa rectangular pegado al muro transversal norte. Se adorna de flores frescas de árbol de guixhoba o flores artificiales.	Para elaboración y venta de tortillas horneadas llamadas totopos y de pan.	Alegre y recargada, los muros se cubren de abanicos de palma, flores de papel, almanaques, fotografías y retratos, mientras que en las mesas se ubican los tanguyus y jicalpextles y se espera que se tenga un lugar reservado para los baúles, guiña en lengua zapoteca.

Tabla 12 Evolución de la forma de la vivienda tradicional del Istmo de Tehuantepec

Primer vivienda tradicional	Casa de Palma	Casa Istmeña vigente a partir de un proceso evolutivo cultural y ambiental
<p>Vivienda de Palma 1400 a.c.- 500 a.c. techo a cuatro aguas, de morillo de madera cubierto de palma techo a cuatro aguas, de morillo de madera cubierto de palma planta cuadrangular delimitando el espacio por muros de varas entretejidas y cubiertas de barro, el llamado “bajareque”, o únicamente se disponían varas de madera colocadas verticalmente, mientras que en su fachada se revestían estas tablas de madera con las mismas condiciones de entramado que en la cubierta, los pisos de tierra húmeda apisonada, gran parte de las actividades se desarrollan al exterior de la vivienda; las relaciones sociales, prácticas y maneras de preparación de alimento, incluso decisiones femeninas ergonómicas para la preparación de estos, siempre más cercanos al suelo y la tierra, del mismo modo que la ingesta de ellos, incorporación de un corredor enseguida de la vivienda. Mismos que podía cumplir con la misma satisfacción de la vida diurna al aire libre sin enclaustrarse a un espacio cerrado y oscuro cómo el interior de la vivienda, que por las condiciones climáticas podía no ser lo más eficiente.</p>	<p>Casa de palma, sin embargo, la cubierta opta por convertirse a únicamente dos aguas, con teja conocida en zapoteco por los istmeños cómo “Yoo de Yuu”, misma que puede ser traducida al español como “tejavana”. la cubierta a dos aguas se extiende hasta el corredor, sostenida por horcones de madera en forma de tijera, la vivienda se amplía a una forma rectangular y sus muros pasan de ser de madera a reemplazarse por el uso del adobe. El corredor se extiende a lo largo de la “gran sala” frente al acceso de la puerta, que bien puede mostrarse a la calle principal, o darle la espalda a esta y recluyéndose al patio interior de la vivienda cómo un espacio mucho más privado.</p>	<p>Consta de corredor, ahora usado cómo espacio de descanso y recepción de visitas. La cocina fue dispuesta en una habitación aparte en el mismo predio, y los horcones fueron reemplazados por columnas de tabique rojo cuadrangulares, y zapatas de madera. Mientras que la cubierta de teja permanece.</p>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13 Análisis Tipológico de la vivienda tradicional del Istmo de Tehuantepec

Aspectos formales	Aspectos funcionales	Adaptación al medio
<p>A partir del predio rectangular, la vivienda ocupa la mitad el resto área verde, arbolada y patio. La distribución de los espacios de la casa está culturalmente constituido que el emplazamiento de una vivienda va a ir sobre la orientación del eje norte-sur, respondiendo a una tendencia simbólica y cultural subordinados ante al altar.</p> <p>La vivienda juchiteca no posee una morfología con un frente o fachada principal, el patio es un escenario donde se lleva a cabo la vida social, se debe considerar esta peculiaridad en las viviendas con dos frentes, que a pesar de tener características arquitectónicas diferentes constituye una unidad formal bien definida para la población.</p> <p>El frente ubicado hacia la calle conformada por un par de plano: el de la fachada vertical y el de la cubierta inclinada, teniendo un orden horizontal poco mas o menos continuo solo levemente alterados por las inclinaciones de las cubiertas o sus alturas.</p> <p>Los zaguanes se acceden con carreta desde la vialidad principal o desde el patio pasando por el corredor, generalmente la medida de ancho de este zaguán es de dos metros.</p> <p>Los accesos principales por lo general son a partir de la habitación-sala, estas puertas suelen ser a dos abatimientos, los vanos de las ventanas son escasos y de pequeñas dimensiones, usualmente de dinteles de madera o arcos adintelado. La apertura de las ventanas es apertura a dos hojas, elaboradas de madera o herrería y se protegen con mosquiteros para evitar la fauna pululante. Se mantienen abiertas para ventilar. En la zona centro del istmo tanto las puertas y ventanas tienen influencia de la arquitectura mudéjar en su forma.</p> <p>Los muros son de adobe o ladrillo rojo, de dimensiones mayores a los actuales de block industrializado reforzados al mismo tiempo con piedra o pedacería de ladrillo, poseen estribos o contrafuertes del mismo material localizados a distancias regulares entre sí, cuentan en su parte superior con engrosamiento del mismo espesor de los estribos, ayuda a absorber los empujes diagonales de las cubiertas, presentan revocados por ambas caras; aunque llegan a existir algunos casos en que los exteriores son aparentes, mostrando el aparejo. No sucede lo mismo en los interiores que siempre se terminan con un recubrimiento de mortero.</p>	<p>Vida privada, publica, productiva, semiprivada dentro de la vivienda, la ocupación del espacio público es fundamental para la vida y el carácter de los istmeños, se recorren calles para anunciar y festejar los eventos civiles y religiosos, en las calles se hacen los recorridos festivos, para así llegar e instalarse en la calle frente a la vivienda. La vida del istmeño se vive en el exterior, es decir, produce en su casa y lo oferta en el mercado.</p> <p>Existe un compromiso basado en la reciprocidad en la estructura social juchiteca, es un factor que comparten posiblemente todas las costumbres de la localidad. Los lazos sociales se basan en la idea de que, si una persona participa de la celebración que ofrece otra, con su respectivo aporte económico o en especie, se adquiere una especie de deuda social que deberá ser pagada a su debido tiempo en una celebración que suele ser de motivo igual a la primera.</p> <p>Existen celebraciones relacionadas con la vida, con el gozo, con la apertura de ciclos y están relacionadas más con el espacio público, entre las que se pueden enumerar los cumpleaños, bautizos, bodas, quince años y mayordomías de velas.</p> <p>En las celebraciones al exterior de la vivienda se construyen arquitecturas efímeras las llamadas “enramadas” construidas de carrizo verde, y horcones delgados de madera, y se decora con detalles de papel picado, ramas de sauce y plátanos y, racimos de cocos.</p> <p>La preparación de los alimentos de las fiestas se hace en el patio interior de la vivienda o en la cocina, se prepara la comida que va a ser ofrecida a los asistentes de la misa y la labrada, y también ahí es donde se elaboran las velas.</p> <p>Cuando ocurre una pedida de mano es frente al altar de la casa donde se lleva a cabo este evento, el lugar donde se encuentra la cama donde está postrada la novia se hace público, pues las mujeres llegan hasta ahí para acompañar a la joven. El altar es fundamental para la realización de cualquier tipo de actividad, la muerte empodera el espacio vernáculo habitable.</p> <p>Fundamental las entradas de luz natural en las viviendas otorgándole un carácter de respeto al espacio.</p>	<p>Las estrategias de diseño de una vivienda adecuada para un clima de temperaturas y vientos elevados uso de barro crudo o cocido para muros, tierra apisonada para pisos que se humedece durante el día, madera cómo estructuras y soporte de cubierta que se cubre con carrizo, uso de teja de tipo árabe o palma, mismos que se entrelazan de tal forma que los vientos no pueden desplazarlo, incluso es fundamental la orientación de las viviendas para que sus cubiertas no sean afectados por los vientos intensos. Las zonas arboladas son parte de las estrategias para refrescar el patio, los corredores y las áreas construidas en donde se toma descansos en hamacas, ingerir los alimentos, resguardarse animales domésticos y guardarse los enseres de la vida cotidiana, el carácter del istmeño a partir de la condición climática es claro, incluso la vestimenta, las áreas al aire libre en el predio de la casa y el carácter fuerte, activo y extrovertido.</p> <p>Otra opción de obtener los grados de confort térmico dentro de la vivienda es la utilización del color en fachada, es decir, siendo los muros de adobe o ladrillo cocido, el aplanado de cal y el uso del color en tonos semicálidos y fríos pueden servir para evitar la retención del abrazador calor.</p>

### 5.1.3 Diagnóstico de la vivienda afectada en la zona de estudio

#### 1. Datos generales

De acuerdo con las entrevistas realizadas a 35 miembros de la comunidad de Tehuantepec, se obtuvo información personal de los encuestados; como se puede apreciar en la figura 63 muestra que de las 35 personas entrevistadas 21 de ellas son mujeres y 14 de ellos hombres, como también muestra la edad, el 57% tienen una edad promedio de 60 años en adelante, 40% una edad de 40 a 59 años y solo el 3% tienen una edad de 0 a 18 años (Figura 64).

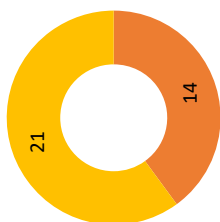
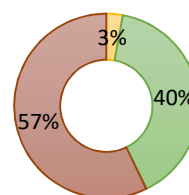


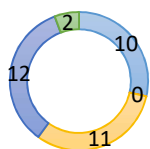
figura: 63 Género de los encuestados



0-18 AÑOS 19-39 40-59 60-MAS

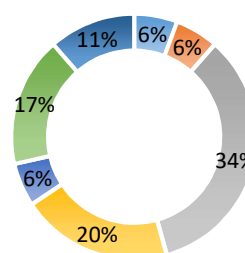
figura: 64 Edad de los encuestados

En la figura 65 Se muestra el estado civil, 13 de ellas son casadas, 11 son viudos o viudas, 10 de ellos son solteros y 2 de ellas están divorciadas. Del 100% de los encuestados el 34% mencionan haber culminado la primaria, el 20% la secundaria, 17% aseguran haber terminado la preparatoria, de igual manera el 11% cuenta con una licenciatura, mientras que el otro 6% no cuenta con ninguna escolaridad (Figura 66).



ESTADO CIVIL SOLTERO(A)  
ESTADO CIVIL CONCUBINATO  
ESTADO CIVIL VIUDO  
ESTADO CIVIL CASADO(A)  
ESTADO CIVIL DIVORCIADO(A)

figura: 65 Estado civil



Ninguna  
Preescolar  
Primaria  
Secundaria  
Carrera tecnica  
Preparatoria  
Licenciatura

figura: 66 Escolaridad

## 2. Ingresos familiares

De las 35 personas entrevistadas el 31% son empleados, el 20% son trabajadores independientes y 14 % obreros (Figura 67).

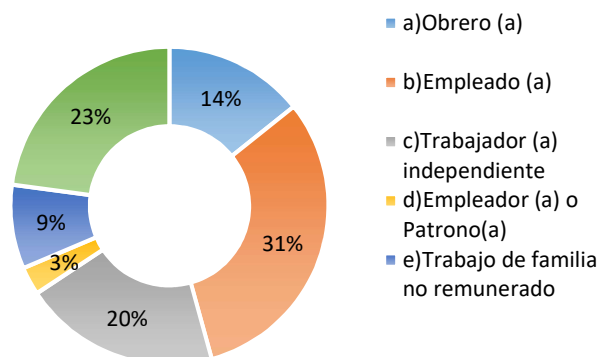


figura: 67 Ocupación de los responsables del hogar

## 3. Datos generales de las viviendas

En la figura 60 se indica el tipo de viviendas que habitan los encuestados; 30 de las personas entrevistadas mencionan que la casa que habitan es propia, sin embargo, 5 personas mencionan que la casa que habitan es prestada. De acuerdo con los datos obtenidos la mayoría de las personas entrevistadas cuentan con dos cuartos en sus hogares de las cuales ambos son utilizados para dormir.

Después del sismo ocurrido el 19 de septiembre del 2017, 20 personas obtuvieron un dictamen de seguridad estructural; el 71% de las personas entrevistadas mencionan que sus viviendas fueron dictaminadas con riesgo y el otro 29% señalan que fueron dictaminadas sin riesgo (Figura 62).

Las viviendas que se encuentran en la comunidad de Tehuantepec están hechas de diferentes materiales, como; mampostería, ladrillo, losa, madera. El 57% cuenta con una vivienda con techo de tejas, el otro 31% con losa de concreto. En cuanto a los muros; el 43% tiene muros de tabiques y 57% de lámina. Los materiales empleados en el piso predominan el de cemento en un 80% (Figura 68, 69, 70, 71 y 72).



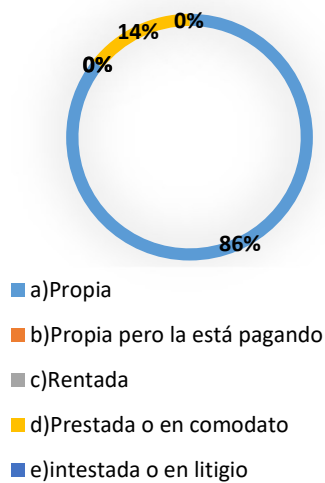


figura: 69 Tipos de viviendas

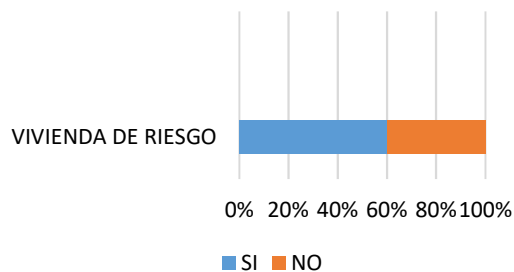


figura: 68 Dictamen de viviendas

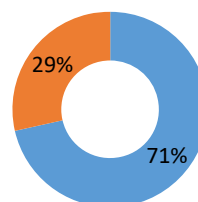


figura: 70 Dictamen de las viviendas

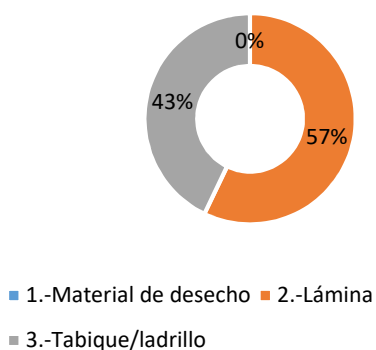


figura: 71 Materiales en Muros

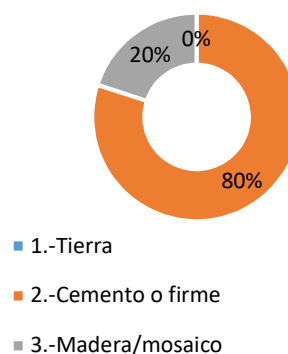
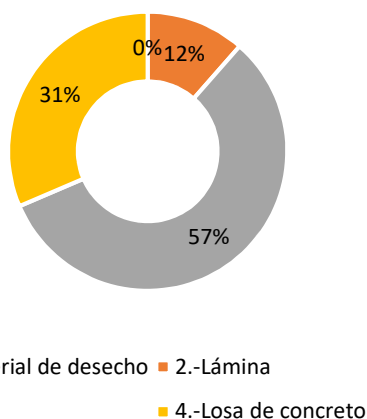


figura: 72 Materiales en Pisos

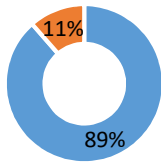


*figura: 73 Materiales en techos*

#### 4. Acceso a programas sociales y apoyos institucionales

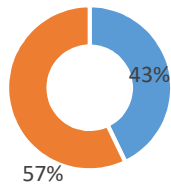
Después de los sismos del 2017, el 57% de las personas entrevistadas, mencionan que no fueron beneficiadas con algún apoyo gubernamental y el 43% aseguran recibir algún apoyo. Cabe mencionar que el 89% de los encuestados están dispuestos a realizar reparaciones de sus viviendas para el bienestar de su familia, debido a que consideran en el futuro la posible ocurrencia de otro sismo similar al que ocurrió el 7 de septiembre y quieren estar preparados para la seguridad de su familia; como también el 60% consideran que existirá algún apoyo ante la ocurrencia de otro sismo de organizaciones civiles.

El 83% considera que el gobierno ha apoyado más en la reconstrucción de las viviendas dañadas y solo el 3% considera que el municipio ha aportado a la reconstrucción de algunas viviendas. La participación de los vecinos y de la comunidad ante este suceso el 43% consideran que es nula la participación debido a que cada quien se enfocaba en la reconstrucción de su propia casa y solo le importaba el bien de sí mismos; el 57% de los encuestados están dispuestos a colaborar en proyectos para la reconstrucción de las viviendas dañadas de los vecinos y de la comunidad; debido a los daños ocurridos durante el sismo, el 80% no ha recibido una capacitación técnica para la reconstrucción de sus hogares.



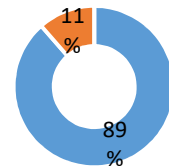
■ si ■ no

figura: 74 Reparaciones



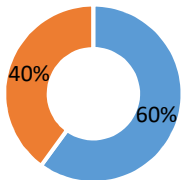
■ si ■ no

figura: 75 Apoyo del gobierno



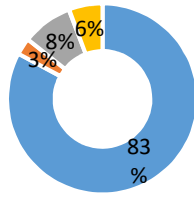
■ si ■ no

figura: 76 Sismo



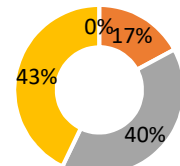
■ si  
■ no

figura: 77 Apoyo de instituciones



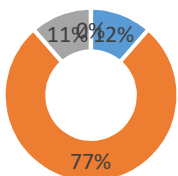
■ gobierno  
■ municipio  
■ organizaciones soc.

figura: 78 Apoyo en reconstrucción



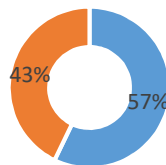
■ MUCHA PARTICIPACION  
■ MEDIANA PARTICIPACION

figura: 79 Participación de la comunidad



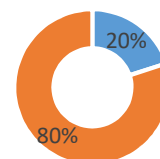
■ MUY VALIOSA  
■ MEDIANAMENTE VALIOSA  
■ POCO VALIOSA

figura: 80 Percepción de grupos



■ si ■ no

figura: 81 Colaboración en proyectos



■ si ■ no

figura: 82 Asesoría técnica

#### 5.1.4. Diagnóstico de los actores clave que participaron en la reconstrucción

Los resultados de las entrevistas realizadas a los seis agentes clave seleccionados y que cooperaron de forma voluntaria en el proyecto se describen de forma de narrativa con los significados, percepciones e imaginarios de estos protagonistas en su intervención en la zona afectada. Para lo anterior, las preguntas de la entrevista se agruparon para poder ser discutidos en los siguientes cuatro temas:

##### 1. Percepción sobre la intervención de los agentes en la fase de reconstrucción

*Fue ineficiente, no hay una organización total, todas las instituciones andan por su lado creando su propia metodología y sus propias formas de trabajo, los proyectos en su mayoría no se adecuan a la zona. Hizo falta hacer un diseño de vivienda apropiado a la región y al clima (Arq. Marcos Sánchez-Ecoconstructores).*

*Observamos que para muchos de los que intervinieron en la reconstrucción, el conservar la arquitectura local no cuenta mucho y traen otras ideologías, otros diseños (Isadora Hastings-Cooperación Comunitaria).*

*Es muy lamentable los gobiernos federales estatal no voltearon a revisar la importancia de los pueblos originarios, la lengua la cultura de la cultura istmeña y así diseñar un proceso de reconstrucción que fuera respetuoso de las necesidades de las personas además de la arquitectura y calidad de vida [...]. Es muy triste en donde hubo casas tradicionales ahora existen prototipos de casas que no se adaptan a la región. Se perdió la visión de la arquitectura que trasciende y nos fuimos a la arquitectura basura desechable, a mal educar a nuestra gente. Aceptar que nuestro nivel de vida que nuestra calidad de vida baje a estos estándares de este tipo de arquitectura (Arq. Elvis Sánchez).*

*Las empresas traen ideas mercantiles de la vivienda no lo ven como un bien sino como una mercancía. Están haciendo negocio de las carencias básicas de la gente, le quitan a la gente la capacidad productiva, le quitan espacio en sus viviendas donde anteriormente las familias tenían huertos y toda una forma de vivir (Isadora Hastings-Cooperación Comunitaria).*

##### 2. Percepción de la cooperación, participación y apropiación

*Es importante la participación de las familias en los procesos constructivos para que ellos se apropien, si a ellos no les cuesta un poco no lo valoran, es una de las razones por las que los programas del gobierno fracasan, porque no hay apropiación (Arq. Marcos Sánchez-ecoconstructores)*

*Hay voluntarios de la comunidad, pero siempre falta más participación, hay una conciencia de participar y cooperar (Arq. Gerardo Nogales-Casa de la Ciudad). Implementamos métodos de participación, había gente que ayudaba a la reconstrucción y otras que supervisaban o cocinaban (Isadora Hastings-Cooperación Comunitaria).*

### 3. Percepción de valores de las personas beneficiadas con proyectos de viviendas

*Las reacciones son muy diferentes, a veces hay mucha apatía. Los programas de gobierno han generado mucho paternalismo. En muchas ocasiones hay mucho más interés por parte de los voluntarios que de las familias. Y también hubo valores como reciprocidad, y empatía, lugares donde nos daban alimentos y alojamiento (Arq. Marcos Sánchez-Ecoconstructores).*

*Hay una característica donde unas personas que se le apoyo con menos recursos son más agradecidas y otras personas que se le dio más recurso es donde manifiestan un descontento son exigentes (Gerardo Nogales-Casa de la Ciudad)  
Cosas buenas, cosas malas, Gente buena gente mala. Es parte de los procesos post traumáticos (Arq. Joao Cageiro-Roots).*

### 4. Percepción del Enfoque de Reconstrucción Integral y Social del Hábitat

*El mismo sistema nos encausa como arquitectos para utilizar este tipo de arquitectura, a mí me tocó maestros en la escuela de arquitectura que prohibía a diseñar con tierra. Yo pienso que el sistema consumista te encausa para usar este tipo de materiales. Hay arquitectura tradicional en la zona, pero modificada, anteriormente en la zona había arquitectura armónica ahora ya está degradada [...] (Arq. Marcos Sánchez-Ecoconstructores)*

*Es una arquitectura única con características particulares en materiales, alturas llaman la atención (Arq. Gerardo Nogales-Casa de la Ciudad)*

*Pienso que la arquitectura tradicional es reciente no es antigua, que tiene valores lindos e históricos. Pienso que está altamente adecuada al lugar donde está. Que se puede reinterpretar, evolucionar y no perder valores. La arquitectura tradicional me encanta, tomas una foto y te das cuenta donde estás (Arq. Joao Boto Caeiro-Roots).*

*Si he escuchado del enfoque y que por la situación actual se está usando mucho (Arq. Santibáñez- Manos)*

*En esencia es algo de lo que se busca una reconstrucción integral (Arq. Gerardo Nogales-Casa de la ciudad)*

A partir de lo expresado por los agentes en los temas que se consideraron relevantes para poder tener un diagnóstico de su percepción en cuanto a la intervención; tanto de ellos como de otros agentes, podemos hacer notar que todos coinciden en decir que la mayor parte de los

modelos de vivienda construidos no se adaptan al entorno y tienen un abordaje puramente técnico y no de tipo social. Hasting (2017) sostiene que para que los proyectos de intervención tengan impacto se debe integrar a la población afectada, con un acompañamiento educativo lo que se inserta dentro de las características de la producción social del hábitat. Con este tipo de acompañamiento, además, se fortalecen conocimientos sobre riesgos, técnicas constructivas tradicionales, autosuficiencia, derecho a la vivienda adecuada, participación comunitaria, reforzamiento del capital social, entre otros.

Otros hallazgos identificados tienen que ver con una percepción poco favorecedora en cuanto a los valores participativos y de cooperación de las personas en los proyectos que desarrollaron los agentes. Esto hace pensar que es necesario realizar acciones para sensibilizar a la población para que sea más solidaria y participativa, así como que deben de tener una cultura de riesgo sísmico, ya que estos fenómenos son muy recurrentes en la zona y ante ello se debe de preparar a las personas de cómo actuar y responder ante ello.



5.1.5 Diagnostico de los modelos de viviendas implementados

Tabla 14 Resultados de evaluación de modelos de viviendas post desastre implementados en el Istmo de Tehuantepec.

Dim	Cr	VARIABLES	Forma de valoración	Evaluación			VFC	VSA	VLG	VC	VT	VS	VCDC	VRS	CC	ECC										
Medio ambiental 20%	Materiales	Empleo de materiales locales	Sin material local	0	Al menos 20% extraído de una distancia <100 km	1	Entre 20% y 50% extraídos de una distancia < 100km	2	Mayor a 50% extraídos de una distancia < 100 km	3	2	3	1	2	3	1	2	2	3							
		Generan bajo impacto ambiental	Listado de materiales según las emisiones de CO2 por kg	Mayor a 5000 kg de CO2	0	Entre 3000-5000 kg de CO2	1	Entre 1000-3000 kg de CO2	2	Entre 0-1000 kg de CO2	3	1	3	1	0	3	1	2	2	3						
		Proviene de fuentes renovables		Sin material renovable	0	Al menos el 20%	1	Entre 20% - 50%	2	Mayor a 50%	3	2	3	1	2	3	1	2	2	2						
Técnico-tecnológico 30%	Innovación del sist. const.	Facilidad del sistema constructivo	•Funcional (permite un crecimiento) •Formal (concepción geométrica) •Tecnológico (factible, asimilable)	No cumple	0	Cumple un parámetro	1	Cumple dos parámetros	2	Cumple todos los parámetros	3	1	1	1	2	2	1	1	2	2	2					
		Aprobación certificada ingenieril	La propuesta deberá pasar pruebas antisísmicas de técnicos especializados en el tema	No aprueba	0				Aprueba	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3					
	Diseño espacial	Componentes espaciales	Esfera y Shelter Cluster: área mínima de 18m2 para cinco personas, bajo la premisa de 3,5m2 por persona como área mínima recomendable	Menor a 18 m²	0				Igual o mayor a 18 m²	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3					
		Cumplimiento de estrategias de confort ambiental	•Iluminación: vanos 10% de la superficie del piso del local •Ventilación: aprovechamiento/ protección frente a vientos •Soleamiento: aprovechamiento/ protección frente a la radiación del sol	Ausencia de estrategias	0	Cumple un parámetro	1	Cumple dos parámetros	2	Cumple todos los parámetros	3	2	2	0	2	3	1	2	3	3	3					
	Desarrollo social	Diseño con potencial de progresividad	La posibilidad de crecer espacialmente	No permite crecimiento	0	Posibilidad de crecimiento mínimo	1	Posibilidad de crecer un espacio	2	Posibilidad de crecer dos o más espacios	3	1	0	0	2	2	0	0	0	0	0					
		Flexibilidad ante requerimientos del usuario	Se valorará: reutilización parcial (adaptaciones) (RP) y total (cambios de uso) (RT) para la vivienda	No contempla RP ni RT	0	Solamente con propuesta RT	1	Solamente con propuesta RP	2	Contempla propuesta RP y RT	3	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2					
Económico 20%	Fomento de autoempleo	Generación de autoempleo a corto plazo	Involucramiento de la población en las fases de construcción: pre-construcción (extracción de los materiales), construcción (producción y puesta en obra) y post construcción (reciclaje de los materiales)	Ninguna fase	0	Involucra en una fase	1	Involucra en dos fases	2	Involucra en todas las fases	3	2	2	1	1	3	1	2	3	3	3					
		Transferencia de conocimiento	La TC es técnica (con base investigativa o académica) o por conocimiento local	No existe TC	0	La TC no es técnica	1	La TC es técnica y de un sistema constructivo desintegrado de la zona	2	La TC es técnica y de un sistema constructivo local	3	2	2	2	2	3	2	3	3	3	3					
		Requiere mantenimiento	Vida útil y la posibilidad de mantenimiento de los materiales	Materiales de poca duración/sistemas con alto mantenimiento	0	Materiales/sistemas con menor mantenimiento (mayor mano de obra)	1	Uso de materiales/sistemas con mínimo mantenimiento	2	Materiales de larga vida útil y de fácil reposición	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2					
		Fomento a emprendimientos	Aprovechamiento de materiales locales para la producción de elementos afines a la vivienda (M); así como a la reintroducción de prácticas artesanales en la construcción (P)	La vivienda no incluye M y P	0	La vivienda cuenta solamente con M o P a corto plazo	1	La vivienda cuenta solamente con M y P a corto plazo	2	La vivienda cuenta con M y P a largo plazo	3	0	0	0	1	3	0	2	2	2	3					
Sociocultural 30%	Asociatividad urbana	Posibilidad de adosamiento	Tipología de la vivienda: unifamiliar, bifamiliar y multifamiliar	No permite adosamiento	0	Vivienda aislada	1	Vivienda pareada	2	Vivienda continua	3	1	0	0	1	3	1	1	3	3	3					
		Inclusión social		Barreras físicas para acceder a la vivienda	0	Existen elementos pero no cumplen las normas mínimas	1	Rampas y elementos de apoyo para acceder a la vivienda	2	Los anteriores + la libre movilidad inclusiva dentro de la vivienda	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
		Espacio público	La recomendación de la OMS de tener entre 10m² a 15 m² de espacio público por habitante	Sin posibilidad de espacio público	0	Espacio público < 10 m²	1	Espacio público > 10 m² y < 15 m²	2	Espacio público > 15 m²	3	1	1	1	2	3	2	3	3	3	3					
		Espacio individual		No ofrece ningún tipo de protección	0	El elemento de protección es < a 0.70 m	1	El elemento protector es >1 m	2	Existe protección: aleros > 0.70 m y < 1 m	3	1	1	0	2	3	1	2	2	2	2					
	Construcción del paisaje	Impacto visual en el entorno inmediato	Materiales tradicionales/locales o contemporáneos acordes al contexto	Materiales contemporáneos sin integrar	0	Hasta 1/3 de materiales trad. integrados	1	Hasta 2/3 de materiales trad. o contemp. integrados	2	Materiales trad. o contemp. integrados	3	0	0	0	0	3	0	2	2	2	2					
		Configuración morfológica	Impacto tipológico: Evalúa el respeto a la posición de elementos estructurantes: accesos (A), espacios abierto y patios (B) y crujiás ©	No mantiene elementos estructurantes	0	Respeto de solamente un elemento	1	Respeto de solamente dos elementos	2	Respeto de los elementos	3	1	1	1	3	2	1	2	2	2	3					
Valoración < 40 pts Inaceptable				Valoración ≥ 40 pts Aceptable				<b>VALORACION TOTAL</b>									27	30	20	33	52	24	38	43	43	47

Fuente: Elaboración propia

### 5.1.5.2 Diagnóstico de proyectos de vivienda con enfoque participativo

Este diagnóstico se describe a partir de cuatro ejes temáticos del guion de entrevista con las interrogantes más importantes de cada uno de ellos. Los registros textuales se compararon entre los casos por ejes temáticos y se discuten los hallazgos encontrados. En la tabla 15, se presentan la información analizada y sintetizada de seis de los ocho entrevistados.

Tabla 15 Análisis de entrevistas de voluntarios.

Eje temático	E.1	E.2	E.3	E.4	E5	E6
<b>Datos Generales</b>	Mujer, 19 años, estudiante de diseño interiores, Monterrey Nuevo León	Mujer, 32 años, arquitecta Francia	Hombre, 47 años, obrero Ixtaltepec, Oaxaca	Mujer, 23 años, arquitecta, Monterrey, Nuevo León.	Mujer, 35 años, arquitecta, Salina Cruz, Oaxaca.	Hombre, 20 años estudiante psicología, Monterrey, Nuevo León
<b>Percepción de la vivienda tradicional del Istmo</b>	Le da personalidad a la región [...] no estoy de acuerdo con el cambio de la tipología de la vivienda tradicional	Se ha olvidado la construcción tradicional y hay muchas viviendas con materiales nuevos [...] las construcciones de ahora no se adaptan al entorno.	Le dan identidad cultural al Istmo, las casas de material no son adecuadas para los sismos, conviene construir con adobe, es más fresco y seguro.	No se puede observar una arquitectura del Istmo como tal, hay viviendas con lámina, bloques, son los que ahora se pueden ver y muy pocas con materiales tradicionales como el bajareque.	Me encanta recordar la casa de mi abuelo que era de lodo, era fresca cuando se echaba agua al piso, los antepasados eran constructores, usaban materiales que tenían a la mano.	Las viviendas son muy frescas, están en terrenos grandes, donde viven varias familias
<b>Percepción de la participación comunitaria</b>	Me parece bien, hay personas que han venido a ayudar. Hay apoyo de la gente, te dan de comer [...]	Nos han dado de comer y he visto que las mujeres elaboran el barro para las paredes en esta casa [...] hay otros proyectos donde las personas no se involucran tanto.	Es muy poca la ayuda, no es como antes, unos pocos meses después del sismo si hubo apoyo, ahora menos [...] mas hemos tenido apoyo de fuera, de Mexico Puebla, los menonitas.	Creo que no ha habido ahora ni en Ixtepec, ni Juchitán, lo más que he visto es curiosidad por el trabajo de los voluntarios [...] el apoyo es en alojamiento, alimentos que nos dan.	Antes sí había, teníamos un colado, los vecinos colaboraban [...] no se porque nos hemos aislado, nos hemos apagado, ya no somos participativos, durante pocos días del sismo si colaboramos, después ya no. Hay apatía en	Las personas nos apoyan con comida, donde dormir y bañarnos. La colaboración es de otras familias, son muy serviciales.

					general, somos solidarios en el momento, falta la colaboración y solidaridad.	
<b>Percepción del voluntariado</b>	Si tenemos conocimientos, debemos compartirlos de forma voluntaria.	La cooperación debe de venir de la gente que tiene la experiencia técnica para apoyar a las familias afectadas.	Valoro el apoyo de ecoconstructores, ahora estoy dispuesto a colaborar, ya que estoy recibiendo ayuda en la construcción de mi casa.	Nosotros financiamos los gastos y apoyamos con dinero para construir la vivienda. Aplicar mis conocimientos de arquitectura para un bien.	Creo que los que son capaces de dar un voluntariado perciben de una forma distinta, tienen una mentalidad distinta. Los voluntarios yo los admiro.	Estamos muy entregados al trabajo, terminamos muy cansados, nos organizamos y trabajamos bien, hay trabajo colaborativo.
<b>Percepción de valores solidarios durante el voluntariado</b>	En el trabajo con los compañeros del voluntariado se da mucho la convivencia y se ha reforzado la confianza	Existen en cada uno de los grupos de voluntarios, la colaboración, hay energía del grupo que anima.	Tengo agradecimiento por los 5 equipos de voluntarios que han venido. Gracias a ellos se ha levantado esto.	El trabajo en grupo se nota bastante. Me ha gustado el trabajo en grupo. Hay confianza con los integrantes del grupo. Somos afines coincidimos en el mismo propósito de ayudar a la gente.	Si, creo que son valores indispensables para ayudar, nos cuidamos entre nosotros, nos echamos la mano, coincidimos en un solo propósito.	Percibo que hay colaboración [...] todo ha sido reciproco
<b>Opinión de como fomentar el voluntariado para apoyar en la vivienda afectada en el Istmo</b>	Se requieren de muchas manos, todavía hay mucho que hacer [...] yo motivaría a que participen mediante mi testimonio a mis compañeros de la universidad,	La gente espera como un regalo, se tiene que motivar para que participe en la construcción de sus propias viviendas.	Esta muy difícil, muy pocos se involucran, en esta zona ya es muy poco el tequio, se maneja para ya es muy poco	Yo he promocionado, pero no he tenido mucho eco. Son proyectos donde no se invierte mucho, es de apreciar el bien que le podemos hacer a familias con viviendas dañadas.	Manos son necesarios siempre, hay bastante trabajo, no hay pago por tener una experiencia.	En redes sociales, ir a la escuelas para compartir la propuesta.

Fuente: Elaboración propia

De los resultados más relevantes que se pueden discutir del diagnóstico realizado durante la estancia en el proyecto de voluntariado, se puede discutir que en el eje de la percepción de la vivienda tradicional los entrevistados coinciden que ya hay pocas viviendas de este tipo ya que se observa más aquellas que emplean materiales como el tabique y techos de lámina, y que se debe valorar su conservación ya que son más adecuadas al clima. En cuanto a la percepción de la participación de la comunidad en proyectos de apoyo para construir viviendas, la mayoría señaló que ahora es muy poco, dos de los entrevistados originarios de la zona argumentan que hubo mucho apoyo de la comunidad inmediato de ocurridos los sismos pero que después ya esto no se observa.

Lo anterior, coincide con lo que reporta Alzua (2013) en estudios realizados en zonas que han sufrido embates naturales han señalado que la ayuda recibida en los primeros momentos posteriores a la catástrofe está a cargo de vecinos, amigos o familiares; personas que, aun siendo también damnificados, se abocan a ayudar a otros. Posteriormente la ayuda se da mediante otras formas de apoyo como el voluntariado.

Las iniciativas de voluntariado se dan con mucha frecuencia en lugares que han sido afectados por desastres, en el caso analizado participaron en la mayoría jóvenes que de forma espontánea se organizaron para ayudar en las localidades istmeñas. Este tipo de iniciativas son favorecidas gracias a las tecnologías de información y comunicación, ya que a través de ellas los desastres generan profundo impacto a nivel nacional e incluso internacional, muestra de ella fue la participación de arquitectas provenientes de Francia en el proyecto referido. La cooperación y la solidaridad puede manifestarse más allá de las fronteras nacionales, de esta manera, los desastres originan relaciones de cooperación entre las personas, grupos y organizaciones sociales, y países enteros.

Se puede decir que el voluntariado es una estrategia que envuelve acciones solidarias llevadas a cabo por organizaciones para apoyar en la solución de problemas de diversa índole. Según Fresno y Tsolakis (2011), se entiende al voluntariado como un compromiso que toman libremente las personas, que se traduce en dedicación de tiempo, sin remuneración, con fines solidarios, colaborando, promoviendo o participando en iniciativas de distinto tipo que aportan un beneficio a la sociedad. Se enmarca en la actuación de la iniciativa ciudadana y en la contribución al bien común.

Sin embargo, se reconoce que las acciones de voluntariado para apoyar a familias que resultaron afectadas en sus viviendas después de los sismos del 2017 en el Istmo, fueron muy pocas en relación con la magnitud de los daños. Una de las organizaciones que aún continúa organizando proyectos de reconstrucción de viviendas mediante voluntariado es Ecoconstructores.

### 5.1.5.3 Resultado de la apropiación de las viviendas con enfoque RISH

El resultado de la evaluación de los modelos de viviendas implementados por los actores en la reconstrucción con el enfoque RISH se presentan en la tabla 16.

*Tabla 16 Resultado de la evaluación de los modelos de vivienda con enfoque RISH*

APROPIACIÓN			
VIVIENDA	ALTA	MEDIA	BAJA
VI EC			
V2 CC			
V3 CDC			
V4 ROOTS			

*VI EC(Ecoconstructores); V2 CC(Cooperación Comunitaria); VE CDC (Casa de la ciudad); V4 (Estudio Roots)*

Se discuten los resultados a partir de lo expresado en las entrevistas por las familias en las viviendas seleccionadas, considerando además lo observado y registrado en fotografías y videos sobre aspectos de la forma en como están habitando las familias, los cambios realizados a las casas, y en general todo aquello que resulto relevante de análisis en cuanto a la apropiación o no de las nuevas viviendas que les fueron construidas.

En la vivienda VI EC el resultado de la apropiación es MEDIA ya que los integrantes de la familia se muestran satisfechos con su vivienda, aunque requieren de una ampliación de la parte exterior. La familia está contemplando ampliar el corredor para tener un espacio más amplio-

De igual forma la vivienda V2 CC se evaluó con MEDIA ya que la familia, aunque se mostraba satisfecha con sus viviendas, mencionó que la madera con la que se construyó no había tenido suficiente tratamiento y que presentían que pronto se empezaría a dañar; otro de los argumentos negativos era lo relacionado a que los focos para la iluminación del interior de la vivienda estaban muy altos y dificultaban su cambio, así como que la luz sentía que no era suficiente. Así mismo, mencionaron haber modificado la puerta del baño porque era muy pequeña (Figura 83).



*figura: 83 Modificación de la puerta del baño como parte de la apropiación.*

*Foto: tomada por el autor. 05/01/2021*

Por otra parte, la vivienda V3CDC se valuó con una calificación BAJA. Los integrantes de la familia mencionan que no hubo un diseño participativo, ellos sugirieron cambios en el diseño que no fueron tomados en cuenta por parte de la organización. Uno de los cambios que sugirieron fue la construcción de un muro divisorio (figura 84).

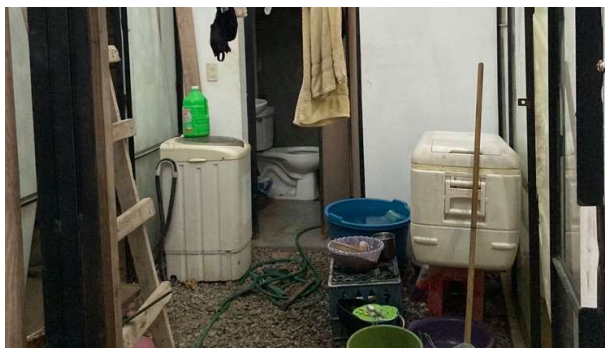


*figura: 84 Colocación de sábanas para delimitar espacios dentro de la vivienda.*

*Foto: tomada por el autor. 05/01/2021*



Por último, con la evaluación más ALTA se identificó la vivienda V4ROOTS, la familia menciona estar muy contenta con su casa ya que anteriormente no contaban con un espacio donde habitar. La familia menciona que la única modificación que harían sería agregarle una ventana para mejorar la ventilación en épocas de calor. Se pudo observar que la familia se encuentra apropiada del espacio (Figura 85)



*figura: 85 Patio utilizado para la colocación de herramientas de trabajo.*

*Foto: tomadas por el autor.*

De los Valores Solidarios que se identificaron en estas cuatro familias que resultaron beneficiadas con la construcción de sus viviendas por las organizaciones referidas podemos mencionar lo siguiente.

- Las familias expresaron estar agradecidas por el apoyo recibido
- Están motivadas para participar en la construcción de otras viviendas de forma voluntaria.
- Las familias mostraron confianza con las organizaciones que las apoyaron.

## 5.2. Resultados fase planeación y diseño de la intervención

Tabla 17 Planeación de la intervención

Problema identificado en la fase diagnóstica	Líneas de acción	Estrategias para solución de la problemática	Objetivos	Alcances Corto Plazo Mediano Plazo Largo Plazo
Modelos de vivienda implementados por diversos agentes que no cumple con las condiciones del entorno.	Diseño de viviendas con arquitectura tradicional	Desarrollo de proyecto de vivienda con condiciones de habitabilidad, arquitectura tradicional y sistemas de construcción de la región a partir de diagnóstico participativo y diagnosticando los proyectos de vivienda construidos por diversos agentes después de los sismos para tomar las mejores prácticas.	Diseñar un modelo de vivienda tradicional y con criterios del enfoque RISH mediante diseño participativo y formas de habitar tradicionales.	Corto plazo 1 año
Viviendas tradicionales que no respetan la arquitectura de la región	Diseño de viviendas con arquitectura tradicional	Elaboración de modelo de vivienda tradicional a partir de un diagnóstico de la vivienda tradicional del Istmo y diseño participativo con habitantes de las comunidades seleccionadas.	Diseñar un modelo de vivienda con arquitectura identitaria del Istmo de Oaxaca mediante diseño participativo y formas de habitar tradicionales.	Corto plazo 1 año
Perdida del conocimiento de sistemas constructivos locales	Capacitación en técnicas de construcción con materiales regionales.	Selección de sistemas constructivos a partir de un diagnóstico de las técnicas constructivas locales. Diseño de contenidos de talleres de capacitación en ecotecnias bajo el enfoque de educación de adultos (andragogía) y con material adecuado al nivel educativo de la población afectada.	Diseñar talleres sobre técnicas constructivas (ecotecnias) para apoyar en el fortalecimiento de capacidades de las personas que resultaron afectadas en sus viviendas después de los sismos.	Corto plazo 1 año
Pérdida de la arquitectura tradicional	Capacitación con talleres de sensibilización y concientización.	Diseño e impartición de talleres de concientización para sensibilizar a las personas de las comunidades del proyecto en la conservación de las viviendas tradicionales y en rescate de las técnicas locales.	Implementar talleres de concientización para sensibilizar a las personas de las comunidades del proyecto en la conservación de las viviendas tradicionales y en el rescate de las técnicas locales.	Mediano plazo 3 años
Familias que no fueron beneficiadas por los diferentes actores	Gestión de financiamiento ante diversas fuentes para la construcción de viviendas.	Difusión del proyecto para la socialización del mismo. Gestión del proyecto ante fuentes nacionales e internacionales para construcción de viviendas a personas que aún no han sido beneficiadas	Gestionar el proyecto de vivienda diseñado mediante su difusión y socialización ante diversas fuentes financieras y establecer vínculos y acuerdos.	Mediano plazo 3 años

## 5.2.1 Resultados de Diseño de vivienda “Yoo Binni Gulaaza”

### a) Análisis bioclimático

Uno de los resultados más importantes de proceso de diseño bioclimático son las estrategias Bioclimáticas las cuales permiten seleccionar aquellas necesarias para que la vivienda diseñada satisfaga las condiciones climáticas del sitio donde se emplazará.

La Figura 86 muestra el resumen de estrategias bioclimáticas para el clima de la zona de estudio, propuestas a partir del modelo de análisis de John Martin Evans (2000). Los triángulos de confort relacionan las variables de temperatura y oscilación térmica, ésta última es un parámetro importante ya que establece las variaciones de temperatura a lo largo del día, predominando para este clima la recomendación de ventilación durante la mayor parte del año para entrar en las condiciones de confort.

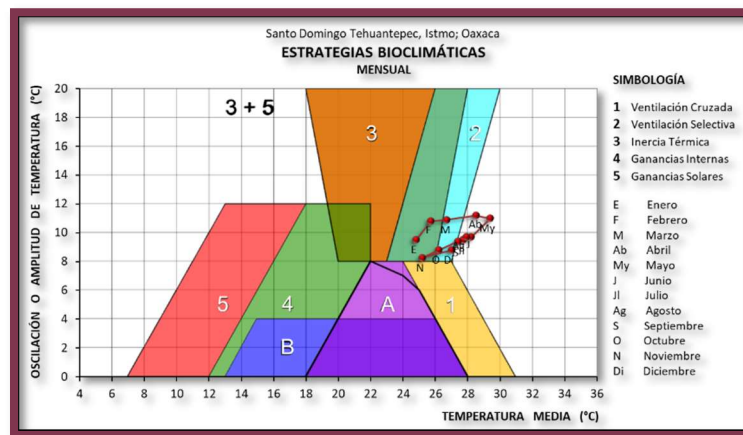


figura: 86 Gráfica de estrategias bioclimáticas.

Fuente: BAT (Bioclimatic Analysis Tool)

**Tablas de Mahoney** A partir de las tablas de Mahoney (1971) se obtuvieron las estrategias de diseño bioclimático de acuerdo con los datos del clima del lugar. En este caso se sugieren principalmente muros masivos con retardo térmico arriba de 8 horas, y que además estén protegidos de la radiación solar de manera total y permanente, y cubiertas ligeras, pero bien aisladas. Se recomienda una ventilación constante con espacios abiertos y aberturas a la altura de los ocupantes.

Santo Domingo Tehuantepec, Istmo, Oaxaca						
TABLAS DE MAHONEY						
INDICADORES	1	2	3	4	5	6
NÚM. INDICADORES	8	0	4	4	0	0
DISTRIBUCIÓN						
ESPACIAMIENTO						
VENTILACIÓN						
TAMAÑO DE ABERTURAS						
POSICIÓN DE ABERTURAS						
PROTECCIÓN DE ABERTURAS						
MUROS Y PISOS						
TECHUMBRE						
ESPACIOS NOCTURNOS EXT.						
No.	X					
RECOMENDACIONES	1 Orientación Norte-Sur, eje largo Este-Oeste					
	2					
	3					
	4 Igual a 3 pero con protección de vientos					
	5					
	6 Locales de una galería. Ventilación constante					
	7					
	8					
	9					
	10 Medianas (30% - 50%)					
	11					
	12					
	13					
	14 En muros N y S, a la altura de los ocupantes en barlovento					
	15					
	16 Sombreado total y permanente					
	17 Protección contra la lluvia					
	18					
	19 Masivos (arriba de 8 h de retardo térmico)					
	20					
	21 Lige ra y bien aislada					
	22					
	23					
	24 Grandes drenajes pluviales					

NOTA: Para cada aspecto se da una sólo recomendación o ninguna, excepto en "Protección de las aberturas" y "Espacios nocturnos exteriores", donde varias recomendaciones son posibles.

figura: 87 Tablas de Mahoney.

Fuente: BAT (Bioclimatic Analysis Tool)

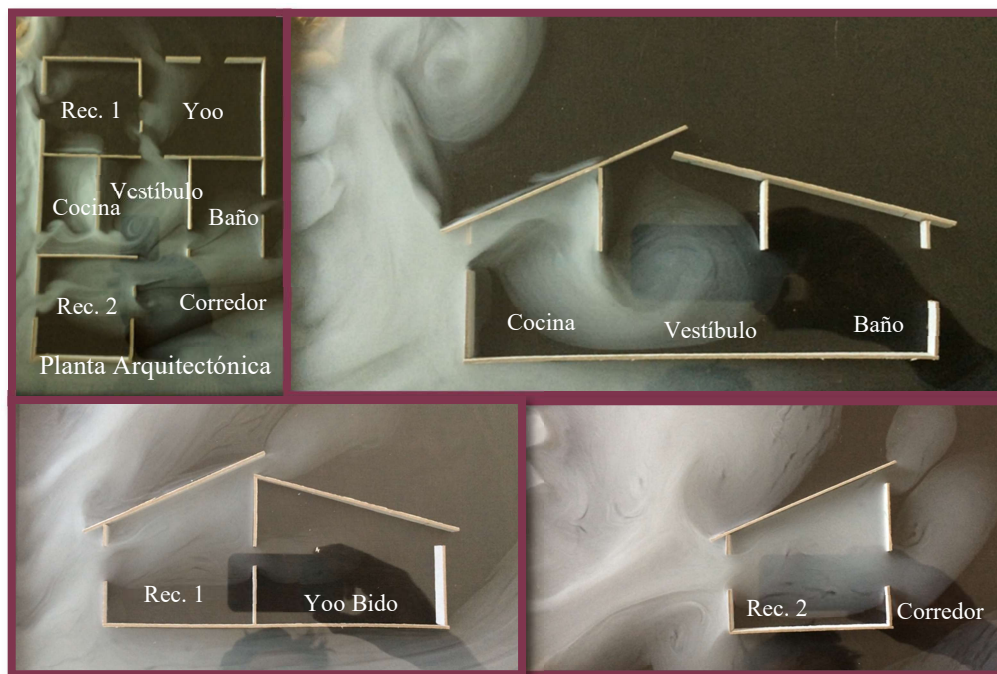
## b) Análisis de vientos

Las pruebas se realizaron en las instalaciones del CIIDIR IPN Unidad Oaxaca, el día 15 de diciembre de 2019 a la 1:00 pm con una cámara de humo. Los resultados encontrados simulados en una maqueta a escala indican cómo se comportaría la entrada del viento hacia el interior de la vivienda a través de los espacios abiertos (puertas y ventanas).

En la figura 88 se observa cómo se introdujo el humo de norte a sur donde la circulación del aire viaja con mayor intensidad en la recámara 2, cocina, y vestíbulo con menor intensidad en la recámara 1. El área que recibe poca circulación de aire es el espacio denominado "Yoo bidó"; sin embargo, es una zona que solo es utilizada en ocasiones especiales para recibir visitas o para descanso en las noches.

Con respecto al corte X-X' se observa que el aire (humo) que viene del norte ingresa por la cocina y recorre el vestíbulo, disipando el calor por la parte superior donde existe una

apertura que ayudara a que el aire circule adecuadamente por el efecto de diferencia de temperaturas ayudando a que el interior de la vivienda se mantenga en condiciones agradables (Figura 88).

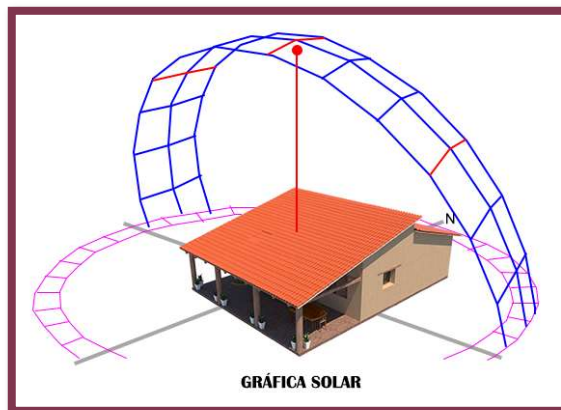


*figura: 88 Recorrido del aire en planta y corte.*

*Fuente: Tomada por el autor. 15/12/2019*

### c) Asoleamiento

Por medio del programa Sketch Up se realizó un análisis de asoleamiento en donde se puede observar que por la posición de la vivienda tiene poca afectación en los meses más intensos, que son los meses de abril mayo y junio (Figura 89).



*figura: 89 Gráfica solar.*

*Fuente: Elaboración propia.*

### **Diseño de la vivienda tradicional Yoo Binni Gulazaa**

El resultado de la vivienda Yoo Binni Gulazaa a partir del proceso de diseño participativo realizado, así como del estudio de la vivienda tradicional realizado refleja un diseño que conserva la mayor cantidad de espacios, muebles, simbolismo y forma de habitar de los habitantes del Istmo. Así mismo propone mejoras en el confort y en términos generales en su habitabilidad.

En la Figura 90 se observa en la planta arquitectónica que la distribución de los espacios principales como el “yoo bidoo” la cocina y el corredor se siguen conservando, por comodidad el baño se integra dentro del modelo. En la parte sur se sugiere un muro divisorio para poder separar la parte íntima con las actividades cotidianas. Se contemplan la colocación de hamaqueros tanto en el “yoo bidoo” así como en el corredor. Así mismo, la conservación de muebles tradicionales. La vivienda se propone de crecimiento progresivo con ampliaciones de acuerdo con las necesidades de las familias.



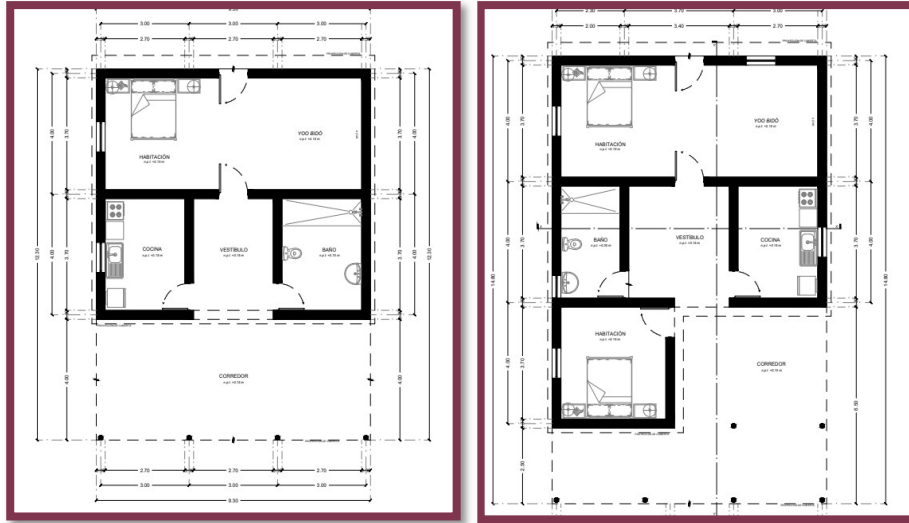


figura: 90 Planta arquitectónica de la vivienda “Yoo Gulaaza”

Fuente: Elaboración propia.

Características de la vivienda tradicional que se conservaron:

- Altura: de 4.5 m por el clima en la zona.
- Muros de 30 cms, (masividad térmica)
- Techos a dos aguas.
- Techado a base de tejas.
- Ventanas y puertas de madera
- Materiales de la región: Ladrillo rojo recocido, madera (Biliguana), Carrizo, morillos, (muros interiores de bajareque), polines, tierra y pintura de tierra o cal.
- Espacios: “Yoo bido”, cocina, corredor, baño y patio (Figura 91 y 92).

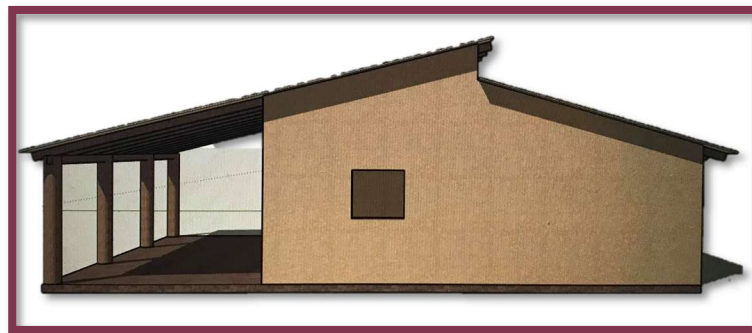
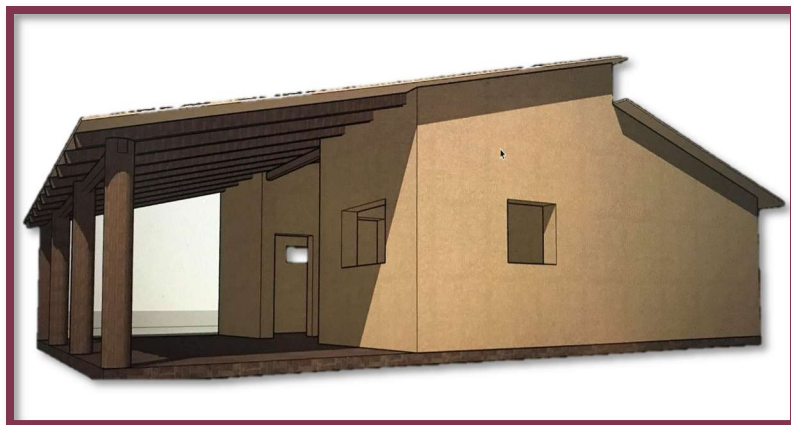


figura: 91 Vista lateral “Vivienda Yoo’ Binni Gulaaza”.

Fuente: Elaboración propia.



*figura: 92 Vista en perspectiva “Vivienda Yoo’ Binni Gulaaza”.*

*Fuente: Elaboración propia.*



*figura: 93 Perspectiva “Vivienda Yoo’ Binni Gulaaza”.*

*Fuente: Elaboración propia.*

La vivienda diseñada propone como estrategia de construcción “Guenda racané sá” que en español significa ayuda mutua o también conocido como tequio, donde se invitan familiares, amigos y vecinos quienes participan durante las diferentes etapas de la construcción. Lo anterior, para promover y reforzar el tejido social familiar, vecinal y comunitario que actualmente se está perdiendo en el Istmo de Tehuantepec (Figura 94).



*figura: 94 Perspectiva de la vivienda “Yoo Binni Gulaaza” área de corredor.*

*Fuente: Elaboración propia.*

## DISEÑO DE VIVIENDA TRADICIONAL "YOO' BINNI GULAAZA"

**INTRODUCCIÓN**

Según reportes del Servicio Sismológico Nacional, México se encuentra en una zona de alta sismicidad debido a la interacción de 5 placas tectónicas:

- PLACA DE NORTEAMÉRICA
- PLACA DE COCOS
- PLACA DEL PACÍFICO
- PLACA DE RIVIERA
- PLACA DEL CARIBE

Oaxaca se encuentra entre los estados con mayor actividad sísmica en la República Mexicana.

El 7 de Septiembre de 2017, se presentó un terremoto de 8.2° en la escala de Richter, con epicentro en Pujiquian, Chiapas, dejando gravemente afectados los estados de Chiapas y Oaxaca, este último con 41 municipios afectados en la zona del Istmo.

Los municipios con mayor afectación son: Santo Domingo Tehuantepec, con 4,324 viviendas, Ciudad Ixtapepec, con 4,062 viviendas y la Heroica Ciudad de Juchitán, siendo la más afectada con 14,318 viviendas.

**PROBLEMÁTICA**

Después de los sismos se construyeron viviendas nuevas por diversos agentes quienes no respetaron la arquitectura tradicional de la región, generando problemas de habitabilidad.

- Viviendas con materiales convencionales
- Diferentes modelos
- Falta de diseño participativo
- Tecnologías inadecuadas al clima y a la cultura
- Nulo respeto a la arquitectura tradicional

**OBJETIVO**

El objetivo del proyecto es el diseño de una vivienda para familias afectadas por los sismos en Juchitán de Zaragoza, Oaxaca, que respete la identidad arquitectónica del lugar a partir de diseño participativo y modos de habitar tradicionales.

## CONCEPTUALIZACIÓN DE LA VIVIENDA

Para llegar a la conceptualización de la vivienda Yoo' Binni Gulaaza, se utilizó un enfoque cualitativo con información de entrevistas, observaciones y documentos recolectados con dos técnicas: Consulta de fuentes secundarias y trabajo de campo.

**TÉCNICA DE OBSERVACIÓN**

Se adaptó una ficha de la "Cédula de identificación de vivienda vernácula de la Universidad Autónoma de Guerrero".

Ejes principales: Datos generales de la vivienda, estructura familiar, localización, síntesis de la forma, planta arquitectónica, vanos, texturas, simbolismos, adobeado interior y exterior.

Se aplicó la cédula de vivienda en una muestra de viviendas en Juchitán de Zaragoza con tipología tradicional, se tuvieron pláticas informales con los dueños de las viviendas y se tomaron fotos de las mismas.

**ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA**

Se diseñó una entrevista semiestructurada para los actores claves que participan en la reconstrucción en el Istmo de Tehuantepec.

Se abordaron tres ejes principales: Intervención del agente en la reconstrucción, Percepción de los valores patrimoniales en la población, Valores simbólicos y culturales de la región.

Se seleccionaron 6 organizaciones que cumplen con características Reconstrucción Integral y Social del Habitat (RISH) y se les aplicó el instrumento.

**REGISTRO FOTOGRÁFICO**

Se elaboró un registro fotográfico a través de un recorrido de campo en las principales colonias de la ciudad de Juchitán de Zaragoza en donde se identificaron las condiciones existentes, la tipología de las viviendas, los elementos arquitectónicos característicos y modos de habitar.

**TALLER PARTICIPATIVO**

A través de un taller participativo que se realizó en la Octava sección de la Ciudad de Juchitán de Zaragoza, en el cual participaron el Arquitecto Elvis Jiménez, el constructor Oseas Jiménez Ríos y la Señora Natividad Castillo Valdivieso habitante de la población, en el cual se recabó información sobre: forma tradicional de la arquitectura, procesos constructivos, técnicas de construcción tradicional, muebles y simbolismos, materiales de la región, diseño espacial, cosmovisión y el modelos de construcción tradicional "Guenda recará sá" ayuda mutua o "tequio".

**Materiales:**

- Ladrillo rojo recocido
- Cidre
- Centizo
- Madera
- Biliguanas
- Morillos
- Tejas
- Tierra
- Pintura de cal o tierra.

**Características:**

- Altura de 4.5 m por el clima en la zona
- Muros de 30 cms. (masividad térmica)
- Techos a dos aguas.
- Techado a base de tejas.
- Ventanas y puertas de madera

**Tipos de artículos localizados en el patio:**

- Chicosapote
- Mango
- Cruñales
- Coco
- "yaga biango" Ceiba
- "Yaga Bilumbu" Cachimbo
- "Guante" Barro
- "Xubabe'za" Choluho

**ELEMENTOS Y SIMBOLISMOS DE LA VIVIENDA TRADICIONAL**

Dentro de la vivienda tradicional del Istmo de Tehuantepec se pueden encontrar elementos simbólicos como el altar que sirve para el culto familiar. Así mismo, muebles importantes para el desarrollo de la vida cotidiana que se muestran en la siguiente figura.

**PLANTA ARQUITECTÓNICA TRADICIONAL**

**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL - MÉXICO**  
 Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Oaxaca  
 Proyecto de la Maestría en Gestión de Proyectos para el Desarrollo Solidario  
 Arq. Juan de Dios Vera Castillo

figura: 95 "Proceso de Diseño de la vivienda "Yoo Binni Gulaaza". Fuente: Elaboración propia

Intervención sostenible en viviendas afectadas por sismos en el Istmo de Tehuantepec, Oaxaca, con enfoque de reconstrucción integral y solidaria.



Maestría en Gestión de Proyectos para el Desarrollo Solidario  
 Diseño y tecnologías sustentables para la edificación



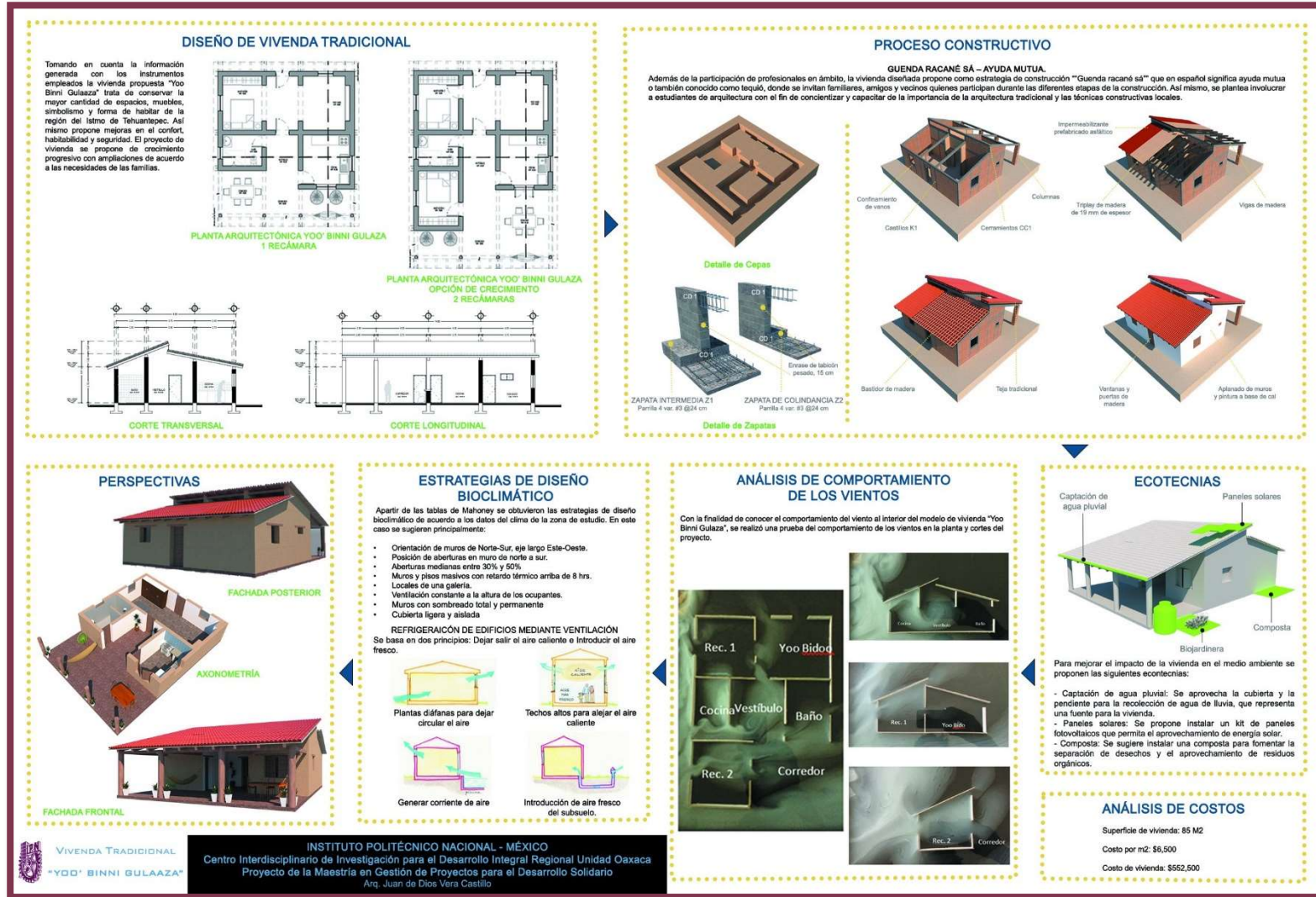


figura: 96 Lámina 2 "Diseño de la vivienda "Yoo Binni Gulaaza". Fuente: Elaboración propia

Intervención sostenible en viviendas afectadas por sismos en el Istmo de Tehuantepec, Oaxaca, con enfoque de reconstrucción integral y solidaria.



CIIDIR Oax.

Maestría en Gestión de Proyectos para el Desarrollo Solidario

Diseño y tecnologías sustentables para la edificación

### 5.2.2 Resultados de diseño de talleres de capacitación en ecotecnias

El resultado más importante esta fase fue el diseño de tres talleres para la capacitación sobre ecotecnias a partir de una metodología con enfoque educativo, en donde se define una planificación sistematizada tomando en cuenta desde el inicio las características de las personas quienes recibirán la capacitación. Así mismo el considerar a los sujetos como eje central del proceso de enseñanza-aprendizaje es posible elaborar contenidos acordes a sus perfiles.

Si bien, el diseño de los talleres desarrollados no está orientado a una educación formal, sino más bien a una educación no formal o popular para comunidades, organizaciones y sujetos colectivos, se requiere de metodologías de diverso origen disciplinario y experiencial como lo argumenta (Cano, 2012), que señala que este tipo de experiencias va más allá de una simple capacitación, sino que se pueden sistematizar las experiencias, se pueden evaluar, monitorear y modificar de acuerdo a los contextos y a las características de las personas.

En las tablas 18, 19 y 20 se presentan de forma sucinta el diseño de los talleres diseñados con la metodología del 4 MAT.



Tabla 18 Diseño de Taller “Uso y aprovechamiento del carrizo en muros, plafones y techos”. (VCJD, 2019).

ETAPAS 4 MAT	SUB-ETAPAS	ACTIVIDADES
<b>Experimentar</b>	<b>Conectar</b> <b>Examinar</b>  Duración: 30 min.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proyección de video donde se puede observar el mal uso de materiales contemporáneos e industrializados en diversos contextos.</li> <li>• Generar un debate sobre la percepción de esta situación y saber cuál es la postura de cada uno de los participantes ante la problemática.</li> <li>• Proyección de un video de ecotecnias y el aprovechamiento de materiales naturales como el carrizo. Como pueden ser utilizados en las viviendas: muros, techos y plafones. Informando sobre su facilidad constructiva, fácil manejo y bajo costo.</li> </ul>
<b>Conceptualizar</b>	<b>Imagen</b> <b>Definir</b>  Duración: 60 min.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proyección de imágenes de los materiales que integran la arquitectura tradicional en el Istmo de Tehuantepec; tierra, madera, piedras, carrizo, ladrillos, tejas.</li> <li>• Identificar elementos arquitectónicos y constructivos donde sea posible aplicar soluciones con paneles de carrizo.</li> <li>• Describir paso a paso el proceso de construcción de los paneles de carrizo y atender las dudas.</li> </ul>
<b>Aplicar</b>	<b>Practicar</b> <b>Extender</b>  Duración: 6 horas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar un módulo de panel de carrizo en equipos de tres personas, orientando y acompañando el proceso</li> <li>• Colocación de los paneles de carrizo en el plafón del espacio conocido como “Reciclaula”</li> <li>• Cada equipo evaluará su resultado y explicará en que aspectos podrían mejorar la elaboración del panel.</li> <li>• Por medio de la herramienta “lluvia de ideas” se le pedirá a cada equipo hacer nuevas propuestas para la utilización de los paneles de carrizo. Identificar otros usos para el carrizo. Evaluación y cierre.</li> </ul>
<b>Crear</b>	<b>Pulir</b> <b>Integrar</b>  Duración: 14 horas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se replicará la intervención en la localidad de Juchitán de Zaragoza, Oaxaca con los participantes interesados formados en la primera fase de capacitación.</li> <li>• Se generará material para diseñar otros talleres. que se implementarán en la región afectada.</li> <li>• Los participantes del taller en las comunidades del Istmo de Tehuantepec, identificarán otros usos de sistema constructivo bajareque para mejoramiento de sus viviendas o construcción de otras áreas.</li> <li>• Se difundirán los resultados entre los participantes y se evaluará el aprendizaje extensión.</li> </ul>

Tabla 19 Diseño de taller “Sistema constructivo Bajareque” (VCJD,2019).

ETAPAS 4 MAT	SUB-ETAPAS	ACTIVIDADES
<b>Experimentar</b>	<b>Conectar</b> <b>Examinar</b> Duración: 30 min.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proyección de video donde se puede observar el mal uso de materiales contemporáneos e industrializados en diversos contextos.</li> <li>Generar un debate sobre la percepción de esta situación y saber cuál es la postura de cada uno de los participantes ante la problemática.</li> <li>Proyección de un video de ecotecnias y el aprovechamiento de materiales naturales. Mostrar cómo la población construía anteriormente con esos materiales y ejemplos de tipo de construcciones.</li> </ul>
<b>Conceptualizar</b>	<b>Imagen</b> <b>Definir</b> Duración: 60 min.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proyección de imágenes de los materiales que integran la arquitectura tradicional en el Istmo de Tehuantepec, tierra, madera, piedras, carrizo, ladrillos, tejas.</li> <li>Identificar materiales para la construcción de un muro de bajareque.</li> <li>Describir paso a paso el proceso de construcción muro de bajareque y atender las dudas.</li> </ul>
<b>Aplicar</b>	<b>Practicar</b> <b>Extender</b> Duración: 6 horas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaboración de la estructura para el muro de bajareque fijación polines y carrizo para recibir el barro (dos equipos).</li> <li>Orientar, acompañar, resolver dudas y preguntas en el proceso.</li> <li>Elaboración y colocación del mortero de tierra y pasto en la estructura de carrizo.</li> <li>Cada equipo evaluará su resultado y explicará en que aspectos podrían mejorar de la elaboración del muro.</li> <li>Por medio de la herramienta “lluvia de ideas” se le pedirá a cada equipo hacer nuevas propuestas para la utilización sistema constructivo bajareque. Evaluación y cierre.</li> </ul>
<b>Crear</b>	<b>Pulir</b> <b>Integrar</b> Duración: 14 horas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se replicará la intervención en la localidad de Juchitán de Zaragoza, Oaxaca con los participantes interesados formados en la primera fase de capacitación.</li> <li>Se generará material para diseñar otros talleres. que se implementaran en la región afectada.</li> <li>Los participantes del taller en las comunidades del Istmo de Tehuantepec, identificaran otros usos de sistema constructivo bajareque para mejoramiento de sus viviendas o construcción de otros elementos.</li> <li>Se difundirán los resultados entre los participantes y se evaluará el aprendizaje.</li> </ul>

Tabla 20 Diseño de taller “construcción de horno de comizcal”. (VCJD,2019).

ETAPAS 4 MAT	SUB ETAPAS	ACTIVIDADES
<b>Experimentar</b>	<b>Conectar</b> <b>Examinar</b>  Duración: 30 min.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proyección de video donde se puede observar los daños que generaron los sismos en viviendas, otras edificaciones y en los hornos de comizcal.</li> <li>• Generar un debate sobre la percepción de esta situación y saber cuál es la postura de cada uno de los participantes ante la problemática.</li> <li>• Proyección de un video de ecotecnias y el aprovechamiento de materiales naturales como el carrizo y la tierra. Como pueden ser utilizados en viviendas afectadas y de igual forma para la elaboración de hornos de comizcal.</li> </ul>
<b>Conceptualizar</b>	<b>Imagen</b> <b>Definir</b>  Duración: 60 min.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proyección de imágenes de los materiales que integran la arquitectura tradicional en el Istmo de Tehuantepec, tierra, madera, piedras, carrizo, ladrillos, tejas.</li> <li>• Identificar materiales para la construcción de horno de comizcal.</li> <li>• Describir paso a paso el proceso de construcción de un horno de comizcal y atender las dudas.</li> </ul>
<b>Aplicar</b>	<b>Practicar</b> <b>Extender</b>  Duración: 6 horas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de la estructura de carrizo (bajareque) para el horno, fijación de carrizo para recibir el barro (dos equipos).</li> <li>• Colocación de olla de barro en el interior de la estructura construida y elaboración y colocación del barro en la estructura de carrizo.</li> <li>• Cada equipo evaluará su resultado y explicará en que aspectos podrían mejorar en la construcción del horno.</li> <li>• Por medio de la herramienta “lluvia de ideas” se le pedirá a cada equipo hacer nuevas propuestas para construir un horno de bajareque empleando carrizo y tierra.</li> </ul>
<b>Crear</b>	<b>Pulir</b> <b>Integrar</b>  Duración: 10 horas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se replicará la intervención en la localidad de Juchitán de Zaragoza, Oaxaca con los participantes interesados formados en la primera fase de capacitación.</li> <li>• Los participantes del taller en las comunidades del Istmo de Tehuantepec, identificaran como mejorar el proceso.</li> <li>• Se difundirán los resultados entre los participantes y se evaluará el aprendizaje.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

Con estos talleres se construyen nuevos conocimientos a partir del diálogo de saberes y de la retroalimentación entre teoría y práctica; en este caso tiene un aporte fundamental la actividad práctica, ya que el aprendizaje es significativo a partir del “aprender haciendo”. Según Cano (2012) para el diseño de talleres en comunidades se debe considerar una dimensión ético-metodológica (son tan importante los fines como los medios, es en la coherencia entre medios y fines que se desarrolla el proceso educativo, y tanto como el logro de determinado objetivo o la transmisión de determinados contenidos, importa la transformación de las relaciones sociales).

### 5.3 Resultados fase implementación de acciones

#### 5.3.1 Validación de talleres de ecotecnias

Con la impartición del taller “Sistema de muro de Bajareque” en dos fechas se pudo validar el diseño y su implementación en dos grupos diferentes de trabajo; en el primer con la ayuda de un facilitador experimentado con experiencia de muchos años en técnicas de construcción con tierra donde se capacitaron tres estudiantes de Maestría y dos profesores del CIIDIR Oaxaca, quienes en el segundo taller se convirtieron en los instructores.

Uno de los resultados más importantes fue el sistematizar el proceso de construcción de un muro de bajareque con registro fotográfico de cada una de las etapas que se requieren para ello. Además de elaborar una guía constructiva que será de mucha utilidad para que las personas en las comunidades del Istmo entiendan de una forma sencilla como construir muros de bajareque.

Dicha guía de forma sistematizada considera los siguientes pasos para construir un muro de bajareque:

- a) Habilitado de estructura de muro con carrizo y polines de madera

Previa a la colocación de polines que formará la estructura del muro se deben quemar su parte inferior para evitar que la madera se pudra al estar en contacto con el suelo. Se procede a excavar cepas de una profundidad de 50 cm para ahogar los polines y posteriormente se

anclan a estos carrizos en sentido horizontal con una separación de 20 cm entre uno y otro, y en ambas caras de los polines (Figuras 97 y 98).



*figura: 97 Trazo, nivelación y excavación para la construcción de muro. Fuente: Eugui Martínez Pérez (27/10/19)*



*figura: 98 Habilidad de la estructura del muro de bajareque. Fuente: Eugui Martínez Pérez (27/10/19)*



### b) Relleno entre estructura de carrizo

Uno de los aspectos que se debe de tener en cuenta en la construcción del muro de bajareque es el uso de diferentes materiales de relleno para conformar el espesor del muro (de aproximadamente 20 cm). De los materiales que se pueden emplear para este relleno pueden ser: botellas de pet recicladas, piedras, pasto, entre otros que se encuentren disponibles en sitio. Lo que se busca es tener una superficie rígida y plana para recibir las capas de tierra (Figura 99).



*figura: 99 Trabajos para el relleno del muro con diferentes materiales.*

*Fuente: Eugui Martínez Pérez (28/10/19)*

### c) Preparación de la mezcla de tierra y pasto

Previo a la elaboración de la mezcla de tierra y paja para el aplanado del muro se debe caracterizar del suelo para identificar sus propiedades y en caso no sean adecuadas poder mejorarlas con el uso de otros materiales como la arena y fibras naturales. El mezclado del mortero de tierra se lleva a cabo con la técnica de amasado con los pies que facilita el proceso y permite tener una mezcla homogénea. Se debe cuidar la cantidad de agua que se agrega a la mezcla para evitar que esta no sea muy fluida ya que esto ocasiona problemas al momento de su colocación (Figura 100).



d) Colocación de la mezcla

El proceso de colocación de la tierra sobre la estructura de carrizos y madera se lleva a cabo de forma manual empujando y apretando la mezcla para que se adhiera a la superficie, esto se logra con una mezcla pastosa sin mucha agua. Se recomienda que la aplicación de las capas de tierra se inicie en las partes bajas del muro y se vaya colocando de forma ascendente hacia las partes altas (Figura 100, 102 y 102).



*figura: 100 Amasado de la mezcla de tierra con los pies.*

*Fuente: Eugui Martínez Pérez (27/10/2018)*



*figura: 101 Aplicación de la mezcla de tierra de forma manual.*

*Fuente: Eugui Martínez Pérez (27/10/19)*



*figura: 102 Celebrando el aprendizaje en la construcción de un muro de Bajareque.*

*Fuente: Eugui Martínez Pérez (27/10/19)*

La capacitación que se impartió en los talleres del Sistema del bajareque se convirtió en un espacio práctico de aprendizaje, basado en un proceso demostrativo- práctico, observando a lo largo de 20 hr por taller que los contenidos impartidos en la sesión teórica fueran aplicados en la construcción de un muro de un espacio de usos múltiples en el CIIDIR Oaxaca. Con ello, se propició el desarrollo de habilidades y destrezas, generando la apropiación de una técnica constructiva, que, si bien no es nueva, para muchos de ellos resulto su primer acercamiento vivencial que logro despertar el interés para su aplicación en proyectos a desarrollar en un futuro cercano.

En las Figuras 103 a la 105, se presentan los resultados de la encuesta realizada en el primer taller “Sistema de muro de Bajareque” con la participación de 18 personas. Las preguntas realizadas tienen que ver con el cumplimiento de las expectativas del taller, los contenidos y recursos didácticos empleados, y la percepción sobre la aplicabilidad que tiene el aprender una técnica constructiva con materiales naturales en la vida práctica o profesional. Así como la intención de participar en la difusión de los talleres en las comunidades istmeñas.

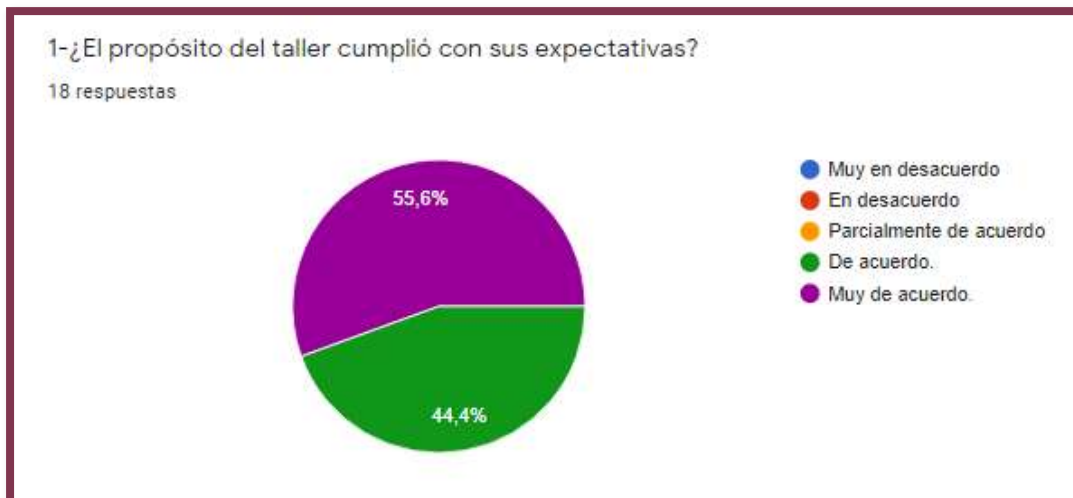


figura: 103 Percepción del cumplimiento del taller.

Fuente: Elaboración propia

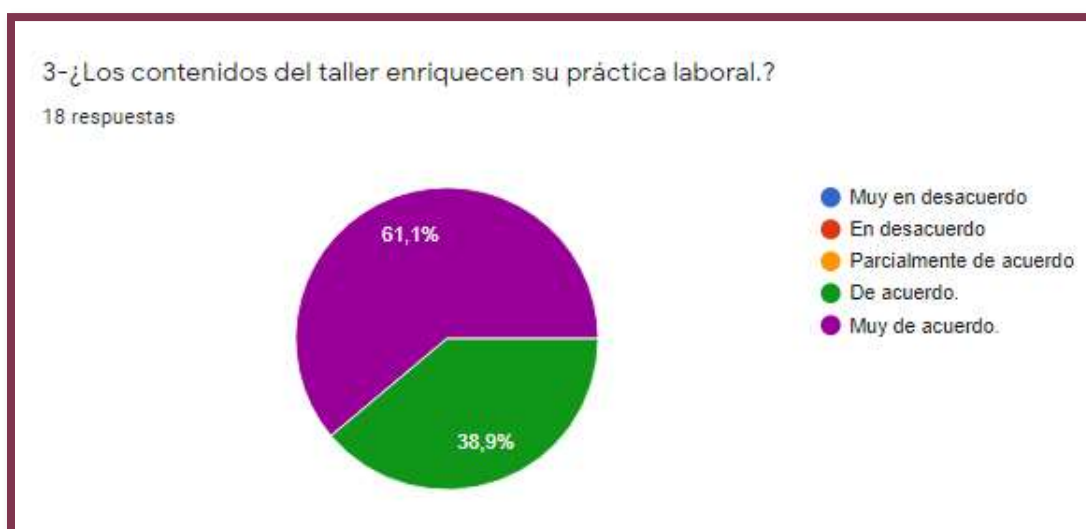


figura: 104 Percepción de los cumplimientos de contenidos para la profesión.

Fuente: Elaboración propia



figura: 105 Percepción de los recursos didácticos presentados en el taller.

Fuente: Elaboración propia

Una de las preguntas de interés del grupo de investigadores del proyecto era el conocer la disposición de los participantes al taller para poder integrar un equipo técnico de voluntarios que apoyen en la difusión e impartición de los talleres diseñados en las comunidades del Istmo de Tehuantepec, Oaxaca. Se evidencia que un porcentaje alto (casi 80%) estarían dispuestos a participar (Figura 106).



figura: 106 Disposición para formar parte del equipo de instructores de talleres.

Fuente: Elaboración propia



De resultados encontrados de la evaluación cualitativa que se obtuvo de las pláticas informales y entrevistas a algunos de los participantes al taller donde se indago acerca de sus opiniones sobre si consideraban realizar cambios en el taller recibido se obtuvieron los siguientes comentarios: reducir la parte introductoria (sesión teórica) para tener más tiempo para la sesión práctica, la planificación de tiempos y organización de grupos de trabajo, lograr que todos participen (motivar) y establecer equipos y tiempos en cada una de las actividades. Con respecto a la pregunta de ¿Cuál fue el aprendizaje más significativo que tuvo con el taller?; algunas de las respuestas fueron: 1) aprender la técnica del bahareque y el trabajo colaborativo, 2) la construcción tradicional es un modelo económico, ecológico y durable, 3) La preparación, aplicación y puesta en marcha del bahareque en un muro, 4) Rescate e innovación de técnicas ancestrales, la utilización de material para reciclar, el trabajo colaborativo, y sobre todo la buena disposición del instructor y organizadores.

### TALLER DE CARRIZO

La ecotecnia impartida en el taller resultó de fácil aprendizaje según la percepción de las mujeres que representan el 50% del total de los asistentes. Esto podría asegurar que cuando se implemente en las comunidades se puedan capacitar no solamente a hombres, sino que también a mujeres y de esta forma integrarlas en los procesos de reconstrucción.



*figura: 107 Más del 55% dijo estar muy de acuerdo en que el propósito del taller cumplió sus expectativas. Elaboración propia.*

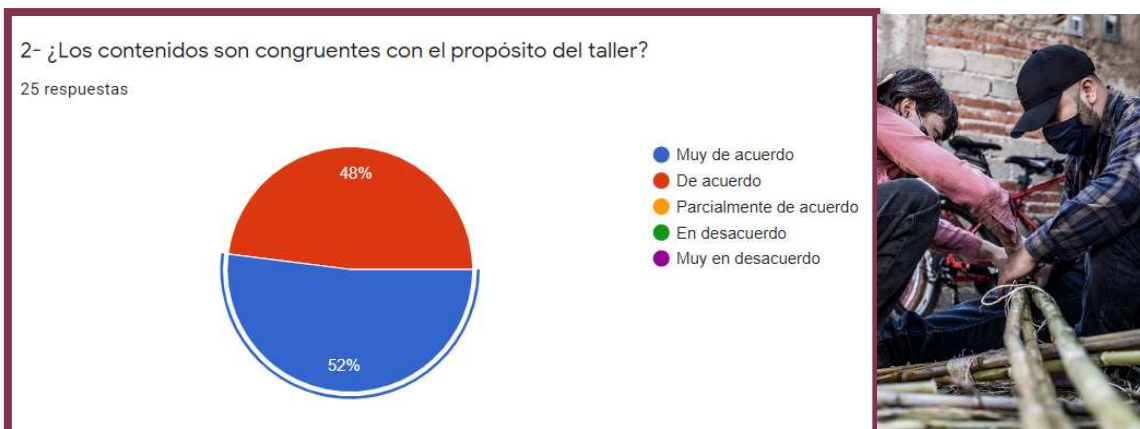


figura: 108 Más del 50% dijo estar muy de acuerdo que los contenidos del taller cumplieron el propósito. Elaboración propia.

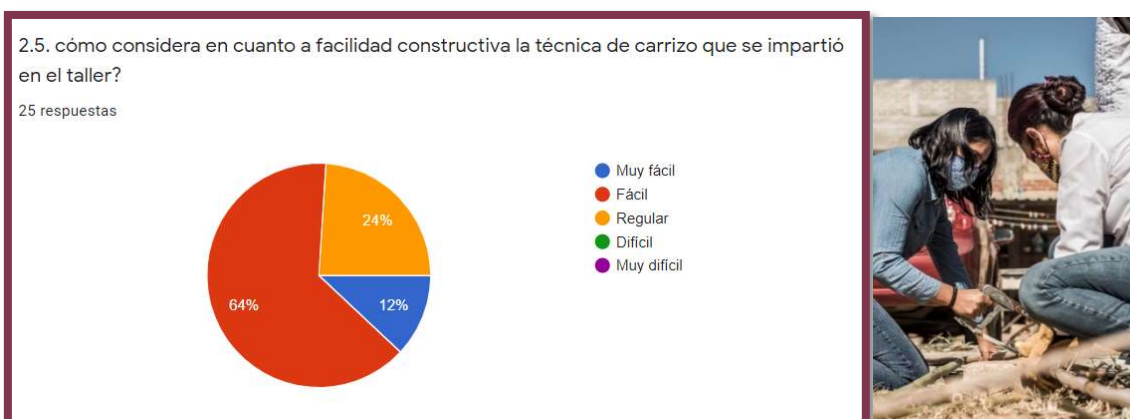


figura: 109 Más del 60 % considera fácil la técnica de carrizo. Elaboración propia.



figura: 110 Casi el 80% dijo estar de acuerdo en participar como instructor para capacitar a personas en la zona afectada por los sismos. Elaboración propia.



### 5.3.2 Resultados de la vinculación

#### a) Resultado de la vinculación con fundación MicroAid International.

Se realizaron tres reuniones de forma remota por medio de la app Zoom con el fundador de la organización MicroAid International donde se concretó la visita a la zona de estudio ubicada en la ciudad de Oaxaca en la ciudad de Juchitán de Zaragoza Oaxaca. Las fechas en que fueron realizadas tales visitas fueron del 4 al 12 de marzo del 2019. En estas fechas se hicieron las evaluaciones correspondientes para la selección de las posibles familias beneficiadas.

#### B) Selección de beneficiarios

Después de la visita a las familias seleccionadas como posibles beneficiados y se realizó el análisis socioeconómico a cada una de ellas. El fundador de la organización Jon Ross, definió a dos familias como beneficiadas para el apoyo. Las dos familias se encuentran ubicadas en la séptima sección de la ciudad de Juchitán de Zaragoza, Oaxaca. Una de las familias resultó apta para ser beneficiada con una vivienda, la cual fue denominada como Yoo Guenda Racané sa, que en zapoteco significa “Casa de Ayuda Mutua”. A la segunda familia se le apoyará con una cocina tradicional que incluye un horno de comizcal. Además, se les construirá una barda perimetral para brindarles seguridad la vivienda.



*figura: 111 Visita del fundador de MicroAid International a Familia Beneficiada, Séptima Sección Juchitán de Zaragoza. Oaxaca. Foto: Tomada por el autor.*



*figura: 112 Familia beneficiada con cocina tradicional y barda perimetral, ubicada en la Séptima sección de la ciudad de Juchitán de Zaragoza.*

## Desarrollo de Vivienda Guenda Racané Sá

En la figura 113 se tiene el resultado del diseño de la vivienda Yoo Guenda Racné Sá cuyo proceso de diseño se tomó de la vivienda Yoo Binni Gulaaza. Esta Vivienda cumple con las características de las viviendas tradicionales, conservando espacios, muebles, simbolismos y formas de habitar de la región del Istmo. Además, los espacios se adaptaron a las necesidades de la familia.

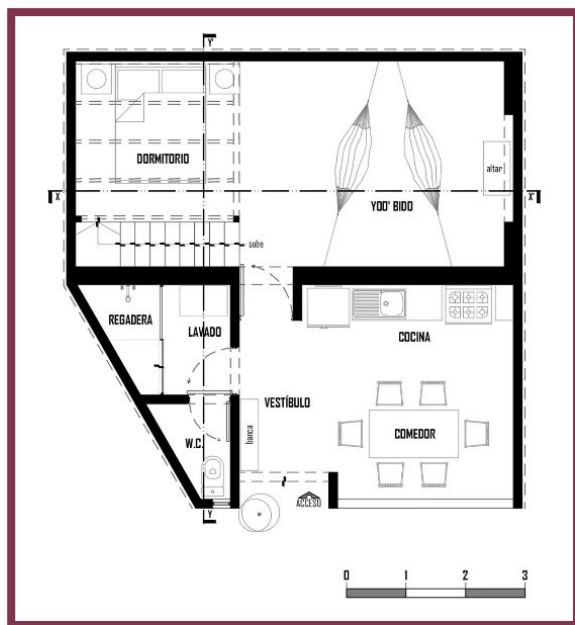


Figura 113: Planta arquitectónica de la vivienda Guenda Racané Saa. Elaboración propia



Figura 114: Fachada Principal de la vivienda Guenda racané sá, diseño basado de la vivienda Yoo Binni Gulaaza.



*Figura 115: En esta figura se muestra la cocina y corredor de la vivienda, espacios rescatados de la arquitectura tradicional.*



*Figura 116: Parte importante de la vivienda es el Yoo Bido, espacio utilizado para el altar y también utilizado como zona de dormitorio.*

### **Resultado de la fase de construcción de la vivienda**

La obra se plantea Iniciar en la tercera semana de febrero del 2021, debido a la situación actual de la pandemia esto puede variar ya que se requiere de la autorización de las autoridades locales. El proceso de construcción estará a cargo de trabajadores locales que serán capacitados constantemente en técnicas locales. También se contempla una etapa de capacitación para estudiantes de la zona y personas interesadas en ecoconstrucción.

## 5.4 Resultados fase de evaluación

### 5.4.1 Resultado de la evaluación de la vivienda YBGZ con indicadores RISH

Tabla 21 Se presentan los resultados de la evaluación de la vivienda Yoo Binni Gulaaza con indicadores RISH en 4 dimensiones

DIMENSIÓN	RESULTADOS
DIMENSIÓN SOCIOCULTURAL	<p>El diseño de la vivienda fue el producto del diagnóstico de la vivienda tradicional del Istmo de Tehuantepec, diseño participativo, Identificación de elementos arquitectónicos, simbolismos, muebles y formas de habitar de la región.</p> <p>El diseño respeta la arquitectura tradicional</p> <p>La vivienda cuenta con los espacios que forman parte de las formas de habitar de la región.</p> <p>El 80 % de la vivienda emplea materiales locales que se adaptan al entorno climático y cultural de la zona</p> <p>Se contempla un 30% de participación de los beneficiados en el proceso de construcción.</p>
DIMENSIÓN ECONÓMICA	<p>El costo de la vivienda es de \$6,500.00 pesos por m2 (Ver evaluación económica)</p> <p>El total de materiales es del 61% con un costo de \$266,986.55</p> <p>La construcción se realizará con mano de obra local para generar empleo en el área de estudio. 80% de mano de obra local</p> <p>20 % de herramienta y equipo.</p>
DIMENSIÓN TECNOLÓGICA	<p>80% de materiales del entorno</p> <p>80% de sistemas constructivos locales.</p>
DIMENSIÓN AMBIENTAL	<p>Los materiales que utilizan en la construcción del modelo de vivienda propuesto tienen un 40 % menos de consumo energético (Ver tabla XX)</p> <p>La emisión de CO2 es de un 40% menos que una vivienda convencional. (Ver evaluación impacto ambiental)</p> <p>Se proponen 4 ecotecnias, captación de aguas pluviales, Baños ecológicos con biodigestor, paneles solares y la instalación de un área para composta.</p>

## Evaluación del impacto ambiental (indicadores de Co2 y consumo energético)

A partir de la metodología de Caballero y Alcántara (2016) se realizó el análisis de dos de los indicadores de mayor impacto ambiental (consumo energético y Co2), para lo cual fue necesario realizar la explosión de insumos de cinco materiales de construcción que representan mayor peso en la VYBG. En la tabla 22. se muestra el resultado del análisis realizado. El costo energético en la VYBG tiene un 40% menor que en una casa convencional de las mismas dimensiones (Figura 117).

Tabla 22 Cantidades de Materiales e impactos ambientales asociados a la producción de los materiales usados en la vivienda.

MATERIALES VYBG	CANTIDAD	%	MJ	COSTO ENERGÉTICO (MJ)	
ACERO	KG 2,548.57	2.17	35.000	89,199.80	
CEMENTO	KG 15,900.00	13.57	4.360	69,324.00	
CALHIDRA	KG 625.00	0.53	3.430	2,143.75	
ARENA/GRAVA	KG 69,765.00	59.53	0.100	6,976.50	
MADERA	KG 3,352.52	2.86	2.100	7,040.29	
AGUA	KG 24,999.00	21.33	0.050	1,249.95	
PINTURA	KG -	-	24.700	-	
<b>TOTAL</b>	<b>117,190.09</b>	<b>100.00</b>		<b>175,934.29</b>	<b>IMPACTO 40% MENOR</b>

Vivienda contemporánea de 30 X 3 = 90 M2 VC						
MATERIALES	CANTIDAD	%	MJ	COSTO ENERGÉTICO (MJ)		X3 90 2
ACERO	KG 1,335.24	1.14	35.000	46,733.40		140,200.20
CEMENTO	KG 9,460.00	8.07	4.360	41,245.60		123,736.80
CALHIDRA	KG 0.01	0.00	3.430	0.02		0.07
ARENA/GRAVA	KG 70,560.00	60.21	0.100	7,056.00		21,168.00
MADERA	KG 1,200.00	1.02	2.100	2,520.00		7,560.00
AGUA	KG 6,000.00	5.12	0.050	300.00		900.00
PINTURA	KG 44.00	0.04	24.700	1,086.80		3,260.40
<b>TOTAL</b>	<b>88,599.25</b>	<b>75.60</b>		<b>98,941.82</b>		<b>296,825.47</b>

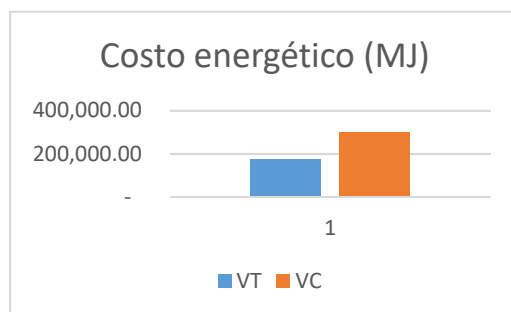


Figura 117: En esta gráfica se observa el costo energético menor de la vivienda Yoo Binni Guulaza en comparación a una vivienda con materiales contemporáneos. Fuente: Elaboración propia

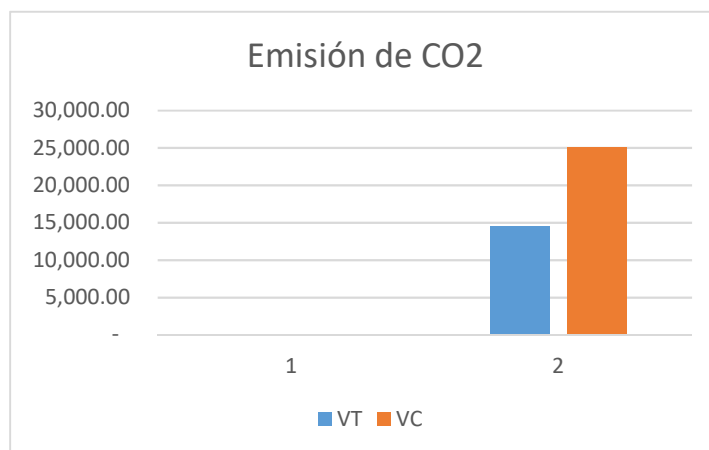


De igual manera en la tabla 23 se muestra el análisis del impacto de emisión de CO<sub>2</sub>, y se obtuvo que en la VYBG se reduce en un 42% que una vivienda convencional (Figura 118).

*Tabla 23 Cantidades de Materiales e impactos ambientales asociados a la producción de los materiales usados en la vivienda.*

Vivienda Yoo Binni Gulaaza (86 m2) VT						
MATERIALES		CANTIDAD	%	KG	EMISIÓN DE CO <sub>2</sub>	
ACERO	KG	2,548.57	2.17	2.800	7,135.98	
CEMENTO	KG	15,900.00	13.57	0.410	6,519.00	
CALHIDRA	KG	625.00	0.53	0.320	200.00	
ARENA/GRAVA	KG	69,765.00	59.53	0.007	488.36	
MADERA	KG	3,352.52	2.86	0.060	201.15	
AGUA	KG	24,999.00	21.33	0.000	-	
PINTURA	KG	-	-	3.640	-	
<b>TOTAL</b>		<b>117,190.09</b>	<b>100.00</b>		<b>14,544.49</b>	<b>IMPACTO 42% MENOR</b>

MATERIALES		CANTIDAD	%	KG	EMISIÓN DE CO <sub>2</sub>	
ACERO	KG	1,335.24	1.14	2.800	3,738.67	11,216.02
CEMENTO	KG	9,460.00	8.07	0.410	3,878.60	11,635.80
CALHIDRA	KG	0.007	0.00	0.320	0.00	0.01
ARENA/GRAVA	KG	70,560.00	60.21	0.007	493.92	1,481.76
MADERA	KG	1,200.00	1.02	0.060	72.00	216.00
AGUA	KG	6,000.00	5.12	0.000	-	-
PINTURA	KG	44.00	0.04	3.640	160.16	480.48
<b>TOTAL</b>		<b>88,599.25</b>	<b>75.60</b>		<b>8,343.35</b>	<b>25,030.06</b>



*Figura 118: En esta gráfica se observa que la emisión de CO<sub>2</sub> es menor de la vivienda Yoo Binni Guulaza en comparación a una vivienda con materiales contemporáneos. Fuente: Elaboración propia*

#### 5.4.2. Resultado de evaluación del nivel de sustentabilidad de la VYBNG

En la tabla 19 se presenta el resultado obtenido de la evaluación de sustentabilidad de la vivienda Yoo Binni Gulaaza. Como se puede apreciar la puntuación es de 83.25 puntos, superando considerablemente el mínimo de 60 puntos mínimos que considera la CONAVI para determinar que es una vivienda sustentable.

*Tabla 24: Resultado de la evaluación del nivel de sustentabilidad de la VYBNG*

		Valores Categoría	Evaluación de la vivienda YBG
1	Diseño arquitectónico bioclimático	20	18.75
2	Uso eficiente de la energía	15	11.25
3	Uso eficiente del agua	12	9.60
4	Uso de materiales que no dañen al ambiente	13	11.56
5	Conservación de la vegetación	14	12.25
6	Disposición de residuos sólidos	13	9.29
7	Sentido de pertenencia y costumbres regionales	13	10.56
<b>Totales</b>		<b>100</b>	<b>83.25</b>

El criterio de mayor puntuación es el de diseño bioclimático esto debido a que en el proceso de diseño de la VYBG se realizó a partir de un análisis climático que arrojó las estrategias más adecuadas tomando en cuenta las condiciones del entorno como el clima, los vientos dominantes, y el asoleamiento, además de la selección adecuada de los materiales para los muros y techos los cuales tienen inercia térmica adecuada.

Otro los criterios con mayor puntuación es el de uso eficiente de la energía por la inclusión de ecotecnias a la vivienda, así como el uso de materiales del entorno que no dañan al medio ambiente. Por otra parte, también un indicador que resulto bien evaluado fue el del sentido

de pertenencia y costumbres regionales ya que fue uno de los parámetros principales que se consideraron desde la fase de la conceptualización de la VYBG.

Es importante mencionar que algunos de los criterios se calificaron proyectando el funcionamiento de la vivienda en su fase de operación y uso.

### 5.4.3. Evaluación del proceso de intervención con indicadores de Ecosol (tabla de resultados)

En la Tabla 25 se muestran los resultados del análisis del proceso de intervención con indicadores de Ecosol. La evaluación fue cualitativa tomando en cuenta la percepción de las personas en las entrevistas.

Fase	Acción	Grupo de Trabajo	Indicador	Evaluación	Observaciones
Diagnóstico	Aplicación de encuestas y entrevistas	70 familias afectadas en sus viviendas; 35 en Sto. Domingo Tehuantepec y 35 en Juchitán de Zaragoza	Confianza	Medio	Los propietarios de las viviendas se mostraron cooperativas y participativas al proporcionar la información de la encuesta, además de que permitieron que fueran grabadas las entrevistas y la toma de videos para ver las condiciones en que se encontraban sus viviendas después de los sismos del 2017. En cuanto a la confianza podemos valorarla como media ya que al principio un porcentaje alto de las personas señalaron que tenían desconfianza ya que no habían recibido apoyos del gobierno ni de otras fuentes por lo que ya no querían proporcionar información, explicándoles que era un trabajo diagnóstico de tipo académico y que se valoraría su apoyo a lo que la mayoría accedieron después de conocer el propósito de la visita a sus casas, aunque era evidente que lo que querían es ser candidatas a recibir algún apoyo para arreglar sus viviendas.
			Participación	Alto	
			Cooperación	Alto	
Diagnóstico	Pláticas informales y entrevistas	Propietarios de viviendas tradicionales en Juchitán de Zaragoza	Participación	Alto	Los propietarios de las viviendas se mostraron abiertos a responder a las preguntas incluso, invitaron a otras familiares a compartir experiencias respecto al tema.
			Cooperación	Alto	Una de las preguntas realizadas a los propietarios de las viviendas fue que si participarían en la reconstrucción de otras viviendas como voluntarios y la respuesta de la mayoría fue que sí,
			Confianza	Alto	Aunque al principio no se muestran abiertos a responder, después de las dos primeras preguntas se percibe la confianza ya que dan mucha más información de lo requerido.
			Solidaridad	Alto	La mayoría de las personas entrevistadas estaban de acuerdo en participar en alguna actividad para ayudar a vecinos y a familiares,
			Cosmovisión	Medio	Aun se puede apreciar el conocimiento sobre la arquitectura tradicional por parte de sus habitantes, aunque también la pérdida en otros aspectos.
Diagnóstico	Estancia en proyecto de voluntariado	Estudiantes de la Universidad de Monterrey, Voluntarios en Asunción Ixtaltepec con Eco-Constructores Oaxaca	Participación	Alto	Aunque no están acostumbrados a trabajos de construcción se puede apreciar el alto grado de participación por parte de los estudiantes de igual manera el interés por el tema.
			Cooperación	Alto	En las entrevistas se pudo observar la satisfacción que sienten al colaborar en el proceso de construcción de la vivienda para la familia afectada.
			Confianza	Alto	Durante la visita al área trabajo se percibió la confianza entre los participantes, familia beneficiada y vecinos de la zona.
			Compromiso social	Alto	El alto grado de compromiso social que se puede apreciar en el grupo de trabajo ya que al no ser de la localidad se tomaron el tiempo para ofrecer su ayuda mediante estas organizaciones.
			Reciprocidad Ambiental	Alto	Uno de los puntos que se menciona en este voluntariado es la importancia de la utilización de los materiales locales y naturales. El impacto que tiene en el medio ambiente y la salud de quienes habitan la vivienda.
			Reciprocidad Ambiental	Alto	Reconocen que los sistemas constructivos tradicionales son más saludables y tienen menor impacto en el medio ambiente.
			Preservación Cultura e Identidad		En este voluntariado descubrieron la importancia de preservar las técnicas constructivas locales y la arquitectura tradicional
Diagnóstico	Entrevistas con los agentes claves que participaron en la fase de reconstrucción de viviendas	Arq. Marcos Sánchez, Arq. Isadora Hastings, Arq. Gerardo Noagales, Arq. Elvis Jiménez y Arq. Juan José Santibáñez	Participación	Alto	Estos grupos se identifican por involucrarse en actividades con impacto social
			Cooperación	Alto	Se mostraron amables y siempre abiertos a compartir información
			Confianza	alto	Desde el primer contacto con cada uno los actores se mostraron interesados en el tema, ofreciendo su ayuda facilitando la información solicitada.
			Compromiso social	Alto	Estas organizaciones se caracterizan por tener un enfoque el RISH que tiene un gran compromiso con la sociedad.
			Reciprocidad Ambiental	Alto	En los proyectos que realizan utilizan promueven el uso consciente de materiales naturales y el respeto por la arquitectura local
			Reciprocidad Ambiental	Alto	Utilizan materiales de la región e integran materiales contemporáneos para evitar el impacto al medio ambiente.
			Compromiso social	Alto	Promueven el trabajo colaborativo y voluntario en zonas afectadas o marginadas.

			Preservación Cultura e Identidad	Alto	Promueven el respeto por la arquitectura, cultura, lenguas y tradiciones en las localidades donde trabajan
			Cosmovisión	Alto	Respetan la cosmovisión del área donde se desenvuelven
Diagnóstico	Entrevistas y videos tomados a miembros de las comunidades en estudio.	Familias con viviendas afectadas	Participación	Alto	Hablar la lengua de la región permitió que las personas se sintieran cómodas para dar información y hacer preguntas sobre temas que les interesaban.
			Cooperación	Alto	Siempre se mostraron amables y dispuestos a cooperar
			Confianza	Alto	Se generó una dinámica fluida en todo el proceso de la entrevista, desde la llegada hasta finalizar
			Reciprocidad Ambiental	Medio	Por seguridad prefieren utilizar materiales industrializados para la construcción de sus viviendas aunque saben los beneficios de los materiales naturales
			Compromiso social	Alto	Dispuestos a colaborar en la construcción de otras viviendas como voluntarios.
			Preservación Cultura e Identidad	Alto	Están orgullosos de sus raíces, lenguas y tradiciones.
			Cosmovisión	Alto	Aún conservan espacios, muebles y simbolismos de la arquitectura tradicional
Diseño	Talleres de diseño participativo para la Vivienda Yoo Binni Gulazaá y para la familia-----	Familia beneficiada de la Séptima sección de Juchitán de Zaragoza	Participación	Alto	Desde el principio se mostraron interesados en participar en la entrevista
			Cooperación	Alto	Ofrecieron información detallada y permitieron el acceso a la vivienda para recabar información gráfica
			Confianza	Ato	Facilitaron documentación del predio para corroborar datos para el diseño de la vivienda
			Reciprocidad Ambiental	Medio	Están dispuestos a implementar enotecnias en la vivienda para reducir el impacto ambiental.
			Compromiso social	Alto	Creen en trabajo colaborativo y les gustaría participar como voluntarios en la construcción de otras viviendas
Implementación	Vinculación con fundación Micro AID Internacional Talleres de ecotecnias (fase de validación)	Jon Ross , Profesores y alumnos del CIIDIR Unidad Oaxaca.	Participación	Alto	Es importante mencionar que el fundador de la organización se puso en contacto para poder participar en el proyecto de la reconstrucción de casas para las familias afectadas
			Cooperación	Alto	El fundado se ofreció para buscar recursos para las familias afectadas en la zona de estudio
			Confianza	Alto	Se generó un vínculo para la colaboración desde la primera entrevista con la organización
			Reciprocidad Ambiental	Alto	Confía en el proceso de construcción con materiales locales para reducir el impacto en el medio ambiente durante y después del proceso de construcción
			Compromiso social	Alto	Visitó a cada familia para evaluar su situación y de esta forma poder apoyarlas
			Preservación Cultura e Identidad	Alto	Confía en el diseño basado en las formas de habitar de la región
			Cosmovisión		Respeta y apoya el diseño Yoo Binni Gulaaza que rescata y promueve la arquitectura tradicional
Evaluación	Entrevistas con familias apoyadas en la reconstrucción de sus viviendas	Familias con apoyo para la reconstrucción de sus viviendas por medio de organizaciones no gubernamentales	Participación	Alto	Las familias están dispuestas a dar información al principio ya que se tiene la percepción que se trata de una entrevista para darles recursos para rehabilitar sus viviendas.
			Cooperación	Medio	Al tratarse de visitas con personal de alguna organización comparten información, esto baja cuando se entera que no recibirán algún apoyo
			Confianza	Alto	Las personas en esta región generalmente son abiertas y dispuestas a ayudar o dar información.
			Preservación Cultura e Identidad	Alto	Comparten su cultura, promueven su lengua y valoran la arquitectura de la región

Fuente: Elaboración propia

Intervención sostenible en viviendas afectadas por sismos en el Istmo de Tehuantepec, Oaxaca, con enfoque de reconstrucción integral y solidaria.



CIIDIR Oax.

Maestría en Gestión de Proyectos  
para el Desarrollo Solidario

Diseño y tecnologías sustentables para la edificación







CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

## CONCLUSIONES

Como parte de los resultados del trabajo se obtuvo un amplio diagnóstico que apoyo en elaborar un plan estratégico de intervención fundamentado en los ejes de diseño de modelos de vivienda con arquitectura tradicional, talleres de capacitación en ecotecnias y vinculación con agentes financieros para poder materializar la construcción de viviendas a familias que aún no han sido beneficiadas con apoyos de gobierno u otras fuentes. Dicho diagnóstico se centró en conocer la problemática en la región del Istmo de Tehuantepec después de los sismos enfocándose al problema de la vivienda y las formas en cómo se estaba interviniendo para dar solución a las viviendas destruidas y dañadas por parte de diferentes actores. El diagnóstico basado en metodologías participativas y en la etnografía resultó esencial para establecer el plan de acción en las fases posteriores del proyecto.

El diseño participativo que considere el involucramiento de las personas es fundamental para el desarrollo de proyectos de viviendas que, en conjunto con un análisis tipológico de la vivienda tradicional, los modos de habitar y cosmovisión permitirán la conceptualización de proyectos de vivienda apropiados y apropiables a las condiciones tanto físicas como sociales donde se quiera intervenir. Lo anterior, se aplicó en los dos proyectos proyectados “Yoo Binni Gulaza” (Casa Zapoteca) y “Guenda Racané Saa” (Ayuda mutua) donde se evidenció el trabajo colaborativo entre el diseñador y el usuario.

Un eje fundamental que se debe promover en los planes de intervención en zonas afectadas por eventos naturales es la capacitación con el diseño de los talleres con estrategias educativas donde se integren los diferentes estilos de aprendizaje de las personas a quienes van dirigidos, relacionando la problemática con el entorno más inmediato para comenzar el proceso de sensibilización y concientización para finalmente llegar a soluciones por medio de la acción. Lo anterior permite el fortalecimiento de capacidades de las personas como en el caso presentado en técnicas de construcción con materiales y técnicas locales que pueden ser aprovechadas para el mejoramiento y/o construcción de viviendas dañadas.

Desde el punto de vista de Economía Solidaria durante el desarrollo del proyecto se percibieron valores como la confianza, la participación y cooperación que se observaron con los diferentes grupos de trabajo (comunidad, agentes sociales, voluntarios), destacando la

cooperación de las personas en las comunidades seleccionadas para brindar información y participar en los talleres de diseño participativo para los proyectos de vivienda diseñados. De igual forma los diferentes agentes claves que intervinieron en la reconstrucción fueron cooperativos y aportaron desinteresadamente información valiosa para el proyecto.

Se identificó que cuando ocurre un desastre natural, el gobierno no incluye aspectos de gestión y participación social y comunitaria, lo que deriva del enfoque —acotado en la Ley General de Protección Civil— que privilegia el protagonismo gubernamental y reduce la participación de la población afectada al rol pasivo del receptor de apoyo económico o de materiales instituidas en los programas asistenciales aplicados en casos de desastre. Este tipo de soluciones no consideran la reconstrucción integral de las comunidades, anulando sus derechos y produciendo la fragmentación del patrimonio histórico-cultural de las mismas en un rubro importante como es la vivienda y en general del patrimonio tangible.

El derecho a la vivienda adecuada no es considerado en la reconstrucción, lo que da origen a la construcción de modelos de vivienda que no satisface requerimientos mínimos de habitabilidad. Es evidente que la relación gobierno y sociedad en situaciones de desastre muestran la escasa o nula observancia del derecho internacional, por tal motivo el adoptar un enfoque de reconstrucción integral y social del hábitat se presenta como una estrategia para considerarla en el eje de las políticas públicas de recuperación posdesastre.

## RECOMENDACIONES

Se recomienda dar continuidad a los trabajos que quedaron pendientes que no pudieron ser implementados en las comunidades seleccionadas debido a la situación de la pandemia del COVID19, particularmente lo relacionado con la impartición de los talleres diseñados para capacitar a las personas en la construcción de ecotecnias.

La vinculación establecida con la fundación MicroAid International permitirá la continuidad del proyecto en la fase de construcción del modelo de vivienda Guenda Racané Saa para una familia en situación precaria en Juchitán de Zaragoza por lo que es recomendable que profesores y otros estudiantes se involucren durante el proceso de construcción de la obra y den continuidad al proyecto.

Se recomienda que los dos proyectos de vivienda diseñados se promuevan con diferentes fuentes de financiamiento nacionales o internacionales, o bien en el sector gobierno para poder apoyar a más familias que resultaron dañadas en sus viviendas y que aún no han recibido apoyo.

El planteamiento estratégico con el cual se conceptualizó la construcción de las viviendas diseñadas basado en la “ayuda mutua” requiere de un proceso de sensibilización y difusión para lo cual es conveniente el involucramiento del municipio y familias afectadas para que se generen procesos de autogestión apoyados por gestores que les brinde asesoría y acompañamiento técnico.

Se sugiere que nuevos estudiantes de la maestría Gestión de Proyectos para el Desarrollo Solidario de la línea de diseño y tecnologías sustentables puedan realizar su tesis en temas relacionados con el proyecto de intervención desarrollado, a partir de otros enfoques de abordaje.

El desarrollo arquitectónico de las viviendas fundamentado en el diseño participativo y los modos de habitar de la comunidad del Istmo ha generado una propuesta metodológica que se puede promover en diversos foros académicos e instituciones en el área de arquitectura para incentivar a los estudiantes y profesionistas a la conservación de la arquitectura tradicional en las diversas comunidades de Oaxaca.





REFERENCIAS

## REFERENCIAS

- S.S.N.** (2017) Sistema Sismológico Nacional. Reporte especial. Disponible en: [http://www.ssn.unam.mx/sismicidad/reportesespeciales/2017/SSNMX\\_rep\\_esp\\_20170907\\_Tehuantepec\\_M82.pdf](http://www.ssn.unam.mx/sismicidad/reportesespeciales/2017/SSNMX_rep_esp_20170907_Tehuantepec_M82.pdf)
- SEDATU** (2017). Secretaria de Desarrollo Agrario y Territorial Urbano. Censo de viviendas afectadas por los sismos. Disponible en: <http://transparencia.sedatu.gob.mx/censoViviendas.php>.
- Aragón, E. (s. f.)**. Sismos de septiembre reabren una herida sin sanar, 14.
- King, J. L. (s. f.)**. La arquitectura vernácula del noreste de México, 24.
- Maldonado, L., & Vela-Cossío, F.** (2011). El patrimonio arquitectónico construido con tierra. Las aportaciones historiográficas y el reconocimiento de sus valores en el contexto de la arquitectura popular española. *Informes de la Construcción*, 63(523), 71-80. <https://doi.org/10.3989/ic.10.062>
- Sambricio, C. (s. f.)**. La normalización de la arquitectura vernácula, 13.
- Tillería González, J.** (2006). La Arquitectura Sin Arquitectos, Algunas Reflexiones Sobre Arquitectura Vernácula. *AUS*, (8), 12-15. <https://doi.org/10.4206/aus.2010.n8-04>
- Romero, F. J.,**(2015). Vivienda y Hábitat Sustentable. Un acercamiento a la práctica. México D.F. México. Plaza y Valdés.
- Ettinger, c.** (2010). La transformación de la vivienda Vernácula en Michoacán. Materialidad, espacio y representación.
- López, O.** (2013) El proceso de transformación de la vivienda Vernácula en la región Centro de Guerrero. México D.F. México. Universidad Autónoma de Guerrero.
- Giebeler, C.** (1993). Juchitán, la ciudad de las mujeres. México: Casa de cultura de Juchitán.
- González, E.** (1992). Tres mil años de civilización precolombina: Zapotecas y Mixtecas. Barcelona España: Sociedad Estatal Quinto Centenario—Lunwerg.
- Guerrero, L.** (1993). Arquitectura de tierra en México. México D.F: Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco
- Saavedra, F.** (2003) Caracterización demográfica y socioeconómica del istmo de Tehuantepec; programa cieras-golfo. México: flacso México.

- SAGAR.** (1997). Características Generales del Distrito de Desarrollo Rural 106 – Istmo. Oaxaca, México.
- Meli, R.,** (1985), Diseño estructural, Ciudad de México, México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Coraggio, J. L.** (2009). "Los caminos de la economía social y solidaria: presentacion del dossier." *Íconos: Revista de Ciencias Sociales*(33): 29-38
- Guerra, P.** (2010). "La economía solidaria en Latinoamérica." *Papeles de relaciones ecosociales y cambio global* 110: 67-76.
- Razeto, L.** (agosto de 1999). La economía de solidaridad: Concepto, realidad y proyecto. *Persona y sociedad*, XIII(2).
- Collin, L.** (2008). "La Economía social y solidaria." *Gonzáles Butrón, María Arcelia, Rosalía López Paniagua e Hilda R. Guerrero García Rojas (coordinadoras)(2009). Economía social y desarrollo local. Eds. Facultad de Economía-UMSNH Y CIICYH-UNAM de México y la Universidad General Sarmiento de Argentina.*
- Egas, F.** (2008). "Comercio justo o economía solidaria." *El Comercio Justo o la Economía*
- McCarthy, B.** (1987). *The 4MAT System Teaching to Learning Styles with Right/Left Mode Techniques.* Barrington, Illinois: EXCEL.
- Mérida, H. C.** (Julio de 2016). Implementación de tecnologías sostenibles para vivienda rural a partir del diseño de estrategias y recursos didácticos. Oaxaca, Oax.: Instituto Politécnico Nacional.
- Olivera, A. and G. González** (2010). "Enfoque multidimensional de la reconstrucción post-desastre de la vivienda social y el hábitat en países en vías de desarrollo: estudios de casos en Cuba." *Revista de la Construcción* 9(2): 53-62.
- Hernández Moreno, Silverio.** La sustentabilidad en la enseñanza de la arquitectura en México. *La Colmena*, [S.l.], n. 59, p. 133-135, oct. 2017. ISSN 2448-6302. Disponible en: <<https://lacolmena.uaemex.mx/article/view/5989>>. Fecha de acceso: 25 mar. 2019
- Yeras, M. T. C.** (2015). "La arquitectura vernácula como importante manifestación de la cultura." *Arquitecturas del Sur* 33(47): 62-73.

- Monterrubio, A. L.** (2015). "Las formas tradicionales de la arquitectura vernácula.: Un proyecto mexicano en la Sierra Madre Oriental." *Arquitecturas del Sur* 33(47): 38-51.
- de Población, C.** (2000). "Vivienda." Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Aguascalientes, México.
- Cárdenas, Eliana.** Identidad Cultural, Conferencia presentada en el I Coloquio Nacional por la Arquitectura Cubana, Camagüey, Cuba, 2009
- Menéndez Laria, A.** (2006). "Las tecnologías apropiadas de la salud: una aproximación del enfoque Ciencia-Tecnología-Sociedad al tema." *Humanidades Médicas* 6(2): 0-0.
- Ortiz Moreno, J., Masera Cerutti, O. y Fuentes Gutiérrez A.** (2014) *La Ecotecnología en México.* Unidad de Ecotecnologías del Centro de Investigaciones en Ecosistemas de la Universidad Nacional Autónoma de México, Campus Morelia.
- Vélez, R.** (2009). *La ecología en el diseño arquitectónico. Datos prácticos sobre diseño bioclimático y ecotecnias.* D.F., México: Trillas.
- Díaz, J. R., y Massera, O.** (1998). *Estufas eficientes de leña. Metodología para planear y ejecutar programas de difusión y monitoreo.*
- Aguilar, J.** (1994). *Agricultura campesina y proceso de apropiación tecnológica.* S. Martínez, A. Trujillo & G. Bejarano (comps.), *Agricultura campesina*, 195-213.
- Pujolás** (2002). "Enseñar juntos a alumnos diferentes. La atención a la diversidad y la calidad en educación". Documento de trabajo. Laboratorio de Psicopedagogía. Universidad de Vic.
- Hernández S.** (2008) *El Diseño Sustentable como Herramienta para el Desarrollo de la Arquitectura y Edificación en México.*  
 <<http://www.ssn.unam.mx/>>. Fecha de acceso: 25 mar. 2019  
 <<http://www.proteccioncivil.gob.mx>>. Fecha de acceso: 25 mar. 2019
- McCarthy, B., McCarthy D.** (2005). *Teaching around the 4 MAT Cycle: Designing instruction for diverse Learners with Diverse Learning Styles.* CorwinPress. Estados Unidos.
- (Cross,2007). Cross, O.** (2007). *Arquitectura Sustentable en Proyectos de Turismo Alternativo en México.* 1er Coloquio Nacional de Diseño Sustentable. Universidad Nacional Autónoma de México.

- Fuentes Freixanet, V.** (2002). Metodología. En V. Fuentes Freixanet, Arquitectura Bioclimática (págs. 1-12). México: Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Arquitectura.
- Garzón, B.** (2004). Arquitectura bioclimática, Nobuko.
- Monsalud Gallardo, G.** (2011). La escuela de contexto rural: ¿de la diferencia a la desigualdad? Revista Iberoamericana de Educación, 1-10.  
[https://www.academia.edu/22119150/Nivel\\_de\\_sustentabilidad\\_en\\_viviendas\\_construidas\\_por\\_el\\_FONDEN\\_en\\_Yaxunah\\_Yucatan?email\\_work\\_card=view-paper](https://www.academia.edu/22119150/Nivel_de_sustentabilidad_en_viviendas_construidas_por_el_FONDEN_en_Yaxunah_Yucatan?email_work_card=view-paper)
- Ander-Egg, E.** (2003). *Repensando la investigación-acción-participativa*. (pp. 171-182). Lumen-Humanitas.
- United Nations International Strategy for Disaster Reduction UNISDR.** (2015). Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030. Sendai: UNISDR
- Mateluna Felipe, María Constanza González y Raúl Díaz Participación Y Gestión Del Riesgo De Desastre: Experiencia De Puertas Negras En Valparaíso, Chile Reder** Volumen 3, Número 2 · Julio, 2019 · pp. 97–108
- Alzúa, M.L.** (2013). Medición de impacto socioeconómico de las inundaciones en La Plata (Abril 2013). La Plata: UNLP, Facultad de Ciencias Económicas, Centro de Estudios Distributivos, Laborales y Sociales (CEDLAS). Recuperado de: <http://cedlas.econo.unlp.edu.ar/>
- Fresno, José Manuel Y Tsolakís Andreas** (2011). Profundizar el Voluntariado: los retos hasta 2020. España
- McCarthy, B.** (1987). The 4MAT System Teaching to Learning Styles with Right/Left Mode Techniques. Barrington, Illinois: EXCEL
- Rasilla Cano M.** (2018). Elementos para la docencia multidisciplinaria. Derechos de autor: Número de Registro 03-2018-032010335900-01. ISBN-13: 978-84-17211-86-8. Versión electrónica Disponible en: <https://www.eumed.net/libros/1734/index.html>.
- Pujolás (2002).** “Enseñar juntos a alumnos diferentes. La atención a la diversidad y la calidad en educación”. Documento de trabajo. Laboratorio de Psicopedagogía. Universidad de Vic.

- McCarthy, B., McCarthy D.** (2005). Teaching around the 4 MAT Cycle: Designing instruction for diverse Learners with Diverse Learning Styles. CorwinPress. Estados Unidos.
- Ramírez, Mario.** (2010). “Introducción del Sistema 4mat de Estilos de Aprendizaje para la Practica Innovadora en la Enseñanza de Ciencias, Caso Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México”. Revista Estilos de Aprendizaje, nº6, Vol. 6, octubre de 2010
- Alonso, P.** (2012). La Andragogía como disciplina propulsora de conocimiento en la educación superior. Revista Electrónica Educare, vol. 16, núm. 1, pp. 15-26. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/1941/194124281003.pdf>
- Buendía, M., Algara-Siller, M.,** Cubillas, A., Domínguez, G. (2019).La importancia del análisis del contexto en el diseño de un programa educativo basado en el uso de ecotecnias. *Perfiles Educativos*, Vol. 41, Núm. 166.
- Cano, J.A.** (2012). La metodología del taller en los procesos de educación popular. *Revista Latinoamericana de Metodología de las Ciencias Sociales*. Vol. 2. Recuperado el 12 de abril de 2020 en: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/26946>
- Castro y Guzmán** (2005), Los estilos de aprendizaje en la enseñanza y el aprendizaje: una propuesta para su implementación, *Revista de Investigación*, núm. 58.
- Guillén, D.M.** (2014). Construyendo viviendas de adobe y reconstruyendo personas. En Castellanos, N.N (compiladores). Arquitectura de tierra: patrimonio y sustentabilidad en regiones sísmicas (p. 150). San Salvador, El Salvador: Editorial Fundación Salvadoreña de Desarrollo y Vivienda Mínima - FUNDASAL Red Iberoamericana PROTERRA.
- Romero, L., Hernández, M., Acevedo, J. (2005) Vivienda y autoconstrucción. Participación femenina en un proyecto asistido. *Frontera Norte*, Vol. 17, número 33.
- Tagle, D., Ramírez, R.,** y Caldera, A. (2017). Retos sociales y ambientales en la implementación gubernamental de ecotecnias en Guanajuato, México. Recuperado el 22 de abril de 2020 en: <https://rayo.xoc.uam.mx/index.php/Rayo/article/view/39/35>.
- Godinez, E., Tena, A., Archundia, H., Gómez, A., Ruíz, R., & José, E.** (2019). Estructural Damage In housing and apartment biuldongs locaded in the southist of mexico due to the september 7th, 2017 Tehuantepec earthquake, mw=8.2. *Revista Internacional de*



*Ingeniería y Estructuras*, 24(2), 223-258. Recuperado el 5 de Septiembre de  
Septiembre de 2020, de  
<https://journal.espe.edu.ec/ojs/index.php/riie/article/view/1285>





## GLOSARIO DE TÉRMINOS

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

### **Condición de inhabitable**

Situación en que se encuentre un inmueble como consecuencia de un desastre natural, ya sea porque haya resultado destruido total o múltiples reparaciones para recuperar su habitabilidad; esta condición se acreditará mediante el Dictamen Técnico emitido por un Director Responsable de Obra o Corresponsable en Seguridad Estructural

### **Daños estructurales que implican demolición total**

Aquellos que afectan los elementos resistentes que vinculados entre sí accionan y reaccionan bajo los efectos de una carga eliminando con ello alguno de las necesidades básicas estructurales como son el equilibrio y la estabilidad del inmueble y que no pueden ser reparados.

### **Daños estructurales reparables**

Aquellos que afectan a la edificación y que conforme al dictamen en seguridad estructural se requiere de reestructuración para que el inmueble pueda ser habitable.

### **Daños menores**

Aquellos que no afectan las estructuras de los inmuebles.

### **Desastre**

Al resultado de la ocurrencia de uno o más fenómenos perturbadores severos o extremos, concatenados o no, de origen natural o de la actividad humana, que cuando acontecen en un tiempo y en una zona determinada causan daños, que por su magnitud exceden la capacidad de respuesta de la comunidad afectada.

### **Dictamen Técnico**

Documento en el que se detalla la vulnerabilidad y el peligro detectado de inmuebles, sitios, o actividades, así como el nivel de riesgo y las recomendaciones de prevención y mitigación a ejecutar.

### **Fondo de Reconstrucción**

Es el que integrará con los recursos que destine el Gobierno Federal; los recursos que destine el Gobierno de Oaxaca, los Municipios; y, otros recursos provenientes del sector social y privado con el fin de apoyar a las personas afectadas

### **Inmueble afectado**

Edificaciones que, con motivo de algún desastre natural, se colapsaron, fueron demolidos, o se encuentran con daños estructurales que requieren reparación siempre y cuando se encuentren en el registro de inmuebles dañados que para tal fin integre el Gobierno del Estado a través de la Comisión Intersecretarial;

### **Inmuebles habitables**

Son aquellos inmuebles que pueden ser ocupados con normalidad sin que se ponga en riesgo la seguridad de sus ocupantes. Este es el caso cuando, a juicio del Director Responsable de Obras o Corresponsable en Seguridad Estructural, los daños no afectan de manera relevante la resistencia y/o rigidez de la estructura sismorresistente o la cimentación, y los daños no estructurales no implican riesgo de desprendimiento de los mismos y/o peligro para los ocupantes. Se requieren únicamente reparaciones menores o de tipo superficial;

### **Inmuebles parcialmente habitables**

Son aquellos inmuebles en los que sólo una parte puede ser ocupada con normalidad sin que se ponga en riesgo la seguridad de sus ocupantes. Este es el caso cuando, a juicio del Director Responsable de Obras o Corresponsable en Seguridad Estructural, los daños no afectan de manera relevante la resistencia y/o rigidez de la estructura sismorresistente o de la cimentación, pero en algunas partes del inmueble existen daños no estructurales que implican riesgo de desprendimiento de los mismos con el subsecuente peligro para los ocupantes. Se

requieren únicamente reparaciones menores o de tipo superficial en columnas, traveses, muros de carga o losas, y reemplazo o reforzamiento de muros divisorios;

### **Inmuebles no habitables que pueden ser rehabilitados**

Son aquellos inmuebles en los que ninguna parte puede ser ocupada con normalidad sin poner en riesgo la seguridad de sus ocupantes, y requieren acciones de reestructuración o reforzamiento estructural para su rehabilitación. Este es el caso cuando, a juicio del Director Responsable de Obras o Corresponsable en Seguridad Estructural, los daños afectan de manera relevante la resistencia y/o rigidez de la estructura sismorresistente o de la cimentación. La Rehabilitación implica una intervención amplia, con reemplazo o reforzamiento de columnas, traveses, muros de carga o losas, o la renivelación y recimentación del inmueble.

### **Inmuebles no habitables que no pueden ser rehabilitados**

Son aquellos inmuebles que, a juicio del Director Responsable de Obra o del Corresponsable en Seguridad Estructural, presentan riesgo de colapso inminente o no pueden ser rehabilitados. En estos casos, procede la demolición de la inmueble y posterior reconstrucción del mismo.

### **Persona afectada y/o damnificada**

Aquella que sufrió daños materiales de forma directa en sus viviendas propias o en posesión, por un desastre natural.

### **Corresponsable en Seguridad Estructural**

Es el profesional auxiliar de la Administración Pública, con autorización y registro, con los conocimientos técnicos en materia de seguridad estructural para responder en forma conjunta con el Director Responsable de Obra, o autónoma en las obras que otorgue responsiva, en todos los aspectos técnicos relacionados al ámbito de su intervención profesional.



### **Reconstrucción**

En términos de la Ley de Protección Civil y Gestión Integral de Riesgos de Desastres para el Estado de Oaxaca, se considera como la acción transitoria orientada a alcanzar el entorno de normalidad social y económica que prevalecía entre la población antes de sufrir los efectos producidos por un fenómeno perturbador en un determinado espacio o jurisdicción. Este proceso debe buscar en la medida de lo posible la reducción de los riesgos existentes, asegurando la no generación de nuevos riesgos y mejorando para ello las condiciones preexistentes.

### **Recuperación**

En términos de la Ley de Protección Civil y Gestión Integral de Riesgos de Desastres para el Estado de Oaxaca, se considera como el proceso que inicia después la emergencia o el desastre, consistente en acciones encaminadas al retorno a la normalidad de la comunidad afectada.

### **Rehabilitación**

Conjunto de acciones que contribuyen a la reparación de inmuebles afectados por una emergencia o desastre.

### **Resiliencia**

En términos de la Ley de Protección Civil y Gestión Integral de Riesgos de Desastres para el Estado de Oaxaca, es la capacidad de un sistema, comunidad o sociedad potencialmente expuesta a un peligro para resistir, asimilar, adaptarse y recuperarse de sus efectos en un corto plazo y de manera eficiente a través de la preservación y restauración de sus estructuras básicas y funcionales, logrando una mejor protección futura y mejorando las medidas de reducción de riesgos.

### **Viviendas Originales**

Las que existían en los inmuebles antes del sismo y que fueron colapsadas por este fenómeno o requirieron ser demolidas por no poder ser reforzadas estructuralmente.

### **Vivienda Precaria**

Toda aquella vivienda que por el tipo de materiales con que se encuentran construidas ya sea total o parcialmente como pueden ser láminas de cartón, de asbesto, galvanizada, madera, tabique o materiales de desecho, por las características y condiciones de su construcción, amenacen de forma directa la salud física y/o mental de sus ocupantes, así mismo pueden contar o no contar con servicios básicos como son agua potable, energía eléctrica, gas o drenaje.

### **Viviendas de Reposición**

Las construidas para sustituir a las Viviendas Originales en el mismo predio o en uno receptor del Sistema de Transferencia de Potencialidad.



**ANEXOS**

## ANEXOS

FOLIO	Anexo 1 <b>Técnica de Observación</b>
-------	--

Se adaptó una ficha de la “Cédula de identificación de vivienda vernácula de la Universidad Autónoma de Guerrero.”

## Entrevista con los Afectados del Sismo

Entrevista a afectados

Objetivo.

Obtener información de las viviendas afectadas y sus habitantes sobre las condiciones de la vivienda, percepción del sismo, apropiación, percepción del apoyo y valores solidarios identidad cultural (vivienda vernácula) en el Istmo de Tehuantepec.

1.- Información General.

Nombre

Edad

¿A qué se dedica?

¿Cuántos integrantes? ¿Quiénes viven en esta casa?

¿Años de la vivienda? ¿Cuándo se construyó la casa?

2.- Percepción del sismo (cultura del riesgo sísmico, seguridad ante ocurrencia de sismos)

¿Cuál fue su experiencia de los sismos ocurridos en los sismos 2019? ¿Cuénteme un poco como pasó el sismo del 7 de septiembre, donde estabas que hacia?

3.-Condiciones de la vivienda. (daños, materiales, reconstrucción, rehabilitación)

¿Qué daños tuvo la vivienda?

¿Su vivienda fue reconstruida? ¿cuáles son los mejoramientos.?

¿Se siente seguro?

¿Quien apoyó para la reconstrucción o mejoramiento de su vivienda?

4.-identidad cultural

¿Cuál es su opinión sobre la vivienda tradicional del Istmo?

5.-Apropiación de la vivienda (gustos y preferencias, adaptación de la nueva vivienda)



¿Qué le gusta de su vivienda?

¿Que no le gusta de su vivienda?

¿Se ha adaptado en vivir en esta vivienda? / ¿Cómo se siente viviendo en esta vivienda?

¿Ha hecho modificaciones?

¿Qué modificaciones le gustaría realizar?

¿Cómo percibe las nuevas casas que se están construyendo, los diferentes diseños?

6.-Persepción del apoyo recibido (¿quienes apoyaron?, ¿cómo apoyaron?, ¿de dónde cree que vienen los recursos del apoyo?)

7.-Valores solidarios (apoyo familiar, apoyo de vecinos, confianza, gobierno/municipio, participación en proyectos de vivienda, colaboración en proyectos)

## Entrevista con los Actores Clave

Entrevista con los actores clave en la reconstrucción en el Istmo de Tehuantepec.

Objetivo.

Obtener información de agentes clave sobre su participación en proyectos de intervención para la reconstrucción de viviendas dañadas de los sismos en el Istmo de Tehuantepec.

Información general

¿Puedes presentar y que actividades realizas aquí?

Nombre:

Nombre de la organización:

Tipo de organización:

Puesto:

Tiempo de operación de la organización:

Tipo de proyectos rama, sector

Proyectos operados en Oaxaca o en otros estados

Origen, misión, visión de la organización

- 1.- ¿Qué opina sobre la arquitectura vernácula del istmo de Tehuantepec?
- 2.- ¿Qué opina de la forma en que se está llevando a cabo la reconstrucción en el istmo de Tehuantepec?
- 3.- ¿Bajo qué enfoque y metodología ha intervenido los proyectos en las zonas afectadas?  
Proceso/percepción de intervención
- 4.- ¿Qué deficiencias identificó en las viviendas construidas con materiales tradicionales en el istmo?
- 5.- ¿Cual su opinión al sobre el argumento donde se asevera que no fueron los materiales los que causaron los daños en la vivienda sino los métodos de construcción que se emplearon?
- 6.- ¿En cuántos proyectos han intervenido en el istmo de Tehuantepec?

7.- ¿Qué características desde el punto de vista arquitectónico constructivo y habitabilidad tienen su proyecto?

8.- ¿Cuál es el proceso de diseño?

9.- ¿En los proyectos se han utilizado materiales reciclados producto de la demolición de las viviendas?

10.- ¿En qué elementos constructivos?

11.- ¿Cuáles son los criterios de selección de las viviendas que han intervenido?

12.- ¿Cuál ha sido el costo promedio de los proyectos que han realizado?

13.- ¿Estos proyectos han sido financiados por instituciones internacionales, gobierno, organizaciones u otras fuentes?

Percepción

14.- ¿Que piensa sobre la intervención de las empresas constructoras que ofrecen prototipos de viviendas con sistemas convencionales que no se adaptan al entorno?

15.- ¿Cómo Considera que debe ser la participación comunitaria para dar solución en este tipo de problemática?

16.- ¿Que opina sobre la participación del gobierno en la reconstrucción de las viviendas?

17.- ¿Cuáles han sido los valores que ha identificado en las personas beneficiadas con sus proyectos?

18.- ¿Cómo percibe la cooperación de la comunidad dentro de los proyectos que han ejecutado?

19.- ¿Considera que los beneficiarios se han apropiado de las viviendas construidas?

20.- ¿cómo evalúa su intervención en la reconstrucción de las viviendas dañadas?

## Entrevista con los Participantes o Voluntarios

Entrevista a los participantes o voluntarios.

Objetivo.

Obtener información de los participantes/voluntarios sobre su participación en proyectos de intervención para la reconstrucción de viviendas dañadas de los sismos en el Istmo de Tehuantepec.

### 1.- Información General.

Nombre

Edad

¿A qué te dedica?

¿De dónde eres?

¿cómo supiste del programa de reconstrucción o del voluntariado?

¿Qué te animó a venir para ayudar a la reconstrucción?

¿Qué opinas de Ecoconstructores?

¿Qué sabes de los sismos ocurridos en los sismos 2019? ¿puedes contarme un poco de lo que sabes del sismo del 7 de septiembre?

¿Cuándo llegaste a la localidad, era lo que esperabas? ¿Cuál fue tu impresión?

¿Crees que el sistema constructivo tradicional es seguro? ¿Por qué?

¿Crees conveniente rescatar las viviendas afectadas o construir con materiales contemporáneos??

¿si pudieras escoger entre la vivienda contemporánea y la tradicional del istmo de Tehuantepec, cual preferirías y por qué?

¿Cuál es tu opinión sobre la vivienda tradicional del Istmo?

¿Qué tipos de viviendas has identificado en el Istmo de Tehuantepec?

¿Qué opinas de estos nuevos modelos?

¿Qué piensas sobre la intervención de las empresas constructoras que ofrecen prototipos de viviendas con sistemas convencionales que no se adaptan al entorno?

¿Cómo Consideras que debe ser la participación comunitaria para dar solución en este tipo de problemática?

¿Qué opinas sobre la participación de la comunidad en la reconstrucción de las viviendas?

¿Cómo percibes el trabajo de tus compañeros?

¿Existe el trabajo colaborativo en el grupo?

¿puedes identificar valores como la confianza, colaboración, reciprocidad dentro del grupo? Cuéntame algunos ejemplos.

¿colaborarías en más proyectos de este tipo, sin recibir un pago?

¿cuéntame de forma general desde tu llegada hasta el día de hoy tu experiencia.

¿Te gustaría comentar algo más? ¿quieres agregar algo más?

Nombre.

Ocupación

Integrantes de la familia edades.

Ingresos mensuales

Ubicaciones calle.

Tipo de propiedad

Características de la vivienda afectada, espacios y el total de m2 aprox grado de afectación de la vivienda.

¿Cuenta con algún documento que acredite la propiedad de la vivienda?

¿Tiene temor a la ocurrencia de un sismo igual al de septiembre del 2017 y como ha superado su familia este evento ocurrido?

¿Donde residen actualmente?

¿Por qué no pudieron o no han podido reparar o reconstruir?

¿Ha solicitada apoyo con alguna dependencia u organización para rehabilitar su vivienda?

¿Qué problemas ha encontrado en este proceso?

¿Por qué no obtuvieron ayuda de otras personas o del gobierno?

¿Tendría la posibilidad de aporta materiales o dinero para la reconstrucción de su vivienda apoyado con el apoyo de alguna organización?

¿En dado caso que tuvieran el apoyo para construir su vivienda estarían dispuestos a participar?

¿Invitarían a familiares, amigos y vecinos en la construcción de su vivienda?



## PLAN DE VISITA A FAMILIAS POSIBLES DE APOYO

	JUEVES 5	VIERNES 6	SABADO 7	DOMINGO 8	LUNES 9
09:00 a.m. 10:00 a.m.		DESAYUNO	DESAYUNO		
10:30 a. m. 11:30 a.m		FAMILIA 1	FAMILIA 6		
12:00 a.m. 13:00 p.m		FAMILIA 2	FAMILIA 7		
13:30 a.m. 14:30 p.m		FAMILIA 3			
15:00 p.m. 16:00 p.m		COMIDA	COMIDA		
16:30 p.m. 17:30 p.m		FAMILIA 4			
18:30 p.m. 19:30 p.m		FAMILIA 5			

**Familia 1: Margarita Vicente de la Cruz**, Ocupación: Ama de casa, tiene 62 años. La familia se integra de 6 personas. La vivienda fue afectada en su totalidad (vivienda tradicional). Fueron beneficiados con 120,000.00 pesos que usaron en temas de salud. Cuentan con documentación que avala la propiedad del terreno. Están dispuestos a participar en los procesos de construcción e invitar a sus familias, amigos y vecinos. Ubicación: Av. Insurgentes en el callejón del Cenador y callejón del Cerezo, Séptima sección. Juchitán Oaxaca.

**Familia 2: Javier Sánchez Aquino**, Ocupación: Campesino, tiene 94 años. La familia se integra de 2 personas. La vivienda fue afectada en su totalidad (vivienda tradicional). Fueron beneficiados con 120,000.00 pesos que usaron para la cimentación y una casa provisional. Cuentan con documentación que avala la propiedad del terreno. Están dispuestos a participar en los procesos de construcción e invitar a sus familias, amigos y vecinos. Ubicación: Calle Libertad interior número 44, entre la calle Zaragoza y Melchor Ocampo, séptima sección, Juchitán Oaxaca.

**Familia 3: Petronila**, Ocupación: Campesino, tiene 84 años. La familia se integra de 2 personas. La vivienda fue afectada en su totalidad. Cuentan con documentación que avala la propiedad del terreno. Están dispuestos a participar en los procesos de construcción e invitar a sus familias, amigos y vecinos. Ubicación: Calle Libertad número 48, séptima sección. Juchitán Oaxaca.

**Familia 4: Francisco Vera Ruiz**, Ocupación: Campesino, tiene 63 años. La familia se integra de 1 persona. La vivienda fue afectada en la losa y algunas partes de los muros. Cuentan con documentación que avala la propiedad del terreno. Están dispuestos a participar en los procesos de construcción e invitar a sus familias, amigos y vecinos. Ubicación: Constitución entre Venustiano Carranza y Alta Tensión, Col. Mártires, Juchitán Oaxaca.

**Familia 5: Eleazar Guerra Salinas**, Ocupación: Ama de casa, tiene 53 años. La familia se integra de 5 personas. La vivienda fue afectada en su totalidad (vivienda tradicional), la familia vive en una vivienda provisional. Cuentan con documentación que avala la propiedad del terreno. Están dispuestos a participar en los procesos de construcción e invitar a sus familias, amigos y vecinos. Ubicación: Avenida Industria/ callejón industria sin número, séptima sección, Juchitán Oaxaca.

**Familia 6: Agrícola Blas Enriques**, Ocupación: desempleado, tiene 85 años. La familia se integra de 3 personas. La vivienda fue afectada en muros y losa. Cuentan con documentación que avala la propiedad del terreno. Están dispuestos a participar en los procesos de construcción e invitar a sus familias, amigos y vecinos. Ubicación: prolongación de 5 de septiembre entre calle circuito y 16 de septiembre, Col. Centro, Juchitán Oaxaca.

**Familia 7: María Toledo Martínez**, Ocupación: Ama de casa, tiene 70 años. La familia se integra de 3 personas. La vivienda fue afectada en en muros y losa. Cuentan con documentación que avala la propiedad del terreno. Están dispuestos a participar en los procesos de construcción e invitar a sus familias, amigos y vecinos. Ubicación: Avenida Juárez lado oriente de la técnica 50 junto al canal de agua, Sexta sección, Juchitán Oaxaca.

FOLIO

Anexo 7

T



**CUESTIONARIO DIAGNÓSTICO  
PARA LAS PERSONAS AFECTADAS POR EL  
FENÓMENO SÍSMICO DEL 2017 EN EL ISTMO DE OAXACA**

FOLIO: \_\_\_\_\_

**1.- DATOS GENERALES**

Nombre completo: \_\_\_\_\_

En caso de no ser Jefe del hogar mencionar el parentesco (deberá ser mayor de edad)

Dirección

Calle: \_\_\_\_\_

Número

Ext. \_\_\_\_\_

Int. \_\_\_\_\_

Colonia/Barrio/pueblo \_\_\_\_\_

Delegación \_\_\_\_\_

**1.1.- Sexo del solicitante**

a) Hombre

b) Mujer

**1.2.- Estado Civil**

a) Soltero (a)

d) Casado(a)

b) Concubinato

e) Divorciado(a)

c) Viudo(a)

**1.3.- Edad (número de años cumplidos):** \_\_\_\_\_**1.4.- Tiempo de residencia en Sto. Domingo Tehuantepec**

años \_\_\_\_\_

meses \_\_\_\_\_

**1.5.- Grado de escolaridad de los integrantes del hogar. (Selección con una x según corresponda).**

Nivel de Escolaridad	Parentesco con el Jefe o Jefa del hogar	¿Cuántos?
Ninguna		
Preescolar		
Primaria		
Secundaria		
Carrera técnica		
Preparatoria		
Licenciatura		
Maestría		
Doctorado		
Otro (especifique)		

**2.- Características de las personas que habitan o fueron afectadas en su vivienda****2.1.- ¿cuántas personas conforman su vivienda?**

categoría	sexo		¿Cuántos trabajan?	¿Cuántos estudian?	¿cuántos trabajan y estudian?	¿cuántos no trabajan y ni estudian?	Total
	H	M					
Menores de edad (menor de 18 años)							
Adultos (de 19 a 59 años)							
Adultos mayores (de 60 a más años)							



3.-Ingresos familiares	
3.1.-¿Cuál es la principal ocupación del Jefa del hogar?	
a)Obrero (a)	
b)Empleado (a)	
c)Trabajador (a) independiente	
d)Empleador (a) o Patrono(a)	
e)Trabajo de familia no remunerado	
f)Trabajador (a) del hogar	
3.2.-¿a cuánto asciende aproximadamente el ingreso familiar mensual,incluyendo las aportaciones de todos los miembros?	
a)\$	_____ pesos mensuales
b)¿Cuántos aportan?	
4.-Datos generales fenómeno sísmico 7 septiembre	
4.1.¿A raíz del fenómeno sísmico del 19 de septiembre de 2017("19S) su patrimonio en razón de vivienda fue afectado?	
1)Si	2)No
a)En caso afirmativo especifique si fue en su totalidad o en alguno de sus cuartos ,cocina ,baños u otra área de la vivienda:	
4.2.¿Después de sismo obtuvo algún dictamen de seguridad estructural que clasificara su vivienda en riesgo?	
1)Si	2)No
En caso afirmativo.¿cuál es el estatus que guarda su vivienda?	
4.3.¿A raíz del sismo su vivienda fue dictaminada sin riesgo?	
1)Si	2)No
4.4.¿Qué tipo de vivienda es en la que usted residía durante el fenómeno sísmico "19S"?	
a)Casa independiente	d)Vivienda en cuarto de azotea
b)Vivienda en vecindad	e)Local no construido para habitación
c)Departamento en edificio (condominal)	
4.5.¿La vivienda donde usted residía durante el sismo pasado es?	
a)Propia	d)Prestada o en comodato
b)Propia pero la está pagando	e)intestada o en litigio
c)Rentada	
4.6.Aproximadamente ¿A cuánto asciende el valor de su vivienda afectada?	
a)\$	_____ pesos mensuales
4.7. En caso de ser una vivienda propia.¿cuenta con seguro?	
1)Si	2)No
a) En caso afirmativo¿Cuál es la aseguradora?	
4.8.¿Su vivienda cuenta con alguno de los siguientes servicios después del sismo?(SI=1 NO=2)	
SERVICIOS	RESPUESTA
Drenaje	
Sanitario exclusivo	
Sanitario con conexión al agua	
Energía eléctrica	
Agua entubada	
Recoleccion periodica de basura (minimo dos veces por semana)	
Existe pavimentación en la calle en donde se ubica la vivienda	

## 4.9. Respecto al número de habitaciones, sin contar cocina y baño.

SERVICIOS	RESPUESTA
¿Cuál es el total de cuartos de su vivienda?	
¿Cuántos de esos cuartos son utilizados para dormir?	

## 5.0. De qué material es la mayor parte de los:

	PREGUNTA	RESPUESTA
Techos	1.-Material de desecho	
	2.-Lámina	
	3.-Teja	
	4.-Losa de concreto	
Pisos	1.-Tierra	
	2.-Cemento o firme	
	3.-Madera/mosaico	
Muros	1.-Material de desecho	
	2.-Lámina	
	3.-Tabique/ladrillo	

## SECCION DE ENCUESTA

1.- COMO CONSIDERA USTED LA OCURRENCIA DE UN TERREMOTO DE ALTA INTENSIDAD EN SU CIUDAD EN EL FUTURO (EN POCOS AÑOS), A MEDIANO PLAZO?

2.-¿USTED ESTA PREPARAD@ PARA UN SISMO COMO EL DE EL PASADO 17 DE SEPTIEMBRE DEL 2017?

3.- ¿COMO VALORA USTED LA VULNERABILIDAD DE SU CASA?

MUY VULNERABLE

POCO VULNERABLE

NO VULNERABLE

4.-¿USTED EN LOS ULTIMOS 5 AÑOS HA PARTICIPADO EN UN SIMULACRO DE RIESGOS?

SI

NO

5.-EN CASO DE UN DESASTRE EN SU CIUDAD TENDRIA USTED AGUA SUFICIENTE DE RESERVA PARA MANTENER A SU FAMILIA INDEPENDIENTEMENTE DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA 3 DIAS O

6.-DESPUES DE DECLARADA EL ESTADO DE ALERTA POR UN SISMO DE GRAN INTENSIDAD ¿ESTARIA DISPUEST@ A SER EVACUAD@?

SI

NO

DE SER NO ESPECIFICAR.

¿POR QUE?

6.-¿QUIEN REALIZA O REALIZO LA REPARACION O RECONSTRUCCION DE LA VIVIENDA?

FOLIO

Anexo 8

T

FORMATO DE CAPTURA DE DATOS PARA EVALUACIÓN ESTRUCTURAL									
FECHA	HORA	DURACION	CLAVE						
EVALUADOR:			ING/ARQ	ESTUDIANTE ING/ARQ					
<b>INFORMACIÓN GENERAL DEL INMUEBLE</b>									
NOMBRE DEL INMUEBLE									
NOMBRE DEL EDIFICIO/CUERPO/AREA:									
(USAR UN FORMATO POR CADA EDIFICIO/CUERPO/AREA)					CORDENADAS:( N, O, MSNM)				
CALLE Y NUMERO:									
COLONIA/BARRIO:					CODIGO POSTAL				
LOCALIDAD(PUEBLO/CIUDAD)									
DELEGACIÓN/MUNICIPIO:					ESTADO:				
PERSONA CONTACTADA/PROPIETARIO:					CARGO/FUNCION				
TELEFONO:			FAX:	CORREO ELECTRONICO:					
USO (ANOTAR % DE ÁRE PARA CADA USO,DEBE SUMAR 100%)									
1.-HABITACIONAL	<input type="checkbox"/> VIVIENDA	3.-EDUCATIVO	<input type="checkbox"/> PREESCOLAR	5.-REUNIÓN	<input type="checkbox"/> CENTRO SOCIAL	7.-COMUNICACIONES Y TRANSPORTES	<input type="checkbox"/> TERMINAL DE PASAJEROS	ESTRUCTURA	TIP
	<input type="checkbox"/> MULTIFAMILIAR		<input type="checkbox"/> PRIMARIA		<input type="checkbox"/> TEMPLO RELIGIOSO		<input type="checkbox"/> TERMINAL DE CARGA		
	<input type="checkbox"/> HOTEL		<input type="checkbox"/> SECUNDARIA		<input type="checkbox"/> GIMNASIO		<input type="checkbox"/> ESTACIONAMIENTO		
	<input type="checkbox"/> DORMITORIO		<input type="checkbox"/> SUPERIOR		<input type="checkbox"/> SALÓN BAILLE/JUEGO		<input type="checkbox"/> AEROPUERTO/PUERTO		
2.-OFICINAS/COMERCIO	<input type="checkbox"/> BIBLIOTECA	4.-SALUD/SOCIAL	<input type="checkbox"/> BIBLIOTECA	6.-INDUSTRIAL	<input type="checkbox"/> CINE/TEATRO/AUDITORIO	<input type="checkbox"/> CORREO/TELÉGRAFO/TELÉFONO	<input type="checkbox"/> RADIO/TELEVISIÓN	NÚMERO DE OCUPANTES O CAPACIDAD DE PERSONAS :	
	<input type="checkbox"/> MUSEO		<input type="checkbox"/> HOSPITAL		<input type="checkbox"/> FÁBRICA	<input type="checkbox"/> ANTENA TRANSMISORA			
	<input type="checkbox"/> OFICINAS		<input type="checkbox"/> CLINICA		<input type="checkbox"/> TALLER	<input type="checkbox"/> A	OTRO		
	<input type="checkbox"/> TIENDAS		<input type="checkbox"/> ASILO		<input type="checkbox"/> BODEGA	<input type="checkbox"/> B1			
<input type="checkbox"/> MERCADO	<input type="checkbox"/> ESTANCIA INFANTIL	<input type="checkbox"/> GENERAD. ELÉCTRICA	<input type="checkbox"/> B2						
<input type="checkbox"/> RESTAURANTE		<input type="checkbox"/> DE COMBUSTIBLE	<input type="checkbox"/> C						
OCUPACIÓN: <input type="checkbox"/> HABITADA/EN USO		<input type="checkbox"/> ABANDONADA/DESOCUPADA		<input type="checkbox"/> DESALOJADA POR DAÑOS					
<b>CARACTERÍSTICAS DE LA ESTRUCTURA</b>									
N° DE NIVELES :					AÑO DE CONSTRUCCIÓN:				
N° DE SÓTANOS:					AÑO DEREHABILITACION:				
<b>SISTEMA ESTRUCTURAL</b>									
MATERIAL EN MUROS									
CONCRETO REFORZADO			MADERA						
CONCRETO PREFABRICADO			PIEDRA						
TABICON DE CONCRETO(MACIZO)			ADOBE						
BLOQUE DE CONCRETO (20X40)			BAHAREQUE						
LADRILLO DE BARRO MACIZO			MATERIAL PRECARIO(DEBIL:LAMINA/CARTON/DESECHO)						
TABIQUE DE ARCILLA HUECO			OTRO: _____						
PANELES CON CAPA DE MORTERO									
<b>REFUERZO EN LA MAMPOSTERÍA</b>									
SIN REFUERZO			CON REFUERZO INTERIOR						
MAMPOSTERIA CONFINADA			OTRO						
MAMPOSTERIA MAL CONFINADA									

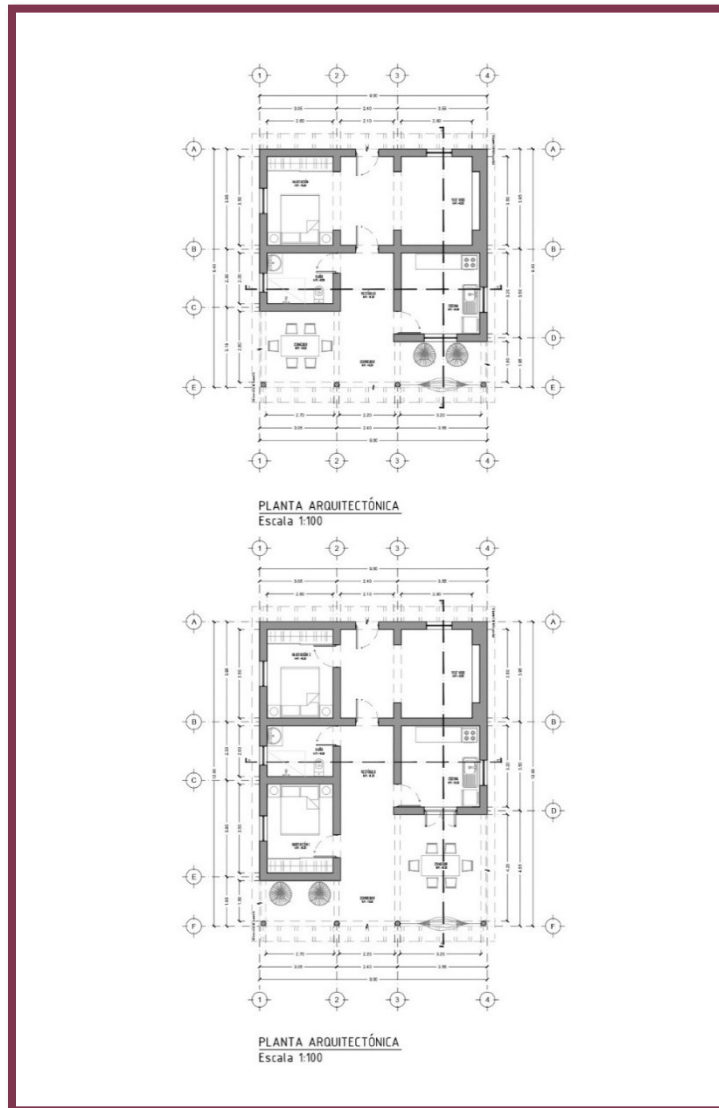


SISTEMA DE PISO/TECHO					
<b>SISTEMA DE PISO</b>		<b>LOSA DE CONCRETO</b>		<b>CUBIERTA DE TECHO</b>	
<input type="checkbox"/>	LOSA APOYADA EN TRABES	<input type="checkbox"/>	MACIZA	<input type="checkbox"/>	IGUAL AL SISTEMA DE PISO
<input type="checkbox"/>	LOSA PLANA (SIN TRABES)	<input type="checkbox"/>	ALIGERADA (RETICULAR)	<input type="checkbox"/>	LÁMINA METÁLICA
<input type="checkbox"/>	VIGAS Y PISO DE MADERA	<input type="checkbox"/>	PREFABRICADA DE CONCRETO	<input type="checkbox"/>	LAMINA DE ASBESTO/PLÁSTICO
<input type="checkbox"/>	VIGAS Y ENLADRILLADO (BÓVEDA CATALANA)	<input type="checkbox"/>	VIGUETA Y BOVEDILLA	<input type="checkbox"/>	CARTON O DESECHO
<input type="checkbox"/>	VIGAS, LARGUEROS Y CUBIERTA	<input type="checkbox"/>	LÁMINA ACANALADA CON CAPA DE CONCRETO (LOSA-ACERO)	<input type="checkbox"/>	PANELES
<input type="checkbox"/>	ARMADURAS Y CUBIERTA	ESPESOR TOTAL: _____ CM		<input type="checkbox"/>	MADERA
<input type="checkbox"/>	ARMADURAS 3D	CAPA COMPRESION: _____ CM		<input type="checkbox"/>	PAJA
<input type="checkbox"/>	ARCOS DE MAMPOSTERIA	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	TEJA
<b>FORMA DE LA CUBIERTA</b>			<b>PLANOS</b>		
<input type="checkbox"/>	TECHO PLANO HORIZONTAL	<input type="checkbox"/>	ARQUITECTÓNICO	<input type="checkbox"/>	AUTOCONSTRUCCION (SIN CÁLCULOS)
<input type="checkbox"/>	INCLINADO PENDIENTE: _____ %	<input type="checkbox"/>	ESTRUCTURAL	<input type="checkbox"/>	ESPECIFICAR: _____
<input type="checkbox"/>	BÓVEDA CILINDRICA $\theta$ : _____ m	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	CÚPULA $\theta$ : _____ m	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
TIPO DE ANCLAJE Y SEPARACIÓN: _____		MEMORIA DE CÁLCULO <input type="checkbox"/>			
REHABILITACIÓN					
<b>TIPO</b>		<b>TÉCNICAS EMPLEADAS</b>			
<input type="checkbox"/>	ARQUITECTÓNICAS	<input type="checkbox"/>	RECIMENTACIÓN	<input type="checkbox"/>	ADICIÓN DE MUROS CONCRETO
<input type="checkbox"/>	REPARACIÓN ESTRUCTURAL	<input type="checkbox"/>	ENCAMISADO CONCRETO	<input type="checkbox"/>	ADICIÓN MUROS MAMPOSTERIA
<input type="checkbox"/>	REFUERZO	<input type="checkbox"/>	ENCAMISADO ACERO	<input type="checkbox"/>	CONTRAFUERTE EXTERNOS
<input type="checkbox"/>	REESTRUCTURACIÓN	<input type="checkbox"/>	MUROS:MALLA Y MORTER	<input type="checkbox"/>	FIBRA CARBONO/SINTÉTICOS
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	CONTRAVENTEO	<input type="checkbox"/>	OTRO: _____
FISURA MENOR A 1MM, GRIETA MAYOR A 1MM					
EVALUACIÓN DE DAÑOS					
<b>ESTRUCTURA</b>		<b>COLAPSO PARCIAL</b>			
<input type="checkbox"/>	COLAPSO TOTAL	<input type="checkbox"/>	TECHO	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	PLANTA BAJA	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	PISO INTERMEDIO	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	SECCIÓN DEL EDIFICIO _____ %	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	CHOQUE CON EDIFICIO VECINO	<input type="checkbox"/>	
<b>DAÑOS MÁXIMOS OBSERVABLES</b>			<b>ANOTAR LA CLAVE DE ENTREPIO (N1,N2,...,S1..)</b>		
<b>TIPO DE DAÑO Y CARACTERÍSTICA</b>		<b>COLUMNAS</b>	<b>TRABES</b>	<b>MUROS</b>	
				<b>MAMPOSTERIA</b>	<b>CONCRETO</b>
1.-COLAPSO /DAÑO GENERALIZADO				( )	
2.-GRIETAS INCLINADAS (POR CORTANTE)		_____ MM	_____ MM	( ) _____ MM	_____ MM
3.-GRIETAS NORMALES AL EJE(POR FLEXIÓN)		_____ MM	_____ MM	( ) _____ MM	_____ MM
DAÑOS EN OTROS ELEMENTOS			<b>INTERIORES</b> ( )MUROS DIVISORIOS O PARTICULARES		
<b>EXTERIORES</b>			( )CIELOS RASOS/PLAFONES ( )LÁMPARAS		
( )FACHADAS ( )BALCONES ( )PRETILES ( )TANQUES ELEVADOS			( )ESCALERAS ( )ELEVADORES		
( )BARDAS ( )OTROS: _____			( )DERRÁMES TÓXICOS ( )INST. (GAS,ELECT,ETC)		

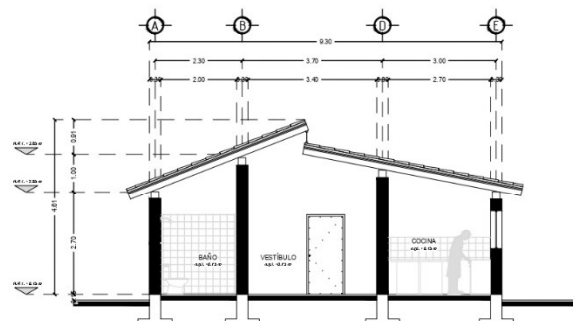


## Vivienda Yoo' Binni Gulaaza

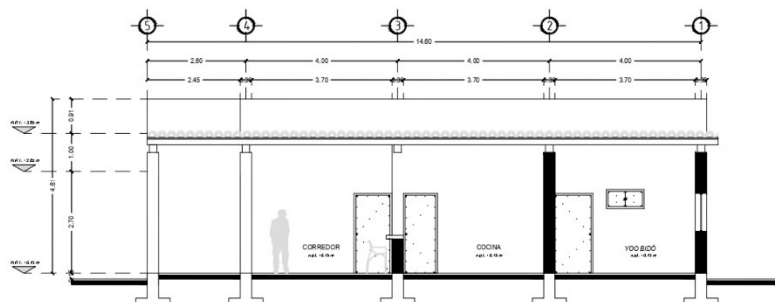
## PLANOS ARQUITECTÓNICOS



PLANTAS ARQUITECTÓNICAS  
Escala 1:100

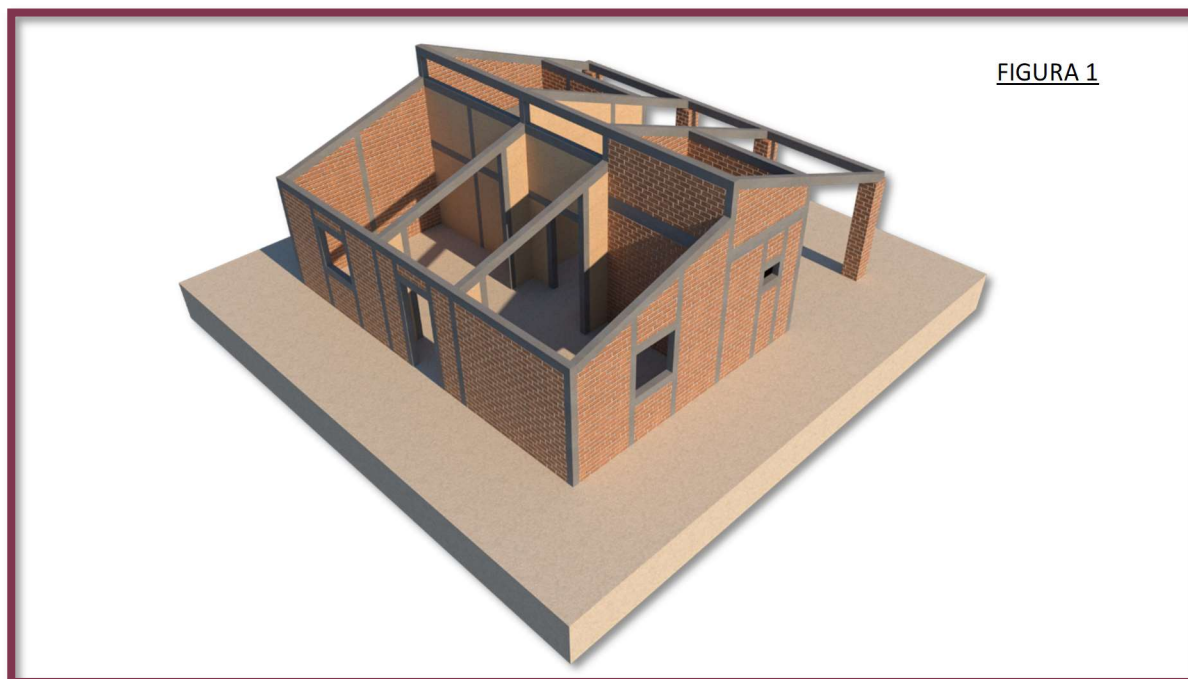


SECCIÓN X-X'  
Escala 1:100



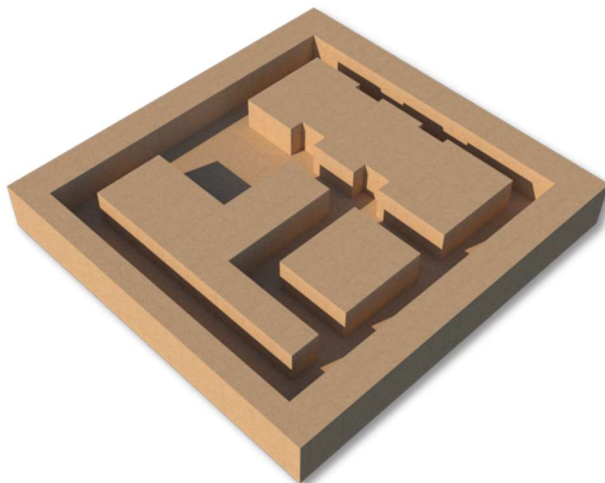
SECCIÓN Y-Y'  
Escala 1:100

## PROCESO CONSTRUCTIVO

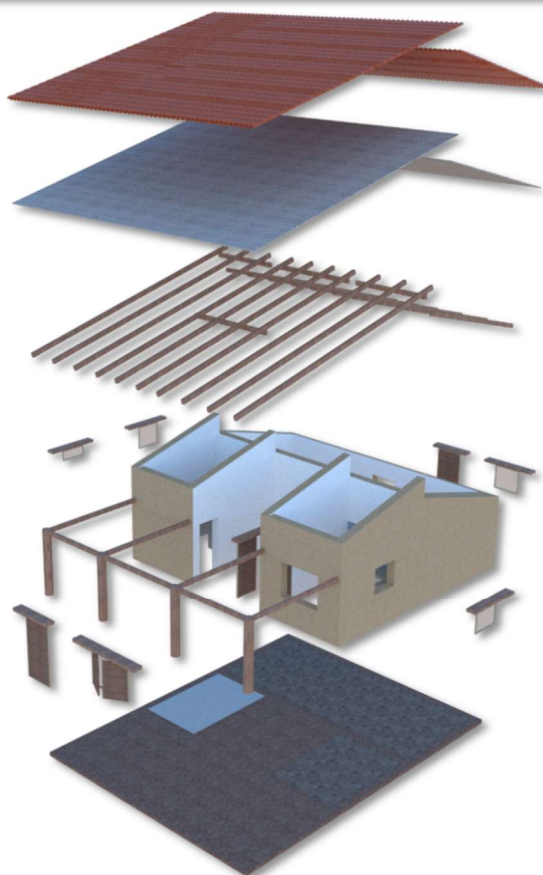






CEPASDETALLES DE ZAPATAS CORRIDAS

DESPIECE AXONOMÉTRICO



## PERSPECTIVAS



Intervención sostenible en viviendas afectadas por sismos en el Istmo de Tehuantepec, Oaxaca, con enfoque de reconstrucción integral y solidaria.

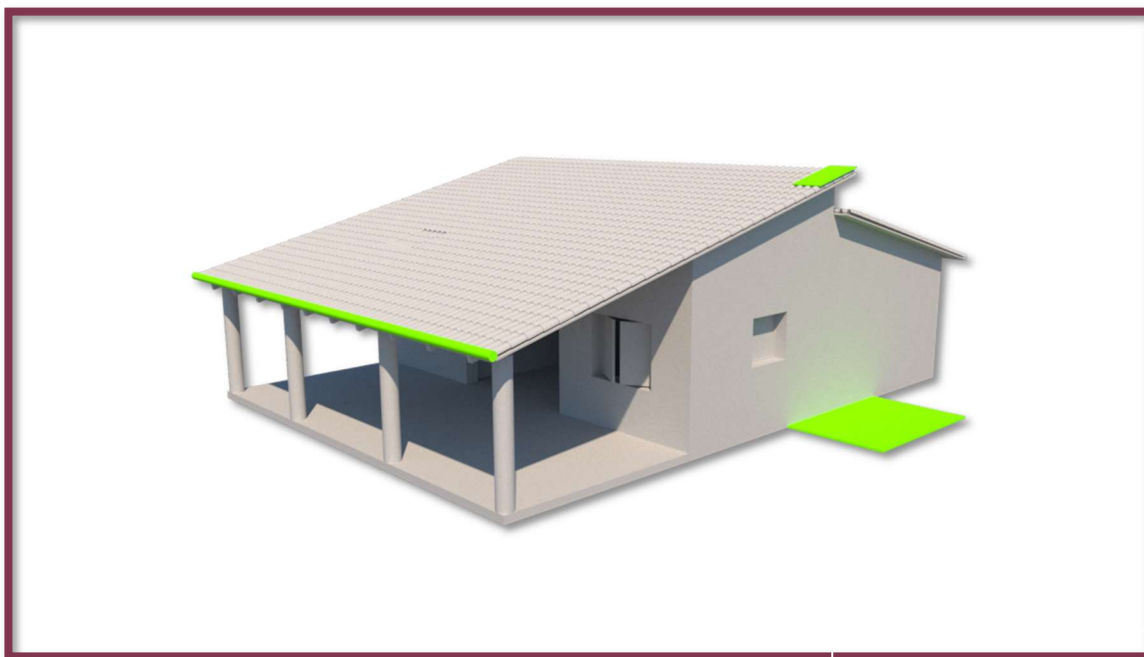


CIIDIR Oax.

Maestría en Gestión de Proyectos  
para el Desarrollo Solidario  
Diseño y tecnologías sustentables para la edificación



## ECOTECNIAS



Intervención sostenible en viviendas afectadas por sismos en el Istmo de Tehuantepec, Oaxaca, con enfoque de reconstrucción integral y solidaria.



CIIDIR Oax.

Maestría en Gestión de Proyectos  
para el Desarrollo Solidario  
Diseño y tecnologías sustentables para la edificación

## RENDER



Intervención sostenible en viviendas afectadas por sismos en el Istmo de Tehuantepec, Oaxaca, con enfoque de reconstrucción integral y solidaria.

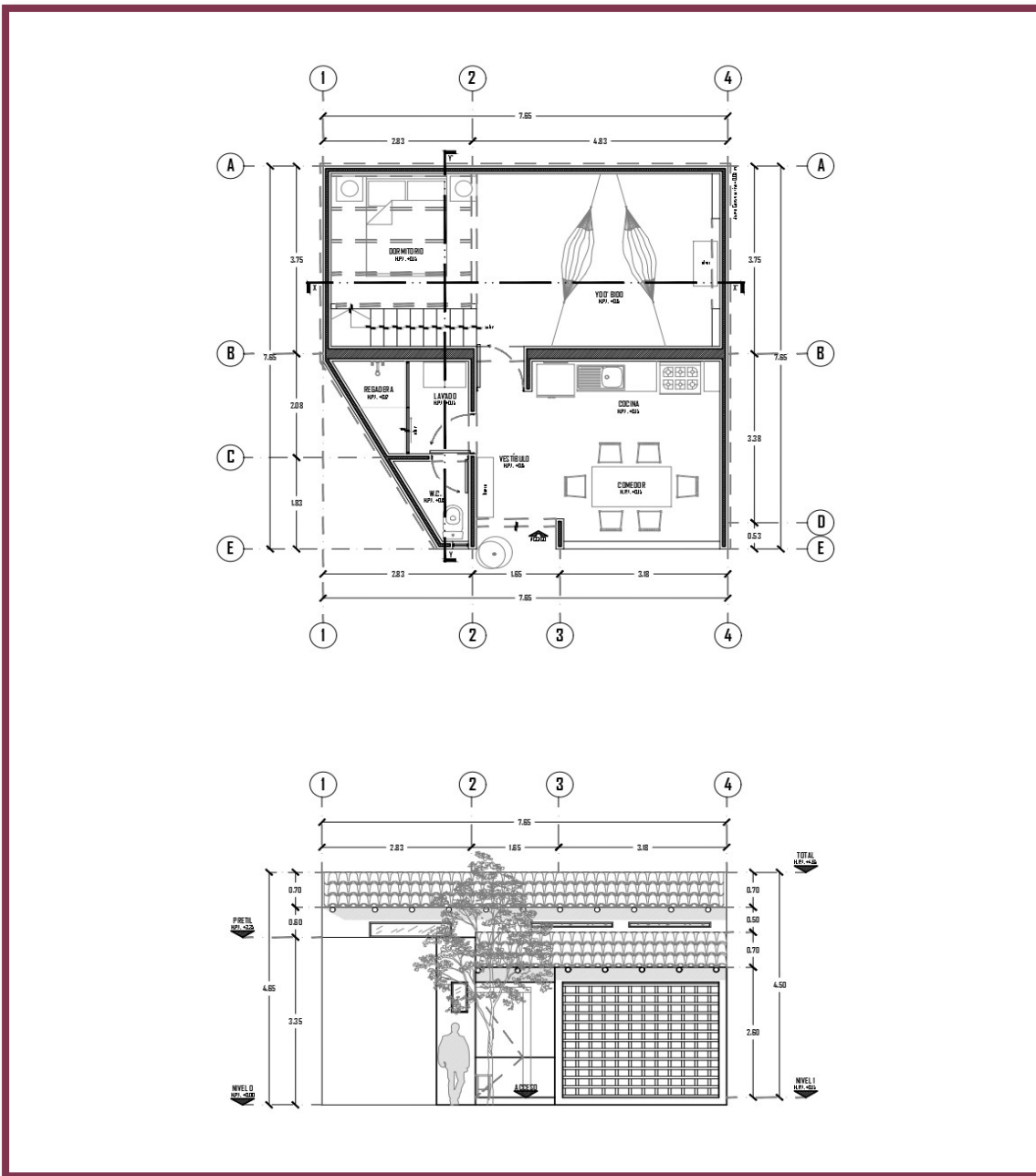


CIIDIR Oax.

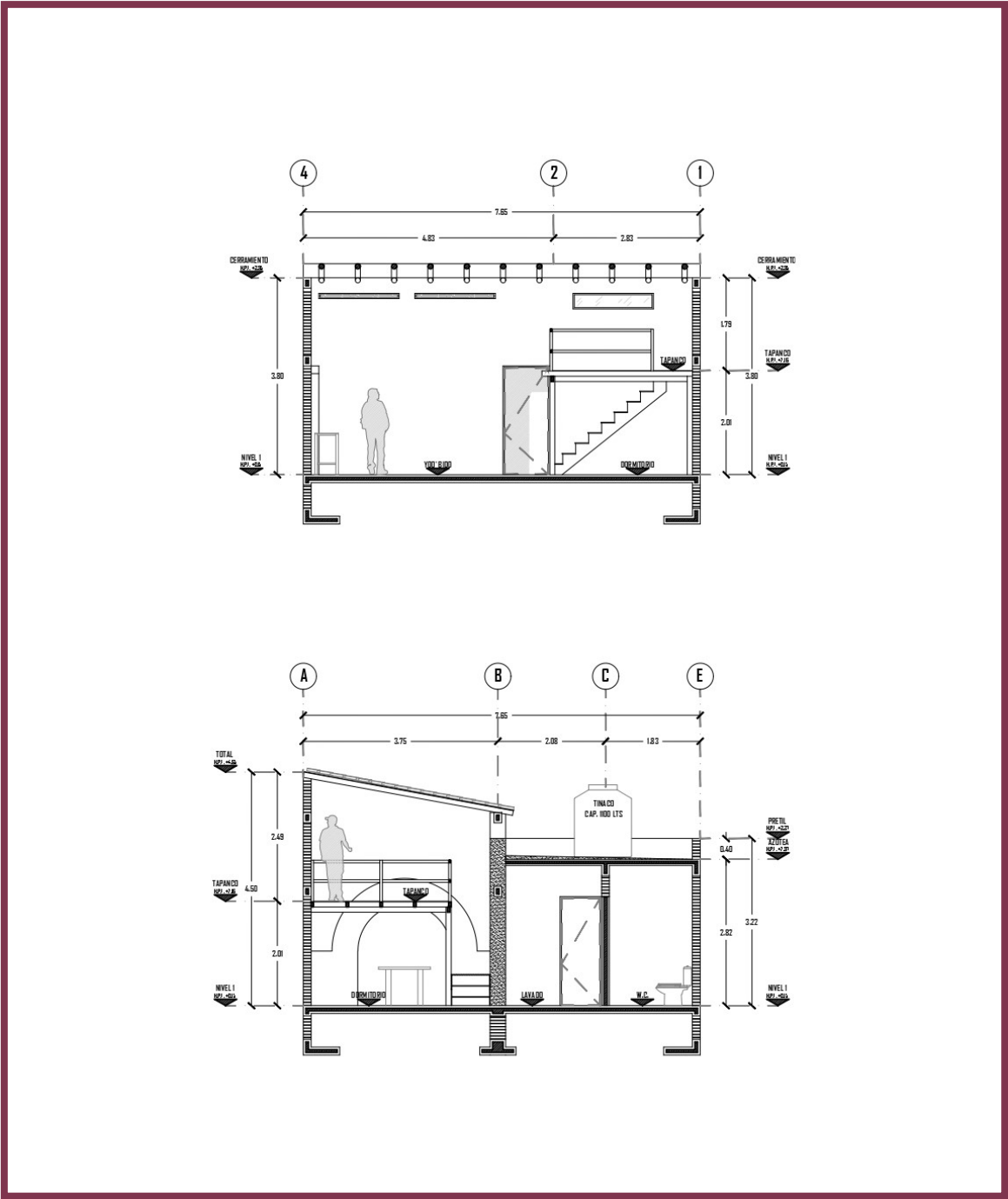
Maestría en Gestión de Proyectos  
para el Desarrollo Solidario  
Diseño y tecnologías sustentables para la edificación

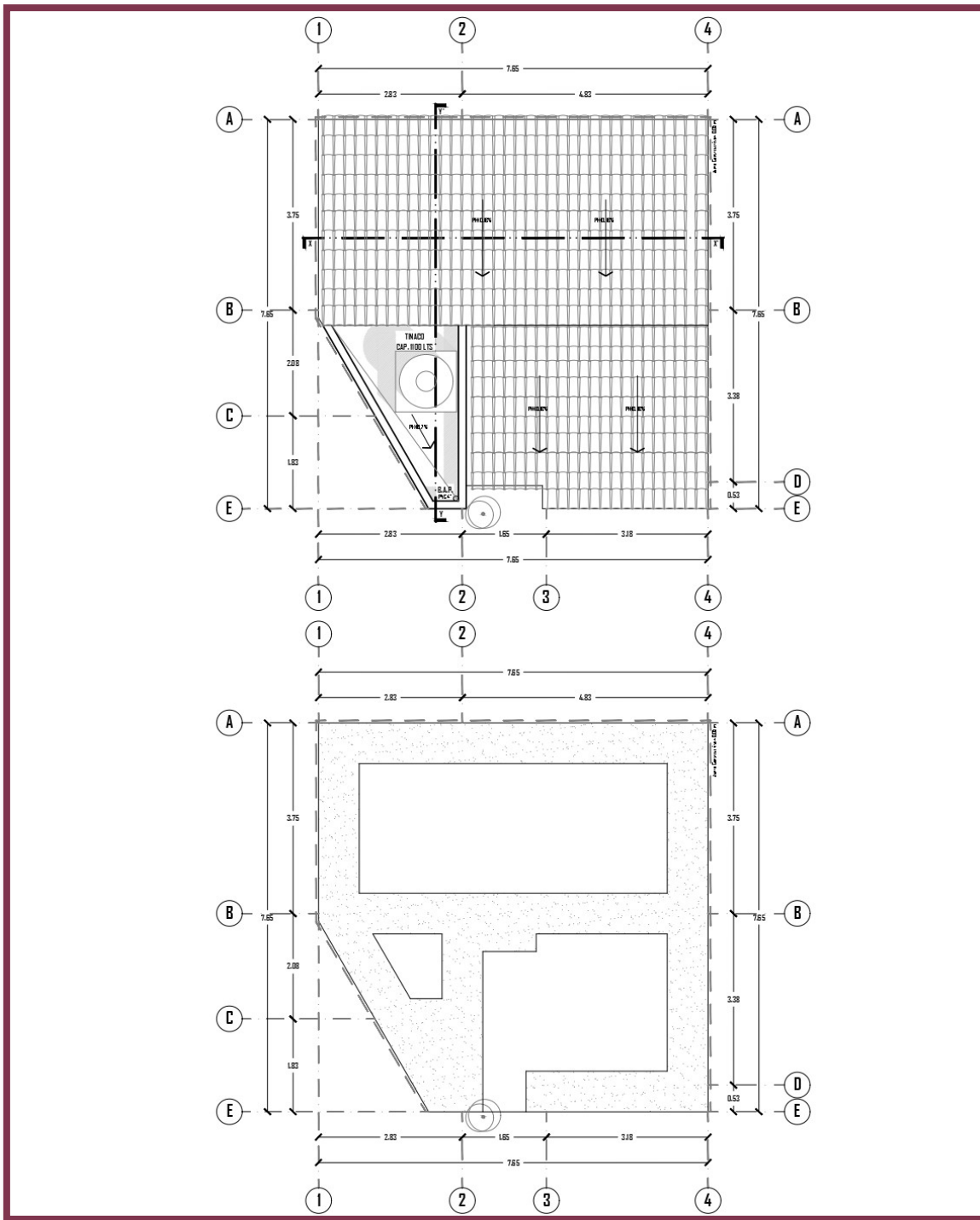


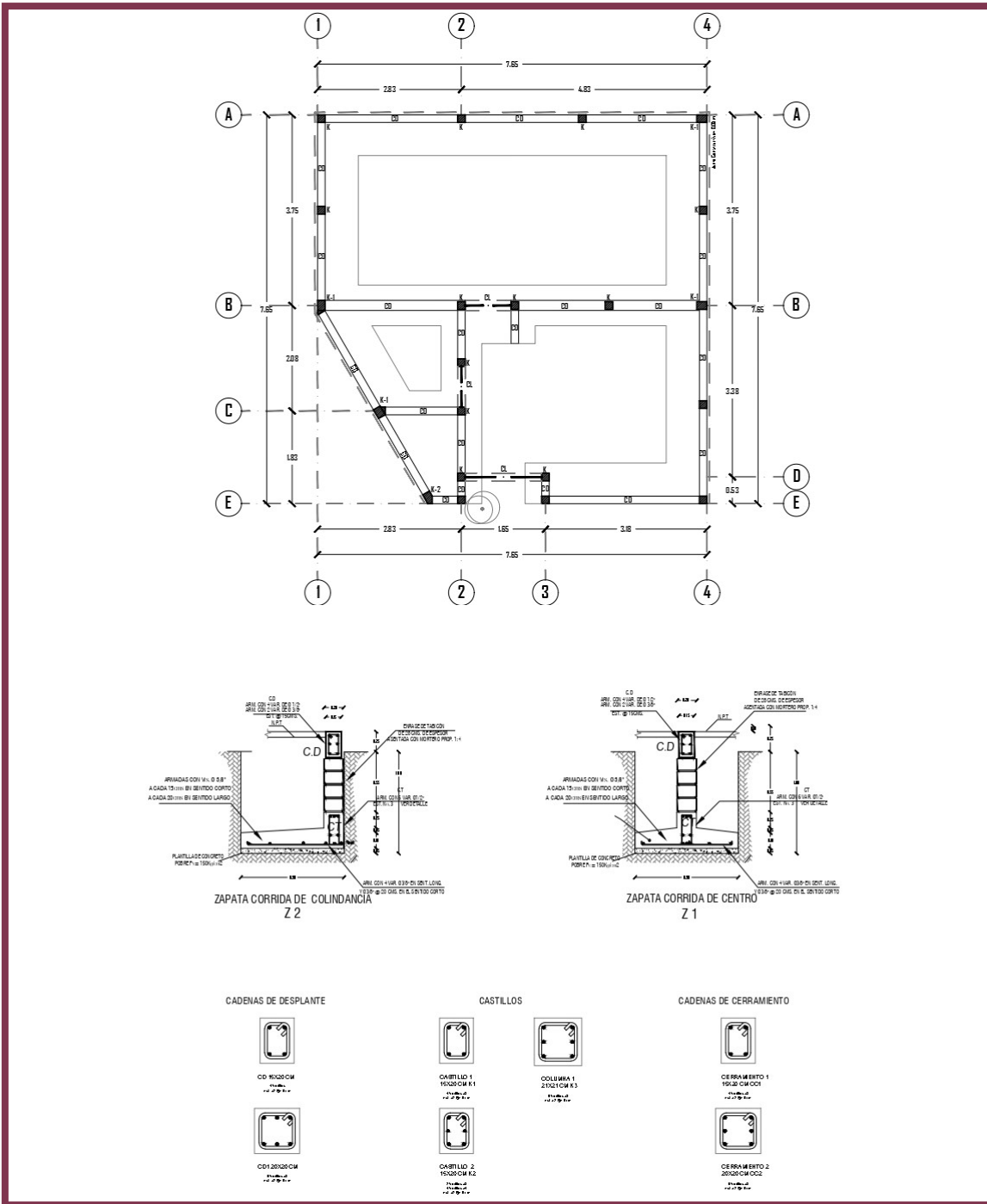
Vivienda Beneficiada











## Elementos y Simbolismos de la Vivienda Tradicional

Dentro de la vivienda tradicional del Istmo de Tehuantepec se pueden encontrar elementos simbólicos como el altar que sirve para el culto familiar. Así mismo, muebles importantes para el desarrollo de la vida cotidiana que se muestran en la siguiente figura.

