

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

Facultad de Arquitectura

División de Estudios de Posgrado



DOCTORADO EN ARQUITECTURA

Modalidad interinstitucional (PIDA)

Línea de generación y aplicación del conocimiento:

Historia y conservación de la arquitectura y la ciudad



**VIVIENDA VERNÁCULA EN CONTEXTO DE DESASTRE:
TRASFORMACIONES EN LA ARQUITECTURA HABITACIONAL DE ADOBE Y
BAJAREQUE DEL ISTMO DE TEHUANTEPEC, MÉXICO, POR LOS SISMOS DE
2017**

Tesis que para obtener el grado de Doctor en Arquitectura

Presenta:

**Maestro en Ciencias, en la especialidad de Ecología Humana,
Octavio López Martínez**

Dirección:

Dra. Eugenia María Azevedo Salomão

Co-dirección:

Dr. Luis Fernando Guerrero Baca

Dra. Natalia Jorquera Silva

Lectores sinodales:

Dr. Habid Becerra Santacruz

Dr. Fernando Córdova Canela

Morelia, Michoacán. Marzo, 2025

Agradecimientos

Como todo logro, este trabajo no hubiera sido posible sin el apoyo de muchas personas. Mi primer agradecimiento, debe ser expresado en conjunto a la Dra. Eugenia María Azevedo Salomão y al Dr. Luis Torres Garibay, quienes, más allá de compartir la dirección de este trabajo, me brindaron su confianza y apoyo de manera personal. Reconozco particularmente la extraordinaria apertura y escucha de la Dra. Eugenia.

Al Dr. Luis Fernando Guerrero Baca, agradezco su constante orientación brindada desde antes de ingresar al posgrado. A la Dra. Natalia Jorquera por aceptar una co-dirección a la distancia. Mi admiración para ambos, ya que su experiencia, transmitida a través de comentarios y críticas constructivas, robusteció mi trabajo. Al Dr. Esteban Hernández Gutiérrez y la Dra. Catherine Ettinger, por sus cursos, que hicieron un aporte considerable en mi formación doctoral. Al Dr. Habid Becerra y al resto del NAB del PIDA, por sus comentarios y correcciones.

A la Dra. Belén Olaya García y al Dr. Fernando Córdova Canela, por su apoyo para realizar una estancia académica en la Universidad de Guadalajara. El intercambio intelectual y de experiencias con Belén, paralelo al doctorado, ha sido muy enriquecedor y espero se prolongue indefinidamente.

A la Mtra. Isadora Hastings y a Cooperación Comunitaria A. C., por facilitar el acercamiento al Istmo de Tehuantepec. A Sra. Nelly, por hospedarme en Ixtepec durante mi trabajo de campo. A Irving Sánchez, por echarme la mano con las fotos. A Nachito, por guiar los recorridos al monte para el reconocimiento de maderas. A las y los habitantes de Laollaga y La Blanca que compartieron sus historias y me permitieron fotografiar, medir y teorizar sobre su hábitat más íntimo.

A mis compañerxs intergeneracionales del PIDA. Espero que nuestras investigaciones continúen y aporten a la renovación del estudio de la arquitectura en México.

Personalmente, agradezco el respaldo y seguridad que me brinda mi familia, aunque estén lejos.

A Farina. Compañera de este gran viaje que llamamos vida. Gracias por serlo.

Resumen

En septiembre de 2017 dos fuertes sismos afectaron más de una cuarta parte del territorio Mexicano. El primero, con un epicentro en la costa de Chiapas, impactó principalmente la región sur del Istmo de Tehuantepec. En el estado de Oaxaca, se reportaron daños en más de 60 mil edificios habitacionales, de los cuales un gran número consistía en construcciones vernáculas. La respuesta al desastre fue diversa e involucró distintos actores, entre ellos dos gobiernos federales. Asimismo, se presentaron diferentes posturas sobre la conservación de la vivienda vernácula.

Desde un encuadre en el pensamiento complejo se elaboró una propuesta teórica-metodología mixta para lograr el objetivo de sintetizar los procesos de transformación de la vivienda vernácula en contexto de reconstrucción posdesastre. La selección de las localidades de estudio se hizo con base en un análisis de persistencia de este tipo de vivienda en la región baja no costera del Istmo Sur de Tehuantepec. La Blanca, Santo Domingo Ingenio y Santiago Laollaga fueron seleccionadas por la alta presencia relativa de construcciones habitacionales de bajareque y adobe, respectivamente.

Se emplearon técnicas y herramientas analíticas de distintas ramas del conocimiento, como historia, geografía, etnografía y arquitectura. La tesis contempló distintas etapas: 1) el análisis de las características de la vivienda vernácula de las localidades de estudio desde una perspectiva histórica, 2) la evaluación del comportamiento sísmico de estas viviendas en las localidades de estudio, 3) la dilucidación de los efectos de las respuestas del gobierno federal, ONG y empresas lucrativas en la transformación de esta arquitectura, 4) la explicación, cualitativa y cuantitativamente, los cambios y permanencias de la vivienda vernácula de las localidades de estudio a causa del sismo de 2017 y 5) el análisis del impacto de los factores endógenos (sociales, culturales, ambientales, psicológicos, tecnológicos y económicos) en los cambios postsismo de estas construcciones.

Palabras clave: vivienda vernácula, Istmo de Tehuantepec, desastres, sismos, reconstrucción.

Abstract

In September 2017, two strong earthquakes affected more than a quarter of Mexico's territory. The first, with an epicenter off the coast of Chiapas, primarily impacted the southern region of the Isthmus of Tehuantepec. In the state of Oaxaca, damage was reported in over 60,000 housing structures, many of which were vernacular constructions. The disaster response was diverse and involved various actors, including two federal governments. Likewise, different positions emerged regarding the preservation of vernacular housing.

From a complex thinking framework, a mixed theoretical-methodological proposal was developed to synthesize the transformation processes of vernacular housing in the context of post-disaster reconstruction. The selection of study locations was based on an analysis of the persistence of this type of housing in the non-coastal lowland region of the southern Isthmus of Tehuantepec. La Blanca, Santo Domingo Ingenio, and Santiago Laollaga were chosen due to their high relative presence of wattle and daub and adobe dwellings, respectively.

Analytical techniques and tools from various disciplines, including history, geography, ethnography, and architecture, were employed. The research consisted of several stages: 1) analyzing the characteristics of vernacular housing in the study locations from a historical perspective, 2) evaluating the seismic performance of these dwellings, 3) examining the effects of federal government, NGO, and private sector responses on the transformation of this architecture, 4) qualitatively and quantitatively explaining the changes and continuities in vernacular housing due to the 2017 earthquake, and 5) analyzing the impact of endogenous factors (social, cultural, environmental, psychological, technological, and economic) on the post-earthquake transformations of these constructions.

Keywords: vernacular housing, Isthmus of Tehuantepec, disasters, earthquakes, reconstruction.

Índice

Agradecimientos	III
Resumen	V
Introducción	1
Terminología empleada.....	2
Problema de estudio.....	4
Estado del arte	8
Fenómeno de estudio.....	14
Hipótesis y objetivos de investigación	16
Estructura de la tesis	17
Capítulo 1. La vivienda vernácula ante las disrupciones sistémicas: un desarrollo teórico – metodológico.....	19
1.1 La investigación en el pensamiento complejo	20
1.2 La vivienda vernácula: un objeto de estudio multidimensional	24
1.2.1 El espacio habitable esencial	24
1.2.2 Entre lo tradicional y lo vernáculo: valor patrimonial, dinamismo y otredad	25
1.2.3 La vivienda vernácula, un sistema complejo.....	32
1.3 Desastres: riesgo, vulnerabilidad y resiliencia	38
1.3.1 Desastres como fenómenos sociales	38
1.3.2 La noción institucional de desastres	42
1.3.3 Riesgo de desastres en México	44
1.3.4 Vulnerabilidad, cultura sísmica local y resiliencia constructiva	51
1.4 Reconstrucción posdesastre: vuelta al bucle adaptativo	56
1.4.1 Etapas en la reconstrucción	56
1.4.2 Vulnerabilidad, conservación y sostenibilidad.....	57
1.4.3 Desarrollo y participación	58
1.4.4 ¿Atención de emergencias o gestión del riesgo?	60

1.5 Construcción metodológica	63
1.5.1 Tipo de investigación.....	64
1.5.2 Delimitación del área y localidades de estudio	65
1.5.3 Etapas investigativas.....	69
1.5.4 Técnicas de investigación	76
1.5.5 Tratamiento de los datos.....	78
1.6 Conclusiones parciales	86
Capítulo 2. Devenir histórico de la vivienda vernácula istmeña	89
2.1 Conformación de la vivienda en un territorio cambiante	91
2.1.1 Rastros del habitar en las primeras ocupaciones territoriales	92
2.1.2 La consolidación de la vivienda vernácula ante la reconfiguración socio-territorial virreinal....	94
2.1.3 Diversificación de la vivienda en México independiente	97
2.1.4 La vivienda istmeña entre la crisis y el desarrollo posrevolucionario	102
2.2 El presente de la vivienda vernácula istmeña.....	109
2.2.1 Tipos de vivienda vernácula por localidad	109
2.2.2 Persistencia ante las transformaciones territoriales	114
2.3 La casa de bajareque en La Blanca, Santo Domingo Ingenio.....	118
2.3.1 El proceso constructivo	119
2.3.2 Identificación de maderas	124
2.4 La casa de adobe en Santiago Laollaga	126
2.4.1 Proceso constructivo	127
2.5 Conclusiones parciales	130
Capítulo 3. Vulnerabilidad y resiliencia constructiva en la vivienda vernácula istmeña. Impactos del sismo de Pijijiapan de 2017.....	133
3.1 Recuento del desastre y sus implicaciones socio-patrimoniales.....	136
3.2 Descripción de los daños en la vivienda istmeña.....	139
3.2.1 Vivienda de adobe.....	142
3.2.2 Vivienda de bajareque.....	144
3.3 Comportamiento sísmico de la vivienda vernácula istmeña.....	148
3.4 Conclusiones parciales	161

Capítulo 4. Agentes exógenos: Gobierno federal, empresas privadas y organizaciones no gubernamentales	163
4.1 Cambios coyunturales: dos modelos de reconstrucción	164
4.1.1 La respuesta política del aparato histórico.....	165
4.1.2 El Programa Nacional de Reconstrucción	170
4.2 Organizaciones no gubernamentales ¿esfuerzos marginales o detonadores de cambio?	175
4.3 Intervenciones constructivas de agentes exógenos	178
4.4 Acción sin regulación: el marco legal para la protección del patrimonio vernáculo	181
4.4.1 Contexto global	181
4.4.2 Contexto nacional.....	183
4.5 Conclusiones parciales	186
Capítulo 5. Cambio y resiliencia: reconstrucción endógena	189
5.1 Santiago Laollaga: transformación de la cultura constructiva.	193
5.1.1 Aspectos Tecnológicos	193
5.1.2 Ambientales / territoriales.....	197
5.1.3 Psico-sociales.....	200
5.1.4 Socio-culturales	201
5.2 Transformación material de la vivienda de Santiago Laollaga	204
5.3 La Blanca, Santo Domingo Ingenio: transformación de la cultura constructiva.	214
5.3.1 Aspectos Tecnológicos	214
5.3.2 Ambientales / territoriales.....	219
5.3.3 Psico-sociales.....	220
5.3.4 Socio-culturales	222
5.4 Transformación material de la vivienda de La Blanca, Santo Domingo Ingenio	227
5.5 La transformación cuantitativa	237
5.6 Conclusiones parciales	248
Reflexiones finales.....	251
Bibliografía	259

Anexos	276
Índice de figuras.....	305
Índice de Tablas	312

Introducción

El impacto de los desastres en el patrimonio cultural construido ha tenido una resonancia internacional en la última década, principalmente con las predicciones referentes al cambio climático global. Esta preocupación ha alcanzado las agendas de las principales organizaciones que trabajan por la salvaguarda de estos bienes. En la Asamblea General del Consejo Internacional de Monumentos y Sitios (ICOMOS, por sus siglas en inglés) 2023, se eligió el tema “Patrimonio resiliente ante desastres y conflictos: preparación, respuesta y recuperación” como tema para el Plan Científico Trienal 2024-2027.

Alineado a lo anterior, México ha desarrollado mecanismos e instituciones para proteger el patrimonio monumental; sin embargo, el reconocimiento y la atención al patrimonio vernáculo presentan un marcado rezago. Además, el alto riesgo de desastres en el territorio mexicano exige una comprensión profunda de la vivienda a base de sistemas constructivos tradicionales en escenarios de desastre. En ese sentido, una aproximación compleja que considera factores endógenos y exógenos en los procesos de transformación material e inmaterial de este tipo de vivienda constituye el fenómeno arquitectónico que atiende en esta investigación.

A la luz de los desastres desatados en México en años recientes, tanto los ocasionados por los sismos de 2017¹ como por el huracán Otis en 2023, se afirma que la investigación doctoral: «Vivienda vernácula en contexto de desastre: transformaciones en la arquitectura habitacional de adobe y bajareque del Istmo de Tehuantepec, México, por los sismos de 2017», se desarrolla en un momento oportuno.

¹ El 7 de septiembre de 2017 ocurrió un terremoto de 8.2 grados, a 133 kilómetros al suroeste de Pijijiapan, Chiapas, el cual afectó principalmente la región del Istmo. El 19 de septiembre, se registró un sismo de 7.1 grados, entre los estados de Morelos y Puebla, provocando daños en el altiplano central mexicano. La descripción detallada de los efectos de ambos sismos se puede encontrar en el apartado 3.1 Recuento del desastre y sus implicaciones socio-patrimoniales.

La tesis se enmarca en la línea de investigación y generación del conocimiento «Historia y conservación de la arquitectura y de la ciudad» del «Doctorado en Arquitectura» de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, en su modalidad inster institucional (PIDA). En ella, se establece una aproximación metodológica, desde el pensamiento complejo, que suma al desarrollo de la investigación de la vivienda vernácula en Latinoamérica y busca convertirse en una aportación para disciplinas afines y funcionar como una base para investigaciones posteriores que presenten como premisa el reconocimiento y la salvaguarda de esta arquitectura.

Terminología empleada

A lo largo del documento se abordará la interrelación entre la vivienda vernácula, los desastres y la reconstrucción, por lo que resulta necesario iniciar este preámbulo con un esbozo de las definiciones de estos conceptos.² Para comprender el término «vivienda vernácula», es importante diferenciarlo de «vivienda tradicional», ya que a menudo estos términos se emplean indistintamente.

La vivienda tradicional refiere a construcciones habitacionales realizadas con sistemas constructivos preindustriales, utilizando materiales locales y procesos artesanales asociados a prácticas constructivas heredadas. Dentro de esta amplia categoría se incluye la vivienda vernácula, aunque con características particulares. Esta última hace referencia a un proceso de creación colectiva de un espacio biocultural que representa formas de habitar de las personas comunes y no de las élites.

De este modo, las construcciones vernáculas comparten rasgos, procesos, materiales y tradiciones a escala de un asentamiento o región y, en su mayoría, obedecen a métodos artesanales. Sin embargo, su construcción no siempre es realizada por los propios

² En el subapartado 1.2.2 (Entre lo tradicional y lo vernáculo: valor patrimonial, dinamismo y otredad) se profundiza en la revisión conceptual de lo «vernáculo», principalmente retomando las ideas de Paul Oliver, *Build to Meet Needs. Cultural Issues in Vernacular Architecture*. Elsevier, Oxford, 2006, 445 pp., así como a otros autores que han hecho aportes relevantes sobre el tema. En el subapartado 1.3.1 (Desastres como fenómenos sociales) se extienden las definiciones de «desastre», «vulnerabilidad», «amenaza» y «exposición». En el apartado 1.4 (Reconstrucción posdesastre: vuelta al bucle adaptativo) se extiende la definición de «reconstrucción», así como las distintas etapas que la conforman.

habitantes.³ Por lo tanto, todo lo vernáculo es tradicional, pero no todo lo tradicional es necesariamente vernáculo.

Es claro, entonces, que la vivienda vernácula es resultado de ricos procesos de transmisión de conocimientos que se remontan a tiempos prehistóricos y constituye una muestra de la capacidad humana para adaptarse a ambientes diversos. Las tradiciones constructivas que permite la expresión material de la vivienda vernácula se desarrollan en territorios con distintas características climáticas, físicas y bióticas, donde también se enfrentan diversas amenazas, tanto naturales, como son sismos y huracanes, como antropogénicas, como son los conflictos armados, que pueden dar lugar a un desastre. Dado que el entorno humano no es estático —es decir, presenta cambios periódicos—, la vivienda vernácula es dinámica e incorpora modificaciones causadas tanto por factores endógenos, propios de las comunidades que la construyen, como exógenos, provenientes de escalas mayores, como son las amenazas.⁴

En este sentido, los desastres son interrupciones sistémicas que afectan la continuidad de las tradiciones constructivas. Sin embargo, estas interrupciones no son naturales —como se ha establecido desde las ciencias sociales—; los desastres son el resultado de acciones humanas. El «riesgo» de desastres depende de la interacción entre amenazas, vulnerabilidades sociales y la exposición humana.⁵ En otras palabras, el desastre puede entenderse como la ruptura del proceso de crecimiento de vulnerabilidades en sociedades expuestas a diversas amenazas, las cuales pueden ser de origen natural, como la actividad sísmica. Por su parte, la reconstrucción refiere al proceso posterior de una ruptura o interrupción que ha causado destrucción, en el cual se responde de manera pragmática a la emergencia.

³ Esta definición retoma y extiende la expuesta por Eugenia Maria Azevedo Salomao y Luis Alberto Torres Garibay, “Vernacular Architecture in Michoacán. Constructive Tradition as a Response to the Natural and Cultural Surroundings”. *Athens Journal of Architecture*, 4, 2 (2016), pp. 313–326.

⁴ En el ensayo de Marcel Vellinga, “The Inventiveness of Tradition : Vernacular Architecture and the Future”. *Perspectives in Vernacular Architecture*, 2, 13 (2011), pp. 115–128. se profundiza en la naturaleza dinámica y dialéctica de la vivienda vernácula.

⁵ Irasema Alcántara-Ayala, Christopher Gomez *et al.*, *Disaster Risk*. Routledge, Nueva York, 1ra ed., 2023.

Problema de estudio

Desde el inicio del estudio formal de la vivienda vernácula,⁶ diversas investigaciones han expuesto cambios insostenibles y pérdidas crecientes asociadas a variables socio-económicas,⁷ procesos culturales,⁸ cambios ecológicos⁹ y decisiones políticas.¹⁰ Estas transformaciones se intensifican y complejizan abruptamente tras el impacto de un desastre y durante los procesos de reconstrucción subsecuentes.

Dependiendo de la vulnerabilidad de los grupos humanos y la resiliencia de sus sistemas constructivos, los fenómenos naturales, como son sismos y huracanes, afectan la adaptación, pérdida y permanencia de la vivienda vernácula. Los procesos de reconstrucción posteriores a los desastres integran la actuación de agentes externos, como son el gobierno federal, organizaciones no gubernamentales (ONG) y el sector privado, imponiendo a distintas escalas agendas exógenas en las poblaciones afectadas.

Las particularidades geográficas de México hacen que el país esté expuesto a una amplia variedad de amenazas geológicas, hidrometeorológicas y otras, como son sismos, maremotos, erupciones volcánicas, ciclones, incendios, inundaciones, deslaves y sequías. Se estima que, desde el inicio del siglo pasado, más de 230 desastres han sido provocados por amenazas naturales en este país,¹¹ causando afectaciones a

⁶ El estudio formal de la vivienda vernácula inicia a partir de la década de 1960, ya que previamente, a reserva de pocas excepciones, su estudio fue abordado de manera tangencial, principalmente en investigaciones de corte etnográfico.

⁷ Luis Guillermo Fuentes Ibarra, *La vivienda y el hábitat rural en la región mixteca Oaxaqueña. Cambios de la vivienda en Tepe Imeme Villa de Morelos, Coix*. Universidad Nacional Autónoma de México, 2014, 247 pp. [Tesis de doctorado].

⁸ Catherine R Ettinger, *La transformación de la vivienda vernácula en Michoacán. Materialidad, espacio y representación*. CONACYT, Gobierno del Estado de Michoacán de Ocampo, El Colegio de Michoacán, A.C., UMICH, Morelia, 1ª ed., 2010, 144 pp.

⁹ J. Julián Cruz-Cortés, Julia E. Fraga *et al.*, "Effects of Changes in Traditional Agroecosystems on Vernacular Dwellings: the Occupants' Perspective". *Human Ecology*, 4, 47 (2019), pp. 553–563.

¹⁰ E. M. Azevedo Salomao y L. A. Torres Garibay, *op cit.*; Osvaldo Ascencio López, A., Constantino Jerónimo Vargas, C. *et al.*, "Patrones de transfiguración de la vivienda vernácula. Caso de estudio: Chilapa de Álvarez(Guerrero, México)". *Territorios*, 31, 16 (2014), pp. 163–184.

¹¹ Gabriela Narcizo de L., Roberto Ariel Abeldaño Z. *et al.*, "Climate Change and the Increase in Disasters Related to Hydrometeorological and Climatic Events in Mexico: Main Impacts on the Population", en Walter Leal Filho, Diogo

millones de personas y grandes pérdidas económicas.¹² Las situaciones causadas por fenómenos naturales han marcado la historia de México, como sucedió con el sismo de 1985, el huracán Gilberto en 1988 y, más recientemente, el huracán Otis en 2023, por mencionar algunos de los eventos de mayor impacto. Siguiendo una tendencia mundial, los eventos con potencial desastroso se han incrementado en México desde la década de 1990.¹³ En este contexto, la cultura constructiva tradicional continuará viéndose afectada por los desastres.

En septiembre de 2017 dos fuertes sismos impactaron México y provocaron afectaciones en más de una cuarta parte de su territorio. Se calcula que a nivel nacional, por el daño de ambos fenómenos, el número de viviendas afectadas ascendió a 179, 699,¹⁴ de las cuales 63,335 se localizaban en el estado de Oaxaca. Los daños en este estado corresponden principalmente al primer sismo, el cual tuvo un epicentro en la costa de Pijijiapan, Chiapas, y se concentraron principalmente en la región sur del Istmo de Tehuantepec, donde persistía un gran número de viviendas a base de distintos sistemas constructivos tradicionales.

La vivienda tradición más común en el Istmo Sur de Tehuantepec consiste en construcciones de mampostería de ladrillo, sin marcos de concreto, con aparejos de tizón y sogá (inglés antiguo), así como una variedad local de bajareque, y viviendas de adobe en distintas configuraciones. Todas ellas, comparten el uso de la teja para sus cubiertas (*vid.* figuras 1-3), aunque desde años recientes se puede observar el uso de láminas

Guedes Vidal *et al.* (eds.), *Climate Change and Health Hazards: Addressing Hazards to Human and Environmental Health from a Changing Climate*. Springer, Cham, 2023, pp. 209–227.

¹² Entre 1970 y 2009, se estimaron daños para 60 millones de personas en México. Esto se reporta en Banco Mundial, *FONDEN: El Fondo de Desastres Naturales de México – una reseña*. Washington, D.C., 2012.

¹³ Roberto Ariel Abeldaño Zúñiga y Ana María González Villoria, “Desastres en México de 1900 a 2016: patrones de ocurrencia, población afectada y daños económicos”. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 42 (2018), pp. 1–8; Juan Manuel Sánchez-Núñez, María Elena Serrano Flores *et al.*, “Extreme hydrometeorological events and disasters in urban and rural communities in Motozintla, Chiapas.” *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 2 (2011), pp. 167–181.

¹⁴ Santiago Caprano, Santiago Ortiz *et al.*, “Los efectos económicos de los sismos de septiembre”. *Revista Economía Informa*, Enero-febrero, 408 (2018), pp. 16–33.

metálicas, así como la introducción de elementos de concreto armado en diferentes partes de las construcciones.



Figura 0-1. Ejemplo de vivienda de ladrillo sin daños en la localidad Ixtepec, Oaxaca. Fuente: fotografía del autor, 2019 (cortesía de Cooperación Comunitaria, A. C.).



Figura 0-2. Vivienda de bajareque en la localidad La Blanca, Santo Domingo Ingenio, Oaxaca. Fuente: fotografía del autor, 2019.



Figura 0-3. Vivienda de adobe en la localidad Gichixú, Santiago Laollaga, Oaxaca. Fuente: fotografía del autor, 2019.

Los trabajos de reconstrucción de vivienda fueron complejos e involucraron distintos actores, entre ellos dos gobiernos federales.¹⁵ En el primer año de la reconstrucción las acciones para preservar la vivienda vernácula fueron esporádicas, denotando una falta de reconocimiento por parte de la respuesta gubernamental. Dichas acciones fueron impulsadas por ONG y limitadas a algunas comunidades. La mayor parte de las intervenciones de conservación se enfocaron en viviendas de ladrillo y adobe de los centros urbanos, por lo que las zonas rurales no tuvieron suficiente atención.

La transición de gobierno federal, en diciembre de 2018, implicó una nueva postura de gestión, ya que con el Programa Nacional de Reconstrucción (PNR) se hicieron algunos ajustes y mejoras en la atención de «vivienda con valor patrimonial». Sin embargo, las diferentes posturas, referentes a la definición de lo «patrimonial», así como la retrasada inclusión de viviendas de dimensiones menores —o aquellas con sistemas constructivos tradicionales poco comunes— denotan la falta de instituciones para administrar estas acciones.

¹⁵ El primer Gobierno Federal que atendió la reconstrucción estuvo en función en el sexenio 2012-2018; el segundo corresponde al periodo 2018-2024.

Estado del arte

Para conocer como ha sido tratado el tema de la vivienda vernácula en contexto de desastre a nivel internacional, nacional y local, la presente investigación inició con una revisión bibliográfica sistemática.¹⁶ Como resultado, se identificó que tanto la vivienda vernácula como los desastres y la reconstrucción han sido abordados de manera profunda, logrando aportes teóricos sustanciales en cada uno de estos campos; sin embargo, los estudios que vinculan estos tres temas son escasos.

El surgimiento de la vivienda vernácula como línea de investigación a escala global se remonta a la década de 1960, iniciando con el texto y la exposición en Nueva York del arquitecto Bernard Rudofsky.¹⁷ Los trabajos iniciales se centraron en descripciones físicas, a partir de las cuales se debatieron determinismos ambientales, tecnológicos, sociales y culturales.¹⁸ El intercambio de ideas entre disciplinas en las décadas posteriores, dieron lugar a cuestionamientos sobre la interpretación anacrónica de la arquitectura vernácula, la originalidad de los materiales y el análisis dicotómico entre tradición y modernidad.¹⁹

Esta apertura a la complejidad en el estudio de lo vernáculo ha dado lugar a distintas aproximaciones. Por un lado, se ha profundizado en aspectos inmateriales de la vivienda a través del análisis de las tradiciones constructivas.²⁰ Asimismo, se ha abordado la

¹⁶ Se ingresaron palabras clave en español e inglés en bases de datos internacionales, repositorios nacionales y bibliotecas regionales. Se tabuló el número de resultados por entrada, se descargaron los documentos de mayor relevancia, se identificaron los textos más citados y se elaboraron fichas bibliográficas de las entradas principales. Posteriormente, se construyó una base de datos de 277 documentos (tesis de maestría, tesis de doctorado, tesis de licenciatura, artículos, libros, memorias de congresos y capítulos de libros), los cuales se clasificaron en cuatro apartados: 1) desastres, 2) reconstrucción, 3) patrimonio/vivienda tradicional, 4) Istmo de Tehuantepec, 5) Complejidad y 6) sostenibilidad.

¹⁷ Bernard Rudofsky, *Architecture without Architects, a Short Introduction to Non-pedigreed Architecture*. John Wiley & Sons, Nueva York, 1965.

¹⁸ Amos Rapoport, *House Form and Culture*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1969, 150 pp. hace una revisión de los determinismos con los que se había interpretado la vivienda vernácula hasta ese momento, con el fin de argumentar que la cultura es de mayor relevancia para definir la forma de la vivienda.

¹⁹ C. R. Ettinger, *op cit.* p.30.

²⁰ Revistas científicas como *Vernacular Architecture*, editada por Taylor & Francis, y el *Journal of Traditional Building, Architecture and Urbanism*, editada por el *International Network for Traditional Building, Architecture & Urbanism*, integran en algunas de sus publicaciones periódicas descripciones de procedimientos constructivos.

transformación de la vivienda en asociación a distintas variables. Por otro lado, en años recientes, gran parte de las investigaciones se han enfocado en el potencial de las tecnologías vernáculas como alternativas ecológicas frente a las construcciones basadas en materiales industrializados.²¹

A nivel nacional, algunos referentes pioneros en la descripción de la vivienda vernácula son los trabajos de Valeria Prieto y Francisco Javier López Morales.²² Entre los autores contemporáneos destacan Luis Fernando Guerrero Baca, en la documentación de técnicas constructivas de tierra y aportes teóricos sobre la conservación sostenible, y Guillermo Boils M., quien analiza las causas y efectos entre los cambios sociales y la producción arquitectónica.²³ Desde las últimas dos décadas, sobresalen dos regiones que concentran los libros, artículos y tesis sobre vivienda vernácula: la región purépecha en Michoacán y la región maya peninsular.

En la región michoacana destacan las propuestas de Eugenia María Azevedo-Salomão y Luis Torres-Garibay, quienes vinculan el patrimonio inmaterial, la habitabilidad y la tecnología constructiva, así como los trabajos de Catherine Ettinger, en los cuales se realiza un análisis antropológico sobre la transformaciones de la vivienda regional.²⁴ En la península de Yucatán, sobresalen los estudios descriptivos de Aurelio Sánchez Suárez y las investigaciones histórico-sociales de Otón Baños Ramírez.²⁵

²¹ M. Correia, L. Dipasquale *et al.* (eds.), *Versus: heritage for tomorrow: vernacular knowledge for sustainable architecture*. Firenze University Press, Firenze, 2014.

²² Valeria Prieto (ed.), *Vivienda campesina en México*. SAHOP, Mexico D.F., 1978; Francisco Javier López Morales, *Arquitectura vernácula en México*. Trillas, Mexico D.F., 1987.

²³ Luis F. Guerrero B. y Francisco J. Soria L., "Traditional architecture and sustainable conservation". *Journal of Cultural Heritage Management and Sustainable Development*, 2, 8 (2018), pp. 194–206; Luis F. Guerrero B., "Hacia la recuperación de una cultura constructiva". *Apuntes*, 2, 20 (2007), pp. 182–201 [En línea]: <https://biblat.unam.mx/es/revista/apuntes-bogota/articulo/arquitectura-en-tierra-hacia-la-recuperacion-de-una-cultura-constructiva>; Guillermo Boils, "El envío de remesas como factor de cambio en la vivienda de la Mixteca Alta oaxaqueña". *Dimensión Antropológica*, mayo/agosto, 49 (2010), pp. 143–178.

²⁴ E. M. Azevedo Salomao y L. A. Torres Garibay, *op cit.*; C. R. Ettinger, *op cit.*

²⁵ Aurelio Sánchez, "La casa maya contemporánea. Usos, costumbres y configuración espacial". *Península*, Otoño, 1 (2006), pp. 81–105; Othon Baños, "La invención de la casa maya de Yucatán". *Números*, 249–250, 24 (2009), pp. 3–33.

Por su parte, el estudio de los desastres se ha intensificado a nivel internacional en las últimas décadas, incorporado de manera progresiva conceptos como prevención, riesgo, vulnerabilidad, resiliencia y cambio climático. A nivel continental, la mayor parte de las publicaciones en español relacionadas a sismos y maremotos se centran en casos de Chile, Ecuador, México, y Perú; mientras que el estudio sobre huracanes se focalizan en Cuba. Las publicaciones en inglés, por otro lado, suelen abordar el impacto de los huracanes en el sureste de los Estados Unidos y el Caribe.

En México, la investigación en torno a los desastres ha ganado relevancia en los últimos 40 años. Aunque existen estudios históricos que hacen referencia a inundaciones coloniales, crisis agrícolas, epidemias y sismos,²⁶ fue el impacto del sismo de 1985, lo que marco un punto de inflexión en el desarrollo de esta línea de investigación. Por un lado, se crearon el Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC) y el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), que han impulsado la investigación gubernamental. Por otro lado, las instituciones educativas profundizaron en el estudio de los desastres desde diversas perspectivas disciplinarias.

Entre los trabajos destacados sobre el riesgo de desastres en México se encuentran los de Virginia García Acosta, con un enfoque de antropología histórica; Daniel Rodríguez Velázquez, desde la política pública; Simone Lucatello, en torno a la gestión del riesgo; Irasema Alcántara Ayala, en geografía de los riesgos; y Jesús Macías Medrano, en relación con la vulnerabilidad social a desastres. Existe colaboración entre estos investigadores, quienes buscan influir en la legislación y en las políticas públicas. Una de las propuestas más ambiciosas sugiere la reconfiguración del SINAPROC hacia un «Sistema Nacional de Gestión Integral del Riesgo de Desastres».²⁷

²⁶ Una revisión histórica sobre el estudio de los desastres se puede ver en el texto de Virginia García Acosta, “Enfoques teóricos para el estudio histórico de los desastres naturales”, en A. Maskrey (ed.), *Los Desastres No Son Naturales*. Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina, 1993, pp. 128–137 [En línea]: <https://www.desenredando.org/public/libros/1993/ldnsn/html/cap8.htm>.

²⁷ Irasema Alcántara-Ayala, Mario Garza Salinas *et al.*, “Gestión Integral de Riesgo de Desastres en México: reflexiones, retos y propuestas de transformación de la política pública desde la academia”. *Investigaciones Geográficas*, 98 (2019).

A diferencia de los estudios sobre vulnerabilidad y riesgo vinculado a los desastres, los análisis sobre reconstrucción son más limitados. Existen trabajos descriptivos que abordan los procesos posteriores al sismo de 1985 en Ciudad de México; algunos huracanes en ambos litorales; y, más recientemente, los sismos de 2017 en el centro y sur del país. Las investigaciones relacionadas con este último evento siguen en desarrollo, como es el caso del presente trabajo. Estas incluyen estudios desde la política pública,²⁸ la sociología²⁹ y el desarrollo rural.³⁰ En el campo de la arquitectura y el desarrollo sostenible, predominan las propuestas de prototipos de vivienda,³¹ aunque también se encuentran, en menor medida, propuestas metodológicas con enfoques participativos y/o multidimensionales.³²

Si bien los estudios que vinculan la vivienda vernácula con los desastres y la reconstrucción no son abundantes, se identifican algunos de relevancia a una escala internacional. En el ámbito de la vulnerabilidad y resiliencia de los sistemas constructivos tradicionales ante efectos sísmicos, destacan los aportes de Natalia Jorquera Silva. Esta investigadora retoma el concepto de «culturas sísmicas locales» y lo aplica al contexto chileno, analizando las soluciones constructivas de la arquitectura vernácula en diferentes etapas históricas del territorio de este país.³³ Además, ha incorporado teorías

²⁸ Lisette Soto Delgado y Luis Alberto Salinas Arreortua, “Reconstrucción posdesastre de la vivienda en Ixtepec, México. Alternativas en un contexto pospolítico”. *EIDOS*, 16 (2020), pp. 13–27.

²⁹ Naxhelli Ruiz Rivera, “Corrupción pasiva en la reconstrucción de la Ciudad de México”. *Revista Mexicana de Sociología*, 2, 83 (2021), pp. 419–448.

³⁰ Astrid Paola Chavelas López, *Ikootsa Atnej Noop lüm “Nosotros somos la casa”: el proceso de recuperación postsísmica de la comunidad ikoots De San Mateo Del Mar, Oaxaca, a partir del sismo de septiembre de 2017*. Universidad Autónoma Metropolitana, 2020, 253 pp. [Tesis de maestría].

³¹ German Alberto Parma Valenzuela, *Diseño de vivienda de emergencia sustentable con condiciones de habitabilidad permanente para zonas afectadas por desastres naturales*. Instituto Politécnico Nacional, 2021, 202 pp. [Tesis de maestría]; Jaime Rios, Gloria Santiago et al., “Post Disaster Resilient Sustainable Housing Program for Chietla, Puebla, México”, en *11th International Conference on Advances in Agricultural, Biological, Civil and Environmental Sciences*. Bali, 2018, pp. 37–43.

³² Jennifer Janeth Aguilar Contreras, *Herramienta constructiva didáctica para proyectar viviendas post desastre en zonas rurales de México mediante producción social*. Universidad Autónoma de Querétaro, 2019, 155 pp. [Tesis de maestría]; Isadora Hastings García, Gerson Huerta García et al., “La reconstrucción de cocinas de bahareque cerén a partir de los saberes tradicionales de las comunidades de Oaxaca, México”. *Journal of Traditional Building, Architecture and Urbanism*, 1 (2020), pp. 277–282.

³³ Natalia Jorquera Silva, “Culturas sísmicas: estrategias vernaculares de sismorresistencia del patrimonio arquitectónico chileno”. *Arquitecturas del Sur*, 46, 32 (2014), pp. 18–29.

del riesgo de desastres para desarrollar un método de evaluación del riesgo sísmico de las construcciones vernáculas.³⁴

En Europa, destaca el trabajo de Javier Ortega, Graça Vasconcelos *et al.* también resulta significativo. Estos investigadores han analizado la resistencia sísmica de técnicas tradicionales y, a partir de sus hallazgos, desarrollaron un índice de vulnerabilidad sísmica para evaluación de arquitectura vernácula.³⁵

Desde un marco de la sostenibilidad, José Carlos Cárdenas-Gómez, Montserrat Bosch Gonzales *et al.* presentan, en un contexto peruano, una propuesta metodológica para asistir la selección del sistema constructivo más adecuado para la reconstrucción posdesastre de viviendas rurales con valor patrimonial.³⁶ Tras revisar diferentes esquemas de análisis multicriterio enfocados a la toma de decisiones — conocidos como MCDA en el idioma inglés—, aplicados a sistemas constructivos, los autores elaboraron un instrumento que integra variables cualitativas y cuantitativas. Este trabajo aporta significativamente a la conservación sostenible de la vivienda vernácula, en un sentido práctico y preventivo. No obstante, el estudio carece de un análisis que vincule su aplicación a procesos reales de reconstrucción, los cuales suelen involucrar múltiples etapas y actores.

Partiendo del análisis de un escenario postsísmico, se identifican dos trabajos relevantes: uno de Joël Audefroy en Haití y otro de Fabiola Herrera Rivas y María Medina Márquez en Morelos, México.³⁷ Ambos destacan el valor de integrar elementos de la vivienda

³⁴ Natalia Jorquera Silva, “Método integral de evaluación del riesgo sísmico del patrimonio arquitectónico menor”. *APUNTES*, 27 (2014), pp. 52–63.

³⁵ Javier Ortega, Graça Vasconcelos *et al.* “Traditional earthquake resistant techniques for vernacular architecture and local seismic cultures: A literature review”. *Journal of Cultural Heritage*, 27 (2017), pp. 181–196; Javier Ortega, Graça Vasconcelos *et al.* “A vulnerability index formulation for the seismic vulnerability assessment of vernacular architecture”. *Engineering Structures*, December 2018, 197 (2019), p. 109381 [En línea]: <https://doi.org/10.1016/j.engstruct.2019.109381>.

³⁶ José Carlos Cárdenas-Gómez, Montserrat Bosch Gonzales *et al.*, “Evaluation of reinforced adobe techniques for sustainable reconstruction in andean seismic zones”. *Sustainability (Switzerland)*, 9, 13 (2021), pp. 1–23.

³⁷ Joël Audefroy, “Haiti: Post-earthquake lessons learned from traditional construction”. *Environment and Urbanization*, 2, 23 (2011), pp. 447–462; Fabiola B. Herrera Rivas y María G. Medina Márquez, “Importancia sociocultural de la vivienda vernácula en la reconstrucción ante fenómenos sísmicos”. *Gremium*, 10, 5 (2018), pp. 47–62.

vernácula en la reconstrucción posdesastre. En el primero se argumenta que el análisis evidencia, que los sistemas constructivos tradicionales son más resilientes a los terremotos que los sistemas constructivos industrializados, a base de concreto. Por su parte, los segundos subrayan el valor de identificar aspectos socioculturales en la organización del espacio y el uso de sistemas constructivos tradicionales, los cuales deberían ser integrados en los proyectos de reconstrucción.

Otros trabajos relacionados con desastres y reconstrucción abordan sus objetos de estudio desde una óptica compleja, adoptando perspectivas “multidimensionales” o “integrales”. En esta línea, Andrés Olivera y Gonzalo González, mediante el análisis de casos de reconstrucción de vivienda y hábitat tras huracanes en Cuba, demuestran la eficacia de un enfoque que considere distintas dimensiones que incluyan variables ambientales, económicos, sociales y culturales.³⁸

Asimismo, Yasna Contreras Gatica y Maricel Beltrán Benítez justifican teóricamente la necesidad de vincular los procesos de reconstrucción con los conceptos de resiliencia y sostenibilidad, basándose en un estudio de caso afectado por el terremoto y tsunami de Chile en 2010.³⁹ Por otro lado, Claudia Concha-Saldías, Stefano Micheletti *et al.*, igualmente en Chile, argumentan sobre la necesidad de implementar respuestas focalizadas para cada región, en lugar de políticas y programas estándar a nivel nacional.⁴⁰ Los autores advierten que, en el afán de reconstruir rápidamente, la dimensión patrimonial del hábitat —que incluye hábitos, tradición, tecnología y aspectos formales— es frecuentemente sacrificado.

³⁸ Andres. Olivera y Gonzalo. González, “Enfoque multidimensional de la reconstrucción postdesastre de la vivienda social y el hábitat en países en vías de desarrollo: Estudios de casos en Cuba”. *Revista de la Construcción*, 2, 9 (2010), pp. 53–62.

³⁹ Yasna Contreras Gatica y Maricel Beltrán Benítez, “Reconstruir con capacidad de resiliencia: El casco histórico de la ciudad de Constitución y el sitio del desastre del terremoto y tsunami del 27 de febrero 2010”. *Revista INVI*, 83, 30 (2015), pp. 79–115.

⁴⁰ Claudia Concha-Saldías, Stefano Micheletti *et al.*, “Reconstrucción post-terremoto en la ruralidad del Maule”. *Bitacora Urbano Territorial*, 1, 25 (2015), pp. 89–98.

Varios autores, basándose en experiencias de reconstrucción posdesastre en diversas partes del mundo, han destacado la importancia de integrar aspectos culturales en los proyectos de reconstrucción.⁴¹

Finalmente, es pertinente mencionar dos trabajos recientes, en el contexto mexicano, que relacionan la reconstrucción con las discusiones en torno a la salvaguarda del patrimonio cultural. El primero es el estudio titulado “Después del sismo. Saberes tradicionales de la Mixteca Poblana: Estudios y experiencias”, enmarcado en un proyecto longitudinal de la ENAH.⁴² En este estudio se emplea la metodología de investigación-acción para promover la conservación de la vivienda vernácula.

El segundo, titulado “Huellas, vestigios y desastres” y coordinado por Milton Montejano Castillo, refiere a un compilado que aborda tres temas centrales: 1) el patrimonio como vehículo de la memoria histórica del desastre, 2) el patrimonio construido como indicador de riesgo, y 3) el patrimonio como ejemplo de adaptación a riesgos de desastre.⁴³

Fenómeno de estudio

Como se expuso en las páginas previas, los estudios sobre la vivienda vernácula, los desastres y la reconstrucción han desarrollado importantes bases teóricas de manera individual. Sin embargo, los trabajos que articulan estos conceptos siguen siendo limitados y ofrecen únicamente una visión fragmentada de una problemática relevante. Abordar la transformación de la vivienda vernácula en contexto de desastre exige una aproximación holística.

En este sentido, la presente investigación aborda el fenómeno de estudio desde el pensamiento complejo y mediante un enfoque sistémico. Se sostiene que este encuadre

⁴¹ Teddy Boen y Rohit Jigyasu, “Cultural Considerations for Post Disaster Reconstruction Post-Tsunami Challenges”. *UNDP Conferences 2005* (2005), pp. 1–10; Evren Burak Enginoz, “A Study in Post-Disaster Home Environments: A Comparative Case Study Between People Living in Villages and in the Town Center of Dinar, Turkey” [En línea]: <http://www.grif.umontreal.ca/pages/papers2004/Paper - Enginoz E B.pdf>.

⁴² Laura Rodríguez Cano, Luis Fernando Guerrero Baca *et al.*, *Después del sismo. Saberes tradicionales de la Mixteca Poblana : Estudios y experiencias*. Restauo Compás y Canto, Ciudad de México, 2021, 295 pp.

⁴³ Milton Montejano Castillo (ed.), *Huellas , vestigios y desastres*. Restauo Compás y Canto, Ciudad de México, 1ª ed., 2016, 124 pp.

teórico facilita una lectura integral de una problemática poco explorada. De este modo, el análisis propuesto busca superar el reduccionismo, permitiendo identificar, asociar y evaluar las diversas variables implicadas, así como sus interrelaciones.

El caso de estudio elegido es el Istmo sur de Tehuantepec, tras el sismo de Pijijiapan de 2017. La tarea central es abonar en la comprensión de los procesos de transformación de la vivienda vernácula inmersa en un contexto de reconstrucción posdesastre, entendiendo que dichos procesos integran cambios, permanencias y pérdidas en aspectos materiales e inmateriales.

A partir del análisis sistémico, se identifican cinco aspectos que afectan la transformación de la vivienda vernácula: 1) tecnológicos, 2) psico-sociales, 3) socio-culturales y 4) ambientales. Estos cuatro aspectos son endógenos de la localidad. Por otro lado, un quinto aspecto, el político, vincula a la localidad con el exterior. En este sentido, las acciones de actores externos, como son los gobiernos estatal y federal, ONG y empresas lucrativas, se consideran aspectos exógenos que influyen en la transformación de la vivienda vernácula.

De acuerdo con lo anterior, surge el siguiente cuestionamiento general: ¿Cuáles son los efectos de los desastres en los procesos de transformación de la vivienda vernácula? Otros cuestionamientos puntuales son los siguientes:

- ¿Cómo era la vivienda vernácula del Istmo Sur de Tehuantepec antes del sismo de 2017?
- ¿Cuáles fueron las afectaciones materiales en los distintos tipos de vivienda?
- ¿Cómo incidieron los actores exógenos en la transformación de la vivienda vernácula?
- ¿Qué cambios tangibles e intangibles se presentaron en la vivienda vernácula tras el sismo de 2017 en la región de estudio?
- ¿Qué aspectos endógenos tuvieron mayor incidencia en los cambios de la vivienda vernácula?

Hipótesis y objetivos de investigación

Con base en la distinción entre los aspectos endógenos y exógenos en la transformación de la vivienda vernácula, la hipótesis central sobre la relación entre estos procesos y los desastres plantea lo siguiente:

Los desastres alteran la relevancia de los factores endógenos y la apertura de las comunidades afectadas hacia los agentes exógenos.

La sustitución paulatina, previa a los sismos, de materiales tradicionales por industrializados fue impulsada por aspectos psico-sociales y ambientales, como la desconfianza en la resistencia de la vivienda vernácula y la escasez de madera. Tras el impacto del sismo de 2017, los habitantes priorizaron aspectos tecnológicos que permitieran una construcción rápida. Las comunidades aceptaron en gran medida los esquemas de reconstrucción promovidos por el gobierno federal, que favorecieron el uso de materiales industrializados. Las acciones orientadas a la conservación de vivienda vernácula fueron mínimas y estuvieron a cargo de ONG.

Retomando la emblemática clasificación taxonómica sobre los objetivos para la educación, propuesta por Benjamin S. Bloom el siglo pasado y actualizada en años más recientes por David R. Krathwohl,⁴⁴ se asume que «sintetizar» o «construir» es posible únicamente después de 1) conocer, 2) comprender, 3) aplicar, 4) analizar y 5) evaluar. En este sentido, para abordar el fenómeno de estudio antes descrito, se propone como objetivo general (O.G.) de investigación:

Sintetizar los procesos de transformación de la vivienda vernácula en contextos de reconstrucción posdesastre, tomando como caso de estudio dos localidades del Istmo de Tehuantepec.

De manera consecuente, los objetivos particulares (O.P.) son:

⁴⁴ Benjamin S. Bloom, Max D. Engelhart *et al.*, *Taxonomy of Educational Objectives. The Clasification of Educational Goals. Handbook 1: Cognitive Domain*. Longman, New York, 1956; David R. Krathwohl, "A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview". *Theory into Practice*, 4, 41 (2002), pp. 212–218.

- O.P.1: Analizar las características de la vivienda vernácula de las localidades de estudio desde una perspectiva histórica.
- O.P.2. Evaluar el comportamiento sísmico de la vivienda vernácula en las localidades de estudio.
- O.P.3: Dilucidar los efectos de las respuestas del gobierno federal, ONG y empresas lucrativas en la transformación de la vivienda vernácula.
- O.P.4 Explicar, cualitativa y cuantitativamente, los cambios y permanencias de la vivienda vernácula de las localidades de estudio a causa del sismo de 2017.
- O.P.5: Analizar qué factores endógenos (sociales, culturales, ambientales, psicológicos, tecnológicos y económicos) tuvieron mayor impacto en los cambios postsismo de la vivienda vernácula.

Estructura de la tesis

La tesis de investigación se organiza en cinco capítulos y reflexiones finales, más la bibliografía citada y los anexos. En el Capítulo 1 se presenta en primer lugar encuadre teórico-conceptual a partir del cual se construye una propuesta teórico-metodológica para un análisis complejo de la vivienda vernácula en contexto de desastre. Consecuentemente se exponen las etapas de la investigación que corresponden a los objetivos particulares y dan lugar a los siguientes capítulos. De igual manera, se describen las herramientas y técnicas para el acopio, sistematización y análisis empleadas en cada etapa.

Para dar una base sólida al resto de los resultados de la tesis, en el Capítulo 2 se explica el devenir histórico de la vivienda istmeña, estableciendo periodos temporales que inician con las primeras ocupaciones de la región, hasta llegar a la época actual. Con este recorrido se identifica la génesis de distintos tipos de vivienda que han existido en esta región. Posteriormente se presenta la persistencia actual de los diferentes tipos de vivienda vernácula. Asimismo, se profundiza en la descripción de las viviendas de bajareque y adobe, características de dos localidades del Istmo Sur.

En el tercer capítulo se expone el análisis sobre la vulnerabilidad y resiliencia constructiva en la vivienda vernácula istmeña. Se inicia con una lectura del riesgo en México y los

impactos de los sismos de 2017. Se continúa con la descripción de los daños, y el comportamiento sísmico, de la vivienda vernácula istmeña.

Posteriormente, en el cuarto capítulo se profundiza en el papel de los agentes exógenos en la reconstrucción. Mostrando las diferencias, similitudes y relaciones entre Gobiernos federales, empresas privadas y ONG. Finalmente, se analiza el marco regulatorio para la intervención del patrimonio vernáculo.

En el capítulo cinco se explican el proceso de transformación de las viviendas de adobe y bajareque, haciendo una distinción entre lo material y lo inmaterial, en cada una de las localidades de estudio. Finalmente, se extiende un análisis cuantitativo de los cambios.

Por último, se presentan las conclusiones generales sobre la investigación y sus principales resultados, mismos que giran en torno a los ejes analíticos planteados en esta introducción. Los documentos anexos, corresponden a tres tipos: los instrumentos utilizados para la recopilación de información, un catálogo de ejemplos de viviendas vernáculas de las dos localidades, así como mapas de cartografía histórica en un formato de mayor extensión al presentado en el cuerpo del documento.

Capítulo 1. La vivienda vernácula ante las disrupciones sistémicas: un desarrollo teórico – metodológico.

el Homo sapiens ha logrado permanecer, colonizar y expandir su presencia en la Tierra, ello se debe a su habilidad para reconocer y aprovechar los elementos y procesos del mundo natural, un universo caracterizado por una característica esencial: la diversidad. Esta habilidad ha sido posible por la permanencia de una memoria, individual y colectiva, que se logró extender por las diferentes configuraciones societarias que formaron la especie humana.¹

Cómo primera aproximación al fenómeno de estudio, en este capítulo se presentan las posturas teóricas y conceptos que sustentan la investigación y cómo es que a través de ellos se articula la propuesta metodológica. La parte teórica se compone de cuatro apartados: el primero posiciona el estudio, de manera general, en el pensamiento complejo y su aplicación operacional desde la teoría de sistemas; el segundo aborda la definición y análisis de la vivienda vernácula, el tercero continúa con el posicionamiento teórico sobre el estudio de los desastres y en el cuarto se integran las teorías sobre reconstrucción que apoyarán el estudio de dicho fenómeno.

La construcción metodológica se presenta también en cinco secciones. Inicialmente se define el tipo de investigación y se presenta la delimitación del área y localidades de estudio. Posteriormente se describen las cinco etapas que esta investigación siguió, las cuales corresponden a los cinco objetivos de investigación. Finalmente se presentan las técnicas y herramientas empleadas, así como el tratamiento que se le dio a la información recopilada.

¹ Víctor M. Toledo y Narciso Barrera-Bassols, *La memoria biocultural. Cuadernos de biodiversidad*, Icaria editorial, Barcelona, 1ra ed., 2008, p. 15.

1.1 La investigación en el pensamiento complejo

Los distintos enfoques para abordar un fenómeno de estudio se definen por las bases teóricas y metodológicas elegidas. En el enfoque tradicional de la investigación, el científico o «sujeto» investigador analiza un aspecto de la realidad o un «objeto» de estudio con el propósito de verificar experimentalmente una hipótesis o registrar un evento.² A diferencia de esto, el pensamiento complejo parte de entender el fenómeno de investigación desde un análisis holístico, no lineal y transdisciplinar, que integra distintas variables y las interacciones entre ellas;³ es decir, no se reduce el problema de investigación a un rasgo particular.

Desde la epistemología y entendiendo que las teorías se posicionan en distintos niveles de acuerdo a su grado de abstracción o si dentro de ellas incluyen otras teorías de alcance menor,⁴ es congruente situar el pensamiento complejo en el nivel paradigmático, es decir el nivel más elevado. De la misma manera sucede si se toma como referencia la concepción de Tomas Kuhn,⁵ quien define el paradigma como una gran teoría que es constituida por un conjunto de ideas aceptadas por una comunidad amplia de científicos. Sin embargo, existen distintas aproximaciones sobre la complejidad.

A partir de la década de 1940, se distinguen tres ejes teóricos que han moldeado el estudio de la complejidad.⁶ El primero se desarrolla en torno a la teoría de la comunicación, la información y la cibernética, incorporando conceptos como «ruido», «retroalimentación» y «redundancia». El segundo eje se caracteriza por la institucionalización del concepto de complejidad en disciplinas como la ingeniería y las

² Ignacio Méndez Ramírez, Delia Namihira Guerrero *et al.*, *El protocolo de investigación. Lineamientos para su elaboración y análisis*. Trillas, México, 2da ed., 1990, 210 pp.

³ Edgar Morin, *Introducción al pensamiento complejo*. Gedisa, Barcelona, 1998, 167 pp.

⁴ Frederic Munne, “Pluralismo teórico y comportamiento social”. *Psicothema*, 5 (1993), pp. 53–64.

⁵ Thomas S. Kuhn, *La estructura de las revoluciones científicas (trad. Carlos Solís Santos)*. FCE, México, 4ª ed., 2013, 404 pp.

⁶ Michel Alhadeff-Jones, “Three generations of complexity theories: Nuances and ambiguities”. *Educational Philosophy and Theory*, 1, 40 (2008), pp. 66–82.

ciencias computacionales, ciencias de la administración, la psicología y la biología; esta última, a partir de la teoría general de sistemas.

El tercer eje surge en la década de 1980 y se organiza en torno a dos principales corrientes. La primera, desarrollada en el Instituto Santa Fe en Estados Unidos, se centra en el estudio de los «sistemas adaptativos complejos», cuyo objetivo es modelar y simular las interacciones entre fenómenos complejos de naturaleza orgánica, ecológica y social. La segunda corriente reconfigura diversas representaciones de la complejidad para fomentar en los científicos la capacidad de determinar, concebir y establecer reglas de acción. El exponente más destacado de esta escuela es Edgar Morin, quien propone una reflexión profunda sobre los retos asociados con una forma de pensamiento complejo, superando los dualismos tradicionales.⁷ Su propósito crítico radica en cuestionar las formas tradicionales de producción del conocimiento desde una perspectiva transdisciplinaria.

Como se menciona anteriormente, una de las maneras de hacer operable el pensamiento complejo es a través del enfoque de sistemas. En 1946 el biólogo Von Bertalanfy propone la teoría general de sistemas, integrando en ella la noción de complejidad organizada,⁸ junto con la posibilidad de analizar comportamientos de manera anticipada y consecuencias de intervenciones intencionales. Esta teoría se distingue por su visión del todo como algo que trasciende la mera suma de sus partes y por su esfuerzo en abordar la necesidad de una teoría unificadora o metalenguaje dentro del ámbito disciplinar.

Inicialmente, la teoría de sistemas se limitaba a identificar sistemas cerrados, sistemas abiertos y su retroalimentación, pero con el paso del tiempo se fue abriendo y adaptando a la complejidad de la realidad, probando su utilidad en distintas disciplinas, logrando adaptaciones e integrando nuevos conceptos. Donella Meadows,⁹ quien fue una de las pensadoras de sistemas más prominentes a nivel internacional, definió un sistema como “un conjunto de elementos interconectados coherentemente organizados de una manera

⁷ E. Morin, *op cit.*

⁸ Ludwig Von Bertalanfy, *Teoría general de sistemas. Fundamentos, desarrollos, aplicaciones* (trad. Juan Almela). FCE, México, 1ª ed., 1976, 311 pp.

⁹ Donella Meadows, *Systems Thinking: A Primer* (ed. Diana Wright). Earthscan, London, 2009, 218 pp.

que logran un fin. Si ves la definición de cerca por un minuto, verás que un sistema consiste en tres tipos de cosas: elementos, interconexiones y una función o propósito”.¹⁰

De manera similar, Rolando García, referente latinoamericano sobre sistemas complejos, define los sistemas como un fragmento de la realidad concebido como una «totalidad organizada», lo que justifica su denominación como sistema. En estos, los elementos están interconectados de forma inseparable, por lo que no pueden estudiarse de manera aislada.¹¹ García agrega que el sistema integra una condición de «interdefinibilidad», la cual explica como la imposibilidad de concebir un proceso sin que ocurran otros.

Los sistemas pueden ser auto-organizados y auto-reparables tras una disrupción; de esta manera, son resilientes y en muchos casos evolutivos.¹² Las transformaciones acontecen en sucesiones de desequilibrios y reorganizaciones, llegando cada vez a equilibrios dinámicos. La constancia de relaciones dentro de un sistema y la habilidad de absorber cambios, utilizar o incluso beneficiarse de perturbaciones es llamada «resiliencia», a diferencia de la capacidad para regresar a los equilibrios, llamada «estabilidad».¹³

En esta línea, el concepto de resiliencia fue desarrollado inicialmente por Crawford S. Holling en 1973, en el campo de la ecología, pero su utilidad ha permeado distintas disciplinas. En los estudios del hábitat, la resiliencia es entendida como “la habilidad de adaptarse a amenazas anormales o periódicas y eventos disruptivos, en muchas formas diversas”; así, “identificar, comunicar y evaluar el «riesgo» es un componente vital”.¹⁴ En contexto de reconstrucción posdesastre la integración del concepto de resiliencia ha sido

¹⁰ *Ibid.* p. 11. Traducción propia.

¹¹ Rolando García, *Sistemas complejos. Conceptos, métodos y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria*. Gedisa, Barcelona, 2006, p. 31.

¹² D. Meadows, *op cit.*

¹³ C S Holling, “Resilience and Stability of Ecological Systems”. *Annual review of ecology and systematics*, 4 (1973), pp. 1–23.

¹⁴ J. Rios, G. Santiago *et al.*, *op cit.* p.38.

clave para explicar por un lado el efecto de los desastres en el entorno construido y por otro el impacto de la reconstrucción en los sistemas socio-ecológicos.¹⁵

Este enfoque y conceptos también han sido integrados en el campo de la arquitectura y la vivienda vernácula. López-Rangel,¹⁶ en la búsqueda de las determinaciones de la composición, plantea que el proceso de prefiguración en el diseño arquitectónico es un bucle teórico-práctico que integra tanto a los actores locales, como procesos de distinta índole: económicos, políticos, tecnológicos y culturales. En este mismo sentido, Dipasquale, Mecca y Özel,¹⁷ proponen que la investigación de la resiliencia de la vivienda vernácula ante el cambio climático, debe incluir aspectos ambientales, socio-culturales y socio-económicos. Igualmente, para el estudio de la vivienda rural, Torres-Uicab describe la apropiación socio-física como un bucle que contempla la memoria, el ambiente y el habitar humano.¹⁸

¹⁵ Farrah Zuhaira Ismail, Anthony Halog *et al.*, “How sustainable is disaster resilience?: An overview of sustainable construction approach in post-disaster housing reconstruction”. *International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment*, 5, 8 (2017), pp. 555–572.

¹⁶ Rafael López-Rangel, “Hacia una conceptualización del diseño basada en el pensamiento complejo”, en Rafael López-Rangel, Francisco Platas-López *et al.* (eds.), *La complejidad y la participación en la producción de arquitectura y ciudad*. UNAM, Ciudad de México, 2014, pp. 15–41.

¹⁷ Letizia Dipasquale, Saverio Mecca *et al.*, “Resilience of Vernacular Architecture”, en M. Correia, L. Dipasquale *et al.* (eds.), *VERSUS: Heritage for Tomorrow. Vernacular Knowledge for Sustainable Architecture Vernacular Knowledge for Sustainable Architecture*. Firenze University Press, Firenze, 2014, pp. 65–73.

¹⁸ Clara Sugeydy Torres Uicab, *Apropiación socio física en la vivienda rural como manifestación del habitar humano, Quintana Roo, México*. Universidad Michoacana de San Nicolas de Hidalgo, 2018, 278 pp. [Tesis de doctorado].

1.2 La vivienda vernácula: un objeto de estudio multidimensional

De acuerdo con lo anterior, la vivienda vernácula puede ser interpretada como un sistema; no obstante, dada su naturaleza compleja, resulta pertinente examinar su definición desde la noción de espacio habitable y como patrimonio cultural, para luego abstraer su esencia bajo un enfoque sistémico.

1.2.1 El espacio habitable esencial

Abordar el espacio habitable, conduce inicialmente a la propuesta de Heidegger,¹⁹ quien aborda el construir-habitar desde la dialéctica y haciendo un análisis semántico del idioma alemán antiguo; entre otras cosas, se argumenta que el construir es resultado del habitar y el habitar del construir. Sin necesidad de abrir la discusión semántica y metafísica evocada por Heidegger, se retoma qué en su texto, al aclarar la diferencia entre morar, albergar y habitar, se pone en duda el habitar en la vivienda «moderna», la cual es construida por entes desvinculados a los moradores y por lo tanto a la cultura. Más adelante, al buscar la esencia del habitar, el filósofo expone que: “el rasgo fundamental del habitar es cuidar”.²⁰

Para atender la relación de espacio habitable y cultura, es imprescindible integrar el valor de la «memoria» y la «memoria colectiva». Las conductas de un grupo humano pueden expresarse en términos espaciales, ya que cada lugar posee un significado comprensible únicamente para los miembros del grupo, quienes conservan en su memoria las configuraciones espaciales del pasado.²¹ En este sentido, la memoria forma parte tanto de los procesos de configuración como los de reconfiguración del espacio – la construcción y reconstrucción –, como parte esencial de la «cultura constructiva». De manera similar, desde las ciencias ambientales se ha empleado el concepto de «memoria biocultural»,²² la cual ha permitido el ajuste de la población a su entorno y el

¹⁹ Martin Heidegger, “Construir, habitar, pensar”, en *Conferencias y artículos*. Odós, Barcelona, 1994, pp. 127–142.

²⁰ *Ibid.* p. 129.

²¹ Eugenia María Azevedo Salomao, “Reflexiones en torno a la habitabilidad”, en Blanca Paredes Guerrero (ed.), *Lecturas y estrategias de la conservación del patrimonio tangible e intangible*. UADY, Mérida, 2008. p. 18.

²² V. M. Toledo y N. Barrera-Bassols, *op cit.*

ajuste del entorno a su población. Esta memoria ha sido clave para la continuidad de las tradiciones relacionadas al manejo y conservación de los bienes naturales.

De acuerdo a lo anterior, es sensato aseverar que la vivienda vernácula más allá de ser parte del espacio habitado, es el núcleo mismo del hábitat, en el sentido que la vivienda se construye desde la manera del habitar y se habita desde la manera de construir. En un habitar tradicional la vivienda es tanto refugio, como espacio de trabajo, de encuentro y de valores simbólicos, donde la memoria es la actividad basal que mantiene la cultura constructiva y por lo tanto forma parte de la reconfiguración material de la vivienda.

Es claro entonces que la vivienda aquí abordada es parte de una cultura constructiva. Sin embargo, dentro del amplio concepto que refiere a lo «tradicional», es preciso profundizar en las características o rasgos tradicionales de la vivienda aquí estudiada. En los siguientes párrafos se conceptualiza la vivienda vernácula, con base en un análisis de propuestas elaboradas por otros autores.

1.2.2 Entre lo tradicional y lo vernáculo: valor patrimonial, dinamismo y otredad

Lejos de haberse establecido un significado consensuado sobre lo «vernáculo», en las últimas décadas el término se ha empleado de manera indistinta para referir a lo: *folk*, tradicional, popular, local, autóctono, ancestral, étnico, rural, entre otros (*vid.* Tabla 1-1).²³ Asimismo, existen acepciones que han cambiado con el paso del tiempo y distintas escuelas que se han establecido en determinadas regiones geográficas.

Varias fuentes señalan que el término vernáculo se introdujo inicialmente en el campo de la lingüística como adjetivo para identificar una lengua específica de una época, región o grupo en particular.²⁴ A grandes rasgos, en el estudio de la arquitectura la noción de este término se ha empleado para señalar las edificaciones ignoradas por —o antagónicas a— la arquitectura formal o académica. Sin embargo, una revisión rápida de trabajos elaborados bajo este término permite identificar distintos significados y

²³ Naima Benkari, Seyedh Mahboobeh Jamali *et al.*, “Research Trends in Vernacular Architecture: A bibliometric study”. *ISVS e-journal*, 2, 8 (2021), pp. 72–91; Carlos Vargas Febres, “Reflexiones sobre arquitectura vernácula, tradicional, popular o rural”. *Arquitectura y Urbanismo*, 42–1 (2021), pp. 85–93.

²⁴ N. Benkari, S. M. Jamali *et al.*, *op cit.*

aproximaciones de estudio. Una revisión más profunda muestra que su conceptualización ha sido problemática desde su introducción a esta disciplina.

Concepto	Descripción
Primitiva	Considera estas arquitecturas menos desarrolladas.
Rural	Obvia la existencia de estas arquitecturas en el ámbito urbano.
Folk	Considera estas arquitecturas como una expresión limitada al folclore
Espontánea	La arquitectura es fruto de una necesidad puntual y el proceso no tiene continuidad.
Autóctona	Referida solo a un lugar concreto, no contempla su dispersión.
Popular	Considera esta como manifestación de la cultura popular o baja cultura.
Tradicional	Enfocada hacia el pasado y los procesos de transmisión de saber (<i>tradere</i>) tradicionales.
Vernácula	Como en el paradigma lingüístico, ésta depende de la cultura, abarcando lugar y tiempo.

Tabla 1-1. Breve descripción de conceptos que se han utilizado de manera indistinta. Fuente: Modificaciones del autor a propuesta de Ruiz, 2023.²⁵

Etimológicamente, el término vernáculo proviene del latín-etrusco: «Vernaculus», que significa indígena, nativo o doméstico.²⁶ Según Hubert Guillaud el enfoque etimológico — y el Diccionario histórico de la lengua francesa— mencionan que la noción arquitectónica de lo vernáculo hace referencia a la raíz de “*verna*, que en latín significa ‘esclavo nacido en casa’[...]”.²⁷ El Diccionario del Español de México define este término como 1) “originario del país, especialmente tratándose de lenguas” y 2) “que pertenece a la tradición, se relaciona con ella o se comunica en esa forma: una costumbre tradicional, un canto tradicional.”²⁸ De manera similar el Diccionario de la lengua española lo define como: 1) “Propio del lugar, región o país de que se trata. Lengua vernácula. Arquitectura vernácula.”, 2) sinónimo de autóctono, local, indígena, nativo,

²⁵ Rafael Ruiz Gil, *Más allá de lo vernáculo. Caracterización y metodología de estudio de la arquitectura vernácula contemporánea*. Universidad de Sevilla, 2023, 369 pp. [En línea]: <https://idus.us.es/items/84d28d02-2c2c-460c-b14d-2e898b38a7e6>. [Tesis de doctorado].

²⁶ N. Benkari, S. M. Jamali *et al.*, *op cit.*

²⁷ Hubert Guillaud, “Defining vernacular architecture”, en *Versus: heritage for tomorrow*. Firenze University Press, 2014, p. 33.

²⁸ El Colegio de México A.C., “Diccionario del Español de México (DEM)” [En línea]: <https://dem.colmex.mx/> [Consulta: 16 de noviembre, 2024].

patrio, regional, comarcal y propio; 3) “Dicho de un esclavo: Nacido en la casa de su amo”.²⁹

Alineados a estas amplias definiciones, algunos autores proponen que la esencia histórica de lo vernáculo en la arquitectura radica en su distinción social, que se aleja del grupo educado de las élites. Ali Asadpour expone que esto surge desde la Europa del siglo XVI, a través de la introducción de detalles renacentistas que simbolizaron educación, dignidad y poder. De acuerdo al autor, en el siglo XVII se desarrolló entre las clases altas un aspecto general de una casa en detalle, que en el Reino Unido pertenecía al grupo educado (*polite*) y que consideraba al resto de la sociedad un tema de estudio: “... por lo tanto, la creación de dos clases sociales, las élites y el pueblo, fueron la fuente de los primeros estudios sobre la cultura y la vida de otra parte de la sociedad que luego se convirtió en vernácula.”³⁰

Si bien algunos autores han encontrado menciones aisladas del término en textos sobre arquitectura del siglo XIX,³¹ su uso continuo sucede a partir de la década de 1960, con el texto inaugural de Bernard Rudofsky.³² Sin embargo, la introducción del término en esta disciplina careció de una definición contundente. A pesar de que el autor hizo una crítica implacable a la enseñanza de la arquitectura que ignoraba la construcción sin «*pedigree*», se ha señalado que lo que su libro y exposición mostraron se limitaba a un aspecto estético³³ o una perspectiva moderna de lo vernáculo.³⁴

Autores como Amos Rapoport y Paul Oliver dedicaron mayor atención a establecer una conceptualización de esta arquitectura anónima.³⁵ El primero describe que en la vivienda

²⁹ Real Academia Española, “Diccionario de la lengua española, 23a. Edición.” (2014) [En línea]: <https://dle.rae.es/> [Consulta: 15 de noviembre, 2022].

³⁰ Ali Asadpour, “Studies Defining the Concepts”. *National Academic Journal of Architecture*, 7 (2020), p. 246.

³¹ Luis F. Guerrero Baca, “Prefacio”, en Laura Rodríguez Cano, Rodolfo Rosas Salinas *et al.* (eds.), *La vivienda tradicional de la Mixteca Poblana. Las últimas casas de techo de oreja de san Jerónimo Xayacatlán, Puebla*. Secretaría de Cultura, INAH, ENAH, México, 2021.

³² B. Rudofsky, *op cit.*

³³ A. Asadpour, *op cit.*

³⁴ C. R. Ettinger, *op cit.*

³⁵ A. Rapoport, *op cit.*; P. Oliver, *Build to Meet Needs. Cultural Issues in Vernacular Architecture*, *op cit.*

vernácula preindustrial: "... el modelo mismo es el resultado de la colaboración de mucha gente de varias generaciones, así como de la colaboración de constructores, usuarios de las construcciones y otros artefactos, lo que es referido con el término 'tradicional'. Ya que el conocimiento del modelo es compartido por todos, no hay necesidad de dibujos o diseñadores [...] cuando la tradición se va, la imagen cambia".³⁶ P. Oliver por su parte definió estas construcciones en este sentido:

La arquitectura vernácula comprende las viviendas y todos los demás edificios de la gente. En relación con sus contextos ambientales y los recursos disponibles, suelen ser construidos por los propietarios o la comunidad, utilizando tecnologías tradicionales. Todas las formas de arquitectura vernácula se construyen para satisfacer necesidades específicas, acomodándose a los valores, las economías y los modos de vida de las culturas que las producen.³⁷

A pesar de que estos influyentes autores marcaron pautas para delimitar esta arquitectura, sus definiciones no se hicieron universales. En una temporalidad cercana a las publicaciones de P. Oliver y A. Rapoport, en países situados fuera del bloque anglófono, se documentaban arquitecturas —las cuales podrían caer dentro de las definiciones de estos autores— con otras denominaciones, como es el caso de la «vivienda campesina»³⁸ y «vivienda indígena»³⁹ en México o la noción de «vivienda popular» ampliamente usada a lo largo del siglo XX en España.⁴⁰ Asimismo, desde la década de 1970, el término «tradicional» tomó popularidad alrededor del mundo para definir arquitecturas similares a las estudiadas como vernáculas.⁴¹ No obstante, en años

³⁶ A. Rapoport, *op cit.* p. 6.

³⁷ P. Oliver, *Build to Meet Needs. Cultural Issues in Vernacular Architecture*, *op cit.* p. 30.

³⁸ Guillermo Boils, *Las casas campesinas en el porfiriato* (ed. Martín Casillas). Cultura / SEP, México, D.F., 1982; V. Prieto, *op cit.*

³⁹ Victor José Moya Rubio, *La vivienda indígena de México y del mundo*. Universidad Nacional Autónoma de México, 3ª ed., 1988, 241 pp.

⁴⁰ Javier Pérez Gil, *¿Qué es la Arquitectura Vernácula? Historia y concepto de un Patrimonio Cultural específico*. Universidad de Valladolid, 2016, 1 pp.

⁴¹ Paul Oliver, "Handed down architecture: Tradition and transmission (1989)", en *Build to Meet Needs. Cultural Issues in Vernacular Architecture*, Elsevier, Oxford, 2006, pp. 143–162.

recientes distintos autores han buscado distinguir y aclarar estos conceptos con definiciones traslapadas.

En un extenso ensayo que se desarrolla en torno al concepto arquitectura vernácula, Javier Pérez Gil identifica que, en coincidencia con éste, en la arquitectura popular el agente o sujeto que la habita y produce es «el pueblo», la cual es el resultado material de un entorno y su carácter particular. Por su parte la tradicional “... enfatiza el papel de la acción, del proceso. Esa *traditio* sería entonces la transmisión (*tradere*) de una serie de conocimientos, modos, técnicas, etc., de una generación a otra y por unos cauces consuetudinarios, por vía de costumbre y no de preceptos o enseñanzas reglados [...]”.⁴² Entonces, esta última aborda los modos «diversos» en que se genera esta arquitectura, que son parte de la «identidad» de los pueblos, en lo cual radica su valor patrimonial.

Oliver, en su ensayo titulado “Arquitectura heredada: Tradición y transmisión”,⁴³ aborda el uso del término tradicional para definir un conjunto o un tipo de edificaciones. Como punto de partida, señala que empleando una definición simple de lo tradicional,⁴⁴ en esta categoría entrarían construcciones con fines muy distintos, como serían un templo maya, una catedral gótica y una vivienda rural. Si lo tradicional refiere a la trasmisión no formal de conocimientos hablar de «arquitectura tradicional» representa un oxímoron, lo cual se puede atenuar al referirnos a «construcción tradicional» o, para el caso de esta tesis, «vivienda tradicional».

A lo largo del texto, el autor explora el significado de una «sociedad tradicional» apoyándose de escritos históricos, antropológicos y sociológicos, desde ahí identifica algunas problemáticas al aplicar el concepto al definir un determinado grupo edilicio. Por ejemplo, una distinción común y problemática surge desde el momento de definir el origen de la tradición, sea de una cultura de «gran tradición», referente a los imperios, o de una de «pequeña tradición», haciendo referencia a culturas periféricas.

⁴² J. Pérez Gil, *op cit.* p. 98.

⁴³ P. Oliver, “Handed down architecture: Tradition and transmission (1989)”, *op cit.*

⁴⁴ Por ejemplo, la primera definición para lo tradicional de la Real Academia Española dice: “Transmisión de noticias, composiciones literarias, doctrinas, ritos, costumbres, etc., hecha de generación en generación”. Real Academia Española, *op cit.*

Pero también dentro de una cultura se puede distinguir la tradición de las élites de la tradición popular, la cual —como ha examinado Paul Oliver, citando a Max Weber— se puede rastrear en la teoría sociológica de relaciones tradicionales de dominio.⁴⁵ Si se aceptaran estas distinciones, el objeto de estudio aquí abordado, se definiría como “vivienda de tradición popular, de culturas periféricas”; sin embargo, a estas distinciones las acompañan cuestionamientos que se encuentran fuera de los objetivos de esta tesis, referentes a la relación del pueblo con las élites dominantes, así como los mecanismos de trasmisión de la tradición.

Más aún, citando al historiador Eric Hobsbaum, Paul Oliver encuentra que en lo tradicional se arraiga una visión conservadora, es decir la protección del *estatus quo*. En dicho análisis se distingue la «tradición» de la «costumbre», siendo la primera el sistema de reglas y la segunda su aplicación. Estos conceptos relevantes para entender los procesos de transmisión de conocimientos, no se abordan en la presente investigación. Finalmente, el autor concluye que se puede afirmar que no existen edificios tradicionales ni una arquitectura tradicional, pero que lo que sí es irrefutable es que los edificios encarnan tradiciones.⁴⁶

En consideración de los argumentos previos, resulta oportuno retomar el concepto de «vivienda vernácula» para este trabajo. De igual manera, se encuentra relevante la instauración del término vernáculo en los lineamientos internacionales. Recordemos que a finales del siglo anterior, en la “Carta del patrimonio vernáculo construido”⁴⁷ del ICOMOS se definió lo siguiente:

El Patrimonio Tradicional o Vernáculo construido es la expresión fundamental de la identidad de una comunidad, de sus relaciones con el territorio y al mismo tiempo, la expresión de la diversidad cultural del mundo.

El Patrimonio Vernáculo construido constituye el modo natural y tradicional en que las comunidades han producido su propio hábitat. Forma parte de un proceso continuo, que

⁴⁵ P. Oliver, “Handed down architecture: Tradition and transmission (1989)”, *op cit.* p. 145.

⁴⁶ *Ibid.* p. 161.

⁴⁷ ICOMOS, *Carta del patrimonio vernáculo construido*. Stockholm, 1999, 3 pp. [En línea]: https://www.icomos.org/images/DOCUMENTS/Charters/vernacular_sp.pdf.

incluye cambios necesarios y una continua adaptación como respuesta a los requerimientos sociales y ambientales. La continuidad de esa tradición se ve amenazada en todo el mundo por las fuerzas de la homogeneización cultural y arquitectónica. Cómo esas fuerzas pueden ser controladas es el problema fundamental que debe ser resuelto por las distintas comunidades, así como por los gobiernos, planificadores y por grupos multidisciplinarios de especialistas.⁴⁸

Como se ha mencionado, los estudios sobre arquitectura vernácula comprenden una variedad de perspectivas y escuelas regionales. Ya en 1983, Dell Upton identificó cuatro aproximaciones principales en los estudios de arquitectura vernácula de Estados Unidos: estudios orientados al objeto, estudios con temáticas sociales, estudios culturales y estudios sobre el simbolismo de esta arquitectura.⁴⁹ Ali Asadpour por su parte, tras una revisión global, identifica cinco aproximaciones,⁵⁰ que se han presentado en diferentes periodos históricos para la investigación de esta arquitectura:

1. Estudios sobre el objeto estético, los cuales abordan la imagen sin elaborar un análisis sistemático
2. Análisis de un fenómeno biológico. Estos refieren a una analogía evolucionista de los procesos de tipificación (especiación) propios de una época y una región determinadas.
3. Explicaciones materiales y físicas, que refiere a una limitada a los factores físicos como son la disponibilidad de materiales y la topografía.
4. Una realidad cultural-sociológica, en la cual la arquitectura es una idea cultural que a través de la materialidad convierte la memoria a un esquema.
5. Estudios sobre la fenomenología antropológica, lo cuales retomando conceptos filosóficos explican la experiencia.

Si bien estas categorizaciones son en gran medida arbitrarias, nos permiten vislumbrar la diversidad de aproximaciones en las que se utiliza este concepto. Pese a que la

⁴⁸ *Ibid.* p. 1.

⁴⁹ Dell Upton, "The Power of Things: Recent Studies in American Vernacular Architecture". *American Quarterly*, 3, 35 (1983), pp. 262–279.

⁵⁰ A. Asadpour, *op cit.*

investigación es extensa y que este patrimonio ha logrado establecer su lugar institucional a nivel internacional,⁵¹ su reconocimiento y conservación han sido lentos, sobre todo comparado con el desarrollo y discusiones actuales en torno al patrimonio monumental. Sin embargo, debido a la crisis ambiental actual, este tipo de arquitectura ha retomado valor como una alternativa a la sostenibilidad.⁵² A nivel nacional, las menciones oficiales del patrimonio vernáculo o los sistemas constructivos tradicionales de la vivienda es marginal y no existen pautas para su conservación.

Finalmente, para el presente trabajo, se considera vivienda vernácula aquella que hace referencia a un proceso de creación colectiva de un espacio biocultural que representa formas de habitar de las personas comunes y no de las élites. De este modo, las construcciones vernáculas comparten rasgos, procesos, materiales y tradiciones a escala de un asentamiento o región y, en su mayoría, obedecen a métodos artesanales. Sin embargo, su construcción no siempre es realizada por los propios habitantes.⁵³ Por lo tanto, todo lo vernáculo es tradicional, pero no todo lo tradicional es necesariamente vernáculo.

1.2.3 La vivienda vernácula, un sistema complejo

Como se ha descrito hasta aquí, la vivienda vernácula es espacio habitable, es materialización de una cultura, es parte de un entramado regional social y territorial. Retomando la premisa que sustenta que la arquitectura no existe si no es habitada,⁵⁴ se propone que la vivienda vernácula se compone de tres subsistemas: los sujetos que habitan o grupo doméstico, el objeto que se habita y los sujetos que construyen (*vid.* Figura 1-1). Los conocimientos, ideas y prácticas que articulan la relación de estos

⁵¹ El Comité Internacional de Arquitectura Vernácula (CIAV) se establece en 1976. CIAV, “Estatutos del Comité Internacional de Arquitectura Vernácula” [En línea]: <http://ciav.icomos.org/wp-content/uploads/2019/04/CIAV-statutes-2014-es.pdf> [Consulta: 15 de noviembre, 2021].

⁵² María de los Ángeles Vizcarra de los Reyes, *Las tapias de la región de Tepeyahualco, Puebla, como alternativa para el rescate y actualización de sistemas constructivos tradicionales*. UNAM, 2019, 142 pp. [Tesis de doctorado]; J. Ortega, G. Vasconcelos *et al.* *op cit.*

⁵³ Esta definición retoma y extiende la expuesta por E. M. Azevedo Salomao y L. A. Torres Garibay, *op cit.*

⁵⁴ E. M. Azevedo Salomao, *op cit.*

subsistemas y que son compartidos por una comunidad humana conforman lo que aquí se denomina cultura constructiva.

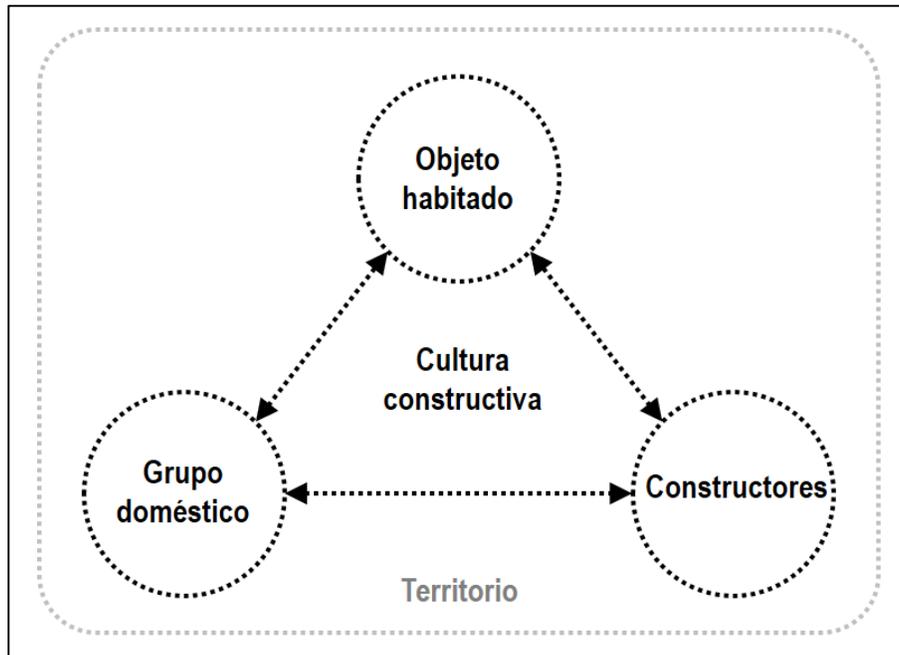


Figura 1-1. Subsistemas de la vivienda vernácula. Fuente: elaboración propia.

En este sentido, el grupo doméstico y los constructores, en caso de ser distintos sujetos,⁵⁵ son a su vez parte de una comunidad y quienes mantiene viva y transforman la cultura constructiva. Entre ellos se realizan actividades tradicionales como la recolección, preparación y utilización de materiales constructivos, y deciden la distribución y forma de la vivienda. Los conocimientos son generalmente aprendidos mediante la tradición oral y se van adaptando de acuerdo a las experiencias de estos sujetos; por lo tanto, las prácticas constructivas no son estáticas, sino que están inmersas en un bucle adaptativo el cual se materializa en la transformación del objeto habitado. En

⁵⁵ La distinción entre grupo doméstico y constructores no es universal. Se identifican tres casos: 1) el grupo doméstico autoconstruyen sus viviendas por completo, 2) el grupo doméstico autoconstruye parte de la vivienda y el resto es realizado por un constructor y 3) la construcción es realizada por completo por un especialista y el grupo doméstico sólo se encarga de obtener materiales.

este sentido, la memoria es parte central en todo proceso de cambio o permanencia, de manera que interviene transversalmente en todos los factores de cambio.⁵⁶

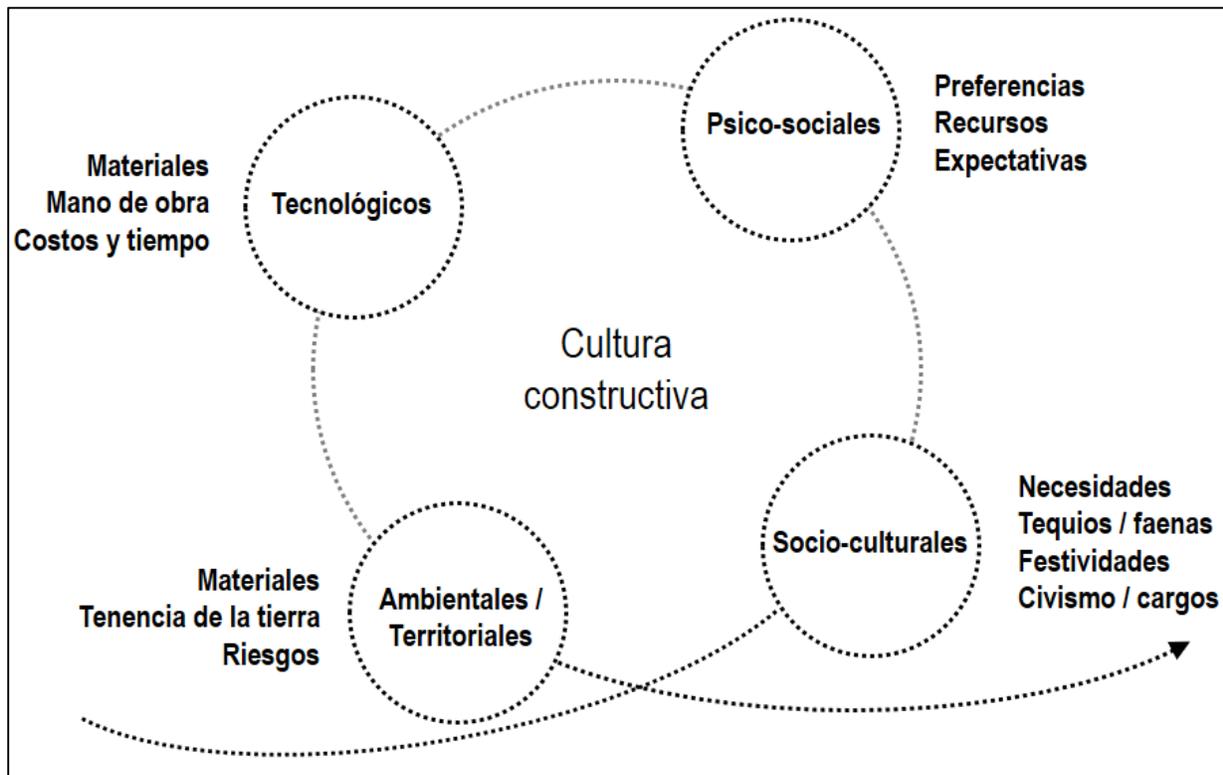


Figura 1-2. Ciclo adaptativo de la cultura constructiva. Fuente: elaboración propia.

Los procesos de transformación de la cultura constructiva son complejos, ya que en ellos intervienen una gran cantidad de variables, muchas de las cuales son inmensurables. Si bien en la educación no formal, relacionada a la forma de construir y habitar, se transmiten aspectos culturales y conocimientos tecnológicos, las experiencias de las comunidades en un territorio determinado, van cambiando con el tiempo, por ejemplo, tras experimentar un huracán, se evitarán determinado tipo de viviendas o al identificar la escasez de una especie utilizada como un elemento constructivo, se buscará la manera de sustituirla o regenerarla. Se propone que los factores endógenos de cambio sean

⁵⁶ Elda Bedolla Arrollo, *La tradición constructiva, su transformación y permanencia en la memoria colectiva. Región purepecha, Michoacán*. Universidad Michoacana de San Nicolas de Hidalgo, 2019, 118 pp.; C. S. Torres Uicab, *op cit*.

agrupados en cuatro categorías: psico-sociales, socio-culturales, ambientales-territoriales y tecnológicos (*vid.* Figura 1-2). Se describe a continuación cada grupo:

1. Psico-sociales

- Preferencias: surgen a razón de las tecnologías constructivas conocidas, basadas en experiencias propias o lo que se ha escuchado.
- Recursos: capacidad adquisitiva y conocimientos sobre construcción, ya sean propios o de personas cercanas.
- Expectativas: ofrecen un panorama que guía las preferencias y el uso de recursos, alineándolos con las intenciones de cambio y permanencia.

2. Socio-culturales

- Necesidades biológicas en contexto cultural: descanso, alimento, privacidad, seguridad, confort, actividades productivas, entre otras.
- Tequios / faenas: trabajo colaborativo.
- Festividades: actividades que relacionan los festejos a la vivienda vernácula.
- Cargos: organización comunal en relación con la obtención de materiales, herramienta, maquinaria.

3. Ambientales / territoriales

- Disponibilidad de materiales: ubicación y costos.
- Tenencia de la tierra: accesibilidad a materiales con relación al tipo de propiedad existente.
- Riesgos ambientales: fenómenos meteorológicos, inundaciones, sismos, entre otros; así como los ocasionados por proyectos extractivistas.

4. Tecnológicos

- Materiales: presencia, calidad y costos de materiales industrializados contra materiales locales.
- Mano de obra: presencia, capacidad y costos de mano de obra tradicional contra mano de obra para materiales industrializados.

- Costo y tiempo: diferencias entre procesos constructivos tradicionales, híbridos e industriales.

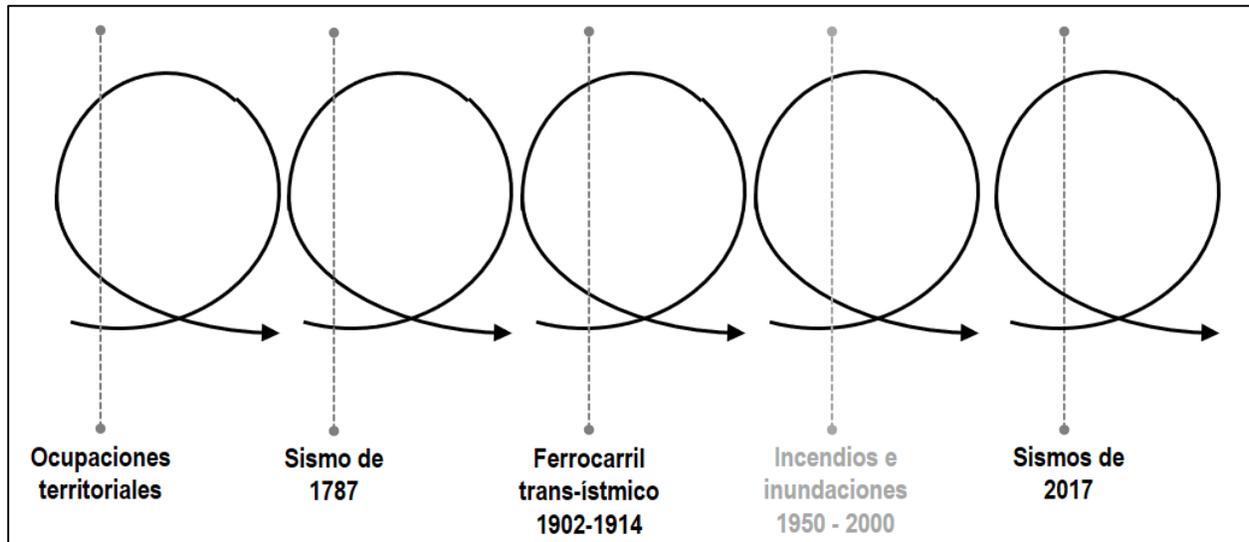


Figura 1-3. Proceso de modificación de la cultura constructiva y materialización de la vivienda vernácula del Istmo Sur de Tehuantepec. Fuente: elaboración propia.

El espacio habitado de la vivienda vernácula istmeña se organiza en dos zonas principales: interiores y exteriores. Los espacios interiores suelen incluir, al menos, tres áreas fundamentales: para preparar e ingerir alimentos, para descansar y para aseo. Si bien estos espacios cuentan con cubierta y son contenidos con muros, no necesariamente refieren a una sola construcción, sino que pueden ser tres construcciones individuales. Los espacios exteriores son los corredores y el solar. Si los espacios interiores son independientes los exteriores son espacios de transición entre espacios interiores.

Estos espacios tampoco son estáticos. Si bien, mientras la cultura constructiva se mantenga viva se asegura la permanencia de algunos rasgos, sean distributivos o materiales, con el paso del tiempo se presentan cambios en algunos de sus elementos, hibridaciones en los sistemas constructivos, transformaciones de los espacios o distribución, entre otros. Dichos cambios, obedecen a la reconfiguración de la cultura constructiva. Es decir, se manifiestan en la repetición del bucle o ciclo adaptativo de la cultura constructiva.

El sistema de la vivienda no es cerrado, de manera que la transformación no solamente depende de aspectos endógenos, sino que es también afectado por aspectos exógenos. Los cambios menores, se pueden entender como «ruido» en el sistema, ejemplos de lo anterior puede ser la emigración de artesanos, escasez de madera en los campos cercanos, precios altos en materiales locales, entre otros. Los cambios fuertes o disrupciones sistémicas, son los desastres: sismos, inundaciones, huracanes, entre otros; o momentos históricos de gran relevancia, por ejemplo, la introducción del ferrocarril, las ocupaciones territoriales por distintos grupos culturales, entre otros (*vid.* Figura 1-3). La capacidad del sistema vivienda para mantenerse y continuar construyéndose es la resiliencia. El proceso posterior a estas disrupciones es la reconstrucción.

Durante una reconstrucción posterior a un desastre u otra disrupción, actores exógenos toman relevancia e inciden en los procesos de transformación de la vivienda. Estos actores pueden ser el gobierno federal, empresas lucrativas, Organizaciones Civiles (ONG).

1.3 Desastres: riesgo, vulnerabilidad y resiliencia

En el apartado anterior se ha esbozado la noción de desastres como una interrupción al proceso de transformación de la vivienda vernácula, cuando esta última es analizada como un sistema complejo. Sin embargo, más allá de una interrupción puntual y en un sentido más amplio, un desastre representa un punto de ruptura en una sociedad, el cual está vinculado a la gestión del riesgo y la vulnerabilidad social. Si bien la ruptura en mención puede ser causada por un fenómeno natural, como un fuerte movimiento sísmico o un huracán, los desastres no son naturales, sino constructos sociales, vinculados a distintos procesos.

En este apartado se describen distintas nociones de desastres, los conceptos que conforman su andamiaje teórico y cómo estas concepciones se han integrado al estudio de la cultura constructiva. Inicialmente se presentan las posturas y conceptos elaborados desde de las ciencias sociales (subapartado 1.3.1). Posteriormente, se describen las definiciones institucionales (subapartado 1.3.2). Dando contexto y justificación a este marco conceptual, se continúa con la descripción del riesgo de desastres en México (subapartado 1.3.3). Finalmente se analiza la aplicación de los conceptos que envuelven los desastres para describir la cultura y resiliencia constructiva (subapartado 1.3.4).

1.3.1 Desastres como fenómenos sociales

Desde las ciencias sociales la definición de desastres ha generado múltiples debates.⁵⁷ Así la investigación en torno a estos fenómenos integra los conceptos de adaptación, prevención, riesgo, vulnerabilidad y resiliencia. Desde esta rama del conocimiento la noción de desastre es comprendida como una construcción social, marcando una diferencia sobre el entendimiento de los desastres como fenómenos naturales o situaciones inevitables.

⁵⁷ Anthony Oliver-Smith, "What is a Disaster? Anthropological Perspectives on a Persistent Question", en Anthony Oliver-Smith y Susanna M. Hoffman (eds.), *The Angry Earth*. Routledge, New York, 1999, pp. 18–36.

El término «desastre», definido como "desgracia grande, suceso infeliz y lamentable",⁵⁸ proviene del latín *des*, que significa negativo o desafortunado y *astre* que refiere a astro o estrella, "lo que expresa un fenómeno desgraciado producido por los astros o los dioses y fuera del control humano."⁵⁹ De esta manera, gran parte de la mitología occidental asocia los desastres y calamidades a castigos divinos.⁶⁰

Sin embargo, considerar los desastres como eventos naturales es problemático, ya que desvincula las condiciones de marginación y vulnerabilidad que frecuentemente acompañan a las sociedades afectadas. Por lo tanto, el entendimiento de los desastres como fenómenos naturales o — en sentido opuesto — como construcciones sociales, da lugar a aproximaciones políticas y gubernamentales muy distintas.

La noción de desastre como fenómeno natural, simplifica el significado a un evento o acontecimiento único, desvinculado de los procesos sociales donde se generan. En contraste, abordar los desastres como construcciones sociales implica entenderlos como procesos resultado de factores como el incremento de vulnerabilidades, la persistente construcción humana del riesgo, la falta de medidas preventivas y la disminución de la resiliencia.⁶¹ En este sentido, la vulnerabilidad refiere a la presencia humana amenazada por un peligro y se compone de factores 1) estructurales, como son aspectos socioculturales, económicos y políticos; 2) geográficos, por ejemplo, ubicación de fallas geológicas y cinturones de viento; y 3) coyunturales, como son problemas imprevistos de infraestructura.⁶²

El riesgo, por su parte, es comúnmente entendido como contingencia o proximidad de un daño.⁶³ De manera más compleja, la investigación relacionada a la antropología de

⁵⁸ Real Academia Española, *op cit.*

⁵⁹ Pedro Arcos González y Rafael Castro Delgado, "La construcción y evolución del concepto de catástrofe-desastre en medicina y salud pública de emergencia". *Index de Enfermería*, 24, pp. 59–61.

⁶⁰ I. Alcántara-Ayala, C. Gomez *et al.*, *op cit.*

⁶¹ Virginia García Acosta, "Aprendizajes y nuevos derroteros en el estudio de los desastres y epidemias. Reflexiones desde la antropología". *Revista de Ciencias Sociales.*, 65 (2021), pp. 34–53.

⁶² Gabriela Estrada Díaz, "Puesta en práctica de una política de desastres: los instrumentos de la gestión de riesgos en México". *Bulletin de l'Institut français d'études andines*, 43 (3), 43 (2014), pp. 611–632.

⁶³ Real Academia Española, *op cit.*

los desastres sugiere que el riesgo de desastres es percibido y construido socialmente, siendo “el resultado de procesos sociales identificables que transcurren a lo largo de diversos períodos de tiempo, que van desde siglos hasta períodos relativamente cortos.”⁶⁴ Por lo tanto, son las sociedades las que generan y perpetúan las condiciones de vulnerabilidad que determinan el tamaño de los efectos que ocasionan las amenazas naturales.⁶⁵

Las amenazas son “fenómenos, actividades o procesos humanos capaces de desencadenar desastres que afectan a personas, comunidades o sistemas ambientales vulnerables.”⁶⁶ Irasema Alcántara-Ayala, Christopher Gomez *et al.* sugieren que las amenazas se deben clasificar en:

- 1) naturales, por ejemplo, terremotos y huracanes, causados por procesos geodinámicos o hidrometeorológicos;
- 2) socio-naturales, las cuales son socialmente inducidas, como son algunas inundaciones en zonas urbanas construidas a las laderas de ríos y deslaves, causados por la deforestación;
- 3) tecnológicas, que se derivan de problemas industriales, como explosiones de gas o accidentes en plantas nucleares.
- 4) biológicas, aquellas de origen orgánico o que son transmitidas por agentes biológicos, como el virus SARS-CoV-2.

Diferentes autores han explicado el efecto de los desastres o el nivel de riesgo relacionando los distintos conceptos antes mencionados. Ben Winster, Piers Blaikie *et al.* propusieron que el riesgo de desastre estaba compuesto de una amenaza natural a un determinado número de personas, caracterizado por grados de vulnerabilidad a esa

⁶⁴ Anthony Oliver-Smith, Irasema Alcántara-Ayala *et al.*, *Forensic Investigations of Disasters (FORIN): A conceptual framework and guide to research (IRDR FORIN Publication No.2)*. Beijing, 2016, 56 pp. [En línea]: <http://www.irdrinternational.org/2016/01/21/irdr-publishes-the-forin-project-a-conceptual-framework-and-guide-to-research-2/>. p 34.

⁶⁵ Virginia García Acosta, “El riesgo como construcción social”. *Desastros*, 19 (2005), pp. 11–24.

⁶⁶ I. Alcántara-Ayala, C. Gomez *et al.*, *op cit.* p.17.

amenaza.⁶⁷ Incrementando la especificidad a este concepto, Anthony Oliver-Smith, Irasema Alcántara-Ayala *et al.* integran una visión dinámica, proponiendo que “los desastres no están confinados por fronteras de tiempo y espacio. Sus causas se entrelazan rápidamente con problemas sociales y económicos, culturales y políticos más profundos y sus impactos son prolongados, con mayores complicaciones.”⁶⁸ Desde esta perspectiva, el riesgo de desastres se construye en la relación de tres variables principales: 1) una amenaza, 2) la exposición a dicha amenaza y 3) la vulnerabilidad de la sociedad expuesta (*vid.* Figura 1-4).

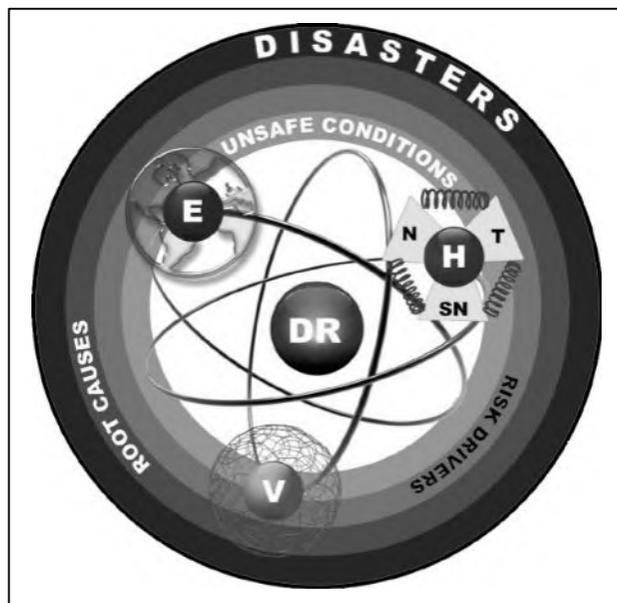


Figura 1-4. Relaciones en la construcción social del riesgo de desastres (DR). “E” significa exposición, “V” vulnerabilidad y “H” representa una amenaza (hazard). Las amenazas pueden ser naturales (N), tecnológicas (T) o socio-naturales (SN). Fuente: A. Oliver-Smith, I. Alcántara-Ayala *et al.*, 2016.⁶⁹

⁶⁷ Ben Wisner, Piers Blaikie *et al.*, *At Risk: Natural hazards, people’s vulnerability and disasters*. Routledge, Nueva York, 2da ed., 2004.

⁶⁸ A. Oliver-Smith, I. Alcántara-Ayala *et al.*, *op cit.* p.20

⁶⁹ *Ibid.* p.21.

Siguiendo lo anterior, si durante una reconstrucción posterior a un desastre, no se logran romper las condiciones de vulnerabilidad, el riesgo permanecerá, presentándose un «ciclo de reproducción del riesgo».⁷⁰

1.3.2 La noción institucional de desastres

En el contexto global, los esfuerzos por responder a los desastres iniciaron hace casi un siglo con el establecimiento del Comité Internacional de Rescate (*International Relief Union*), posterior a la primera guerra mundial, en 1927. Desde entonces han surgido distintas instituciones con intenciones similares, pero tomando distintas posturas teóricas para formular respuestas y planes de acción sobre el desarrollo de desastres.⁷¹

En la actualidad, la Oficina para la Reducción de Riesgos de Desastres de Naciones Unidas (UNDRR, por sus siglas en inglés) es quien tiene la misión de liderar y apoyar los esfuerzos globales para acelerar el decremento del riesgo de desastres, promoviendo un desarrollo sostenible e inclusivo y los objetivos del Marco de Sendai.⁷² En esta descripción, el marco Sendai hace referencia a un encuadre de acción, para el periodo temporal 2015-2030, que tiene tres objetivos principales: 1) prevenir la generación de nuevos riesgos, 2) reducir los riesgos existentes y 3) fortalecer la resiliencia de las personas y los bienes frente al riesgo remanente.⁷³ Este marco se desarrolla en congruencia con las grandes agendas internacionales, como son los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS)⁷⁴ y la agenda frente al Cambio Climático.

Para la UNDRR un desastre refiere a una “interrupción grave del funcionamiento de una comunidad o sociedad a cualquier escala, debido a eventos peligrosos que interactúan con las condiciones de exposición, vulnerabilidad y capacidad, que provocan pérdidas

⁷⁰ A. Olivera y G. González, *op cit.*

⁷¹ I. Alcántara-Ayala, C. Gomez *et al.*, *op cit.*

⁷² UNDRR, *UNDRR Strategic Framework 2022-2025*. UN Office for Disaster Risk Reduction, 2021, 35 pp.

⁷³ UNDRR, *Reading the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030*. 2015, 33 pp. [En línea]: <https://www.undrr.org/publication/sendai-framework-disaster-risk-reduction-2015-2030>.

⁷⁴ El objetivo 11 Ciudades y Comunidades Sostenibles, de los 17 ODS, plantea la reducción de la vulnerabilidad para la prevención de desastres. Ver ONU-Habitat, *Vivienda y ODS en México*. México, 2018, 460 pp.

humanas o impactos materiales, económicos o ambientales.”⁷⁵ La definición continúa, mencionando que su efecto puede ser inmediato y localizado, aunque con frecuencia es generalizado y puede prolongarse durante un período extenso. Este impacto puede desafiar o incluso superar la capacidad de una comunidad o sociedad para responder utilizando únicamente sus propios recursos.⁷⁶

La vulnerabilidad, de acuerdo con esta institución, consiste en “las condiciones determinadas por factores o procesos físicos, sociales, económicos y ambientales que aumentan la susceptibilidad de un individuo, una comunidad, activos o sistemas a los impactos de las amenazas.”⁷⁷

En México, los objetivos de las dependencias federales relacionadas a la respuesta y gestión de los desastres se alinean con los marcos de acción y agendas internacionales antes mencionadas. De esta manera, el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) tiene el objetivo de:

...promover políticas públicas en materia de reducción del riesgo de desastres, a través del estudio, desarrollo e implementación de tecnologías para la previsión, prevención y mitigación y preparación ante el riesgo de desastres y sus efectos, de la impartición de educación y capacitación profesional y técnica sobre la materia, así como el apoyo a la difusión de medidas con énfasis en la prevención y la autoprotección de la población ante la posibilidad de un desastre.⁷⁸

El CENAPRED, basándose en concepciones teóricas recientes, informa que su trabajo incluye el reconocimiento de que el riesgo es una construcción social. Este riesgo emerge de acciones, decisiones y descuidos en los procesos de desarrollo y en las actividades ordinarias de las comunidades, creando fragilidad o condiciones de vulnerabilidad que resultan en afecciones o pérdidas ante fenómenos perturbadores, ya sean de origen

⁷⁵ UNDRR (United Nations Office for Disaster Risk Reduction), “Terminology”. (2020) [En línea]: <https://www.undrr.org/terminology/disaster> [Consulta: 3 de mayo, 2021].

⁷⁶ *Ibid.*

⁷⁷ *Ibid.* [Consulta: 23 de febrero, 2024].

⁷⁸ CENAPRED, *Informe de actividades 2022*. Ciudad de México, 2023. p.4.

natural o antrópico.⁷⁹ Además, destaca que la reducción de riesgos está vinculada con el desarrollo sostenible e involucra de manera transversal a todos los órdenes de gobierno, sociedad, iniciativa privada, academia y la ciudadanía.

Es evidente que el desarrollo teórico de la academia ha permeado el discurso institucional, sin embargo, son notables algunas diferencias entre ambas definiciones. Es importante señalar que el entendimiento de los desastres como un proceso complejo vinculado a distintas variables es una noción reciente y a pesar de que se han integrado a los planes institucionales, se desconoce si las acciones actuales, en el marco de la gestión de desastres a la gestión de riesgos, han logrado una diferencia sobre las nociones anteriores enfocadas en la respuesta a desastres. Por ejemplo, el Fondo de Desastres Naturales de México, se desarrolló bajo la concepción de los desastres como fenómenos naturales y apenas fue extinto en 2023.

1.3.3 Riesgo de desastres en México

En gran parte del territorio mexicano existen amenazas derivadas de diversos fenómenos naturales, como son terremotos, actividad volcánica, maremotos, huracanes, incendios, inundaciones, deslaves y sequías. Asimismo, existen poblaciones humanas en condición de vulnerabilidad que se encuentran expuestas a estas amenazas.

Amenazas o peligros

Siguiendo una tendencia mundial, en México los eventos con potencial desastroso se incrementan desde la década de 1990.⁸⁰ Si bien las amenazas naturales se deben a las particularidades geográficas de un determinado territorio, el incremento de estas amenazas en las últimas décadas se ha asociado con el calentamiento global antropogénico.

Aparte del incremento de los fenómenos con potencial devastador, en México las amenazas sísmicas se deben a que el país se ubica en una de las zonas tectónicas con

⁷⁹ *Ibid.* p.5.

⁸⁰ R. A. Abeldaño Zúñiga y A. M. González Villoria, *op cit.*; J. M. Sánchez-Núñez, M. E. Serrano Flores *et al.*, *op cit.*

mayor actividad del planeta, donde el promedio anual supera los 90 sismos con una intensidad igual o mayor a 4.0 grados en la escala de Richter.⁸¹ En su mayoría, estos eventos se concentran en el litoral oeste, del Océano Pacífico, debido a la interacción entre la Placa de Norteamérica con las placas del Pacífico, Rivera y de Cocos. Más aún, al sur de esta costa, en lo que se conoce como la Trinchera Mesoamericana, la actividad sísmica se intensifica debido a la subducción que ejerce la Placa de Cocos sobre la Placa de Norteamérica (*vid.* Figura 1-5);⁸² en esta región se han registrado cinco grandes eventos con magnitud mayor o igual a 8.0 (Tabla 1-2).

De acuerdo con Lenin Ávila Barrientos, dentro de la franja de mayor actividad sísmica de México, a las zonas en las que no ha ocurrido un sismo, con magnitud mayor que 7.0, en un largo periodo de tiempo —mayor a treinta años para algunos autores— se consideran como brechas sísmicas o *gaps* sísmicos. De tal manera, la Brecha de Tehuantepec —región de estudio de este trabajo— es una brecha sísmica con tiempos de repetición irregular, ya que desde el siglo XVIII no habían ocurrido sismos de magnitud similar a la de 2017 (*vid.* Tabla 1-2).

Año	Magnitud	Epicentro
1787	8.6	Costas de Oaxaca
1932	8.2	Costas de Colima y Jalisco
2017	8.2	Costas de Chiapas (Pijijiapan)
1985	8.1	Costas de Michoacán
1995	8.0	Costas de Colima y Jalisco

Tabla 1-2. Sismos de $M \geq 8.0$ ocurridos en México. Fuente: elaboración propia con base en listado de L. Ávila Barrientos, 2021.⁸³

⁸¹ Banco Mundial, *op cit.*

⁸² La subducción refiere a la actividad geológica que ocurre debido al choque de dos placas tectónicas de diferentes pesos de corteza oceánica. En este caso, la Placa de Cocos empuja por debajo a la Placa Norteamericana.

⁸³ Lenin Ávila Barrientos, “Una revisión general acerca de las características y consecuencias de grandes sismos en México”. *GEOS*, 2, 41 (2021), pp. 1–17.

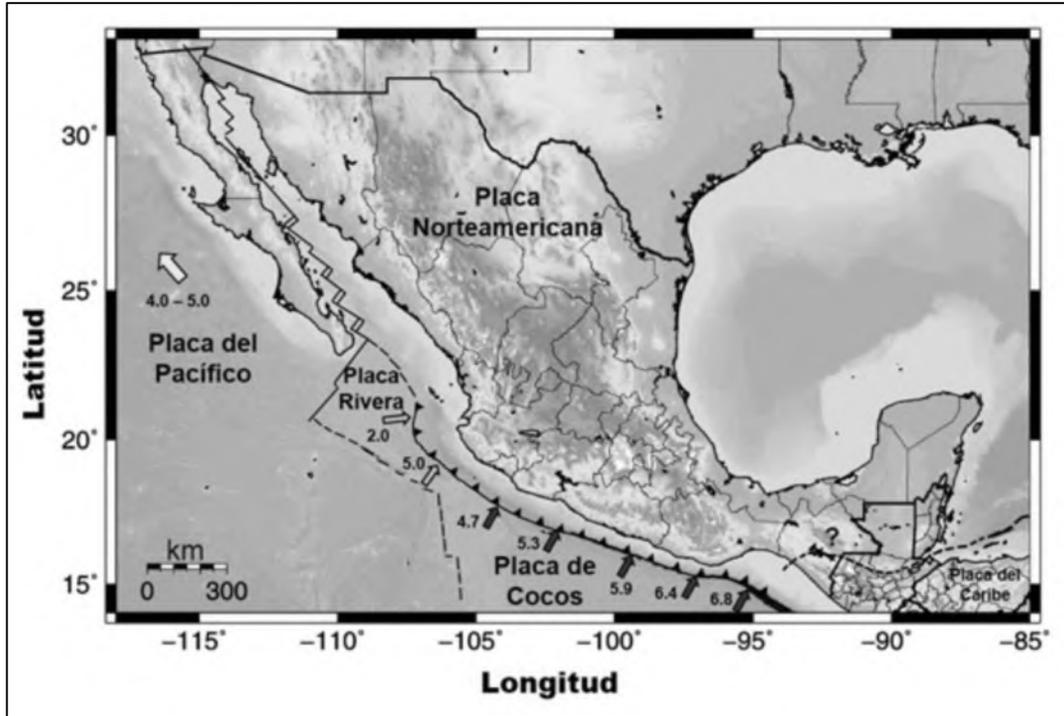


Figura 1-5. Interacción de placas tectónicas en el territorio mexicano. La dirección de movimiento se indica con las flechas. Los números indican la velocidad en cm/año. Fuente: L. Ávila Barrientos, 2021.⁸⁴

Asociados a los sismos, los tsunamis representan también una amenaza a lo largo del litoral mexicano que da al Océano Pacífico. Los cinco sismos mostrados en la Tabla 1-2, que alcanzaron una magnitud de 8.0 o más, produjeron tsunamis de distinta gravedad, siendo el sismo de 2017, en las costas de Chiapas, el que produjo menor daño, en este sentido. Sin embargo, los mayores daños por estos eventos, corresponden a los sismos de 1787 y 1932.⁸⁵ El primero produjo un extenso tsunami que abarcó parte de los estados de Oaxaca y Guerrero. Los daños del segundo se extendieron desde las costas de Sinaloa hasta las costas de Colima.

⁸⁴ *Ibid.*

⁸⁵ Laura Ortiz Huerta y Modesto Ortiz Figueroa, *Tsunamis en la Costa Occidental de México y en el Mar de Cortés*. Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California (CICESE), 2021, 113 pp.

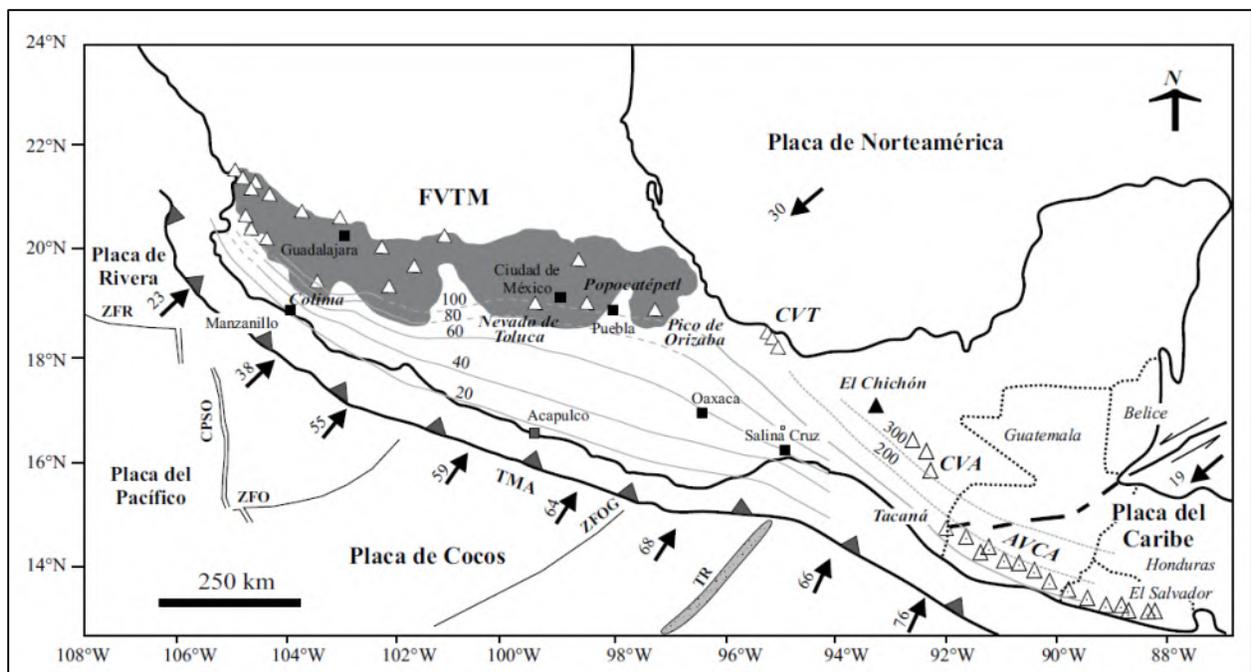


Figura 1-6. Distribución tectónica y volcánica del sur de México. FVTM refiere a la Faja Volcánica Transmexicana, CVT al Campo Volcánico de los Tuxtlas, CVA al Cinturón Volcánico de Chiapas y AVCA al Arco Volcánico de Centroamérica. Las líneas grises representan las curvas de igual profundidad de sismos. TMA: Trincheras Mesoamericanas, ZFO: Zona de Fractura de Orozco, CPSO: Cresta Pacífica Oriental, ZFR: Zona de Fractura de Rivera, ZFOG: Zona de Fractura de O’Gorman, y TR: Ridge de Tehuantepec. Fuente: José Luis Macías, 2005.⁸⁶

Más allá de los sismos, los movimientos de las placas tectónicas se relacionan con la presencia de volcanes. En México, las principales amenazas relacionadas a actividad volcánica corresponden al «Eje Neovolcánico» o «Faja Volcánica Transmexicana», la cual corresponde a una franja horizontal, que atraviesa horizontalmente el centro del país, de costa a costa, entre los estados de Nayarit y Veracruz (*vid.* Figura 1-6). En esta región se ubican varios volcanes activos, como son: volcán de Colima, Nevado de Toluca, Popocatepetl (ubicado entre los estados de Puebla, Morelos y México), Pico de Orizaba o Citlaltépetl, entre otros.⁸⁷ En el estado de Oaxaca no se encuentran volcanes activos que estén siendo monitoreados.

⁸⁶ José Luis Macías, “Geología e historia eruptiva de algunos de los grandes volcanes activos de México”. *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, 3, 57 (2005), pp. 379–424.

⁸⁷ *Ibid.*

Por otro lado, los peligros de origen hidro-meteorológico, se presentan a lo largo de ambos litorales mexicanos, de los Océanos Pacífico y Atlántico. De acuerdo con Jorge Castro López, Barbara Trujillo Zavala *et al.* el litoral del Pacífico se encuentra en la segunda zona mundial con mayor formación de huracanes, la cual sucede en la franja de los 10 y 30 grados latitud norte, en un rango de temperatura superficial del mar de 26 a 30°C, en promedio.⁸⁸ El sur de la costa Oaxaqueña se ubica en dicha franja y durante el verano las temperaturas de la superficie del mar varía, en promedio, entre los 25 y 30°C; por lo tanto, es frecuente la formación de huracanes en esta región.

Exposición y vulnerabilidad

Como se ha mencionado en el subapartado 1.3.1 (Desastres como fenómenos sociales), aparte de las amenazas naturales y antropogénicas, el riesgo de desastres se construye por otros dos componentes, la vulnerabilidad social y la exposición a dichas amenazas. La vulnerabilidad social se compone a su vez, por factores estructurales, geográficos y coyunturales.

Desde distintas perspectivas se ha argumentado que la exposición de México a los desastres va en aumento. Por ejemplo, al abordar la exposición a amenazas hidro-meteorológicas y eventos climáticos extremos, se han encontrado asociaciones entre el cambio climático y el abrupto crecimiento de los centros urbanos, así como a altos niveles de pobreza y malas condiciones en zonas rurales.⁸⁹

⁸⁸ Jorge Castro López, Barbara Trujillo Zavala *et al.*, “La física de los huracanes Pauline y Patricia en su paso por el pacífico mexicano”. *Revista Mexicana de Física*, 1, 17 (2020), pp. 33–40.

⁸⁹ G. Narcizo de L., R. A. Abeldaño Z. *et al.*, *op cit.*

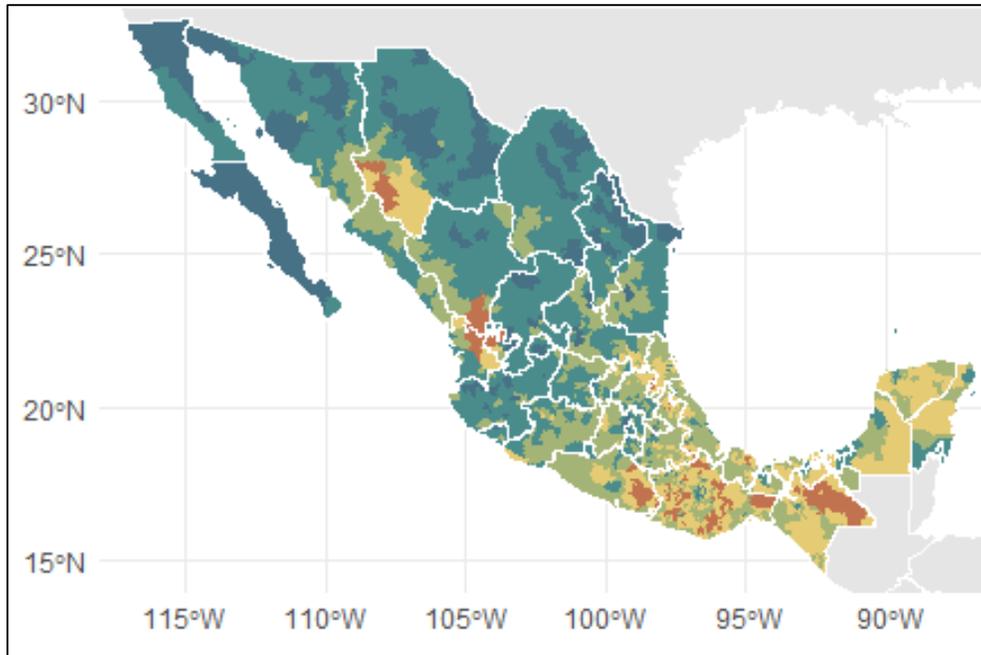


Figura 1-7. Vulnerabilidad social por municipio al 2020. El color rojo representa vulnerabilidad muy alta, el color amarillo representa vulnerabilidad baja, el verde claro representa vulnerabilidad media, las dos tonalidades de más fuertes de verde representan vulnerabilidad baja y muy baja. Fuente: León-Cruz, Romero et al., 2024.⁹⁰

Por otro lado, la vulnerabilidad social general a nivel nacional ha mostrado disminuciones. Sin embargo, los grupos humanos mayormente marginados han mantenido condiciones de vulnerabilidad muy similares en las últimas décadas. Dichas poblaciones generalmente corresponden con grupos indígenas, de la cual una parte significativa se ubica en el estado de Oaxaca.

Recientemente José León-Cruz, David Romero *et al.* analizaron los cambios espaciales y temporales en la vulnerabilidad social frente a las amenazas naturales en México.⁹¹ Integraron 22 variables relacionadas a demografía, género, edad, salud, movilidad, migración, educación, etnicidad, hacinamiento, infraestructura, empleo y economía, para elaborar un índice con el que se puede identificar la vulnerabilidad en cinco categorías (*vid.* Figura 1-7). De acuerdo a sus resultados, al 2020 el 2.13% de la población mexicana

⁹⁰ José León-Cruz, David Romero *et al.*, "Spatial and Temporal Changes in Social Vulnerability to Natural Hazards in Mexico". *International Journal of Geo-Information*, 66, 13 (2024).

⁹¹ *Ibid.*

presenta muy alta vulnerabilidad social, lo cual se redujo menos de un punto porcentual desde la década anterior. La vulnerabilidad social alta y media, representaban el 7.33% y el 20.37% de la población, reduciéndose 3.5 y 13 puntos, en la misma comparativa. De esta manera, la población con una condición de vulnerabilidad muy baja aumentó de 1.88% al 2010 a 25.78% al 2020.

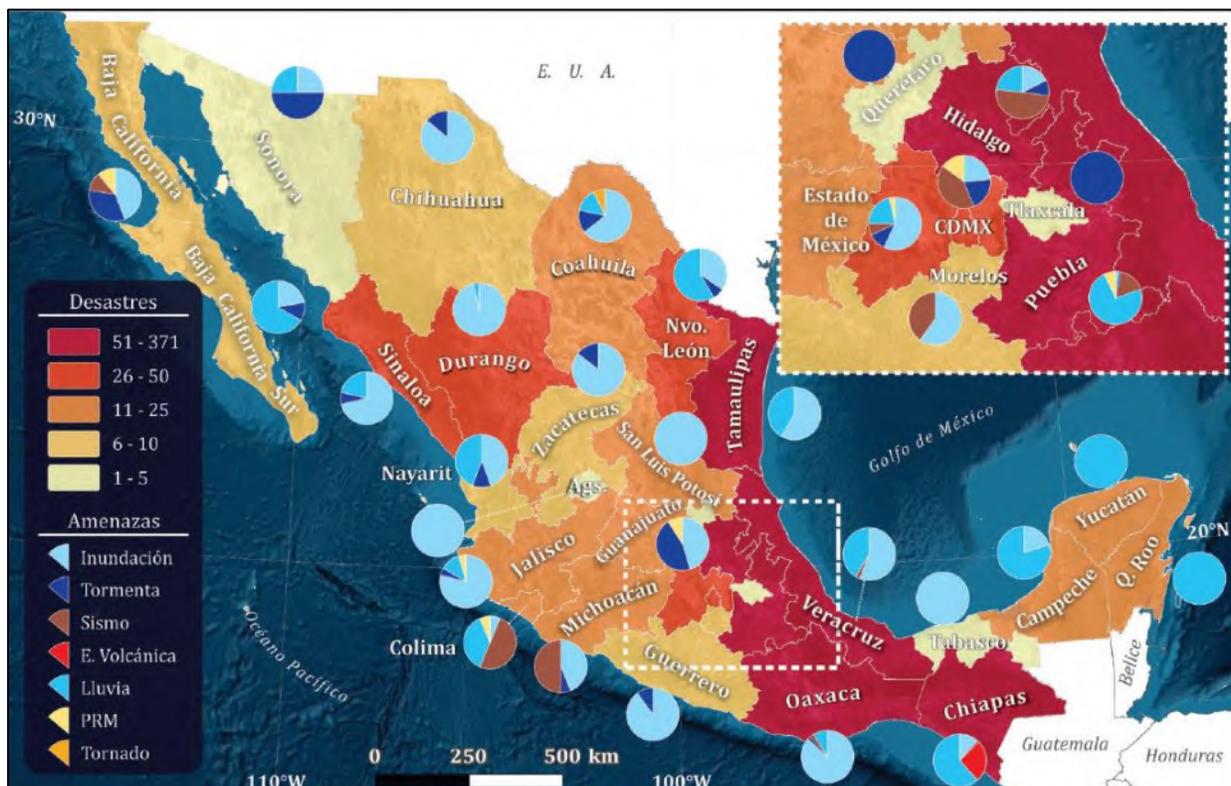


Figura 1-8. Número de desastres declarados en México por estado político, en el periodo de 1970 a 2013. Fuente: Alcántara-Ayala, 2019.⁹²

Finalmente, en términos concretos diferentes estudios han analizado la producción histórica de desastres a nivel nacional y estatal, buscando constatar el incremento o descenso de desastres a nivel nacional, pero no se ha establecido un consenso al respecto. Sin embargo, esta información es de utilidad, al compararse y asociarse con los índices de vulnerabilidad y la exposición humana o en al buscar romper con el ciclo

⁹² Irasema Alcántara-Ayala, "Desastres en México: mapas y apuntes sobre una historia inconclusa". *Investigaciones Geográficas*, 100 (2019).

de reproducción del riesgo. En el estado de Oaxaca, en el periodo 1970 a 2013, las causas de los desastres fueron inundaciones, lluvias y sismos (*vid.* Figura 1-8). Asimismo, este estado se ubica en la zona del país con mayor ocurrencia de desastres.

1.3.4 Vulnerabilidad, cultura sísmica local y resiliencia constructiva

Aunque no parece evidente, el riesgo de desastres – entendidos como la interacción entre amenazas, la exposición a ellas y la vulnerabilidad social (*vid.* Figura 1-4) – de una sociedad incide en los procesos de transformación de la cultura constructiva. Un ejemplo de esto es cuando en una población existe la idea que los materiales tradicionales reflejan condiciones de vulnerabilidad y pobreza, los habitantes preferirán utilizar materiales industrializados en lugar de los materiales locales. O bien, cuando una comunidad es amenazada por inundaciones, se generarán adecuaciones en sus viviendas para responder de manera más eficiente a la amenaza, por ejemplo modificando sus construcciones a través de integrar basamentos escalonados, sin necesidad de sustituir los sistemas constructivos tradicionales.⁹³

Si bien estas adecuaciones pueden ser preventivas, normalmente surgen a través de la experiencia. En este sentido, la exposición cíclica a una amenaza se asocia al desarrollo de técnicas que aumentan la resiliencia de la arquitectura tradicional, a través de retro-adaptaciones o adaptaciones que los habitantes hacen a sus viviendas. Es decir, acontece un proceso endógeno que procura romper con el ciclo de reproducción del riesgo.

Esta concepción teórica, enfocada a los sismos, ha tenido un desarrollo considerable desde el estudio de la arquitectura vernácula. Entonces, investigadores alrededor del mundo han documentado una serie de casos que dan evidencia empírica a estas propuestas, consolidando el concepto de «cultura sísmica local».

⁹³ Dipendra Gautam, Jyoti Prajapati *et al.*, “Disaster resilient vernacular housing technology in Nepal”. *Geoenvironmental Disasters*, 1, 3 (2016), pp. 1–14.

Según Ferruccio Ferrigni,⁹⁴ esta aproximación teórica se desarrolla en un estudio del Centro Universitario Europeo para los Bienes Culturales (CUEBC, por sus siglas en inglés), el cual tuvo como objetivo explicar el reacondicionamiento histórico de los edificios, durante el análisis de daños del sismo de Irpinia, Italia, de 1980. La definición inicial fue la “combinación de conocimiento sobre impactos sísmicos en edificios y comportamientos en su uso, y readecuación consistente con tal conocimiento”.⁹⁵ Este concepto ha sido reutilizado ampliamente y de manera concreta explica el proceso de adaptación de la cultura constructiva, que relaciona la recurrencia e intensidad de los sismos con las adecuaciones o reacondicionamientos de la construcción.

Panagiotis Toulitatos,⁹⁶ con base en investigaciones en Grecia, plantea que en las regiones donde han ocurrido sismos continuos en periodos menores de 70 años, que integran aproximadamente la vida de una generación humana, la población recuerda los efectos de estos fenómenos y por lo tanto se desarrollan y mantienen técnicas sismo-resistentes en la arquitectura tradicional. En caso distinto, si hay largos periodos de tiempo entre sismos, que abarcan varias generaciones humanas, las técnicas tradicionales sismo-resistentes son olvidadas.

Sobre esta línea investigativa se encuentran valiosos los aportes de Jorquera⁹⁷ y de Ortega *et al.*⁹⁸ Jorquera retoma el concepto y lo aplica al contexto chileno, para analizar soluciones constructivas integradas en la arquitectura tradicional en distintas regiones del territorio de dicha nación. De este modo, su trabajo valoriza desde la academia la adecuación de la tradición constructiva ante el contexto sísmico. Por su parte, Ortega *et al.* han hecho una extensa recopilación de técnicas empleadas en la vivienda vernácula de diversas regiones sísmicas mundiales, a través del cual desarrollaron un índice de

⁹⁴ Ferruccio Ferrigni, “Vernacular architecture: A paradigm of the local seismic culture”, en *Seismic Retrofitting: Learning from Vernacular Architecture*. CRC Press, New York, 2015, pp. 3–9.

⁹⁵ *Ibid.* p.3.

⁹⁶ Panagiotis Toulitatos, “Traditional Aseismic Techniques in Greece”, en Victor L. Mendes (ed.), *Proceedings of the International Workshop “Les systèmes nationaux faces aux séismes majeurs”*. Lisboa, 1992.

⁹⁷ N. Jorquera Silva, “Culturas sísmicas: estrategias vernaculares de sismorresistencia del patrimonio arquitectónico chileno”, *op cit.*

⁹⁸ J. Ortega, G. Vasconcelos *et al.* *op cit.*; J. Ortega, G. Vasconcelos *et al.* *op cit.*

vulnerabilidad sísmica para la evaluación de la arquitectura vernácula. En este sentido, se plantean dos subconceptos: la repetición generacional de los sismos crea una «cultura de prevención» y la repetición prolongada una «cultura de reparaciones».

Con respecto a las retro-adaptaciones por sismos (*seismic retrofitting*), Javier Ortega, Graça Vasconcelos *et al.* identificaron siete prácticas que han sido empleadas en los países de la Europa mediterránea.⁹⁹ Estas son:

1. Configuración en alzado. Refiere a reducir la vulnerabilidad del edificio a través de mantener el centro de gravedad al inferior de la construcción. Ejemplo de esto es disminuir el espesor de las paredes de los pisos superiores, proporcionar entrepisos y cubiertas ligeros.
2. Uso de elementos de madera. Consiste en proporcionar ductilidad a los muros de mampostería mediante la integración de elementos de madera dentro del muro, a modo de refuerzo.
3. Conexión entre elementos estructurales. Se trata de conexiones que evitan que los elementos estructurales verticales se comporten de forma independiente, asegurando que el edificio trabaje como una caja y que las fuerzas horizontales sean absorbidas por los muros en el mismo plano. Ejemplo de esto son las uniones con esquinas entrelazadas con piedras grandes en los muros de mampostería (*quoins*), las uniones de muro a entrepiso o cubierta y las uniones entre muros paralelos o perpendiculares (*ties*).
4. Estabilización de entrepisos y cubiertas. Consiste en el mejoramiento del comportamiento diafragmático, a través de la reducción de la deformabilidad y el aumento de rigidez en plano y a flexión. De esta manera, pueden transferir las cargas para una dirección de movimiento determinada desde las paredes fuera del plano a las paredes dentro del plano. Ejemplo de esta readaptación son los arrostramientos en entrepisos.
5. Refuerzo de las aberturas. Esto inicia con un número reducido y simetría en las aberturas. El objetivo de los reforzamientos es aligerar la carga del elemento

⁹⁹ Javier Ortega, Graça Vasconcelos *et al.* "Seismic-resistant building practices resulting from Local Seismic Culture", en *Seismic Retrofitting: Learning from Vernacular Architecture*. CR, New York, 2015, pp. 17–22.

subyacente y distribuir mejor las cargas. Se hacen a través de la utilización de arcos de descarga dentro del muro sobre los vanos, el uso de grandes dinteles de piedra o madera sobre ventanas y puertas, con el objetivo de promover una resistencia suficiente a las tensiones de flexión. Las ménsulas son útiles para reducir el claro del dintel; y las jambas son necesarias debido a las fuertes fuerzas de compresión que se concentran en la zona de apoyo del dintel.

6. Elementos de neutralización de esfuerzos horizontales. El ejemplo más común son los contrafuertes, pero existen otros elementos que igualmente proporcionan resistencia contra la tendencia al pandeo de un muro. Es decir, contrarrestan las fuerzas horizontales ejercidas por el edificio durante los terremotos. Generalmente construidos en mampostería, al mismo tiempo que el edificio, pero también se pueden agregarse después.
7. Posición dentro del tejido urbano. Refiere a la interacción entre edificios, como son los daños y el apoyo entre edificios vecinos. Por ejemplo, edificios de concreto armado adyacentes a edificios de mampostería, representa riesgos de golpe entre ellos. En sentido opuesto, los edificios pueden colaborar y reforzarse mutuamente, cuando muchos edificios individuales adyacentes son conectados estructuralmente, logrando así una continuidad estructural y reaccionando uniformemente a la carga sísmica.

Sobre la región Latinoamericana, en donde algunas de las retro-adaptaciones se pueden rastrear hasta tiempos prehispánicos, Guerrero y Vargas¹⁰⁰ identifican siete prácticas:

1. Plataformas como cimentación. Consiste en una base regular, completa para toda la construcción, la cual eleva y estabiliza los muros. De acuerdo con los autores, en caso de sismo, éstas funcionan como un colchón sísmico, que interrumpe la continuidad de posibles fallas del subsuelo.
2. Muros de madera. Refieren a sistemas estructurales con uniones artesanales, pero sofisticadas de madera, que permiten el movimiento, pero los distintos elementos trabajan en conjunto.

¹⁰⁰ Luis Fernando Guerrero Baca y J. Vargas Neumann, "Local seismic culture in Latin America", en *Seismic Retrofitting: Learning from Vernacular Architecture*. CRC Press, New York, 2015, pp. 61–66.

3. Estructuras entramadas. Consiste en variedades de bajareque en donde la flexibilidad de los materiales vegetales constituye la base de los muros entrepisos y cubiertas. Los recubrimientos de tierra confinan el material y prevén movimientos excesivos. Asimismo, disipan energía al agrietarse, pero pueden repararse fácilmente. Generalmente se construye con un piso de altura, por lo que la altura también proporciona estabilidad a la propiedad.
4. Ventanas pequeñas. Ya que gran parte de las actividades se realizan al exterior, la necesidad de grandes ventanas es mínima, lo cual es conveniente para los sismos, ya que el estrés del muro se trasmite continuamente.
5. Geometría regular. Las construcciones tienden a ser simétricas y a tener ligeras diferencias entre la longitud de los muros. Al momento de un sismo las cargas horizontales son homogéneas. En algunos casos, la planta es circular, lo cual resulta aún más benéfico.
6. Menor peso a mayor altura. Refiere a la distribución de la masa con relación de la altura. En las partes bajas de las construcciones se utilizan materiales con mayor densidad y peso, a diferencia de las partes altas en donde se utilizan materiales más ligeros y flexibles. Esto mantiene el centro de gravedad en la sección inferior de la construcción.
7. Techos ligeros. En continuidad con lo anterior, los materiales dominantes en las cubiertas corresponden a bambú o madera en la estructura, los cuales son cubiertos con zacate, palma o tajamanil, dependiendo de la localización.

Las distintas retro-adaptaciones, tanto para sismos y otras amenazas, aumentan la resiliencia y disminuyen la vulnerabilidad de las construcciones. Sin embargo, en situación de desastre la vivienda vernácula sobrepasa su resiliencia y provoca cambios abruptos e incluso la pérdida de la cultura constructiva. Entonces, los desastres afectan transversalmente los factores de cambio, endógenos de la comunidad (*vid.* Figura 1-2).

1.4 Reconstrucción posdesastre: vuelta al bucle adaptativo

Los desastres se conforman de distintas etapas, cuyas complejidades, temporalidad y costos son distintos. Oliver-Smith, destacado investigador en antropología de desastres, sostiene que la etapa de reconstrucción la que demanda más tiempo, recursos e involucra más dimensiones.¹⁰¹ Es así que, en el análisis de la reconstrucción convergen diversas disciplinas y temáticas, pero el enfoque se centra en la respuesta pragmática a la emergencia. En este sentido, la reconstrucción se ha definido como un proceso que ocurre en el marco de una situación de desastres, pero que también puede interpretarse como una acción comunitaria, privada y pública dirigida a la integración espacial y habitacional, así como a la disminución desplazamientos de poblaciones posterior al desastre.¹⁰²

La reconstrucción a su vez se compone de distintas etapas que orientan la acción y respuesta de los actores involucrados. Los estudios en esta materia reconocen que la reconstrucción no es regresar al estado previo, sino que ésta se desarrolla de distintas maneras, de acuerdo a posturas ideológicas, agendas y metodologías. Todas éstas, limitadas o potencializadas por las instituciones gubernamentales. En las siguientes páginas se profundiza en estas temáticas y se expone su interacción con la vivienda vernácula.

1.4.1 Etapas en la reconstrucción

La gestión de la reconstrucción ha sido ampliamente teorizada en etapas. El análisis de distintas investigaciones muestra que generalmente se consideran dos etapas: la emergencia y la recuperación. Esta última, en la mayoría de los estudios es dividida a su vez en dos fases: rehabilitación y reconstrucción.¹⁰³ La emergencia es entendida como la respuesta inmediata para resolver necesidades básicas de rescate, salud,

¹⁰¹ Anthony Oliver-Smith, “Reconstrucción después del desastre: una visión general de secuelas y problemas”, en Allan Lavell (ed.), *Al norte del río grande. Ciencias sociales, desastres: una perspectiva norteamericana*. Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina, Bogotá, 1ª ed., 1994, pp. 25–44.

¹⁰² Y. Contreras Gatica y M. Beltrán Benítez, *op cit.*

¹⁰³ A. Oliver-Smith, “Reconstrucción después del desastre: una visión general de secuelas y problemas”, *op cit.*

alimentación, refugio, entre otros. La rehabilitación contempla el restablecimiento de servicios públicos, por ejemplo: las vías de transporte, servicio de agua potable y electricidad. La reconstrucción contempla la reparación económica, social y física, la cual incluye la reparación parcial y total de las edificaciones; entonces, se incorpora la reducción de la vulnerabilidad.¹⁰⁴

En un sentido similar, pero enfocado en el refugio y la vivienda, Enrico L. Quarantelli propone cuatro etapas: 1) el refugio de emergencia, que sucede en horas y contempla víctimas reales o posibles en búsqueda de seguridad frente a una amenaza cercana; 2) el refugio temporal, resuelto en un par de días y referente a una población afectada en necesidad de albergue temporal; 3) la vivienda temporal, que toma algunas semanas y contempla a una población afectada viviendo en un sitio temporal, durante la reconstrucción de su vivienda permanente; y por último, 4) la vivienda permanente, que sucede en algunos años, contempla el regreso de cierta población afectada a su vivienda reconstruida total o parcialmente.¹⁰⁵

Distintos autores han argumentado el valor de una visión multidimensional o integral — la cual contempla, aspectos sociales, culturales y ambientales— en las diferentes etapas de la reconstrucción, sin embargo es evidente que durante la última etapa, de reconstrucción permanente de vivienda, la integración de los aspectos culturales es fundamental.¹⁰⁶

1.4.2 Vulnerabilidad, conservación y sostenibilidad

Tras un análisis del impacto del sismo de Haití, en 2010, Joel Audefroy plantea el siguiente cuestionamiento “¿A qué grado podemos emplear técnicas o materiales modernos para rehabilitar construcciones tradicionales híbridas sin comprometer la

¹⁰⁴ Aleyda Reséndiz-Vázquez, “Urban Resilience and Post-Disaster Reconstruction. Evidences from Mexico and France”. (2019), pp. 267–280.

¹⁰⁵ Enrico L. Quarantelli, “Patterns of sheltering and housing in US disasters”. *Disaster Prevention and Management*, 3, 4 (1995), pp. 43–53.

¹⁰⁶ A. Olivera y G. González, *op cit.*

seguridad o los valores patrimoniales?”.¹⁰⁷ Esta pregunta resume los principales dilemas de la reconstrucción de la vivienda vernácula.

Se ha mencionado anteriormente que el impacto de un desastre resulta en la transformación o desaparición de la vivienda vernácula, que contempla el espacio habitado y los sujetos que lo habitan. La transformación física es llevada a cabo por los propios habitantes o asistida y ejecutada por empresas constructoras o ONG. Estos cambios, pueden ser leídos de acuerdo al balance considerado en relación a la reducción de la vulnerabilidad, la reintegración de las tradiciones constructivas y la sostenibilidad. En este contexto, se entiende por vulnerabilidad como la condición de amenaza debido a las condiciones de la vivienda y la sostenibilidad retoma una noción integral que integra cuatro pilares: ecológico, económico, social y cultural.¹⁰⁸

1.4.3 Desarrollo y participación

Frederick Cuny, reconocido actor de proyectos de reconstrucción, escribió hace casi cuatro décadas que los programas de reconstrucción, se podían agrupar en cuatro tipos: 1) los que responden rápidamente con una ayuda masiva, sin consideración de necesidades propias de la localidad; 2) aquellos que dan una respuesta adecuada a los problemas y necesidades locales; 3) los que utilizan el proceso de recuperación y reconstrucción para implementar ciertos objetivos de desarrollo; y 4) los que consideran el desarrollo como un proceso pausado, dentro del cual la reconstrucción tiene posibilidades limitadas de cambio.¹⁰⁹ Básicamente esta clasificación se hacía en relación de si había participación o no, o si se integraban principios desarrollistas.

¹⁰⁷ Joël Audefroy, “Haiti: Post-earthquake lessons learned from traditional construction”. *Environment and Urbanization*, 2, 23 (2011), p. 461.

¹⁰⁸ Jon Hawkes, *The fourth pillar of sustainability: Culture’s essential role in public planning*. Common Ground Publishing Pty Ltd in association with the Cultural Development Network (Vic), Common Ground, Melbourne, 1ª ed., 2001, 69 pp.

¹⁰⁹ Frederick Cuny, “Disasters and development”. Oxford University Press, Cary, 1983, en Joël Audefroy, “Vivienda y ayuda humanitaria. Los antecedentes de las acciones frente a los desastres”. *TRACE*, Diciembre, 56 (2009), pp. 76–87.

Estudios recientes indican que la reconstrucción es más compleja que las categorías propuestas por Cuny, ya que existen distintos niveles de participación¹¹⁰ y diferentes tipos de desarrollo.¹¹¹ En este sentido, para el análisis de la reconstrucción, más acertado que una clasificación, es la identificación de actores, agendas y políticas. Como se ha señalado por otros autores, los planes de reconstrucción no son aplicados en espacios despejados —tanto en un sentido material como inmaterial—, sino en entornos cargados de significados e interacciones sociales, donde la idea de la reconstrucción como una «oportunidad de mejora» no es siempre evidente.¹¹² Existen pocos casos que documenten la integración de aspectos culturales en la reconstrucción. Es importante puntualizar que la reconstrucción es un detonador, moderado por el gobierno, que puede servir distintos fines e intereses, ya sea principios neoliberales,¹¹³ que sólo favorezcan el crecimiento del mercado, o bien, la conservación del patrimonio vernáculo.¹¹⁴

En el contexto mexicano, cuando el impacto de un desastre supera las capacidades propias de recuperación, se excusa la intervención pública. Incluso se dice que el Estado tiene la responsabilidad de reducir los aspectos de la vulnerabilidad que la población no puede cambiar de forma autónoma.¹¹⁵ Por otro lado, es el gobierno en turno quien regula el grado de participación y las pautas para los distintos actores de un proceso de reconstrucción. En este caso, para el tema que aquí compete es inevitable aproximarse a la legislación y política de los desastres.

¹¹⁰ Sherry R. Arnstein, “A Ladder Of Citizen Participation”. *Journal of the American Institute of Planners*, 4, 35 (1969), pp. 216–224.

¹¹¹ J. Hawkes, *op cit.*

¹¹² Fernanda Gallegos Gutiérrez, Valentina Turén Croquevielle *et al.*, *Reconstrucción Multidimensional: ¿Cómo incluir las narrativas sociales en la recuperación de sitios post-desastre?* CIGIDEN, 1ª ed., 2021, 24 pp.

¹¹³ Gabriela Vera-Cortés y Jesús Manuel Macías-Medrano (eds.), *Disasters and Neoliberalism. Disasters and Neoliberalism*, Springer, 2020, 237 pp. [En línea]: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-54902-2>.

¹¹⁴ Isadora Hastings García y Luis Fernando Guerrero Baca, “Transferencia de técnicas sostenibles de conservación para la construcción de viviendas de adobe en Ixtepec, Oaxaca, México”. *Journal of Traditional Building, Architecture and Urbanism*, 1 (2020), pp. 474–484.

¹¹⁵ G. Estrada Díaz, *op cit.*

1.4.4 ¿Atención de emergencias o gestión del riesgo?

Anteriormente en el texto se ha profundizado en las características que hacen que en México existan distintas amenazas naturales (1.3.3), como son principalmente los sismos, actividad volcánica, tsunamis, huracanes y ciclones. Muchos de estos eventos han desatado grandes desastres que han marcado la historia de esta nación. Es por eso, que por más de medio siglo se han desarrollado mecanismos e instituciones de respuesta a los sucesos causadas por dichos fenómenos.

En la década de 1960, se elaboró y aplicó por primera vez el plan estratégico-militar «Plan DN-III-E» —en referencia a un Plan de auxilio a la población civil—, a través de la integración del anexo “E” de la Tercera Edición del Plan Director de Defensa Nacional (DN-III) del tiempo en mención. Este se mantiene en función al 2025 y se ha utilizado históricamente como un mecanismo de respuesta inmediata a la etapa de emergencia de los desastres. Por otro lado, posterior al sismo de 1985, se crearon diferentes instituciones, fondos y programas enfocados a la atención de desastres. Algunos de ellos continúan en función como el Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC) y el Centro Nacional de Prevención a Desastres (CENAPRED). Sin embargo, otros han sido discontinuados, como es el caso del Fondo de Desastres Naturales (FONDEN). De este modo, la respuesta al desastre se basa en un conjunto de instituciones y programas dependientes del gobierno federal, principalmente, aunque también existen algunos programas estatales (*vid.* Figura 1-9).

Tras el impacto de un evento catastrófico, en la ruta de respuesta del gobierno federal, es la Secretaría de Gobernación (SEGOB) la dependencia que emite declaratorias de desastre o de emergencia a los municipios afectados, con lo cual se activan mecanismos y recursos para la atención ciudadana.¹¹⁶ La declaratoria de Emergencia se ha definido como:

...el acto mediante el cual la SEGOB reconoce que uno o varios municipios o delegaciones políticas de una entidad federativa, se encuentran ante la inminencia, alta

¹¹⁶ Es una de las diecinueve secretarías que conformaban el Estado mexicano. Funciona como el despacho del poder ejecutivo federal, equivalente al ministerio del Interior de otros países.

probabilidad o presencia de una situación anormal generada por un fenómeno natural perturbador, que puede propiciar un riesgo excesivo a la seguridad e integridad o, en su caso, causar un daño a la sociedad. Dicha declaratoria podrá coexistir con una declaratoria de Desastre Natural.¹¹⁷

Gabriela Estrada Díaz, tras una revisión detallada sobre la política de desastres en México, concluye que ésta se enfoca en la atención de emergencias y no en la gestión de riesgos.¹¹⁸ Si bien el diagnóstico y monitoreo de las amenazas son los mecanismos más eficientes a nivel nacional y han logrado prevenir y reducir el impacto de desastres, estos procesos no se han vinculado a la reducción de vulnerabilidad. Por otro lado, también se reconoce que la atención a emergencias ha presentado mejoras desde su creación institucional, desarrollando instrumentos financieros sólidos que previenen el impacto en el desempeño económico nacional tras la incidencia de un desastre; no obstante, refiere la autora, la atención se ha limitado a apoyos económicos, ignorando las múltiples dimensiones de la vida humana.



Figura 1-9. Política de prevención y respuesta a desastres. Fuente: elaboración propia.

¹¹⁷ SEGOB, “Acuerdo que establece los lineamientos del fondo para la atención de emergencias FONDEN”. *Diario Oficial de la Federación* (3 de julio, 2012) [En línea]: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5257322&fecha=03/07/2012#gsc.tab=0.

¹¹⁸ G. Estrada Díaz, *op cit.*

L. Soto Delgado y L. A. Salinas Arreortua, en el contexto de la reconstrucción tras los sismos de 2017 en México, señalan con claridad que este proceso a nivel nacional se estructuró en relación con marcos de acción, como el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030, así como con dependencias internacionales, entre ellos el Banco Mundial. A nivel local, esto se tradujo en lineamientos específicos para la reconstrucción, como la entrega de subsidios a los afectados mediante tarjetas bancarias.¹¹⁹ En contraste, los monumentos y obras catalogadas como patrimonio siguieron un procedimiento diferenciado bajo la dirección del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH).

¹¹⁹ L. Soto Delgado y L. A. Salinas Arreortua, *op cit.*

1.5 Construcción metodológica

Partiendo del encuadre teórico-conceptual antes expuesto, en las siguientes páginas se presenta el conjunto de pasos, técnicas, instrumentos y tiempos empleados para la obtención y sistematización de datos. De este modo, el marco metodológico es una construcción no ortodoxa que responde a los objetivos y bases teóricas planteadas.

En respuesta a las necesidades sociales, las formas de investigación han cambiado de manera gradual. Hace apenas unas décadas, la generación de conocimiento solía centrarse en un científico o investigador que analizaba un aspecto específico de la realidad —su objeto de estudio— con el propósito de validar experimentalmente una hipótesis o registrar un acontecimiento.¹²⁰ Con el reconocimiento y avance de las ciencias sociales, se han integrado nuevas metodologías, con las cuales se establecieron distintos enfoques, como son el cuantitativo y el cualitativo.

A pesar de que las aproximaciones cualitativas y cuantitativas son en muchos casos referidas como pertenecientes a paradigmas opuestos; diferentes investigaciones han mostrado que la combinación de métodos resulta ser una aproximación válida con potencial de resultados robustos y en muchos casos más efectivos que aquellos que se restringen a un solo posicionamiento.

La investigación en la arquitectura, no se limita a ningún enfoque, ya que su objeto de estudio se encuentra ligado a sujetos que habitan. Por lo tanto, el estudio del espacio habitable integra herramientas cualitativas, cuantitativas y otras provenientes de las humanidades, que responden a su esencia artística – científica – humanística. Linda Groat y David Wang,¹²¹ en uno de los textos más completos sobre métodos de investigación para arquitectura, identifican seis categorías claramente distinguibles, que pueden ser empleadas tanto para la investigación aplicada, orientada al diseño, como para la construcción teórica: argumentación lógica, histórica, cualitativa, correlacional, experimental, simulación. Como una séptima categoría se presentan los estudios de caso y las estrategias combinadas, ya que en ambos casos se retoman herramientas y

¹²⁰ I. Méndez Ramírez, D. Namihira Guerrero *et al.*, *op cit.*

¹²¹ Linda Groat y David Wang, *Architectural Research Methods*. John Wiley & Sons, Hoboken, 2da ed., 2013.

técnicas de las primeras seis categorías. Siguiendo a los autores, los métodos combinados no desmerecen valor:

...cuando un investigador adopta un sistema de investigación particular, esa decisión no determina automáticamente una estrategia o táctica para el estudio. Por el contrario, una variedad de estrategias y tácticas pueden ser orquestadas en formas consistentes con el paradigma seleccionado.¹²²

Retomando este último enfoque, en las siguientes páginas se describe el tipo de investigación (subapartado 1.5.1), el área y localidades de estudio (subapartado 1.5.2). Posteriormente, se presentan las etapas investigativas (subapartado 1.5.3), seguido de las técnicas y herramientas analíticas optadas (subapartado 1.5.4). Finalmente, se describen las estrategias de sistematización de datos.

1.5.1 Tipo de investigación

Según Robert K. Yin, los estudios de caso son particularmente adecuados cuando se cumplen tres criterios: 1) la pregunta de investigación es un «cómo» o un «por qué», 2) el investigador cuenta con un control limitado sobre los eventos y 3) el foco de estudio es un fenómeno contemporáneo en un contexto de la vida real.¹²³ Este tipo de investigación puede contener uno o varios casos de estudio y su diseño puede ser tanto mixto como enmarcado en una corriente investigativa particular. Por su parte, los estudios mixtos o de estrategias combinadas pueden agruparse en tres modelos generales: 1) los de dos fases: una cualitativa y otra cuantitativa; 2) aquellos con un método dominante y otro menos dominante y 3) los de un diseño totalmente mixto.¹²⁴

Ya que esta investigación propone una lectura de los procesos de transformación de la vivienda vernácula posterior a un desastre, a través del análisis de dos localidades afectadas por el sismo de 2017, se reconoce como un estudio de casos múltiples con

¹²² *Ibid.* p. 74. Traducción propia.

¹²³ Robert K. Yin, *Case Study Research. Design and Methods (Applied social research methods v. 5)*. Sage, Thousand Oaks, 4ta ed., 2009.

¹²⁴ L. Groat y D. Wang, *op cit.*

estrategias combinadas. Esto implica "...la inserción de un tipo de diseño de investigación en el marco de un diseño de investigación claramente diferente".¹²⁵ Manteniendo coherencia general, el modelo "menos dominante se usa luego para brindar mayor profundidad y/o validez con respecto a un aspecto particular del estudio".¹²⁶ Por lo tanto, la aproximación cualitativa tiene un papel dominante — desde la cual se obtiene información de habitantes y diferentes actores — y se apoya de estrategias y técnicas cuantitativas, históricas y geográficas.

1.5.2 Delimitación del área y localidades de estudio

Como un trabajo preliminar al diseño de la investigación, se realizó un procedimiento para definir el área y las localidades de estudio, ya que la región del Istmo de Tehuantepec es diversa en sentidos geográficos, cultural y biológico. Esta región se caracteriza por ser el territorio más estrecho entre el golfo de México y el Océano Pacífico y ocupa principalmente parte del estado de Veracruz al norte y parte de Oaxaca al sur.



Figura 1-10. Mapas de México y Oaxaca, indicando la región de estudio. Fuente: elaboración propia.

La selección de los casos de estudio obedeció de manera general a la búsqueda de localidades donde persiste la vivienda vernácula y que fueron afectadas por los sismos de 2017. Como estrategia metodológica, se establecieron particularidades que ayudaron

¹²⁵ *Ibid.*, p. 445.

¹²⁶ *Ibid.*

a reducir la selección. Inicialmente se delimitó la zona de afectación de los sismos 2017 a la región Istmo del estado de Oaxaca (*vid.* Figura 1-10). Posteriormente, se definió un polígono con relación a la altitud y la selección de un grupo cultural. Por último, para cada localidad dentro del polígono, se identificó: permanencia de la vivienda vernácula, presencia de proyectos de reforzamiento y reconstrucción enfocados a la vivienda vernácula, número de habitantes y cantidad de viviendas.

Para definir el polígono de estudio, se utilizó el software *QGIS 3.24.2-Tisler*, como herramienta para georreferenciar los mapas de hipsometría (*vid.* Figura 1-11) y de lenguas indígenas del atlas del Istmo de Tehuantepec (*vid.* Figura 1-12),¹²⁷ con los cuales se delimitó el polígono de estudio, empleando dos parámetros: a) altitud de 0 a 130 metros sobre nivel del mar y b) la región zapoteca.

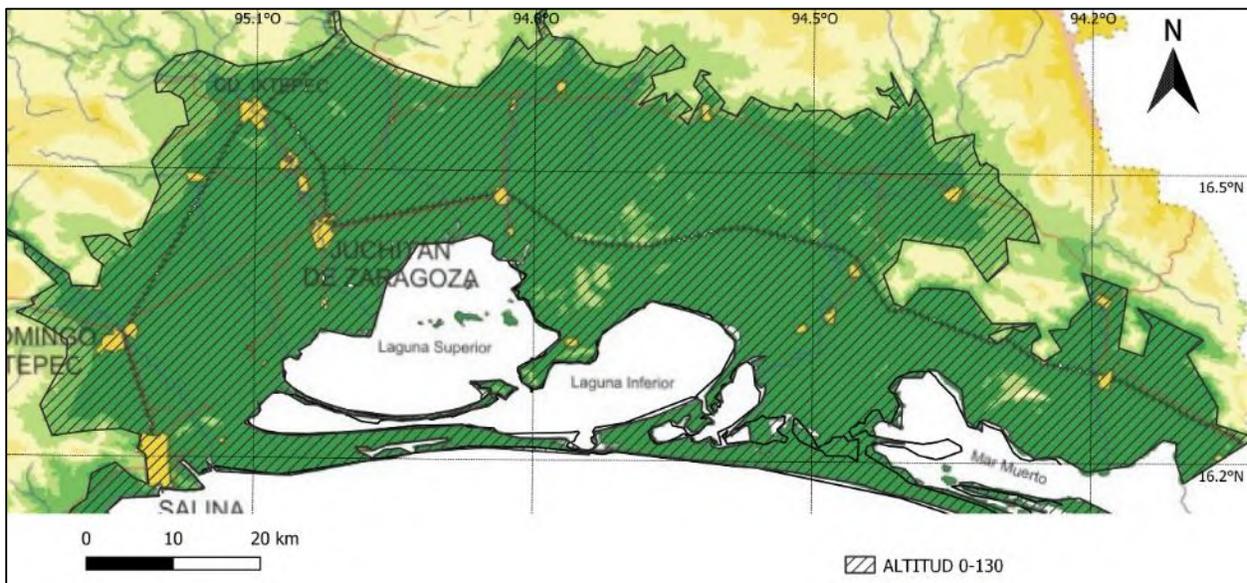


Figura 1-11. Polígono que delimita la altitud de 0 a 130 m.s.n.m., de la región Istmo de Oaxaca. Fuente: elaboración propia. Mapa base: M. Sánchez Salazar y O. Oropeza Orozco, 2017.

La región baja del Istmo Oaxaqueño, presenta una forma irregular que asemeja a una media luna que en el centro alberga dos lagunas (*vid.* Figura 1-11). Hacia el poniente se

¹²⁷ María Teresa Sánchez Salazar y Oralia Oropeza Orozco, *Atlas Regional del Istmo de Tehuantepec*. UNAM-IG, 2017 [En línea]: https://geodigital.geografia.unam.mx/atlas_istmo/index.html/.

concentran las localidades más pobladas, como son Juchitán de Zaragoza, Sto. Dom. Tehuantepec, Salina Cruz y Cd. Ixtepec. Este territorio es habitado por población mestiza, zapoteca y huave. La población mestiza y zapoteca se distribuye en la mayor parte de la región, mientras la población huave se concentran entre las lagunas y el mar (vid. Figura 1-12). El polígono resultante como zona de estudio es limitado hacia al norte por las serranías y al sur por la región huave.

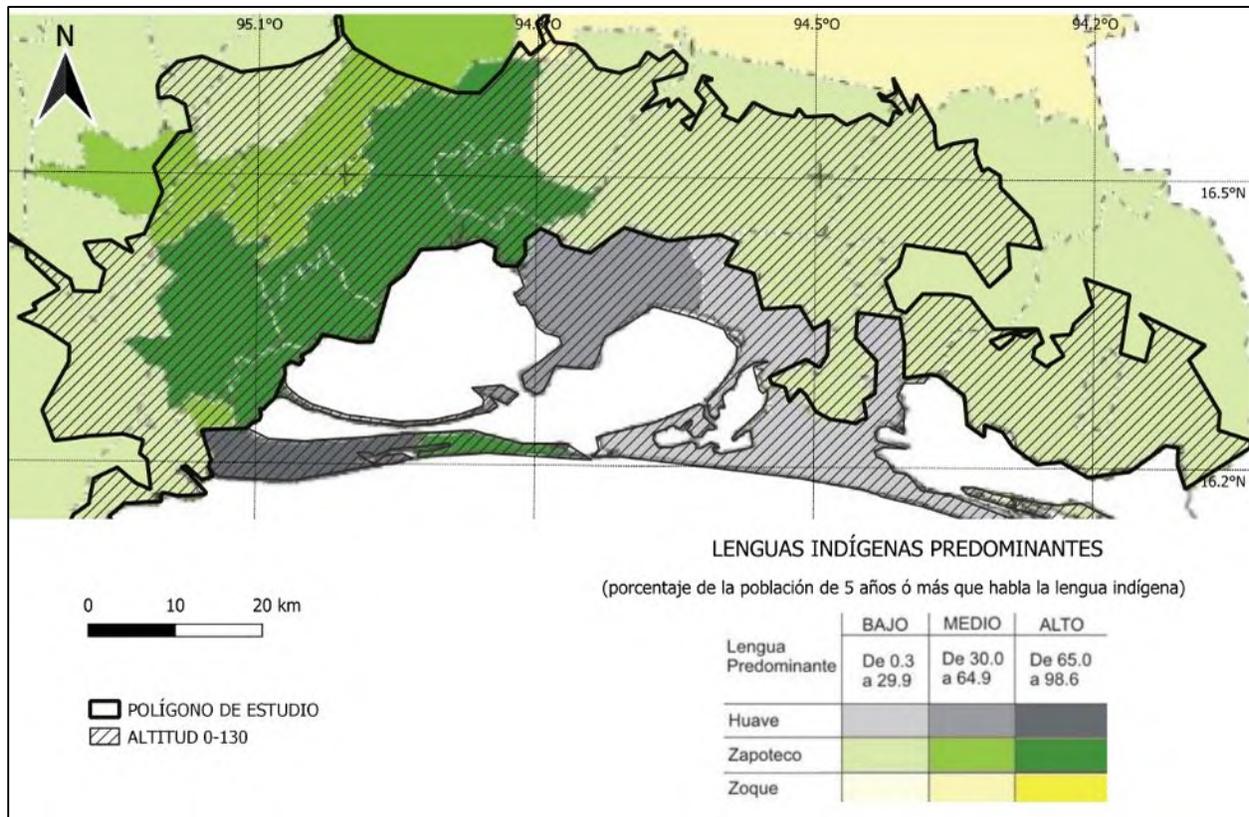


Figura 1-12. Delimitación del polígono de altitud 0 – 130 m.s.n.m. con la región étnica zapoteca (diferentes tonalidades de color verde). Fuente: elaboración propia. Mapa base: M. Sánchez Salazar y O. Oropeza Orozco, 2017.

Para identificar los tipos de vivienda vernácula por localidad, dentro del polígono delimitado, se utilizó el software *Google Earth*, con el cual se recorrieron 24 localidades de norte a sur y de oriente a poniente, tomando las vialidades principales de cada dirección. La información encontrada fue georreferenciada, tabulada y complementada

con información del INEGI.¹²⁸ Las localidades consideradas fueron las cabeceras municipales, más tres localidades, conocidas a *priori*, donde persiste la vivienda vernácula.

Como resultado del análisis anterior, se seleccionaron dos localidades: La Blanca, del municipio Santo Domingo Ingenio, y Santiago Laollaga, cabecera del municipio del mismo nombre. Estas localidades son parecidas en número de habitantes y en ambas persisten dos tipos de vivienda vernácula; son diferenciadas por la presencia de proyectos de reconstrucción enfocados a la vivienda vernácula. Para el caso de que no fuera posible hacer el trabajo de campo en las localidades antes mencionadas, se preseleccionaron dos localidades como alternativas: Santo Domingo Tehuantepec y Cd. Ixtepec.

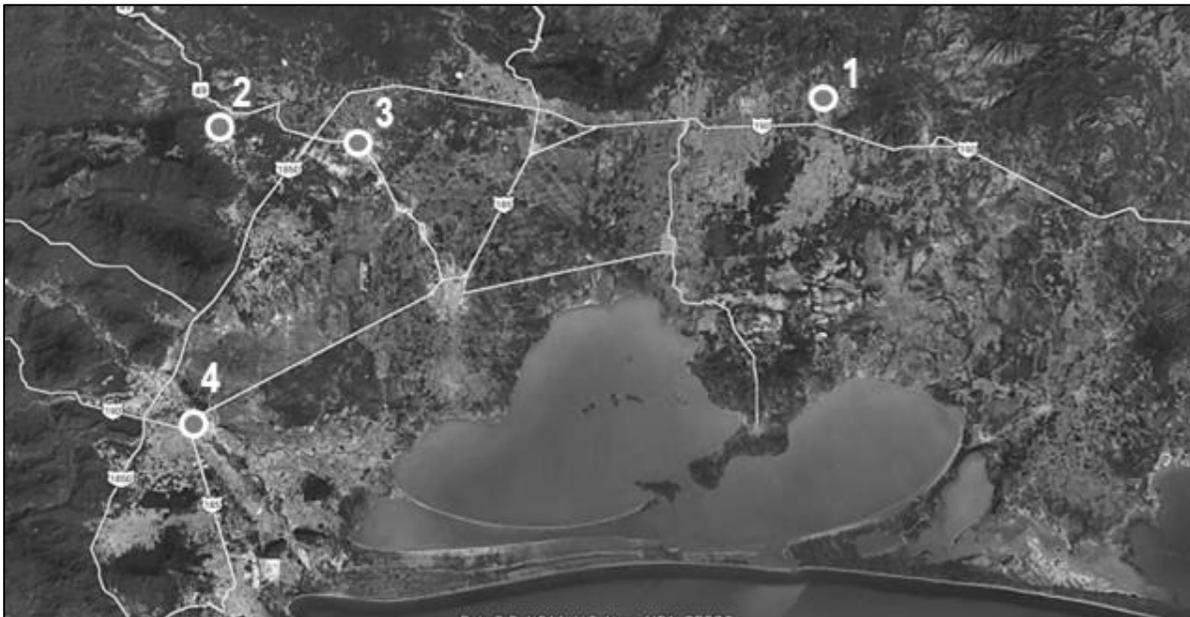


Figura 1-13. Localidades seleccionadas: 1) La Blanca, 2) Santiago Laollaga, 3) Cd. Ixtepec y 4) Santo Domingo Tehuantepec. Fuente: elaboración propia. Mapa base: Google Earth, 2022.

¹²⁸ INEGI, *Censo de población y vivienda 2020*. 2020 [En línea]: www.inegi.org.mx.

1.5.3 Etapas investigativas

Siguiendo el orden de los objetivos particulares planteados (O.P.), se definieron cinco etapas que analizan subtemas complementarios, los cuales en conjunto responden al objetivo general y dan lugar a los siguientes capítulos de esta tesis. Las etapas son con relación a la información que se generó: 1) Transformación histórica, 2) Daños en la vivienda, 3) Actores exógenos, 4) Transformación material y 5) Factores endógenos de cambio.

Etapas	Actividades	Técnicas / fuentes
1. Transformación histórica	1-A. Revisión documental	Documentos publicados
	1-B. Análisis territorial	Cartografía histórica
	1-C. Descripción arquitectónica	Entrevista semi-estructurada Levantamiento arquitectónico
2. Daños en la vivienda	2-A. Análisis de daños del sismo según reportes	Informes y reportes gubernamentales
	2-B. Recabar daños según habitantes	Encuestas y entrevistas
	2-C. Patrones de daños	Dibujo multimedia Levantamiento fotográfico
3. Actores exógenos	3-A. Revisión documental	Informes y reportes de distintos actores
	3-B. Identificar el papel de instituciones involucradas	Entrevista semi-estructurada
	3-C. Identificar el papel de las organizaciones involucradas	Entrevista semi-estructurada
4. Transformación material	4-A. Recabar transformación material según habitantes	Encuesta Entrevista semi-estructurada
	4-B. Descripción gráfica	Dibujo multimedia
5. Factores endógenos de cambio	5-A. Recabar razones de cambio según habitantes	Entrevista semi-estructurada
	5-B. Recabar opinión de actores clave	Entrevistas semi-estructurada y abiertas

Tabla 1-3. Actividades por etapa / objetivo. Fuente: elaboración propia.

Cada etapa consta de actividades, técnicas y herramientas o fuentes específicas para la obtención y análisis de datos (*vid.* Tabla 1-3). En las siguientes páginas se describen inicialmente las actividades preliminares de la investigación, se continúa con las particularidades de cada etapa y se finaliza con la descripción de las herramientas y la sistematización de los distintos tipos de datos, ya que, en algunos casos, con un mismo instrumento, se recabaron datos para dos etapas de la investigación.

Actividades preliminares

Ya que gran parte de la información se recabaría con los habitantes de las localidades seleccionadas, fue necesario incluir en la planeación algunas actividades que precedieran — y sirvieran para afianzar — la recolección de datos, siguiendo las pautas metodológicas elaboradas en las ciencias sociales.

De esta manera, en las primeras visitas a la zona de estudio, se hicieron recorridos generales en diferentes localidades para corroborar la persistencia de distintos tipos de vivienda vernácula. Posteriormente se estableció contacto con las autoridades de las localidades de estudio que fueron seleccionadas.

En la comunidad de La Blanca, se mostró mucha apertura sobre la presente investigación; de este modo, el agente — nombramiento que se reciben la autoridad local, en localidades que dependen de una cabecera municipal — y su suplente compartieron sus experiencias relacionados a la cultura constructiva local y fueron acompañantes en un primer recorrido general por el poblado. Por su parte, en la localidad de Laollaga, el encuentro con las autoridades fue protocolario. Con un representante de la autoridad, se logró obtener una carta sellada por el municipio, como respaldo para el tránsito libre en la comunidad, ya que, debido a problemas políticos recientes, existe un ambiente general de desconfianza con los fuereños. En ambas localidades, la autoridad proporcionó nombres de posibles entrevistados que cumplieran con las características deseadas.

Etapas 1. Transformación histórica

En la primera etapa de esta investigación se planteó describir el devenir histórico de la vivienda vernácula de la región de estudio, a través de la revisión cronológica de las

transformaciones y permanencias de la vivienda desde las primeras ocupaciones hasta el 2017, para responder al O.P.1 (Analizar las características de la vivienda vernácula de las localidades de estudio desde una perspectiva histórica.). En esta etapa se integraron tres actividades: una revisión de documentos históricos (Act.1-A), un análisis cronológico territorial (Act.1-B) y la descripción arquitectónica del tipo de vivienda vernácula más común de las localidades de estudio (Act.1-C).

La primera actividad (Act.1-A) consistió en una revisión sistemática de documentos históricos publicados, en los cuales se rastrearon las descripciones e imágenes de la vivienda de la región, así como mapas antiguos. La revisión bibliográfica incluyó bibliotecas regionales y bases de datos virtuales.

Al contrario de considerar un acotamiento en la temporalidad, en esta parte de la investigación se buscó hacer una revisión histórica general, con el objetivo de identificar etapas históricas y asociarlas a la transformación de la vivienda. Los documentos se agruparon en tres categorías: 1) arqueológicos, con los cuales se obtuvo una aproximación de la vivienda prehispánica en la región, 2) descripciones históricas, que abarcan desde el periodo virreinal hasta mediados del siglo XX y 3) material académico recientes elaborados por especialistas en las áreas de Antropología, Geografía, Historia y Arquitectura. Los archivos gráficos consultados fueron la Fototeca Nacional INAH, el *Library of Congress* (E.E.U.U.), así como la Mapoteca Manuel Orozco y Berra y el *David Rumsey Map Collection*.

El análisis territorial (Act.1-B) inició con dilucidar la persistencia de los distintos tipos de vivienda vernácula por localidad. Se hicieron recorridos en 24 localidades (*vid.* subapartado 1.5.2. Delimitación del área y localidades de estudio). La información fue tabulada y sirvió de insumo para continuar con una comparación cartográfica histórica, con la intención de explorar si las transformaciones de la vivienda son un reflejo de los cambios del entorno en el que se establecían. Esta actividad se enmarca en la tendencia académica que revaloriza la cartografía histórica como herramienta de investigación, desde distintas disciplinas.¹²⁹ El proceso de análisis consistió en georreferenciar y

¹²⁹ Ariadna Deni Hernández Osorio, *Bases ambientales para el análisis de itinerarios culturales. El camino real de tierra adentro (México), tramo México-Zacatecas*. Universidad Complutense De Madrid, 2021, 695 pp.

sobreponer mapas antiguos sobre mapas satelitales actuales, obtenidos de *Google Earth*.

Una segunda tarea consistió en representar los megaproyectos desarrollados en la región de estudio, durante en el último siglo. A través de esta tarea se analizó si existen asociaciones entre la persistencia de los diferentes tipos de vivienda vernácula con el desarrollo de megaproyectos. Para ambas tareas, el software *QGIS 3.24.2-Tisler* se utilizó como la herramienta de georreferenciación.

Para describir arquitectónicamente la vivienda vernácula de las localidades de estudio (Act.1-C) se partió de las descripciones históricas, se complementó con entrevistas semiestructuradas a constructores locales (*vid. Anexo 1*) y habitantes (*vid. Anexo 3*), así como de levantamientos arquitectónicos de las viviendas que se encontraban en mejor grado de conservación.

Etapa 2. Daños a la vivienda

Una vez descritos los tipos de vivienda de las localidades de estudio y su devenir histórico, en la segunda etapa se planteó evaluar las afectaciones de la vivienda vernácula de las localidades de estudio, con base en el O.P.1. Como punto de partida, en la actividad 2-A, se describe la magnitud y los daños del sismo de Pijijiapan de 2017, en términos generales, de acuerdo a los reportes de instituciones gubernamentales. Posteriormente se profundizó en las afectaciones a las viviendas.

El análisis de los daños de las viviendas se basó en distintos datos. Inicialmente se tomó el reporte de los daños, por parte de los habitantes (Act.2-B), a través de la aplicación de encuestas (*vid. Anexo 2*) y entrevistas (*vid. Anexo 3*); a la par de estas actividades, se realizaron levantamientos fotográficos de viviendas con daños. Posteriormente, se identificaron patrones de daños (Act.2-C), con base en las fotografías y análisis preexistentes sobre retro-adaptación por sismos en otras regiones (*vid. Apartado 1.3.4 Vulnerabilidad, cultura sísmica local y resiliencia constructiva*).

Etapa 3. Actores exógenos

En la tercera etapa se abordó el O.P.3 (Dilucidar los efectos de las respuestas del gobierno federal, ONG y empresas lucrativas en la transformación de la vivienda vernácula). Esta parte de la investigación se clasificó como analítica – cualitativa y se compuso de tres actividades. Como punto de partida, correspondiente a la actividad 3-A, se realizó una revisión de documentos relacionados a los distintos actores de la reconstrucción. Las fuentes fueron las siguientes:

- Informes y reportes del gobierno federal 2012-2018
 - Plataforma Fuerza México
 - Reportes del Instituto Belisario Domínguez
- Informes y reportes del gobierno federal 2018-2024
 - Plan nacional de reconstrucción
 - Plan nacional de desarrollo
- Reportes y artículos de ONG.
 - Fundación Alfredo Harp Helú
 - Cooperación Comunitaria A.C.
 - Fundación Slim
- Artículos sobre la política de la reconstrucción
- Marco legal para la protección del patrimonio.

Para complementar la revisión bibliográfica e identificar el papel de las instituciones gubernamentales (Act.3-B), en noviembre de 2022 se realizó una entrevista abierta a una funcionaria de la CONAVI, quien fungió como subcoordinadora y jefa de seguimiento e intervención de obra de vivienda patrimonial, dentro de la Dirección de validación y proyectos. Asimismo, en marzo del 2023, se entrevistó a una arquitecta dictaminadora del Centro INAH – Oaxaca, quien, en compañía de otro funcionario del instituto, inició el proyecto de conservación de vivienda patrimonial en la Ciudad de Tehuantepec.

Con el fin de dilucidar los diferentes intereses y agendas de las organizaciones —con y sin fines de lucro— que intervinieron en la reconstrucción (Act.3-C), se realizaron entrevistas a directores de las dos ONG que presentaron el mayor número de acciones

en tema de restauración y reforzamiento de vivienda tradicional. En enero de 2022, se realizó una entrevista con el director de la Fundación Alfredo Harp Helú y en diciembre de 2022 se entrevistó la directora de Cooperación Comunitaria A.C.

Por otro lado, relacionado al trabajo de las empresas lucrativas, se realizó una entrevista a un arquitecto / contratista independiente, quien ejecutó tres reconstrucciones de vivienda con valor histórico en la localidad de Laollaga y con un ingeniero, director de una constructora, quien supervisó todas las acciones de La Blanca, durante la primera ronda de reconstrucción, ambos como Asistente Técnico de CONAVI. De igual manera, se entrevistó a dos gerentes y un empleado de las distribuidoras de materiales más grandes de la región de estudio. Esta última acción, permitió vislumbrar la dimensión económica de la reconstrucción.

Finalmente, parte de la información recabada en las localidades, a través de entrevistas a habitantes y a autoridades, se relaciona con el trabajo de los distintos entes externos, por ejemplo, la procedencia de los recursos económicos, la presencia de proyecto arquitectónico y el criterio de selección.

Etapas 4. Transformación material

Para describir los cambios físicos de la vivienda vernácula de las localidades de estudio, a raíz del sismo de 2017 (O.P.4), fue necesario recabar datos por parte de los habitantes, hacer levantamientos y generar información gráfica. Para la obtención de información de los habitantes (Act.4-A), cualitativa y cuantitativa, se recurrió al empleo de encuestas y entrevistas, mismas que sirvieron para las etapas 2 y 5 y se describen a detalle más adelante en este mismo capítulo.

La segunda actividad (Act.4-B) fungió como un complemento de la primera; de manera que en las mismas viviendas donde se aplicaron entrevistas, se realizó un levantamiento arquitectónico - fotográfico, en el cual se especificaron las medidas, materiales y distribución de los espacios actuales, así como las distintas etapas constructivas y/o modificaciones que tuvieron las viviendas anteriormente. En el Anexo 4 se puede apreciar el instrumento para recopilación de información arquitectónica.

Etapas 5. Factores endógenos de cambio

La quinta etapa de la investigación se identifica como analítica y cualitativa. En ella se abordó el O.P.5 (Analizar qué factores endógenos tuvieron mayor impacto en los cambios postsismo de la vivienda vernácula.) y se basó en la recopilación de información a través de entrevistas semiestructuradas a habitantes (Act.5-A) y a actores clave (Act.5-B).

La primera actividad consistió en entrevistar a habitantes que conservan una vivienda vernácula (VV) y habitantes que las han sustituido, en ambas localidades seleccionadas. Las primeras dos entrevistas de cada localidad sirvieron como piloto, de manera que la entrevista fue ajustada y corregida para hacerla más clara, evitar palabras ambiguas y enfocar la atención a las temáticas de interés. Asimismo, tras la aplicación de los pilotos, se pudo ajustar la metodología y alcances planteados anteriormente, de acuerdo a los recursos temporales y económicos disponibles. De manera que se hizo evidente la información (entrevistas, fotografías y levantamientos) que eran posible de recabar en una semana de trabajo de campo, una vez establecida una compenetración, o base de confianza, entre el investigador y pobladores de las localidades.

Todos los entrevistados comparten haber habitado una vivienda vernácula, pero la situación actual es distinta para todos ellos. En algunos casos la misma persona entrevistada fue quien la construyó y sigue utilizando la vivienda, en otros casos los habitantes actuales la compraron y no la habitan. De igual manera, se documentó la situación donde la vivienda vernácula es solamente utilizada como almacén o cocina exterior eventual, donde ha sido remplazada parcial o totalmente y, algunos casos, donde la reconstruyeron y reforzaron con apoyos gubernamentales y de ONG. El total de entrevistas a habitantes realizadas fueron 21 unidades.

Por otro lado, los actores clave entrevistados consistieron en autoridades locales, cronistas y profesionales de la construcción. La información que ahí se obtuvo sirvió para obtener datos técnicos e históricos, que complementaron las narraciones de los habitantes; asimismo, funcionaron como verificación, mediante la triangulación de datos. El total de este tipo de entrevistas fue de 11 unidades.

El diseño de los instrumentos se basó en una entrevista semiestructurada para el caso de la autoridad local y los profesionales. Para los cronistas, se utilizó una entrevista con formato abierto.

1.5.4 Técnicas de investigación

Cómo se ha mostrado anteriormente, para lograr los objetivos de investigación se utilizaron distintas técnicas, las cuales fueron complementarias para el propósito de cada etapa. En las siguientes líneas se describen las particularidades de las técnicas y la estructura de los instrumentos.

Entrevistas centradas

En los casos en que se buscaba que cada entrevistado aportara información única y complementaria se optó por entrevistas abiertas y centradas, como fue el caso de las etapas 3 y 5. Esta estrategia permitió mantener la flexibilidad necesaria para profundizar en temas relevantes durante la conversación. Las entrevistas se consideraron centradas porque los entrevistados habían vivido una situación o experiencia particular, y el entrevistador contaba con conocimiento previo sobre elementos, esquemas y procesos relacionados con su contexto. Aunque este tipo de entrevista no siempre implica obtener información de gran profundidad, su valor en la investigación cualitativa radica en brindar a los entrevistados mayor libertad para expresar información relevante dentro de un marco temático definido.¹³⁰

Entrevistas semi-estructuradas

Ya que la clasificación de las entrevistas responde al nivel de libertad de la persona entrevistada, así como de la profundidad deseada en la información recopilada, la técnica más utilizada fue la entrevista semi-estructurada. Esto sucedió en tres casos, al obtener información de habitantes (*vid.* Anexo 3), autoridades y constructores o especialistas afines (*vid.* Anexo 1). La entrevista para habitantes fue necesaria en la etapa 2, 4 y 5,

¹³⁰ Fortino Vela, "Un acto metodológico", en María Luisa Tarrés (ed.), *Observar, escuchar y comprender. Sobre la tradición cualitativa en la investigación social*. Porrúa, México, D.F., 2001, pp. 63-95.

mientras la entrevista para constructores para la etapa 1 y 5; en ambos casos con un mismo instrumento se obtuvo información para las distintas etapas.

La selección de esta técnica respondió a la posibilidad de tener una guía con los ejes centrales de la investigación, pero que a su vez permitiera profundizar en aspectos relevantes emergentes. Como señala Alan Bryman, en las entrevistas semiestructuradas el entrevistador sigue un guion de manera flexible, con la posibilidad de modificar el orden de las preguntas o plantear nuevas según lo considere necesario para profundizar en el tema en estudio.¹³¹ De acuerdo con Harvey R. Bernard es necesario crear una guía y seguirla, con la cual el entrevistador “tiene pleno control de lo que quiere [...], pero le deja [...] libertad de seguir nuevas pistas”,¹³² demostrando que su preparación y competencia sin ejercer un control excesivo.

De manera general, en los instrumentos generados se plantaron cuatro ejes correspondientes con la propuesta teórica referente a los aspectos que inciden en la transformación de la cultura constructiva: socio-culturales, psico-sociales, tecnológicos-económicos y ambientales / territoriales. Para el caso de las entrevistas a constructores, se incluyeron preguntas sobre la historia personal entorno al oficio.

La cantidad de entrevistas se extendió hasta lograr obtener la información cualitativa necesaria, empleando la estrategia de bola de nieve. Se otorgó una clave a cada uno de los grupos domésticos entrevistados y se ingresaron a una tabla de control. El agotamiento de datos se identificó a través de la repetición en las respuestas. El total de entrevistas a habitantes realizadas fueron 21, de las cuales 10 se hicieron en la localidad de La Blanca y 11 en la localidad de Santiago Laollaga.

Encuesta

La técnica de encuesta o entrevista estructurada sirvió para obtener los datos en las actividades de corte cuantitativo: 2-B. Recabar daños según habitantes, 4-A. Recabar transformación material según habitantes y 5-A. Recabar razones de cambio según

¹³¹ Alan Bryman, *Social Research Methods*. Oxford University Press, Oxford, 4ta ed., 2008, 766 pp.

¹³² Harvey Russell Bernard, *Research Methods in Anthropology. Qualitative and Quantitative Approaches*. AltaMira Press, Oxford, 4ta., 2006, p. 212.

habitantes; de esta manera, el instrumento incluyó preguntas para recopilar información relevante para las tres actividades. La estructura del instrumento contemplo tres ejes: A) antes de los sismos, B) durante los sismos y C) posterior a los sismos (Ver Anexo 1). La aplicación de encuestas se realizó en la localidad de La Blanca, municipio de Santo Domingo Ingenio, de diciembre de 2022 a febrero de 2023.

Levantamientos arquitectónicos

En las mismas viviendas donde se aplicaron entrevistas semi-estructuradas, se realizó un levantamiento arquitectónico – fotográfico, dividido en dos secciones. En la primera parte se registraron medidas, materiales y distribución de los espacios existentes actuales. En la segunda sección se representaron las distintas etapas constructivas y/o modificaciones que habían tenido las viviendas desde su construcción (ver Anexo 4).

De acuerdo con Sainz el levantamiento refiere a una representación documental, que parte del saber leer la arquitectura, que puede ser utilizada como un instrumento de investigación.¹³³ El autor agrega que los levantamientos se pueden clasificar en: 1) levantamiento a ojo o sumario, 2) habitual y 3) científico. Si bien, en la presente investigación no se utilizó equipo especializado, como acontece en un proyecto de restauración, se considera que el levantamiento arquitectónico en compañía de la entrevista conforma un robusto instrumento científico para obtener información cualitativa y cuantitativa.

1.5.5 Tratamiento de los datos

Datos cualitativos

La sistematización de la información cualitativa consistió en actividades de registro, transcripción y codificación. Éstas se describen a continuación:

1. **Registro.** Para cada unidad de análisis entrevistada se asignó una clave, que indica localidad, tipo de entrevista y numeración. La clave se registró en un mapa

¹³³ Jorge Sainz, “El dibujo de levantamiento. Un instrumento gráfico para la investigación arquitectónica”, en Angel Luis Fernandez Muñoz y Javier Rivera (eds.), *Restauración Arquitectónica*. Universidad de Valladolid, Valladolid, 1991, pp. 185–202.

de cada población con su ubicación (*vid.* Figura 1-14 y Figura 1-15). Posteriormente, la información se integró en una base de datos general en formato digital, y también se creó una carpeta para cada caso, donde se capturaron grabaciones, fotografías, transcripciones y levantamientos arquitectónicos.

2. **Transcripción.** El audio de las entrevistas es escuchado y redactado en computadora. Se aprovecha aquí para descartar información irrelevante.
3. **Codificación.** En el texto transcrito se marca con colores de acuerdo a las categorías propuestas en el marco teórico. Las partes más valiosas se extraen y organizan en una ficha de narrativa.

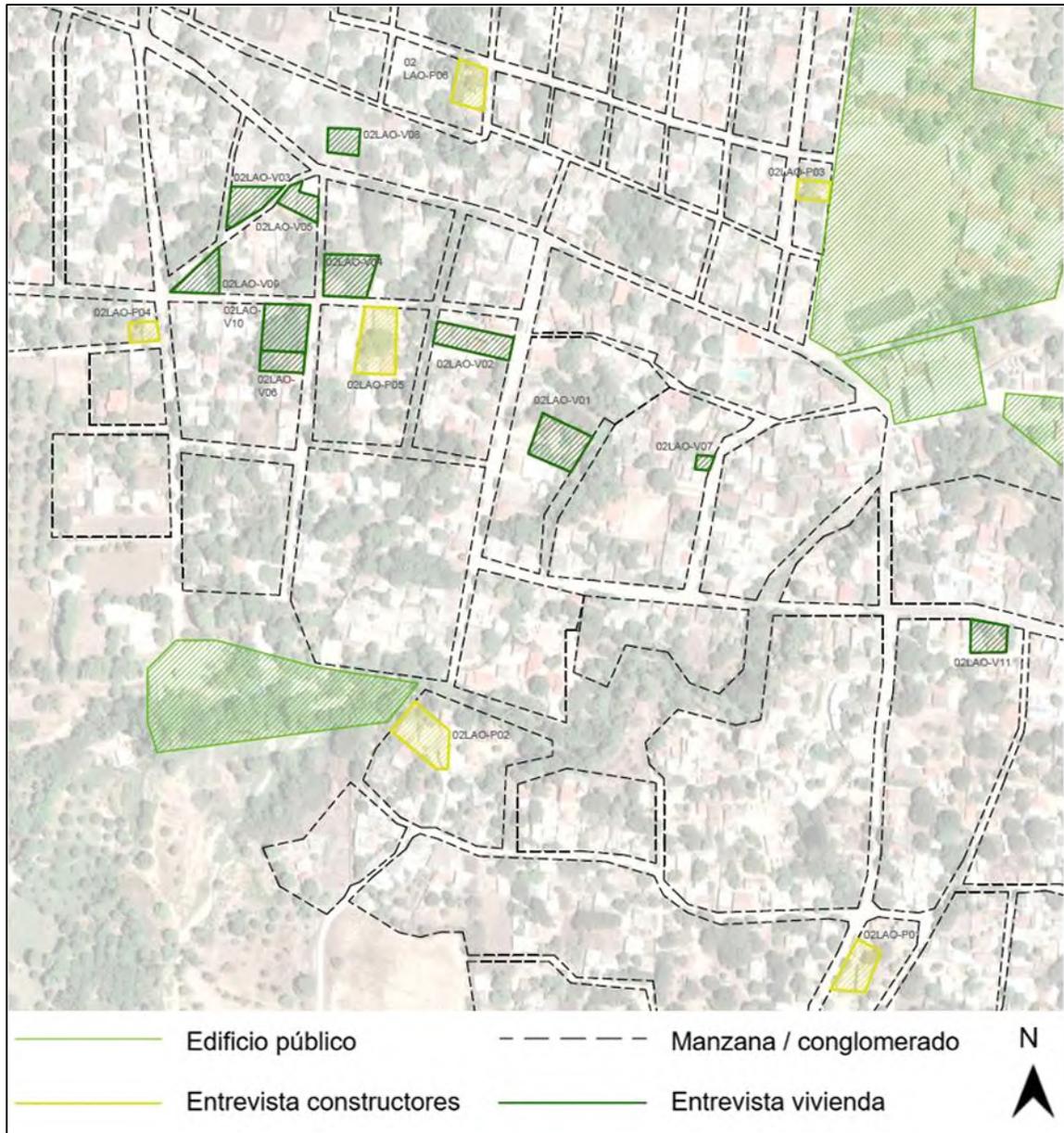


Figura 1-14. Mapa de registro de entrevistas en Santiago Laollaga. Fuente: elaboración propia.

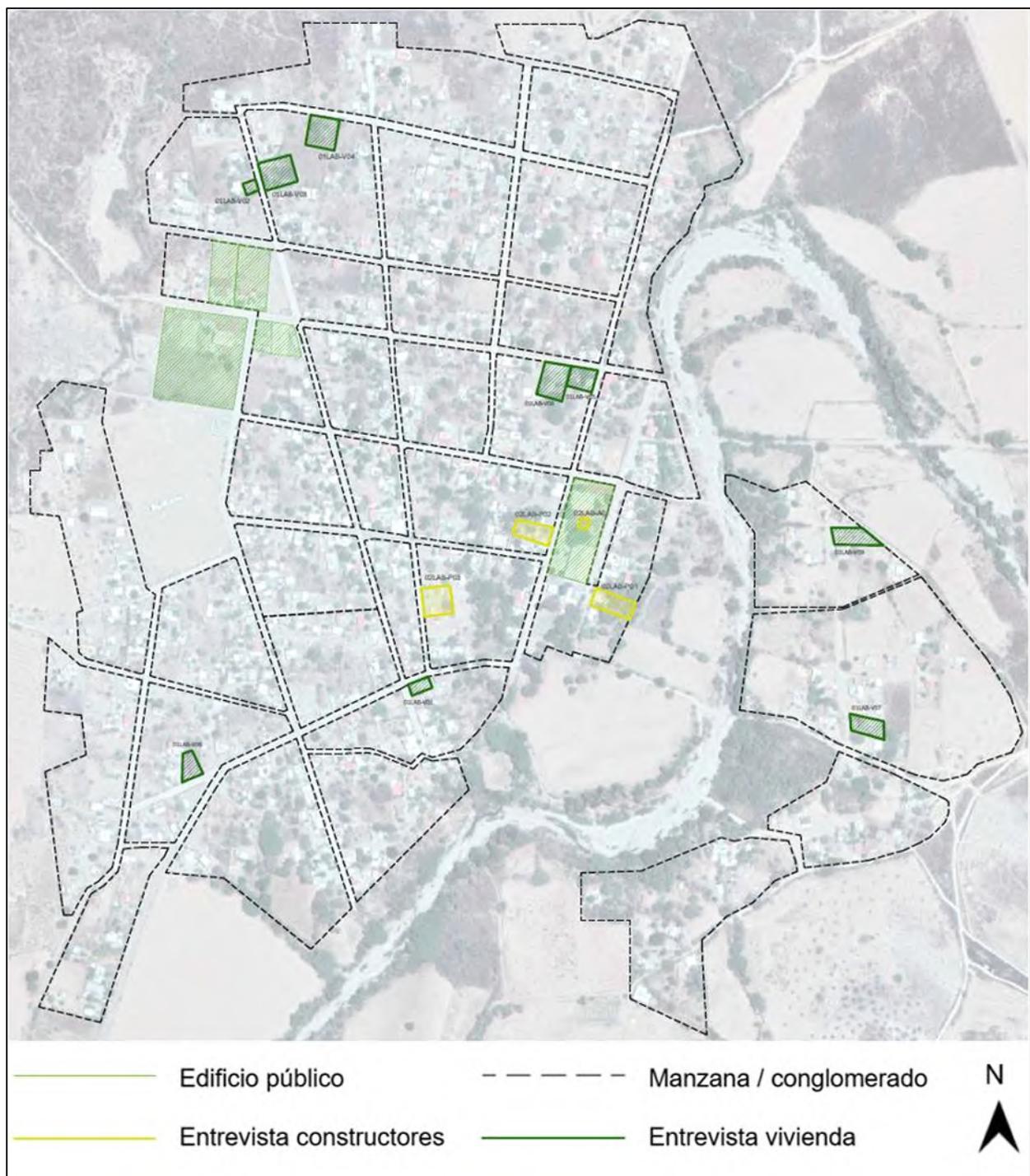


Figura 1-15. Mapa de registro de entrevistas en La Blanca, Santo Domingo Ingenio. Fuente: elaboración propia.

Datos cuantitativos

Para lograr la representatividad de los datos cuantitativos que se obtendrían a través de encuestas, se optó por un muestreo aleatorio sistemático por conglomerados. Esta estrategia, también conocida como muestreo por racimos, consiste en un procedimiento probabilístico en el que los elementos de la población se seleccionan aleatoriamente a través de agrupaciones naturales.¹³⁴ Esto simplifica la sistematización de los información y se hace especialmente útil para reducir el tiempo de traslado hacia unidades dispersas donde se plantea levantar información. Se aprovecha el hecho común de que las personas conforman grupos de forma autónoma, como son como condados, distritos, estados en la gran escala o manzanas y secciones, en una escala menor.

Para este trabajo, cada conglomerado fue representado por una manzana y la unidad de análisis fue la vivienda (*vid.* Figura 1-16). Ya que se encontró disparidad entre el número de viviendas por manzana, aquellas que contaban con pocas viviendas, fueron agrupadas para contar con al menos 8 unidades por conglomerado.

El tamaño de la muestra fue limitado de acuerdo a los recursos disponibles. Considerando que la cantidad de viviendas habitadas en la localidad de estudio era de 379 unidades y que el número de conglomerados establecidos fue de 38 unidades, se decidió implementar al menos una encuesta por conglomerado. Con base en el tiempo disponible se logró realizar un total de 50 encuestas. Si bien el tamaño de la muestra ($n=50$) no alcanzan lo requerido al emplear técnicas de muestreo comunes para poblaciones pequeñas, una muestra superior al 13% ($N=379$) permite cierto grado de confiabilidad en los resultados.

¹³⁴ H. R. Bernard, *op cit.*

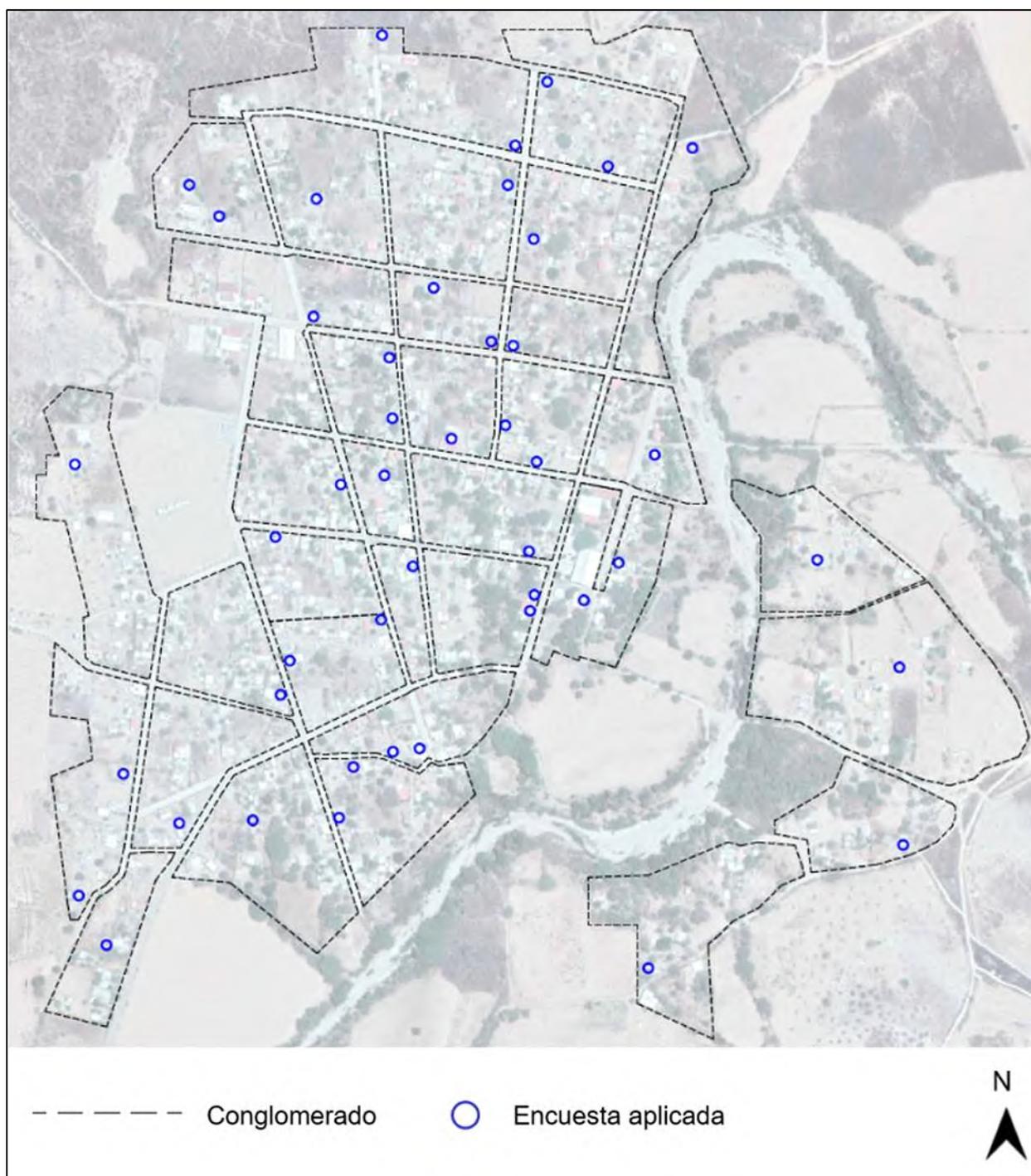


Figura 1-16. Mapa de registro de encuestas en La Blanca, Santo Domingo Ingenio. Fuente: elaboración propia.

La selección de las viviendas dentro de los conglomerados también fue aleatoria, a través de asignar un número a cada una de ellas, iniciando el conteo con la vivienda ubicada

en el noroeste, siguiendo el sentido del reloj (*vid.* Figura 1-17). Posteriormente se utilizó un generador de números aleatorios, con el cual se identificaron las viviendas seleccionadas. Si en la vivienda seleccionada no respondieron, se pasó a la siguiente vivienda, en el mismo sentido. En la Figura 1-16 se puede observar la ubicación de las viviendas donde se aplicó la encuesta.



Figura 1-17. Ejemplo de conteo de las viviendas para la selección aleatoria. Fuente: elaboración propia.

La información de las 50 encuestas se ingresó en una matriz de 72 celdas que incluyó información sobre la construcción original de la vivienda, las transformaciones previas a los sismos, los daños ocurridos con los sismos y las reparaciones consecuentes. A partir de la información obtenida se obtuvo la estadística descriptiva y se representó en gráficas. Para el manejo y procesamiento de datos se utilizó *Microsoft Excel*.

Datos arquitectónicos

Los levantamientos arquitectónicos que fueron elaborados para las actividades 1-C (levantamiento arquitectónico) y 4-B (descripción gráfica) fueron digitalizados empleando los programas informáticos *Autocad 2018 (Autodesk)* y *SketchUp 2020*. De este último se obtuvieron imágenes que se editaron en *Adobe InDesign CS6* y *Microsoft Power Point*.

Para la actividad 1-C se elaboró una descripción gráfica de los procedimientos constructivos tradicionales utilizados para la construcción de las viviendas de bajareque y adobe. Correspondiente a la actividad 4-B, por cada entrevista para habitantes de una vivienda vernácula existente o sustituida, se elaboró un levantamiento arquitectónico y

fotográfico que incluyó una planta de conjunto, una planta arquitectónica, un corte, fachadas, fotografías desde los cuatro puntos cardinales y fotografías de detalles relevantes. Esta información fue colocada en fichas que incluyeron información general de la vivienda y de las distintas etapas constructivas (*vid.* Figura 1-18). Fichas completas puede observarse en los anexos con numeración del 6 al 10.

CLAVE	01LAB-V08		
FECHA LEVANTAMIENTO	ETAPA	AÑO	OBRA
13/12/2022	1	1966	VT - B
FECHA DIGITALIZACIÓN	2	1976	TROJA DE BAJAREQUE
28/07/2023	3	1980	BAÑO Y DUCHA
	4	2018	RECONSTRUCCIÓN / REFORZAMIENTO

Figura 1-18. Ejemplo de encabezado de ficha de levantamiento arquitectónico. Fuente: elaboración propia.

1.6 Conclusiones parciales

A lo largo de este capítulo, se presentó el encuadre teórico para abordar el fenómeno de estudio, así como la construcción metodológica necesaria para alcanzar el objetivo general de investigación: sintetizar los procesos de transformación de la vivienda vernácula en contextos de reconstrucción posdesastre, tomando como caso de estudio dos localidades del Istmo de Tehuantepec.

En el apartado 1.1 (La investigación en el pensamiento complejo) se estableció el posicionamiento epistemológico de la investigación. Desde esta perspectiva, se argumentó que un enfoque transdisciplinar, operado mediante una aproximación sistémica, es el más adecuado para analizar un fenómeno con múltiples variables. En el apartado 1.2 (La vivienda vernácula: un objeto de estudio multidimensional), partiendo de una revisión conceptual, se elabora una propuesta de análisis de la vivienda vernácula como sistema complejo, en integra subsistemas y grupos de variables inmersos en un bucle adaptativo. Desde esta perspectiva, se identifican los desastres como disrupciones sistémicas. Esta propuesta representa un avance teórico valioso, que es replicable para la lectura de esta arquitectura en otros contextos.

En los apartados 1.3 (Desastres: riesgo, vulnerabilidad y resiliencia) y 1.4 (Reconstrucción posdesastre: vuelta al bucle adaptativo) se revisan los conceptos relacionados a los desastres y la reconstrucción, haciendo énfasis en su articulación para el estudio de la vivienda vernácula.

Finalmente, en el apartado 1.4 (Construcción metodológica), se definió el área de estudio y se elaboró una descripción de las cinco etapas investigativas: la transformación histórica, los daños por sismo, los actores exógenos en la reconstrucción, la transformación material por sismo y los cambios por factores endógenos. Estas etapas responden a los cinco objetivos particulares y sus resultados dan lugar a los siguientes cuatro capítulos.

Como se podrá juzgar leyendo los siguientes capítulos, el ensamble metodológico propuesto, que parte de una construcción particular para esta tesis, aporta a la generación de conocimientos más holísticos, que no reducen el problema de

investigación a un rasgo particular. Más aún, el diseño de algunas de las actividades representa aportes metodológicos relevantes. Por ejemplo, el análisis de la persistencia de la vivienda, haciendo recorridos virtuales, podría utilizarse para estudios de mayor calado, como para la generación de atlas regionales de vivienda vernácula.

Capítulo 2. Devenir histórico de la vivienda vernácula istmeña



Figura 2-1. Vivienda con cubierta de teja entre las turbinas eólicas, en la planicie del Istmo sur. Fuente: fotografía del autor, 2022.

En la estructura de la realidad social convergen diferentes tiempos. Para el estudio de su historia se hacen distinciones que permiten abordar la heterogeneidad de todo lo que incide en ella, como es la distinción entre acontecimientos, coyunturas y procesos de larga duración.¹

La arquitectura — en general y la vivienda en particular — es parte inherente de la realidad social y su transformación se vincula a los eventos históricos. Así como los recientes sismos incidieron fuertemente en la continuidad de la vivienda vernácula Istmeña, las transformaciones socio-territoriales, los encuentros (y desencuentros) culturales y otros desastres también han afectado la continuidad de este patrimonio y datan de mucho tiempo antes. De esta manera, eventos y procesos de distintas temporalidades han dado lugar a la continuidad y cambio de la vivienda vernácula.

Con el fin de exponer el devenir histórico de la vivienda istmeña, el presente capítulo se divide en cuatro apartados. Se inicia con un recorrido cronológico que asocia procesos y acontecimientos históricos a los tipos de vivienda vigentes en esos momentos (2.1 Conformación de la vivienda en un territorio cambiante). Así, al término del primer subcapítulo se muestran los diferentes tipos de vivienda que han existido en la región, dando lugar al segundo subcapítulo (2.2 El presente de vivienda vernácula istmeña), el cual muestra la persistencia actual de los tipos de vivienda antes descritos a través de un análisis regional, apoyado con comparaciones cartográficas históricas. Los subcapítulos tres y cuatro (2.3 y 2.4) presentan la descripción de la casa de bajareque en La Blanca, Santo Domingo Ingenio, y la casa de adobe en Santiago Laollaga, respectivamente.

¹ Erwin Rodríguez, “La relación entre el tiempo largo y el tiempo corto. Un intento por revalorar a un pariente pobre de las Ciencias Sociales: la coyuntura”. *Estudios Políticos*, 29, Novena época (2013), pp. 149–170.

2.1 Conformación de la vivienda en un territorio cambiante

Retomando descripciones sobre la vivienda del Istmo, realizadas sobre cuatro periodos históricos, en el presente apartado se recrea cómo es que se han conformado y transformado los distintos tipos de vivienda vernácula que han existido en la región. En este sentido, la descripción del devenir de la vivienda inicia retomando los conocimientos arqueológicos que bosquejan el habitar de las primeras poblaciones humanas en la región de estudio. Cronológicamente, se continua con la conquista y el establecimiento del virreinato, la independencia nacional, la emergencia de la industria petrolera, la modernización de las vías de transporte, principalmente la construcción del ferrocarril transoceánico.



Figura 2-2. Pastizales, vías ferroviarias y red eléctrica en la planicie del Istmo. Fuente: fotografía del autor, 2022.

2.1.1 Rastros del habitar en las primeras ocupaciones territoriales

Desde el periodo prehispánico, el Istmo de Tehuantepec ha fungido como vía de comunicación y tránsito de bienes. Bernd Fahmel señala que “en Mesoamérica, el camino de Tehuantepec es uno de los mejores ejemplos de un trayecto que forma parte de una vía de comunicación más larga, esto es, la ruta que vincula el Altiplano mexicano con el de Guatemala y las tierras bajas mayas [...]”;² agregando que por esta ruta circulaban diversos artículos como fueron la púrpura, esponjas, puntas de mantarraya, jade, oro, ámbar, sal, especias, miel, entre otros.

La ocupación territorial se ejerció por distintos grupos étnicos. Según datos arqueológicos,³ las zonas bajas del sur del Istmo fueron inicialmente ocupadas por grupos arcaicos, aproximadamente en el año 6000 a.C. Durante el periodo preclásico (1500 a.C. - 200 d.C.) se establecieron pequeños asentamientos de grupos mixes-zoques, los cuales fueron desplazados hacia las montañas con oleadas migrantes posteriores. De acuerdo a la información bibliográfica, no es posible establecer el tipo de vivienda que se construyó en este periodo.

Alrededor del año 1200 d.C. arribó en la región el grupo Huave, integrándose al sistema social multiétnico que le permitió desplazarse en una franja costera y en las riveras del Río de Perros.⁴ Actualmente, este grupo étnico persiste en el sur del Istmo, limitado a las zonas lagunares y costeras, mostrando una gran integración con su ecosistema. Retomando la tesis de Alejandro Castaneira-Yee Ben, quien propone que la adaptación cultural relacionada al uso de los humedales antecedió la ocupación huave del Istmo

² Bernd Fahmel, “El camino de Tehuantepec”. *Anales de Antropología*, II, 39 (2005), pp. 9–24.

³ Violeta Vázquez Campa y Marcus Winter, “Mixes, zoques y la arqueología del Istmo Sur de Tehuantepec”, en T. Lee Whiting, Davide Domenici *et al.* (eds.), *Medio ambiente, antropología, historia y poder regional en el occidente de Chiapas y el Istmo de Tehuantepec*. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez, 2009, pp. 219–234; Liliana Carla Reyes González y Marcus Winter, “The Early Formative period in the southern Isthmus: Excavations at Barrio Tepalcate, Ixtepec, Oaxaca”. *Ancient Mesoamerica*, 1, 21 (2010), pp. 151–163.

⁴ Alejandro Castaneira-Yee Ben, *La ruta mareña: Los huaves en la costa del Istmo sur de Tehuantepec, Oaxaca (siglo XIII-XXI)*. Universidad Autónoma Metropolitana, 2008, 374 pp. [Tesis de doctorado].

Sur,⁵ es posible también que parte de su cultura constructiva anteceda su presencia en la región.



Figura 2-3. Ruta del descenso zapoteco. Fuente: elaboración propia, con base en propuesta de Castaneira, 2008.⁶

Hacia el año 1370 d.C. un grupo Zapoteco, procedente de Zaachila, en los valles del centro de Oaxaca, se asentó en las mejores tierras, desplazando militarmente a sus antecesores. Es importante indicar que las ocupaciones territoriales de los distintos grupos étnicos acontecieron en largos periodos de tiempo. Por ejemplo, Michel Oudijk señala una diferencia de ochenta años en el descenso de la ocupación zapoteca, ya que las zonas montañosas del Istmo Sur, como son Guevea de Humboldt y Jalapa del Marqués, fueron ocupadas hacia el 1370 d.C.,⁷ a diferencia de las zona bajas, como es la región de Huilotepec, donde se establecieron hasta el 1450 d.C. A. Castaneira, retoma lo propuesto por M. Oudijk y establece que la sucesión ocupacional fue la siguiente: 1)

⁵ *Ibid.*

⁶ *Ibid.*

⁷ Michel Oudijk, *Historiography of the Benizaa. The postclassic and early colonial periods (1000-1600 A.D.)*. CNWS Publications, Ridderkerk, Vol. 84., 2000.

Zaachila, 2) Guevea, 3) Jalapa, 4) Guiengola, 5) Tehuantepec, 6) Huilotepec y 7) El océano.⁸

De esta manera, las ocupaciones y expansiones territoriales en el Istmo Sur, abarcaron varias generaciones humanas; así, la consolidación y transformación de la vivienda debió tener uno de los siguientes escenarios: 1) la cultura constructiva que llevaban consigo los grupos étnicos en movimiento se fue adaptando rápidamente, conforme fueron avanzando en distintos ecosistemas; otra posibilidad es que 2) la cultura constructiva acarreada integró prácticas existentes en la región, empleadas por el grupo local desplazado; o bien 3) se reutilizó la vivienda existente, así como la mano de obra y conocimiento del grupo desplazado.

Los detalles sobre la expansión del territorio zapoteco y el desplazamiento de otros grupos étnicos (huaves, mixes y chontales) han sido descritos y discutidos principalmente refiriendo el linaje de las elites y las batallas.⁹ Sobre el día a día de los pueblos y las particularidades de sus viviendas muy poco se puede deducir; no obstante, con la información disponible, se identifica que durante este periodo, el desarrollo de la arquitectura monumental prehispánica, a diferencia de las ocupaciones previas de grupos étnicos periféricos. De este tiempo, persiste la ciudad-fortaleza Guiengola, donde los zapotecas resistieron el dominio de los aztecas, con quienes al final del desencuentro formaron una alianza que se mantuvo hasta la llegada de los europeos.

2.1.2 La consolidación de la vivienda vernácula ante la reconfiguración socio-territorial virreinal

Durante la conquista, la región mantuvo un relativo estado de paz ya que, a la caída de Tenochtitlan, los zapotecas del Istmo se subordinaron a los europeos, sin necesidad de

⁸ A. Castaneira-Yee Ben, *op cit.*

⁹ Las principales fuentes sobre el periodo y la región consisten en una serie de lienzos pictóricos zapotecos, referenciados con el nombre de tres asentamientos zapotecos (Guevea, Petapa y Huazantlán) y dos obras alfabéticas: Francisco De Burgoa, *Geográfica Descripción de la parte septentrional del polo Ártico de la América y nueva iglesia de las Indias Occidentales*. Imprenta de Juan Ruyz, México, 1ra ed., 1674 [En línea]: <https://archive.org/details/geograficadescri12burg/page/n683/mode/2up>; Juan Torres deca Laguna, "Relación geográfica de Tehuantepec", en *Relaciones geográficas del siglo XVI: Antequera. Tomo II*. UNAM, México, 1985. Ambas obras siguen siendo las fuentes más citadas en los textos actuales.

enfrentamientos. De esta manera, durante la colonia se mantuvo la supremacía de los zapotecos, e incluso se fortaleció la estructura de dominación que ellos ejercían, sobre los demás grupos culturales en la región.¹⁰ Los cambios socio territoriales en este periodo obedecieron al desarrollo de distintas industrias y haciendas; siendo la ganadería la principal causa de rompimiento con los modos de vida prehispánicos.¹¹

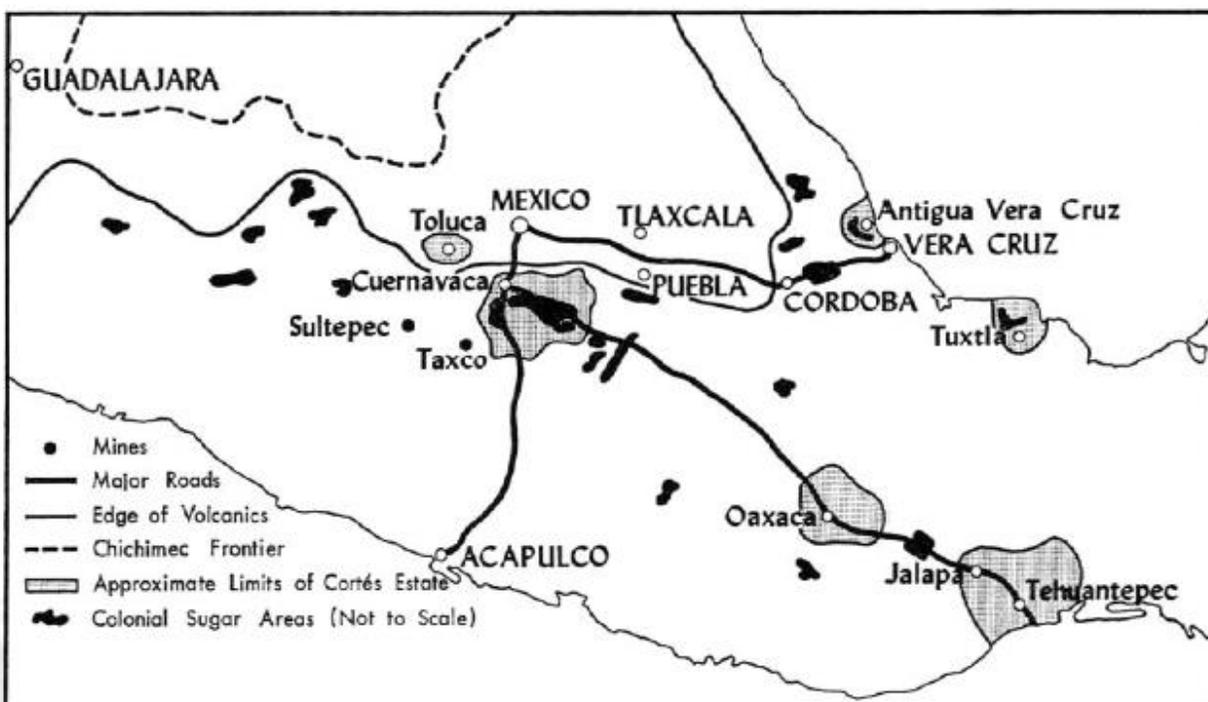


Figura 2-4. Las propiedades del Marquesado. Titulo original: *The Corte's State*. Fuente: Barret, 1970.¹²

En 1529, Hernán Cortés obtuvo el nombramiento de “marqués del Valle de Oaxaca”, mediante el cual el mismo eligió extensas tierras para su control. Las propiedades se encontraban separadas geográficamente, en el centro y sur de la Nueva España (*vid.* Figura 2-4). A la muerte de Cortés, sus dominios pasaron a su descendencia. Dentro de las propiedades se incluyó el Istmo Sur de Tehuantepec, pero éste territorio les fue

¹⁰ Leticia Reina, “Sin propiedad comunal pero apropiación del desarrollo económico. Istmo de Tehuantepec, México, siglos XVII-XIX”. *Historias (INAH-DEH)*, 2, 8 (2013), pp. 47–66.

¹¹ Judith Francis Zeitlin, “Ranchers and Indians on the Southern Isthmus of Tehuantepec: Economic Change and Indigenous Survival in Colonial Mexico”. *Hispanic American Historical Review*, 1, 69 (1989), pp. 23–60.

¹² Ward Barrett, *The Sugar Hacienda of the Marqueses del Valle*. University of Minnesota Press, Minneapolis, 1970.

retirado por la corona en 1562.¹³ No obstante, el crecimiento de las haciendas y rancherías continuó —cuyos propietarios en muchos de los casos, eran los mismos de Cortés—, alcanzando sus mejores años entre el 1600 y el 1650. Simultáneamente, la población indígena se redujo drásticamente.¹⁴

En este periodo se encuentra la primera descripción de las construcciones habitacionales de este territorio. En la “Relación geográfica de Tequantepec”, redactada en 1580 se describe lo siguiente: “...las casas de esta villa de Tequantepec y sus provincias son todas de adobe y cubiertas de paja [...] no hay fortalezas ni casas de piedra”.¹⁵ En esta clara y corta descripción se muestra una imagen uniforme de las viviendas; sin embargo, es posible que cuando el autor habla de adobe, haga referencia tanto a bloques de tierra cruda, como a entramados recubiertos de tierra, lo que hoy en día se conoce como bajareque. Por otro lado, en la descripción del templo de Tequisistlán y el monasterio de Tehuantepec se mencionan cubiertas de teja y el uso de ladrillo en bóvedas y muros, respectivamente; lo cual lleva a suponer que posteriormente estos materiales se popularizaron e hicieron accesibles para su utilización en viviendas.

Entrada la colonia, otras actividades se fueron desarrollando en micro regiones: extracción de sal, producción de añil, extracción de maderas, cultivo de achiote, cría de caballos finos, curtiduría de cueros y cultivo de la grana cochinilla.¹⁶ Esta última fue la principal fuente de ingreso de Oaxaca de 1758 a 1817.¹⁷ La extracción de sal por su parte, mantuvo importancia primordial hasta el siglo XIX, decayendo con la llegada de la independencia.

Por supuesto, bajo el control del reino español, el Istmo mantuvo su vocación como puente comercial, con trayectos hacia las regiones actuales de Chiapas, Campeche,

¹³ *Ibid.*

¹⁴ J. F. Zeitlin, *op cit.*

¹⁵ R. Acuña, *op cit.*, p. 120.

¹⁶ Laura Machuca, “Proyectos oficiales y modos locales de utilización del Istmo de Tehuantepec en la época colonial: historias de desencuentros”, en Emilia Velázquez, Eric Léonard *et al.* (eds.), *El Istmo mexicano: una región inasequible. Estado, poderes locales y dinámicas espaciales (siglos XVI-XXI)*. CIESAS, México, D.F., 2009, pp. 63–94.

¹⁷ Miguel Covarrubias, *Mexico south : the isthmus of Tehuantepec. Mexico South*, Alfred A. Knopf, Nueva York, 1946, 427 pp.

Guatemala, e incluso La Habana.¹⁸ Asimismo, desde entonces el territorio fue reconocido como un lugar estratégico para establecer una ruta de tránsito interoceánico para el comercio internacional; lo cual se convirtió en empresa de Hernán Cortés y más tarde fue también recomendado por Alexander Von Humboldt, tras sus expediciones por la Nueva España.

2.1.3 Diversificación de la vivienda en México independiente

Entre la extracción liberal del suelo, reformas desamortizadoras y la colonización de tierras para la agricultura, la estructura social del Istmo de Tehuantepec se fue transformado en la nueva etapa republicana. En este escenario, los pueblos indígenas se reestablecieron como la fuerza social y política más importante de la región y se empezó a manifestar la presencia de clases sociales en distintos ámbitos,¹⁹ como es la vivienda.

De acuerdo con Reina, entre 1820 y 1880, el Istmo de Tehuantepec contenía una escasa población humana, siendo una de las inferiores del territorio mexicano. La densidad demográfica solamente llegaba a los 2.6 habitantes por kilómetro cuadrado y un crecimiento anual del 0.5%. Con estas circunstancias, se inició un proceso de fragmentación y privatización territorial, en consecuencia, a cuatro dinámicas: a) la adquisición y asignación de terrenos para el ferrocarril; b) la implementación de leyes sobre la activación de tierras baldías; c) los programas de colonización y fomento de la producción agrícola para exportación, y d) la especulación en la compra de tierras debido a la construcción de la naciente vía interoceánica.²⁰

Durante este periodo temprano del México independiente, la materialidad de la vivienda mantuvo las características previas; es probable que las necesidades de construcción y

¹⁸ Eliana Acosta Márquez, *Zapotecos del Istmo de Tehuantepec. Pueblos Indígenas del México Contemporáneo*. Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas, México, 2007, 55 pp.

¹⁹ L. Reina, "Sin propiedad comunal pero apropiación del desarrollo económico. Istmo de Tehuantepec, México, siglos XVII-XIX", *op cit.*, p.57.

²⁰ *Ibid.*; Leticia Reina, "Poblamiento y epidemias en el Istmo de Tehuantepec: siglo XIX". *Desacatos: Revista de Ciencias Sociales*, 1 (1999), pp. 165–184.

adaptación del hábitat fueran pocas. En 1862, M. G. Hermesdorf señalaba lo siguiente sobre la vivienda de la villa de Tehuantepec:

...el único edificio destacable es la catedral [...]. Bajo el mismo techo de la iglesia está el convento de los franciscanos, [...] y un edificio más pequeño está habitado por el cura. Con excepción de estos edificios y algunos más esparcidos por el pueblo, las casas son de adobe, con techos planos, y de un piso de altura; el interior está dispuesto con pavimentos de ladrillo y, a veces, amueblado con esteras. Los edificios de la clase baja están techados con hojas de palma y forman una sola pieza, sin ventana ni chimenea.²¹

El autor menciona la presencia de techos planos, mientras una imagen litográfica de Tehuantepec, de la misma época, muestra el poblado por completo, con cubiertas inclinadas de teja (*vid.* Figura 2-5). Es posible que el comentario hace referencia a que no son cubiertas abovedadas ni de cúpulas. Por otro lado, también se puede identificar al menos dos tipos: 1) la vivienda con cubierta de teja y muros de adobe y 2) la vivienda con cubierta de palma de una sola pieza. Es muy probable que esta última haya tenido muros de bajareque, similares a las que persisten actualmente.

Se encontró que la diversificación tipológica de la vivienda vernácula se inicia justo antes de la entrada del siglo XX, ligada a los fuertes cambios socio-territoriales asociados al desarrollo de la conexión transoceánica.

El primer intento de conectar los dos océanos en México, como país independiente, corresponde a una concesión cedida por el General Santana a José de Garay; sin embargo, este proyectó no logró más que la generación de informes y estudios sobre la región. A la mitad del siglo XIX, el Istmo formó parte de las disputas internacionales sobre las rutas del tránsito marítimo mundial e incluso, en las negociaciones de paz durante la invasión estadounidense en México, este país demandó su libre tránsito por la región.²²

²¹ M.G. Hermesdorf, "On the Isthmus of Tehuantepec". *The Journal of the Royal Geographical Society of London*, 32 (1862), p. 544. Traducción propia.

²² Leticia Reina, "Ferrocarril Nacional de Tehuantepec, México: 'El puente comercial del mundo'. Siglo XIX", en *VII Congreso de Historia Ferroviaria*. Asociación Ibérica, Valencia, 2017 [En línea]: http://www.asihf.org/comunicaciones/REINA_Leticia.pdf.

Entre otros intentos para la conexión, esta gran obra no logra concretarse, sino hasta finales del siglo XIX.

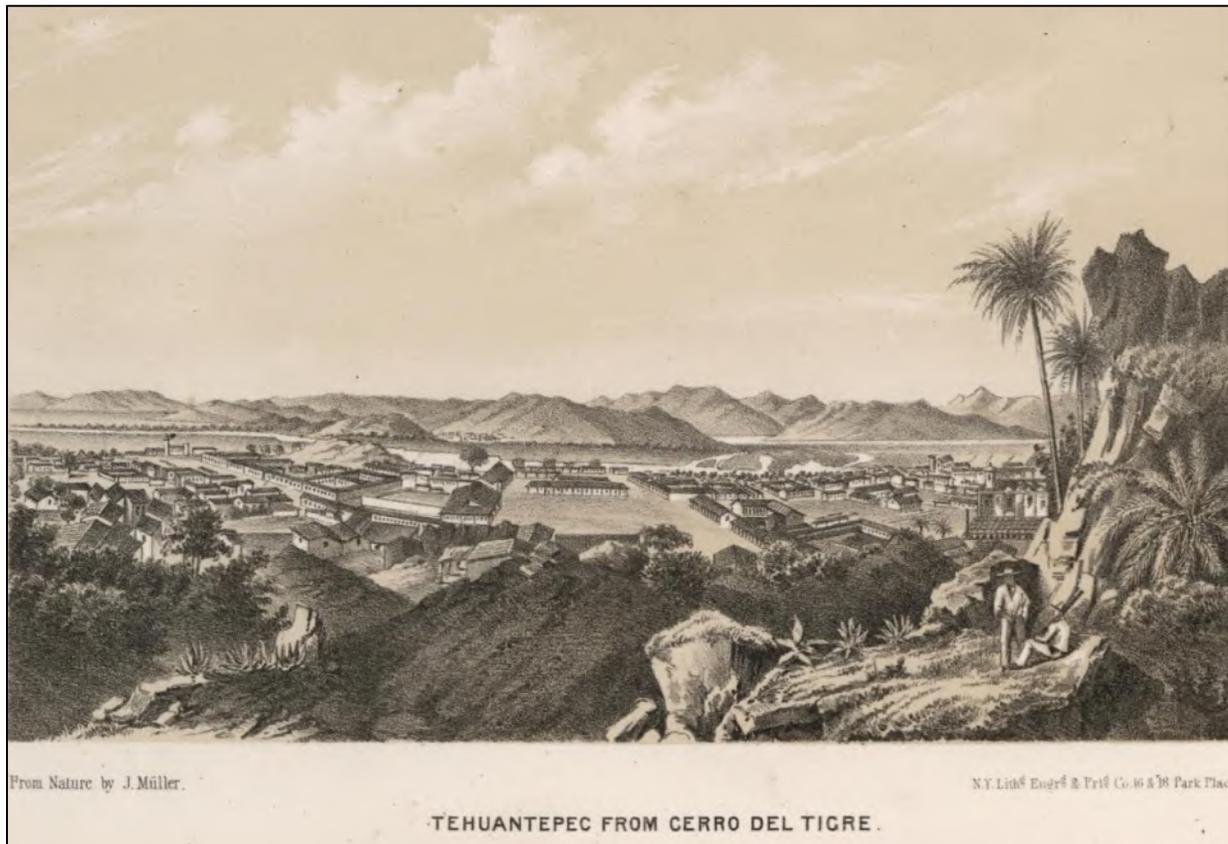


Figura 2-5. Tehuantepec desde el Cerro del Tigre. Fuente: J. Müller, 1869.²³

Como parte del proyecto de modernización del Porfiriato, que incluyó distintas vías ferroviarias, fue el gobierno mexicano quien conectó los puertos de Salina Cruz, en la costa del pacífico, y Coatzacoalcos, en el Golfo de México, con la construcción del «Ferrocarril Nacional de Tehuantepec», de 1880 a 1899. No obstante, la obra no logró la calidad necesaria para satisfacer la demanda existente de tránsito, por lo que fue necesario una etapa final para mejorar las características de la ruta. Esto se llevó a cabo

²³ J. Müller, "Tehuantepec from Cerro del Tigre" [En línea]: <https://www.davidrumsey.com/luna/servlet/detail/RUMSEY~8~1~255024~5519587:Tehuantepec-from-Cerro-del-Tigre--F>.

por una compañía extranjera de 1899 a 1913.²⁴ Los trabajos ejecutados en esta última etapa fueron: la construcción de ambos puertos, la recuperación de vías ferroviarias y el tendido de líneas telegráficas. Evidentemente, los cambios sociales de esta gran obra: bonanza económica, migraciones y crecimiento poblacional,²⁵ implicaron transformaciones territoriales.

Así como se complejizó la sociedad durante la salida del siglo XIX e inicio del XX, la vivienda se diversificó en un orden tipológico asociado a clases sociales. Esta tendencia fue en aumento con el paso del tiempo. En 1922, Kamar Al-Shimas hizo una descripción tipológica sobre los tipos de vivienda en la villa de Tehuantepec, clasificadas por materiales y clase social. Sobre la vivienda de la clase alta o «acomodada», como el la definió, menciona lo siguiente:

...son comúnmente de un solo piso, sin pórticos en el exterior, y construidas a ras de la calle; la larga extensión de pared en blanco, interrumpida solo por pequeñas ventanas enrejadas, produce un efecto contrario al agradable. Pero entra, y el sentimiento se disipa de inmediato; porque aquí cada casa está construida alrededor de un patio interior, sobre el cual se enfrentan los pórticos sostenidos por columnas macizas [pilares], un patio en muchos casos lleno de árboles frondosos y hermosos arbustos en flor de muchas clases.²⁶

Sobre la descripción de materiales constructivos, el autor indica que todas ellas contaban con ladrillo, aclarando que las más recientes eran completamente de este material, mientras que en las más antiguas eran mayoritariamente de adobe y el ladrillo solo se utilizaba como elemento protector, en las primeras hiladas de los muros, cubriendo aproximadamente un metro de altura; así como en marcos de puertas y ventanas. Asimismo, señala que el deseo de habitar una vivienda de ladrillo es compartido por la población:

²⁴ De acuerdo con Leticia Reina, José Limantour ofreció la concesión del Ferrocarril de Tehuantepec a la firma S. Pearson & Son Ltd.

²⁵ Leticia Reina, “El ferrocarril de Tehuantepec. Un sueño para conectar los dos océanos, siglo XIX”. *Alquimia*, 22, 65 (2019), pp. 6–27; L. Reina, “Ferrocarril Nacional de Tehuantepec, México: ‘El puente comercial del mundo’. Siglo XIX”, *op cit.*

²⁶ Kamar Al-Shimas, *The Mexican Southland*. Benton Review Shop, Fowlor, 1922., p. 51-52. Traducción propia.

Todos los indios tienen la ambición de convertirse en propietarios de una casa de ladrillo, y como el dinero no siempre está disponible al principio, la costumbre es construir poco a poco a medida que se gana el dinero. Siempre se construye primero el techo, y las paredes una a una según lo permitan las circunstancias. De esta manera, una casa puede tardar siete u ocho años en construirse, pero al final el propietario tiene una cómoda vivienda de ladrillo.²⁷

Sobre la vivienda de las clases sociales bajas, el autor hace la siguiente descripción:

...viven en chozas techadas con hojas de palma. Las paredes de algunas de estas chozas consisten simplemente en una estera hecha de caña silvestre; mientras que en las mejores las paredes son de zarzo revestido con arcilla roja. A veces, el pobre hombre levanta la estructura de su casita, clava tiras por fuera y por dentro de los postes, rellena el intervalo con pequeños fragmentos de roca y luego se emplasta todo con arcilla. En cualquier caso, su morada es miserable; desprovistos de chimenea, ventana y piso [...].²⁸

Si bien el texto expresa juicios de valor que suponen una inferioridad cultural, inaceptables en la actualidad, las descripciones de las tipologías de la vivienda son detalladas y esclarecen que al momento de su redacción existían distintas tipologías de vivienda, de acuerdo a los materiales: adobe, ladrillo, bajareque y combinaciones de ladrillo y adobe. Por otro lado, el autor interpreta que existe una aspiración generalizada por la vivienda de ladrillo, describiendo que este tipo de construcción se encontraba en auge, incluso se aventura a predecir que la industria del barro cocido para la construcción sería dinámica en los años siguientes:

Durante los años de la revolución hubo poca construcción y con el regreso de la paz la construcción será anormalmente activa durante algunos años. No solo habrá una gran demanda de ladrillo común y prensado, sino también de loseta y teja, siendo poco comunes en este tramo los pisos de madera y los techos de tejas. Habrá una gran oportunidad para el establecimiento de plantas ladrilleras extranjeras, para las cuales San Gerónimo e Ixtaltepec ofrecen las mejores ubicaciones; el primero por poseer las mejores

²⁷ *Ibid.*, p. 52. Traducción propia.

²⁸ *Ibid.*, p. 53. Traducción propia.

instalaciones ferroviarias y el segundo por las excelentes arcillas ladrilleras de ese barrio.²⁹

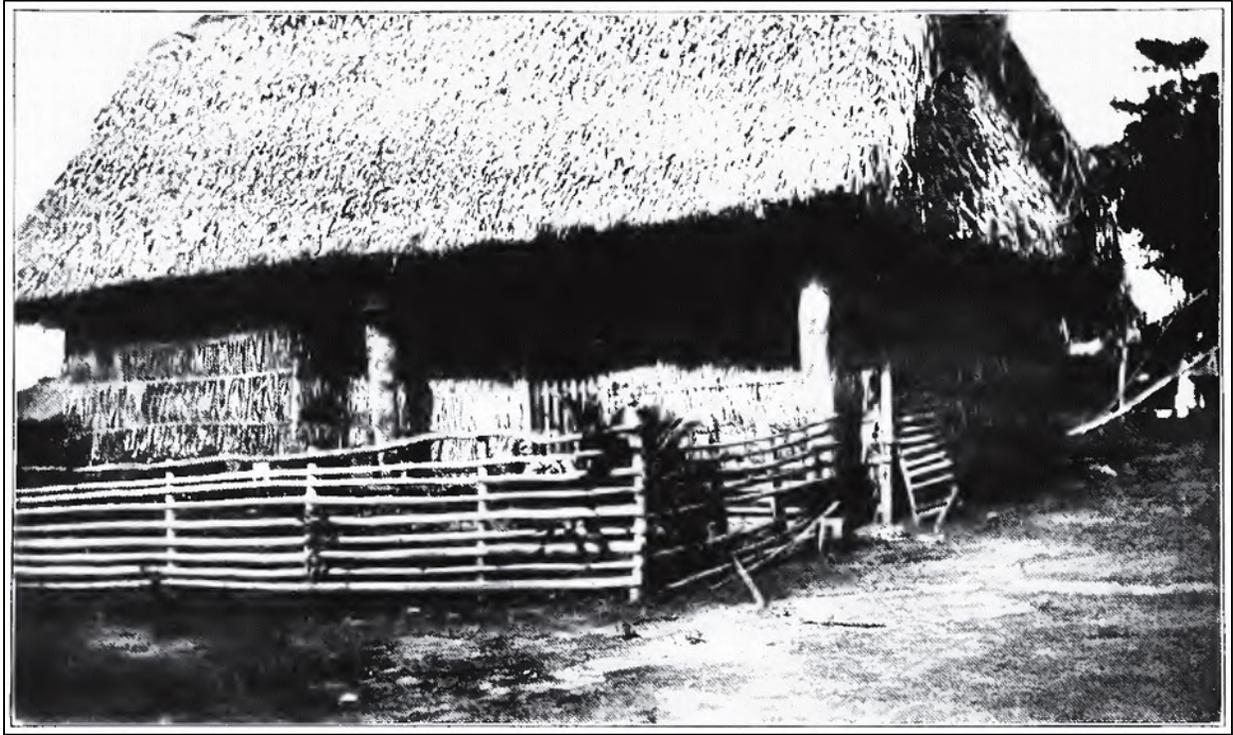


Figura 2-6: Vivienda istmeña con cubierta de palma. Título original: A Peon's well kept Home. Fuente: Al-Shimas, 1922.³⁰

2.1.4 La vivienda istmeña entre la crisis y el desarrollo posrevolucionario

La época de oro del Istmo de Tehuantepec fue breve. Entre la inauguración del canal de Panamá en 1919, el cambio de régimen político y la privatización y acaparamiento de tierras, las primeras décadas postrevolucionarias representaron difíciles escenarios sociales y económicos.³¹

En general, el desarrollo económico regional del siglo XX fue dictado por la explotación y transformación de los recursos naturales: petróleo, madera, productos agropecuarios,

²⁹ *Ibid.*, p. 52. Traducción propia.

³⁰ *Ibid.*

³¹ E. Acosta Márquez, *op cit.*

viento, entre otros. Los cambios socio-económicos fueron acompañados de proyectos de colonización e importantes cambios demográficos, que a su vez incidieron en la transformación de la vivienda tradicional.

Posterior a la crisis de la vía ferroviaria transístmica, a mediados de siglo, el transporte se impulsó con la construcción de las carreteras Panamericana y Transístmica. La economía, por su parte, sólo se vio recuperada con el desarrollo de la industria petrolera. Esta vez, el desarrollo inició en el Istmo norte, con la construcción de una refinería en Minatitlán, en 1906. Esta situación implicó fuertes flujos migratorios del sur al norte del Istmo.³² La empresa el Águila, y posteriormente Petróleos Mexicanos, desempeñaron un papel crucial en el crecimiento económico y demográfico del Istmo de Tehuantepec hasta finales del siglo XX.³³

La región oaxaqueña del Istmo quedó relegada del desarrollo nacional posrevolucionario hasta la década de 1970, cuando se construyó la refinería de Salina Cruz y se creó un programa de modernización agrícola que contempló la edificación de la Presa Benito Juárez, en Jalapa del Márquez, y el establecimiento de un distrito de riego. Por otro lado, iniciando con proyectos piloto en la década de 1990, la región se ha posicionado como gran generadora de energía eólica, alcanzando el 90% de la producción nacional.³⁴

A mediados del siglo XX, durante la crisis postrevolucionaria del Istmo Sur, el artista e investigador Miguel Covarrubias documenta, con precisión etnográfica, sobre la vida cotidiana de los habitantes del Istmo. Este trabajo destaca por contener tanto descripciones escritas, como gráficas. El investigador reconoce tres tipos de vivienda vernácula, de acuerdo a su disposición y materiales. Otra distinción valiosa que hace ese

³² *Ibid.* menciona “los binnizá [zapotecos del Istmo] llegaron a representar 70 por ciento de la población indígena que laboraba en Petróleos Mexicanos (PEMEX), y en el sur de Veracruz se concentró 25 por ciento del total de zapotecos del Istmo”, p. 18.

³³ El cambio de empresa obedeció la nacionalización del sector petrolero en 1938. Ver Eric Léonard, Marie-France Prévôt-Schapiro *et al.*, “Introducción. La región inasequible: Estado, grupos corporados, redes sociales y corporativismos en la construcción de los espacios del Istmo mexicano”, en Emilia Velázquez, Eric Léonard *et al.* (eds.), *El Istmo mexicano: una región inasequible. Estado, poderes locales y dinámicas espaciales (siglos XVI-XXI)*. México, D.F., 2009, pp. 19–55.

³⁴ Ignacio Luna Espinoza y Jaime Torres Fragoso, “Percepción social respecto a la industria eólica en el Istmo de Tehuantepec: el caso de Santo Domingo Ingenio”. *Administración y Organizaciones. Universidad Autónoma Metropolitana*, 40, 21 (2018), pp. 73–97.

trabajo es la apreciación de las diferencias entre las viviendas que se encontraban en contextos urbanos, comparadas con otras dispuestas en contextos rurales.

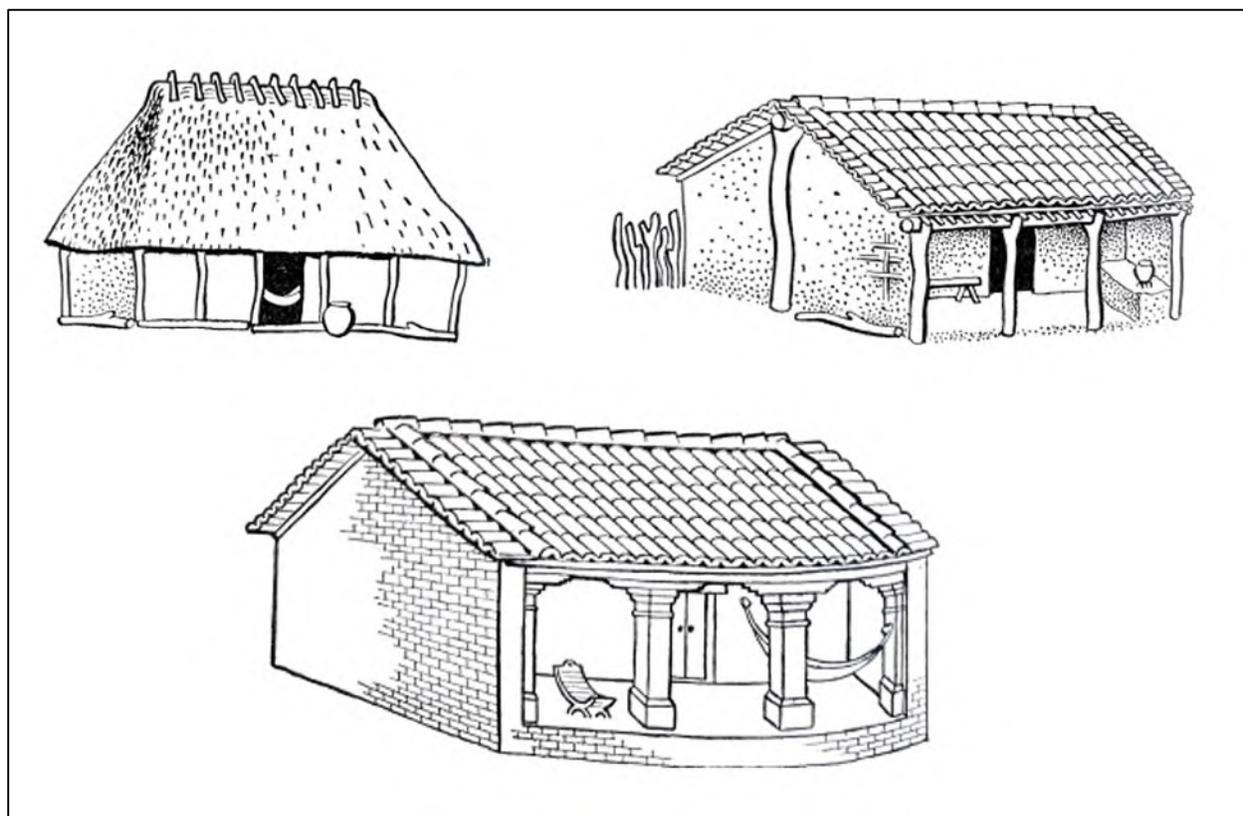


Figura 2-7. Tipologías de la vivienda istmeña. Título original: *Three types of houses*. Fuente: M. Covarrubias, 1946.³⁵

Coincidiendo en algunos puntos con lo descrito previamente por K. Al-Shimas, Covarrubias expone que el tipo de vivienda es un indicador de estatus o clase social de cada familia:

La casa original de estilo antiguo llamada "de palma", que aún se encuentra en pueblos pequeños y conservadores, es una casa grande y rectangular con doce postes o tres horquillas que sostienen una cubierta alta, y con pendientes, de palma. Alrededor de estos postes se construyen muros de bajareque [*wattle and daub*]. Estos muros consisten en una mampara doble de ramas ásperas tejidas, colocadas a unas dos o tres pulgadas de distancia, el espacio entre ellos se llena con una mezcla de arcilla rosa, paja y piedrecillas, emplastados por dentro y por fuera con una mezcla de arcilla y paja hasta

³⁵ M. Covarrubias, *op cit.*

que el entramado se cubre. Hay una puerta en el frente y, a veces, una pequeña ventana en la parte de atrás, simplemente un agujero cuadrado cerrado por algunos palos incrustados en la arcilla.³⁶

Aquí se presenta la primera tipología descrita por M. Covarrubias, de muros de bajareque y cubiertas de palma. La segunda vivienda que consiste en muros de bajareque y cubiertas de teja, presenta diferencias en planta, como se describe a continuación:

Un escalón más alto en la escala social es esta llamada “casa de barro”, también de paredes de bajareque y barro alrededor de tres horcas que sostienen un techo de tejas de barro cocido. Este tipo de casa cuenta con un corredor delantero, que tiene uno de sus extremos una plataforma de barro que sirve de base para tres piedras que forman el corazón, que es la cocina de la casa. Este extremo del pórtico puede estar protegido por una pared de barro e incluso puede convertirse en una pequeña habitación en sí misma. Ambos tipos de casas tienen puertas sencillas de madera con cerraduras de hierro oxidado.³⁷

La tercera vivienda descrita es de muros de ladrillo y cubiertas de teja. Es de notar, al comparar los escritos de M. Covarrubias y K. Al-Shimas, que este tipo vivienda tuvo que tomar popularidad en los años intermedios entre los escritos de los dos autores.

Toda familia que vive en una casa de paja o de barro aspira a ahorrar el dinero suficiente para construirse una casa de “material” (ladrillo, mortero y yeso) que es el tercer y más alto rango en la arquitectura de los pueblos pequeños. La casa de material es simplemente una versión más costosa y resistente de la casa de barro; se levanta del suelo sobre una plataforma de mampostería con enormes paredes de ladrillo, lo suficientemente gruesas como para resistir terremotos. El techo de tejas es un poco más elaborado y, en lugar de las tres horquillas toscamente talladas que sostienen el techo del porche, tiene gruesas columnas o pilares de ladrillo revocado. Las paredes exteriores pueden estar enlucidas y blanqueadas con cal o pueden estar pintadas alegremente en tonos pastel de rosa, azul, verde y amarillo, con un borde oscuro en la parte inferior [...].³⁸

³⁶ *Ibid.*, p. 266.

³⁷ *Ibid.*, p.266.

³⁸ *Ibid.* p.269.

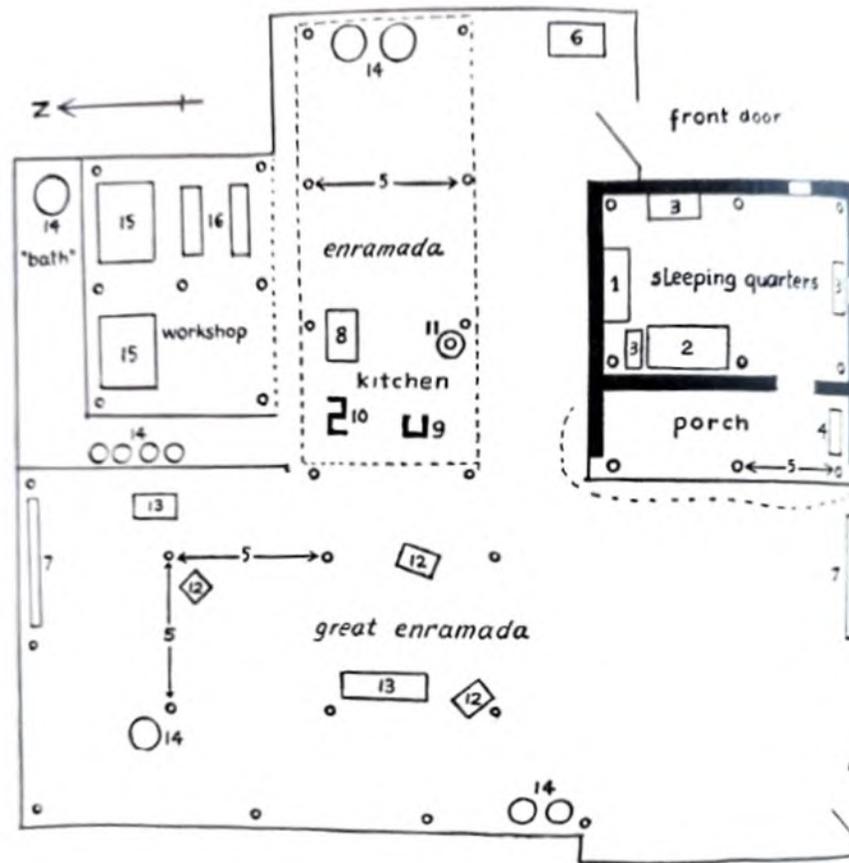


Figura 2-8. Distribución de vivienda rural. Título original: Plan of a village home. Fuente: M. Covarrubias, 1946.³⁹

Si bien Covarrubias no distingue diferencias materiales entre la vivienda rural y urbana, si lo hace sobre la disposición y orden del espacio. Sobre la vivienda rural, el autor menciona distintos espacios cubiertos, dispuestos desordenadamente alrededor del solar:

Las casas están esparcidas por el terreno sin un plan preconcebido, a menudo con construcciones ocasionales añadidas de acuerdo con las posibilidades y requerimientos de los habitantes. Los límites de una parcela de tierra perteneciente a una familia son corrales vagamente definidos, vallas de estacas de palos, hincados muy juntos en el

³⁹ *Ibid.*

suelo. Es costumbre sembrar un gran ficus (dúga en zapoteco) frente a la casa, pues se supone que trae buena suerte [...].⁴⁰

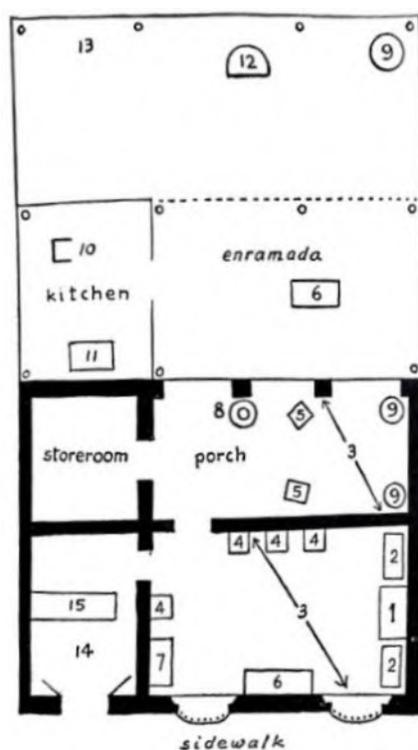


Figura 2-9. Distribución de vivienda urbana. Título original: Plan of an urban home. Fuente: M. Covarrubias, 1946.⁴¹

Es posible que la percepción de desorden indicada por el autor en la descripción de la vivienda rural, obedezca a un prejuicio cultural. Sobre la vivienda en contextos más urbanizados, con dinámicas y actividades diferenciadas a las del campo, es la siguiente:

En localidades grandes como Juchitán y Tehuantepec las casas de las calles principales se apartan naturalmente del tipo rural estándar en la medida de las condiciones impuestas por la mayor cercanía, mayores ingresos y la vida más exclusiva de los habitantes. Aquí tenemos en realidad parcelas de terreno cercadas con bambú tejido (bindí) o con muros de ladrillo que formaban un patio cerrado. Esto está parcialmente sombreado por una enramada, un cobertizo o cenador de paja de palma y tres horquetas. Los bocetos adjuntos muestran los planos de planta de dos casas en Tehuantepec: una de una familia modesta pero acomodada, que aún vive de manera rural; el otro de una familia de medios

⁴⁰ *Ibid.* p.269.

⁴¹ *Ibid.*

un poco más altos viviendo en estilo urbano. Este último está ubicado en la calle principal, el primero en lo que podría considerarse los suburbios del barrio. Pertenece a una familia de tejedores, y salvo los establecimientos ocupados por los talleres, la distribución es la de cualquier familia de clase media que todavía vive al estilo del campo. Incluso en las grandes casas de los antiguos terratenientes, con largas columnatas que forman el corazón de la ciudad, se mantiene el mismo principio, aunque elaborado por la arquitectura predominante de estilo español del siglo XVIII [...].⁴²

Finalmente, hasta mediados del siglo XX existían al menos cuatro tipos de vivienda, las cuales eran asociadas a las clases sociales de los habitantes. Es evidente que en los años posteriores a las últimas descripciones la vivienda del Istmo continuó transformándose, sobre todo con la introducción de materiales industrializados. Sin embargo, para identificar los cambios acontecidos desde de la mitad del siglo XX, no es necesario la revisión de documentos históricos. En el siguiente apartado se describirá cómo persisten los diferentes tipos de vivienda construidas con sistemas constructivos tradicionales. Asimismo, en los capítulos posteriores se encuentran algunas descripciones, basadas en la memoria histórica, sobre la introducción de los materiales industrializados.

⁴² *Ibid.*, p.270.

2.2 El presente de la vivienda vernácula istmeña

Cómo se expone en las páginas anteriores, en la región de estudio se han desarrollado al menos cuatro tipos de vivienda tradicional, diferenciados claramente por sus materiales y sistemas constructivos. Los relatos históricos permiten suponer una sucesión de sistemas constructivos que inició con la vivienda de palma, seguida por la vivienda de adobe, reforzada posteriormente con ladrillo, posteriormente se construyó la vivienda de ladrillo y finalmente la vivienda de bajareque. La sucesión no fue generalizada, pero tuvo lugar inicialmente en Tehuantepec, siguiendo en el resto de los centros urbanos: Juchitán, Ixtaltepec, Ixtepec, Unión Hidalgo, por mencionar algunos.

Es importante aclarar que en las últimas décadas el uso generalizado de sistemas constructivos industrializados (muros de bloques de concreto, confinados en marcos rígidos de concreto, principalmente) han dado lugar a una hibridación entre sistemas constructivos tradicionales y elementos constructivos a base de materiales industrializados. Con esto se podría agregar una última etapa a la sucesión tecnológica mencionada. En los apartados 5.2 y 5.4 se profundiza en estas transformaciones.

Hasta ahora se ha presentado evidencia de la presencia de distintos tipos de vivienda en la región, lo cual lleva a cuestionarse ¿dónde y porque persiste la vivienda tradicional? En las siguientes páginas se analiza la persistencia actual de los diferentes tipos de vivienda en la región. Inicialmente, (2.2.1) se presenta los tipos de vivienda prevalentes por localidad. Posteriormente, para responder al porqué se buscan relaciones entre las transiciones tecnológicas con las transformaciones sociales y territoriales (2.2.2). Este análisis da la pauta para explicar la situación actual.

2.2.1 Tipos de vivienda vernácula por localidad

Si bien, la información consultada tiene distintas fechas de actualización, dentro de un periodo aproximado de 10 años, estos resultados permiten hablar de un periodo reciente, sin especificar que sean posteriores a los sismos.

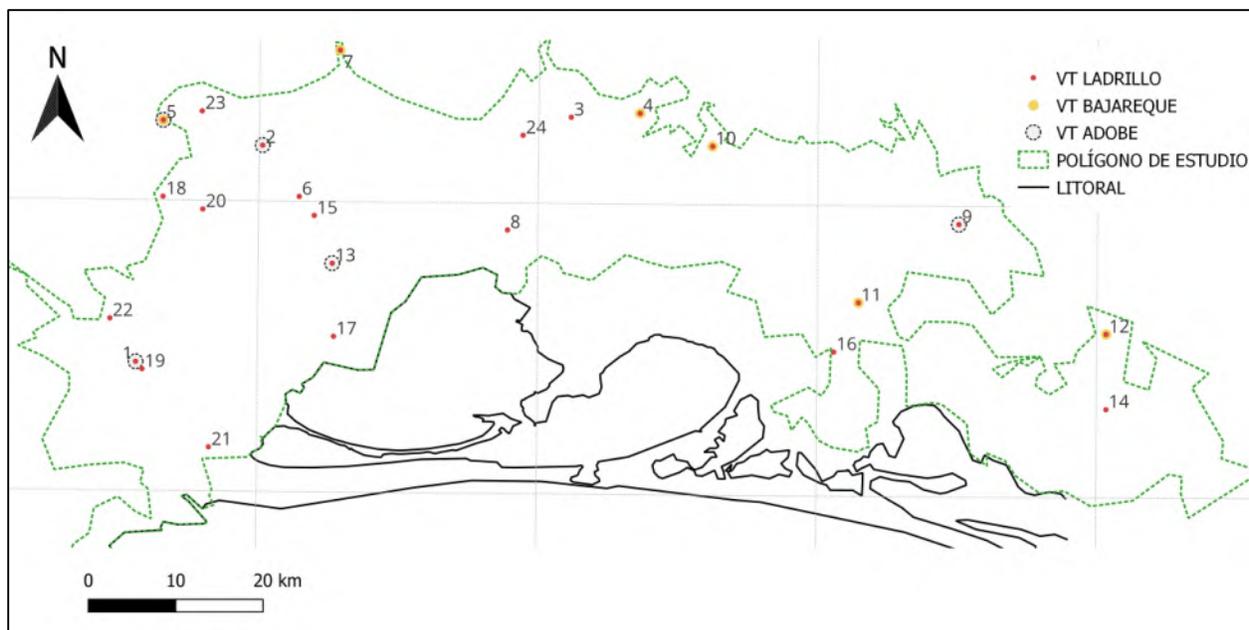


Figura 2-10. Tipos de vivienda vernácula por localidad. Fuente: elaboración propia. Plano base: Google Earth, 2022.

Como resultado de los recorridos (virtuales y presenciales) se encontró que las 24 localidades analizadas cuentan con vivienda vernácula de ladrillo (Figura 2-11), sólo en seis de las localidades se identificaron viviendas de bajareque (Figura 2-12) y sólo cinco de ellas tienen presencia de viviendas de adobe. Cabe mencionar que, de las viviendas de adobe, se identificaron dos tipos, por un lado, las casonas ubicadas en los centros históricos de las localidades más grandes, con planta en forma de «L» o «U» (Figura 2-13) y las viviendas pequeñas de planta rectangular, con corredor hacia el lado más extenso (Figura 2-14).

Clave	Localidad	1. Ladrillo	2. Bajareque	3. Adobe	4. Adobe (casernas)	Población	No. De viviendas
1	Santo Domingo Tehuantepec	██████████			██████████	45132	16405
2	Ciudad Ixtepec	██████████	██████████		██████████	26015	10673
3	Santo Domingo Ingenio	██████████	██████████			6130	2490
4	La Blanca	██████████	██████████			1134	511
5	Santiago Laollaga	██████████	██████████	██████████		2821	1324
6	Asunción Ixtaltepec	██████████				7616	3085
7	Aguas Calientes la Mata	██████████	██████████			870	424
8	Unión Hidalgo	██████████				13494	5025
9	Santo Domingo Zanatepec	██████████		██████████		7900	2921
10	Santiago Niltepec	██████████	██████████			3218	1600
11	Reforma de Pineda	██████████	██████████			2660	1363
12	San Pedro Tapanatepec	██████████	██████████			8154	3084
13	Her. Cd. de Juchitán de Zaragoza	██████████			██████████	88280	25619
14	Chahuites	██████████				11054	3840
15	El Espinal	██████████				8125	2998
16	San Francisco Ixhuatán	██████████				9461	3959
17	Santa María Xadani	██████████				8632	2722
18	Magdalena Tlacotepec	██████████				1234	566
19	San Blas Atempa	██████████				13117	4193
20	San Pedro Comitancillo	██████████				4265	1869
21	San Pedro Huilotepec	██████████				3247	961
22	Santa María Mixtequilla	██████████				3651	1526
23	Santo Domingo Chihuitán	██████████				1618	834
24	La Venta	██████████				2208	708

Tabla 2-1. Tipos de vivienda vernácula por localidad. Fuente: elaboración propia.

Con excepción de la vivienda con cubierta de palma, todos los tipos mencionados en las descripciones anteriores persisten. No obstante, la persistencia es diferente por tipo de vivienda, como se ha mostrado en la Figura 2-10. Tal como se puede afirmar que la vivienda vernácula en el área de estudio persiste en la actualidad, los resultados también muestran una tendencia a la desaparición. Si bien, no se tiene un conteo previo para comparar estos resultados y poder elucidar cuantitativamente la persistencia actual a nivel regional, la revisión histórica muestra que la región se ha caracterizado por transiciones tipológicas asociadas a status y disponibilidad de materiales.



Figura 2-11. Vivienda de ladrillo en Ixtepec, Oaxaca. Fuente: Google Earth, 2014.



Figura 2-12. Vivienda de bajareque en La Mata, Oaxaca. Fuente: Google Earth, 2013.



Figura 2-13. Vivienda de adobe tipo casona, con planta en «L». Fuente: Google Earth, 2022.



Figura 2-14. Vivienda de adobe de planta rectangular en Laollaga, Oaxaca. Fuente: Google Earth, 2012.

2.2.2 Persistencia ante las transformaciones territoriales

Retomando la distinción de Sigfried Giedion entre hechos transitorios y constitutivos,⁴³ a continuación se analiza cartográficamente la relación entre cambios territoriales y la permanencia de la vivienda tradicional. La superposición cartográfica, de mapas históricos sobre mapas satelitales actuales, permitió explorar la relación entre los cambios territoriales y la persistencia de la vivienda tradicional en el área de estudio.

El primer mapa sobrepuesto, de Humboldt, Bonpland y Michaelis (1834; Figura 2-15), permitió identificar, en la región de estudio al momento de su elaboración, la existencia de 11 localidades, el cambio de nombre en algunas de ellas y la escasa conectividad de la región con el resto de México. Al comparar este mapa con la distribución actual de la vivienda tradicional, se encontró que todas las localidades donde persiste la vivienda de bajareque no existían en 1834. La Figura 2-16 muestra en color blanco las localidades existentes en 1834 y, en color amarillo, las localidades que cuentan actualmente con viviendas de bajareque.

El segundo mapa histórico, de García Cubas (1858), es mucho más preciso, de forma que las lagunas, las localidades y los perímetros de las serranías coinciden con la imagen satelital (*vid.* Figura 2-17). En esta última imagen, se encontró la existencia de 15 localidades, de las cuales Tehuantepec es claramente el centro regional y, actualmente, la localidad donde perduran mayormente las casonas de adobe. Las dos localidades donde persiste la vivienda rural de adobe, Santiago Laollaga y Santo Domingo Zanatepec, ya aparecen en este mapa; ambas localidades se representan de manera periférica, sin un camino principal que las vincule directamente al centro regional.

⁴³ Sigfried Giedion, *Espacio, tiempo y arquitectura. Origen y desarrollo de una nueva tradición*. Editorial Reverté, Barcelona, 2009, 826 pp.

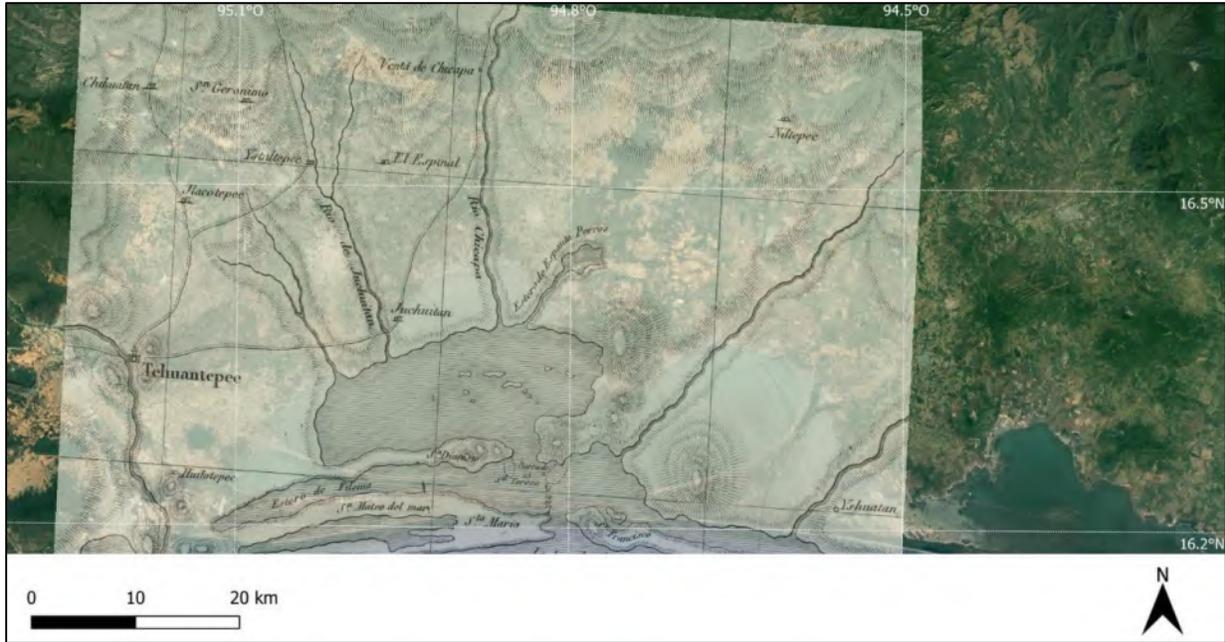


Figura 2-15. Mapa de 1834 sobre fotografía satelital actual. Fuente: elaboración propia. Plano base: Google Earth, 2022. Imagen sobrepuesta: Humboldt, Bonpland y Michaelis, 1834.⁴⁴ Imagen ampliada en Anexo 12.



Figura 2-16. Recreación de mapa de 1834 sobre imagen satelital actual en el cual se señalan con puntos amarillos las localidades donde persiste la vivienda vernácula de bajareque. Fuente: elaboración propia. Plano base: Google Earth, 2022. Imagen ampliada en Anexo 13.

⁴⁴ Alexander von Humboldt, Aime Bonpland *et al.*, “XXXII. Carte de l’Isthme de Tehuantepec” [En línea]: <https://www.davidrumsey.com/> (Accedido: 24 mayo 2022).

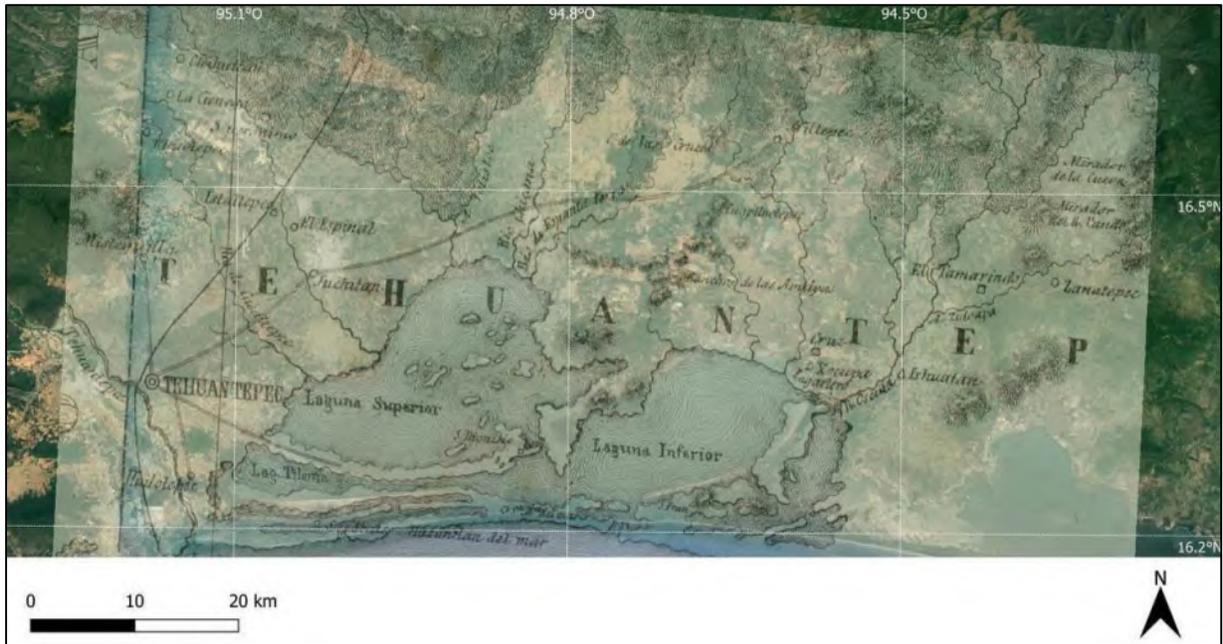


Figura 2-17. Mapa de 1858 sobre fotografía satelital actual. Plano base: Google Earth, 2022. Imagen sobrepuesta: García Cubas, 1858.⁴⁵ Imagen ampliada en Anexo 14.

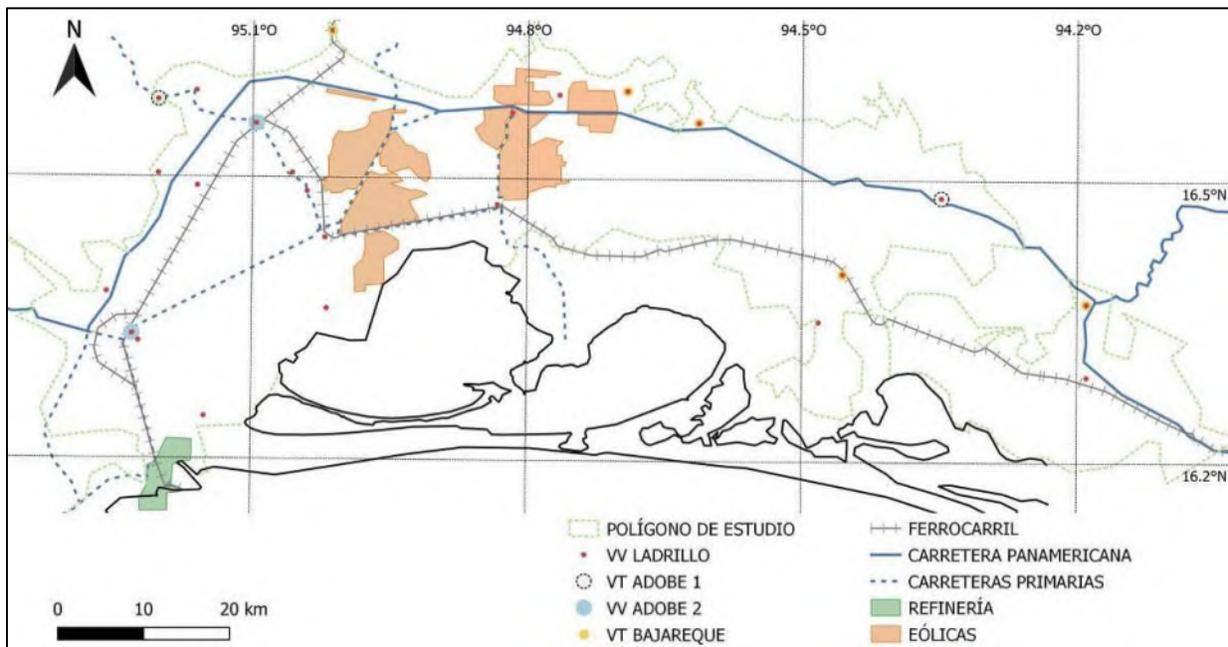


Figura 2-18. Transformaciones históricas territoriales en la región de estudio. Fuente: elaboración propia. Imagen ampliada en Anexo 15.

⁴⁵ Antonio García Cubas, "Tehuantepec." *Atlas geográfico, estadístico e histórico de la Republica Mexicana*, p. XXIX [En línea]: <https://www.davidrumsey.com/> (Accedido: 24 mayo 2022).

A diferencia de las épocas representadas en las imágenes anteriores, la región del Istmo Sur en la actualidad, se encuentra conectada con el resto del país por diversos medios: carreteras, ferrocarril, puerto marítimo y aeropuerto. En contraste con los mapas históricos, en la Figura 2-18 se muestra la conectividad regional, así como la ubicación geográfica de los otros dos grandes proyectos mencionados anteriormente y que recientemente han impactado el territorio regional: los campos de producción de energía eólica y la refinería de Salina Cruz. En la misma imagen, se representan los tipos de vivienda por localidad. El análisis de esta imagen no permite ver patrones claros de una relación entre estos proyectos y la distribución o transformación de la vivienda tradicional.

Es posible distinguir que las localidades donde persiste la vivienda de bajareque se encuentran en las áreas más cercanas a las serranías. Aunque es necesario profundizar en el tema; se puede suponer que esta continuidad se relaciona con la disponibilidad de madera y otros materiales necesarios para su construcción. De igual manera, retomando las transiciones históricas de la vivienda vernácula en la región, es posible afirmar que la vivienda de bajareque ha sido sustituida más rápido que las viviendas de adobe y/o ladrillo.

Por su parte, las casonas de adobe persisten principalmente donde fue el centro administrativo y político regional, ya que es donde originalmente se construyó este tipo de vivienda. Si bien, fue posible encontrar pocos ejemplares en Ciudad Ixtepec, lo más probable es que con recorridos más detallados de igual manera se encuentren ejemplares en localidades con características similares, como son Juchitán e Ixtaltepec.

La existencia de la vivienda rural de adobe abre la puerta a nuevos cuestionamientos, ya que es posible que su persistencia dependa de la cercanía con las serranías o que las localidades donde persiste no tenían acceso a ladrillo y madera para la construcción de bajareque. Por último, la amplia presencia de la VVL puede estar relacionada con la presencia del ferrocarril, pudiendo este transportar grandes cantidades de ladrillo y leña. Asimismo, la continuidad de este tipo debe responder, en gran medida, a la durabilidad del material en comparación con los tipos de tierra cruda.

2.3 La casa de bajareque en La Blanca, Santo Domingo Ingenio

En el contexto de la historia de la región, la localidad de La Blanca tiene una existencia relativamente breve. Sin embargo, los diferentes tipos de vivienda de la región han tenido una historia particular, con desfases temporales. De acuerdo a la historia oral, la localidad se funda al inicio del siglo XX, por ganaderos del poblado y cabecera municipal, Santo Domingo Ingenio, entonces llamado Finca San Pablo. Al parecer, el ganado se acercaba al área que ahora ocupa el poblado por sus pastizales y las aguas del arroyo. Incluso se menciona que el origen del nombre, se debe a que había una vaca blanca, que se mantenía en el área:

...y ese ganado de la finca [de San Pablo] venía a este lugar y este río [...] pero ahí dice que nunca secaba el nacedero, todo el tiempo había agua y esa vaca si se perdía aquí, era una vaca Blanca, ahí, cuando la perdían, seguro que estaba aquí, aquí tomaba agua [...] y los caporales le pusieron la majada de La Blanca.⁴⁶

Al poco tiempo de que se establecen las primeras casas y la llegada de nuevos pobladores procedentes de varias localidades de la región, principalmente población mestiza, zapoteca y zoque. Hacia la mitad del siglo XX, la mayor parte de las viviendas tenían cubierta de palma y sólo algunas cuantas tenían cubierta de teja, ya que alrededor de esos años, se inició en la localidad la producción artesanal de este material, así como la del ladrillo: "...no había [ladrilleras], yo fui la primera, por eso aquí pura casa de palma había, [...] así empecé yo, así de ahí ya llegaron, un visitante vino, pero no sabía hacer teja, ladrillo nomas.⁴⁷

La fabricación de materiales de barro cocido perduró en la localidad hasta hace 20 años, cuando se abandonó el oficio que duró alrededor de medio siglo, siendo remplazado al

⁴⁶ Relato de habitante originaria de La Blanca de 79 años de edad. Entrevista del autor, 2022.

⁴⁷ Relato de habitante originario de La Blanca de 95 años de edad y primer productor de ladrillo y teja en la localidad. Entrevista del autor, 2022.

final por los materiales industrializados. Durante ese periodo (1950-2000), el tipo de vivienda dominante fue de muros de bajareque con cubierta a base de madera y teja.⁴⁸

Este tipo de vivienda es conocida localmente como casa de barro y la evidencia material aún perdura en la localidad, a pesar de que su producción ha cesado. Al hacer un recorrido por el pueblo, es posible identificar estas viviendas en distintos estados de conservación, pero todas ellas se distinguen formalmente por mostrar uniformidad en sus dimensiones, denotando que la repetición histórica del procedimiento constructivo se dio a una escala regional.

2.3.1 El proceso constructivo

En su forma más simple y de una sola pieza, la vivienda de bajareque consiste en una planta de forma rectangular con cubierta inclinada a dos aguas, de dimensiones aproximadas a los 5 x 7 metros. Sin embargo, se practicaban distintas maneras de extender su superficie, sin modificar esta disposición inicial. Producto de las memorias compartidas por constructores retirados de la localidad, en los siguientes sub-apartados, se describe el proceso constructivo de manera detallada.

Estructura y cubierta

Una vez despejado el terreno, la primera etapa constructiva era el trazo y la colocación de ocho pilares de madera rolliza, llamados regionalmente «horcones». Entre los pilares se hacían distinciones: los «horcones esquineros» tienen una altura sobre el piso interior de 2.3 m y los «horcones mayores», una altura de 3 m. Todos ellas se enterraban 1 m, sin utilizar cimentación ni tratamiento para extender su vida útil.

Perimetralmente, los pilares eran conectados en sus extremos superiores por soleras de amarre. Dos de los pilares, al centro del lado largo del rectángulo, se orientaban en dirección opuesta y son un poco más bajas, ya que sostenían una viga central, localmente llamada «plancha», la cual atravesaba la vivienda transversalmente y evitaba

⁴⁸ La terminología arquitectónica, corresponde al libro: SAHOP, *Vocabulario arquitectónico ilustrado*. Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas, Mexico, D.F., 1980, 537 pp. Los términos locales se definen la primera vez que son utilizados.

la colocación de un pilar en el centro. En la plancha se encajaba un puntal, llamado regionalmente «caballito» o «cimbra»,⁴⁹ que sostenía a su vez la solera superior, llamada «caballete» o «zopi». La viga superior sostenía la vigería de madera rolliza, cuyo nombre local individual es «morillo». Sobre la vigería se colocaba una cama de varas delgadas u «otate» (*Otatea acuminata*), que se cubría con una capa de 5 cm de tierra en estado plástico y finalmente se colocaba la teja. En la cumbre y en el perímetro la teja se pegaba con la misma tierra. Si bien, la recolección de los materiales era una labor que hacía cada familia, las actividades constructivas antes descritas eran dirigidas por un constructor local experimentado.

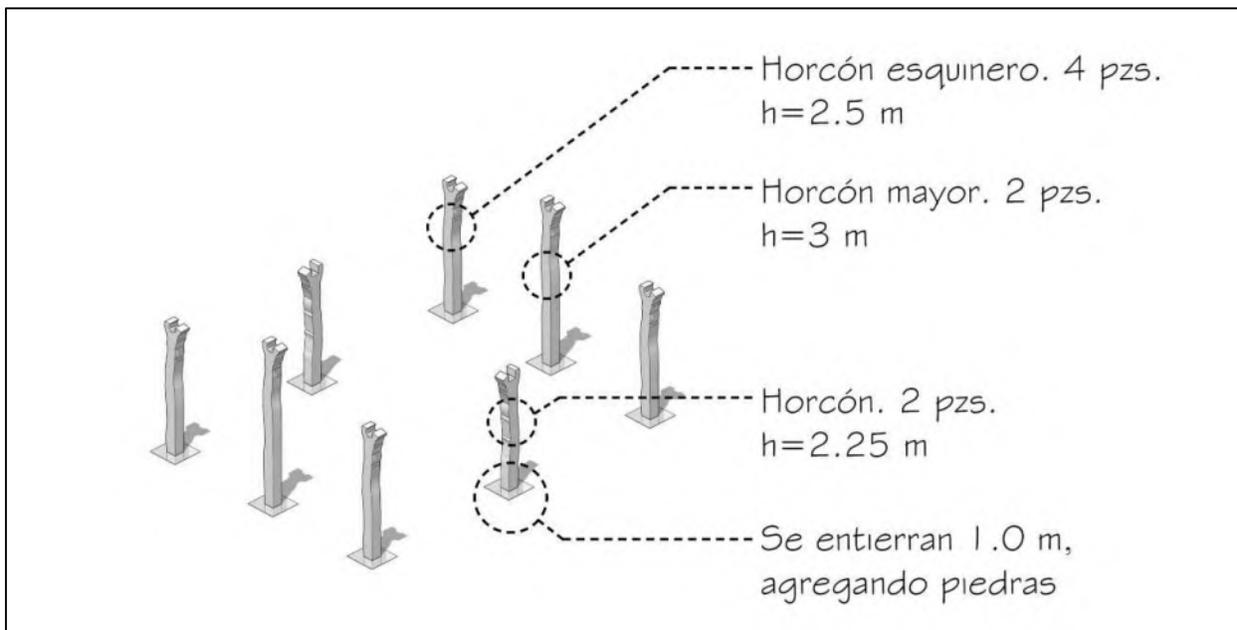


Figura 2-19. Procedimiento constructivo de la casa de barro: disposición de horcones. Fuente: elaboración propia.

⁴⁹ Elemento estructural vertical de madera rolliza y reducidas dimensiones, el cual se insertaba al inferior en la viga central o plancha, para sostener, en su extremo superior, la solera superior. Vid. Figura 2-20.

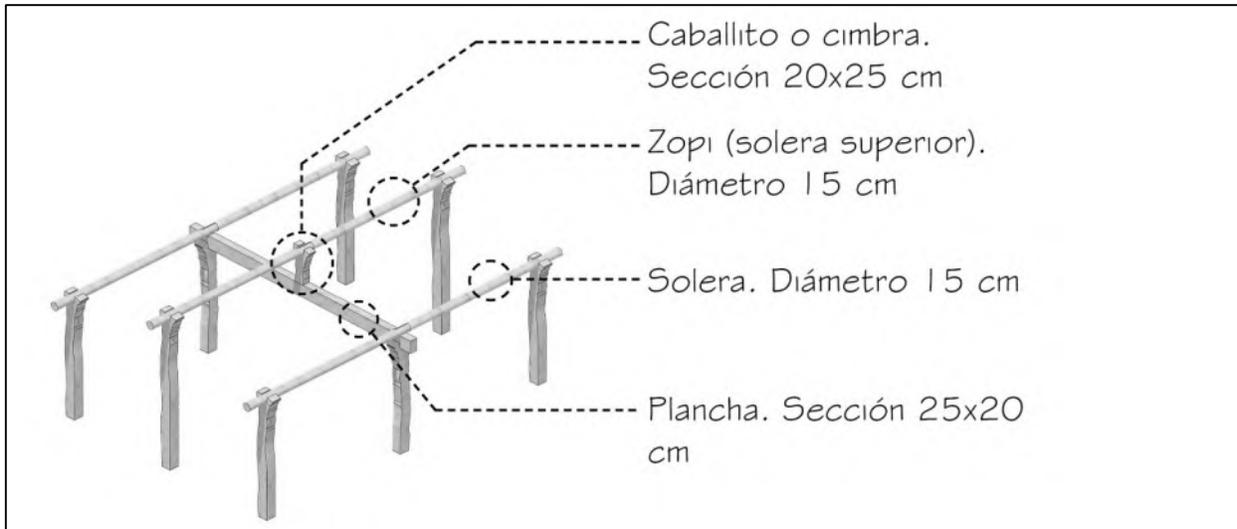


Figura 2-20. Procedimiento constructivo de la casa de barro: colocación de soleras, plancha y caballito. Fuente: elaboración propia.

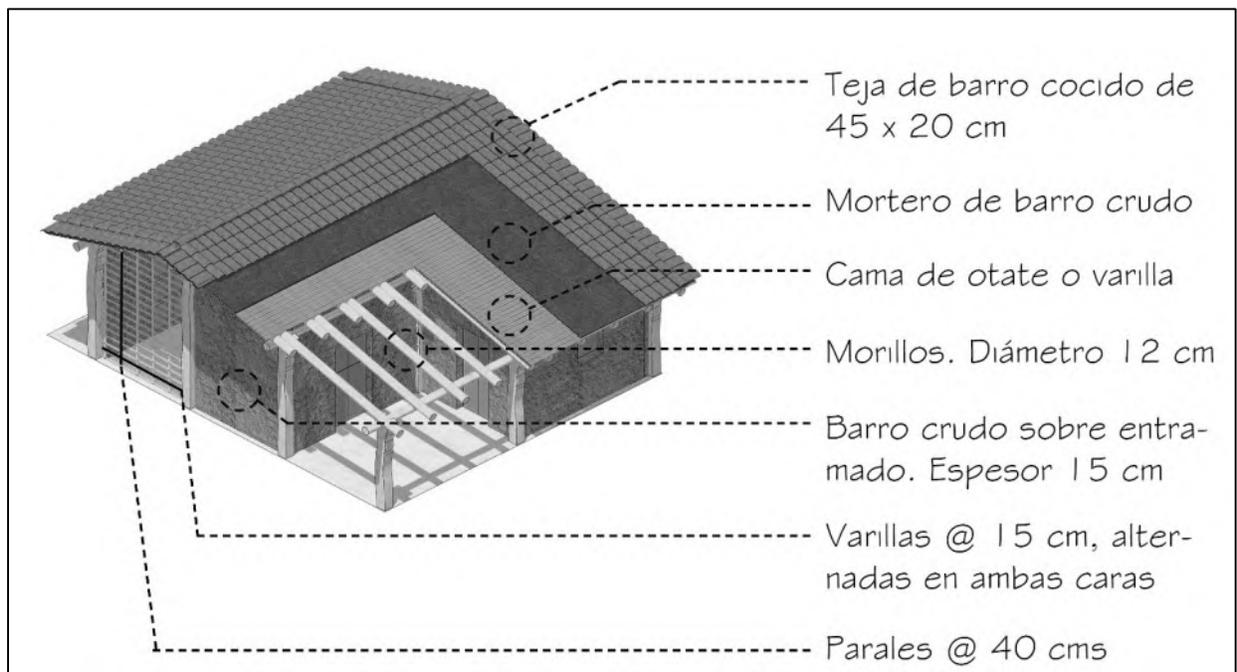


Figura 2-21. Procedimiento constructivo de la envolvente de la casa de barro. Fuente: elaboración propia.

Siguiendo el mismo procedimiento, pero agregando tres pilares, la vivienda comúnmente se extendía en uno de sus lados, prolongando un agua de la cubierta (vid. Figura 2-21).

Esta ampliación resultaba en una planta de 7 x 7 metros, agregando a la pieza inicial, una pieza pequeña y un corredor.

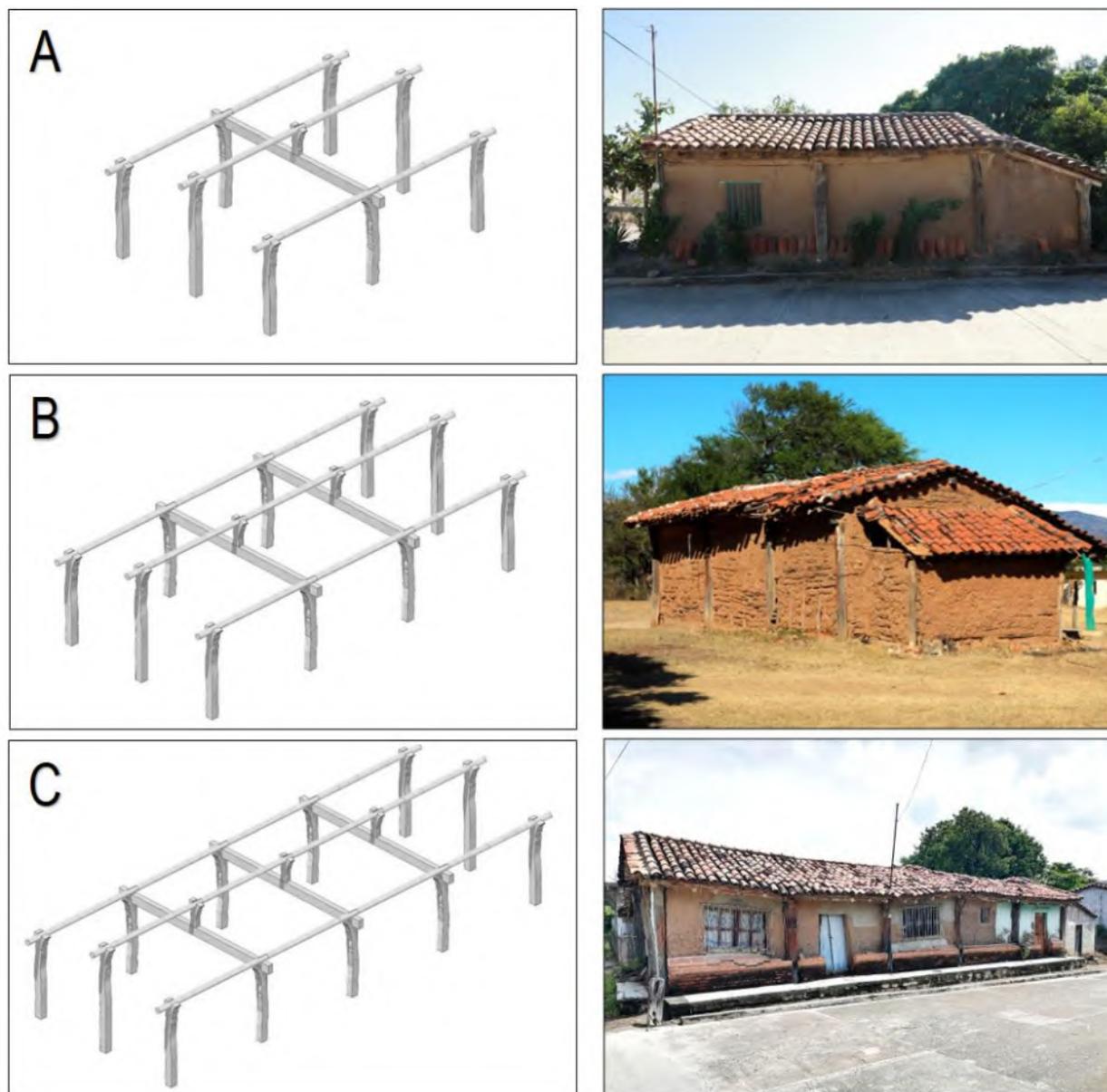


Figura 2-22. Viviendas de distinta extensión: A) de una plancha, B) de dos planchas y C) de tres planchas o más. Fuente: elaboración propia. Fotografías del autor, 2022.

Una particularidad del sistema constructivo es que puede extenderse a lo largo de manera infinita. Localmente, la extensión se define por el número de planchas; entonces, es común escuchar que los locales identifican las casas de barro como «de una

plancha», «de dos planchas» o «de tres planchas» (*vid.* Figura 2-22). También era común que en una de las extremidades se le agregue una extensión, cambiando la dirección de las aguas para integrar una cocina de leña o un espacio para almacenar maíz.

Muros

A diferencia de las etapas previas, la construcción de los muros era una actividad que realizaban los propios habitantes con ayuda de sus familiares y amigos. La recolección de materiales consistía en cortar madera, extraer la tierra (localmente llamado arrancar la tierra) y cortar zacate. Todo el material se transportaba al sitio de la obra, normalmente usando una carreta jalada por un toro. La madera se seleccionaba con dos criterios, para utilizarse como «paral» o como «varilla».⁵⁰ Para paral se seleccionaban troncos delgados, lo más rectos posible con una longitud de 2 a 3 m y un espesor aproximado de 6 cm. La madera utilizada como varilla debía ser delgada, de 1 a 2 cm de espesor y 100 cm de longitud.

Los parales, se colocaban de manera vertical entre los pilares a una distancia de 70 cm. Su parte inferior era enterrada 20 cm y la parte superior era atada a la solera de amarre, utilizando una planta flexible, llamada comúnmente bejuco. Las varillas se disponían de manera horizontal, con una distancia de 15 cm entre sí, alternadas en ambos lados de los parales.

Una vez terminado el entramado se reunían varias personas a pisar la tierra. La preparación consistía en agregar el pasto y agua y pisarla hasta tener una consistencia plástica y uniforme. Al siguiente día de la preparación, la mezcla se utilizaba para cubrir el entramado, es decir «embarrar» los muros.

⁵⁰ Un «paral» es un elemento estructural vertical del entramado para la construcción bajareque. Localmente era enterrado en su parte inferior y amarrado en su parte superior. Se colocaban a cada 70 cm, entre los pilares donde se erigían los muros. La «varilla» corresponde al elemento horizontal del entramado. Ambos elementos eran recubiertos con tierra arcillosa.

2.3.2 Identificación de maderas



Figura 2-23. Proceso de reconocimiento de maderas utilizadas para la vivienda de bajareque de La Blanca. Fuente: fotografía de Irving Sánchez, 2023.

Como parte del reconocimiento de la cultura constructiva de la región de estudio, en la localidad de La Blanca se logró hacer un recorrido con campesinos a un área boscosa cercana, de donde se obtiene madera. El objetivo fue identificar materiales vegetales que se utilizan como para la construcción de diferentes partes de la vivienda. De las 29 especies mencionadas en las entrevistas, se identificaron físicamente a 19 de ellas. En la siguiente tabla (Tabla 2-2) se muestran algunos ejemplos de los usos que se le da a cada especie para la construcción de la vivienda. Los nombres científicos, fueron una aportación del biólogo, originario de la región, Ángel Toledo. La información completa se puede encontrar en el Anexo 16.

Nombre local	Nombre científico	Otros nombres	Foto	Usos										
				Horcón	Solera	Morillo	Plancha	Paral	Varilla	Biliguana	Clavija	Amarres	Embarro	
Pasto coalición	<i>Dichantium annulatum.</i>	Pasto blanco, Angleton y otros.	✓											✓
Madre cacao	<i>Gliridicidia sepium</i>	Cacahuananche, Cocuite, y otros.	✓	✓	✓	✓								
Huaje	<i>Leucaena leucocephala</i>	huaxyacac, pel adera, liliaque y otros.	✓		✓	✓		✓	✓					
Brasil	<i>Haematoxylum brasiletto</i>		✓	✓										
Mataguey	<i>Lonchocarpus rugosus</i>		✓		✓	✓	✓	✓						

Tabla 2-2. Ejemplo de usos de materiales vegetales en la vivienda istmeña. Fuente: elaboración propia.

2.4 La casa de adobe en Santiago Laollaga

A diferencia de la localidad de La Blanca, el poblamiento de Santiago Laollaga fue previo al arribo de la colonia. Si bien, el poblado se mantuvo pequeño hasta el siglo XX,⁵¹ los registros muestran que los ojos de agua (posas naturales con agua de manantial) ubicados en las tierras de la localidad, atrajeron visitantes desde la era zapoteca, incluyendo incluso a su realeza. El origen de su nombre proviene de la palabra zapoteca Lahuiyaga, que significando "En medio de la arboleda", de acuerdo a la etimología: *lahui* "en medio, entre"; *yaga* "palo".

El uso del adobe en la región, siguió un proceso distinto al del bajareque. Si bien, existen documentos que mencionan el uso del adobe en la región del Istmo desde los principios del Virreinato,⁵² lo más probable es que este sistema construcciones fuera utilizado solamente en templos y otras grandes construcciones. Solamente, en fuentes más recientes (siglo XIX) lo identifican, junto al ladrillo, como el material de las viviendas de las clases sociales altas.

La mayor parte de las muestras de viviendas de adobe se encuentran en la ciudad de Tehuantepec, siendo ésta el centro urbano con un primer desarrollo durante el Virreinato.⁵³ En las localidades rurales de las tierras bajas del Istmo, el adobe no es un material común, a excepción de Laollaga. De acuerdo a la historia oral, el adobe se introdujo en la localidad desde mediados del siglo XX, sustituyendo al bajareque.

La construcción de la vivienda de adobe en Laollaga presenta dimensiones variadas, y algunos ejemplos pequeños miden en planta 8 x 8 m, mientras las muestras más grandes son de 9 x 12 m. La distribución más común, muy parecida a la vivienda de bajareque, consiste en una pieza grande, una pieza pequeña y un área abierta, llamada comúnmente «corredor» (*vid.* Figura 2-24).

⁵¹ En el apartado 5.1 *Santiago Laollaga: transformación de la cultura constructiva*, se describe el crecimiento poblacional.

⁵² R. Acuña, *op cit.*

⁵³ El taller de Restauración de la FAHHO, hizo una descripción de la vivienda de adobe de Tehuantepec, como parte del proyecto un proyecto reconstrucción a escala urbana FAHHO, *Memorias de Restauración #12. Rescate de las casas tradicionales de Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca*. Oaxaca de Juárez, 2020.

2.4.1 Proceso constructivo

Cimentación y muros

Posterior a la preparación del terreno y la excavación de las cepas, elaborada por los propios habitantes, el encargado de obra construía, a modo de cimentación, un muro de piedra de cerro quebrada. Las dimensiones eran de 50 cm de altura y 45 cm de espesor, de manera que no excedía el espesor de los muros de adobe. Sobre la cimentación se colocaba el zócalo, a base tres hiladas de ladrillo que tenían la función de enrasar y proteger de la humedad el muro adobe. Tanto en la cimentación como en el zócalo se utilizaba un mortero cal-arena preparado en obra.

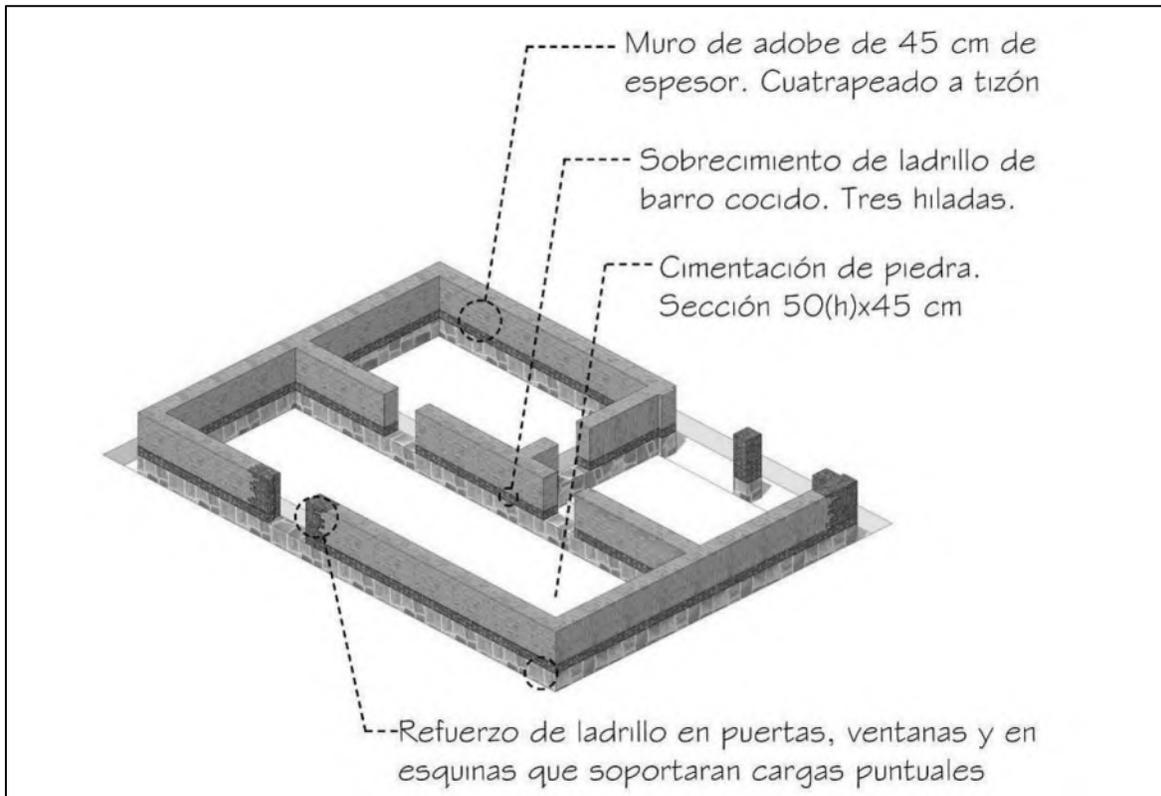


Figura 2-24. Proceso constructivo de la casa de adobe. Cimentación y desplante de muros. Fuente: elaboración propia.

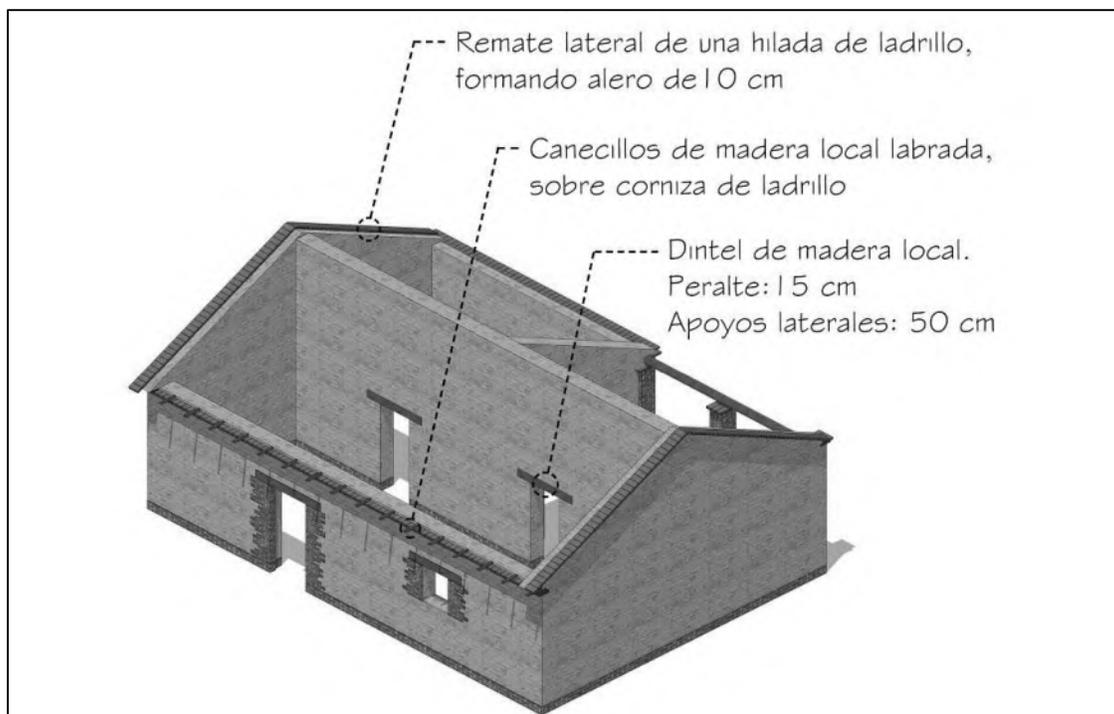


Figura 2-25. Proceso constructivo de la casa de adobe. Remate de muros, canecillos y dinteles. Fuente: elaboración propia.

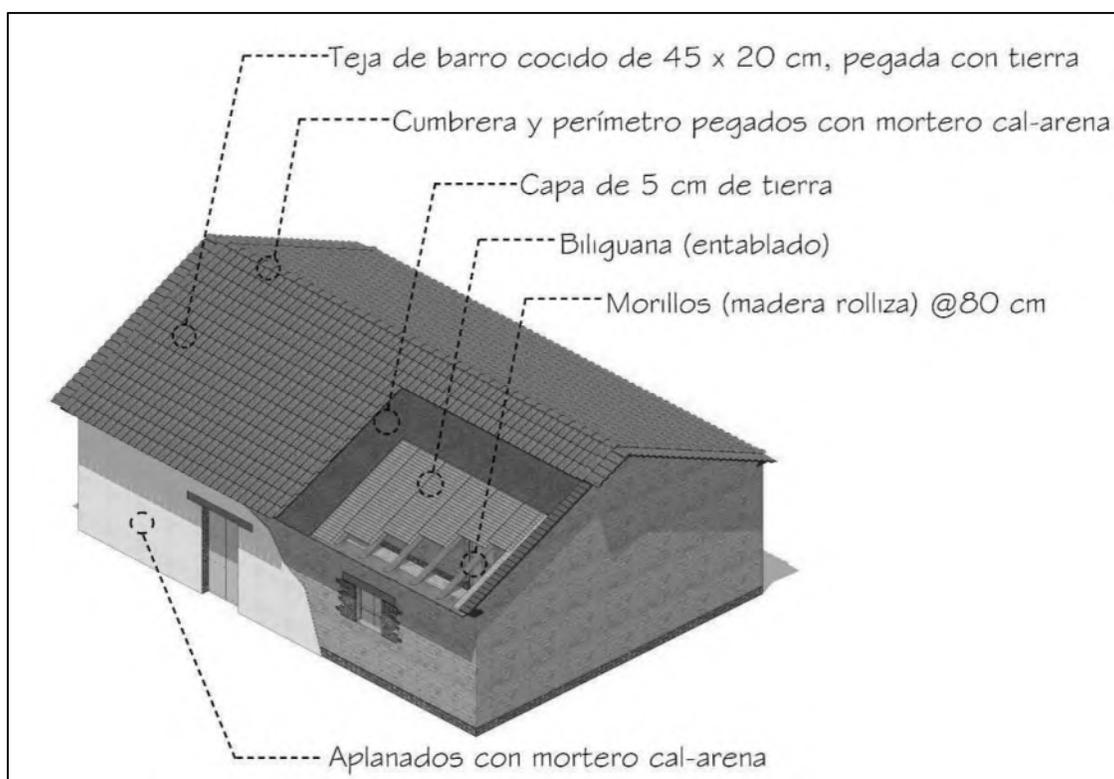


Figura 2-26. Proceso constructivo de la casa de adobe. Cubierta y acabados. Fuente: elaboración propia.

Los adobes, la cal y la tierra eran transportadas a la obra en carreta de bueyes. La cal de un poblado cercano y los adobes y la tierra de la misma localidad. En la localidad de estudio, los adobes siempre se elaboraron sin agregar fibras, de manera que sus únicos ingredientes eran tierra y agua. La medida mas común era de 30 x 45 x 8 cm.

El aparejo para la construcción de muros de adobe se realizaba siempre a tizón, formando muros de 45 cm de espesor, con juntas de 2 cm, usando como mortero la misma tierra que se usaba para hacer los adobes, en estado plástico y de igual manera sin agregados. La altura del muro central y de los muros piñones, de las viviendas más grandes, alcanzaban los 6 m. En todo el perímetro, el remate de los muros se reforzaba con dos o tres hiladas de ladrillo, las cuales formaban un pequeño alero que funciona de protección contra el agua para el muro de adobe. Las aberturas para puertas y ventanas, se reforzaban con un murete de ladrillo, que se entrelazaba con el adobe y sostenían los dinteles de madera. Los dinteles se apoyaban cuando menos 50 cm sobre el murete de ladrillo y su peralte común era de 15 cm. Para la mayoría de los casos el adobe y el ladrillo fueron recubiertos con mortero cal-arena.

Cubierta

En el lado de la entrada principal, en el remate de los muros, se colocaban los «canecillos» (Figura 2-25). Estos permitían extender la cubierta, formando un alero de 1 m. Los canecillos se cubrían con tablas pequeñas, llamadas regionalmente «biliguanas»,⁵⁴ las cuales eran obtenidas principalmente de una especie local de cactus y sus medidas se aproximan a los 100 x 10 x 3 cm. Las vigas de madera rolliza llamadas «morillos», presentan un espesor de 15 a 20 cm y descansan en el lado superior sobre el muro central y en el lado inferior en los muros bajos. Sobre estos se colocaba el entablado de biliguana, una capa de tierra plástica y finalmente la tejas. El perímetro y la cumbrera de la teja se pegaban con mortero cal - arena.

⁵⁴ Soportes estructurales de madera desgajada y seccionada que se colocan sobre las vigas o morillos para recibir las tejas. Pueden provenir de diferentes especies maderables e incluso de los núcleos secos de cactáceas. Sus medidas se aproximan a los 100 x 10 x 3 cm.

2.5 Conclusiones parciales

En el primer apartado (2.1 Conformación de la vivienda en un territorio cambiante) se mostró la conformación de cuatro tipos de vivienda, mediante la revisión de fuentes secundarias en las que describen la vivienda istmeña en cuatro periodos históricos distintivos para la región. Se encontró que, hasta la última descripción realizada por Covarrubias a mediados del siglo XX, persistía el tipo de vivienda más antigua de estos cuatro, correspondiente a la vivienda con cubierta de palma. Todo indica que este tipo de cubierta se sustituyó por la teja desde la primera mitad del siglo XX y desde entonces, este tipo de vivienda fue el más común en toda la región. De esta manera, existen muestras de estas viviendas que han perdurado por cerca de un siglo.

Como rasgo común se identifica que los autores asocian el tipo de vivienda a las clases sociales y un deseo de aspiración hacia los materiales más duraderos. Estas descripciones históricas, permiten entender de manera más clara y profunda la situación de la vivienda vernácula prevalente en la región de estudio. Asimismo, funcionaron como preámbulo para el segundo apartado (2.2 El presente de la vivienda vernácula istmeña), en el cual se mostró dónde persiste cada tipo de vivienda.

Cabe aclarar que algunas descripciones históricas son parciales. Por ejemplo, en el caso de K. Al-Shimas se limitan a la localidad Tehuantepec. Por su parte, M. Covarrubias no indica las localidades que describe, sino que en su explicación habla de manera general de la región del Istmo.

Si bien la persistencia de la vivienda vernácula responde a un conjunto de dinámicas de distinto orden, en las líneas anteriores fue también posible enmarcar el valor distintivo del estudio del territorio, y sus cambios en la historia, para poder explicar la continua existencia de estos tipos de vivienda. El análisis antes expuesto muestra que las herramientas de georreferencia tienen un gran potencial para la investigación arquitectónica. Se resalta que el análisis territorial rural, si bien ha sido relegado de la investigación arquitectónica, puede ser tan valioso como el análisis territorial urbano.

En los apartados 2.3 y 2.4 se describieron la vivienda de adobe de Santiago Laollaga y la vivienda de Bajareque de La Blanca, respectivamente. Estas descripciones

representan una actualización a las descripciones de estos tipos de vivienda realizadas hace más de medio siglo, asimismo complementan aquellas realizadas recientemente en contextos urbanos.⁵⁵ Ya que los procedimientos constructivos documentados están siendo sustituidos y actualmente sólo se conocen por personas de la tercera edad, la descripción gráfica y escrita presentada comprende un registro con valor histórico.

En general, el presente capítulo refuerza la idea de la vivienda vernácula como un sistema dinámico, que no es atemporal e indiferente al ambiente y la sociedad. Por lo tanto, hablar de su persistencia no significa la continuidad de una existencia estática, sino una existencia adaptativa, que se transforma y adecua con la sociedad humana.

Finalmente, lo presentado en este capítulo, da lugar a nuevas líneas de investigación. Por un lado, desde los estudios arqueológicos, sería relevante extender la descripción de la vivienda de acuerdo a las excavaciones arqueológicas que se han realizado en la región, con el fin de buscar diferencias y similitudes con los tipos de vivienda que perduran. Por otro lado, se encontró que no existe una descripción detallada sobre la vivienda de palma, a pesar de haber sido la tipología más común de un largo periodo histórico.

⁵⁵ FAHHO, *Memorias de Restauración #12. Rescate de las casas tradicionales de Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca, op cit.*; FAHHO, *Memorias de Restauración #13. Anuario de Obras de Restauración 2019*. Oaxaca de Juárez, 2020.

Capítulo 3. Vulnerabilidad y resiliencia constructiva en la vivienda vernácula istmeña. Impactos del sismo de Pijjiapan de 2017.

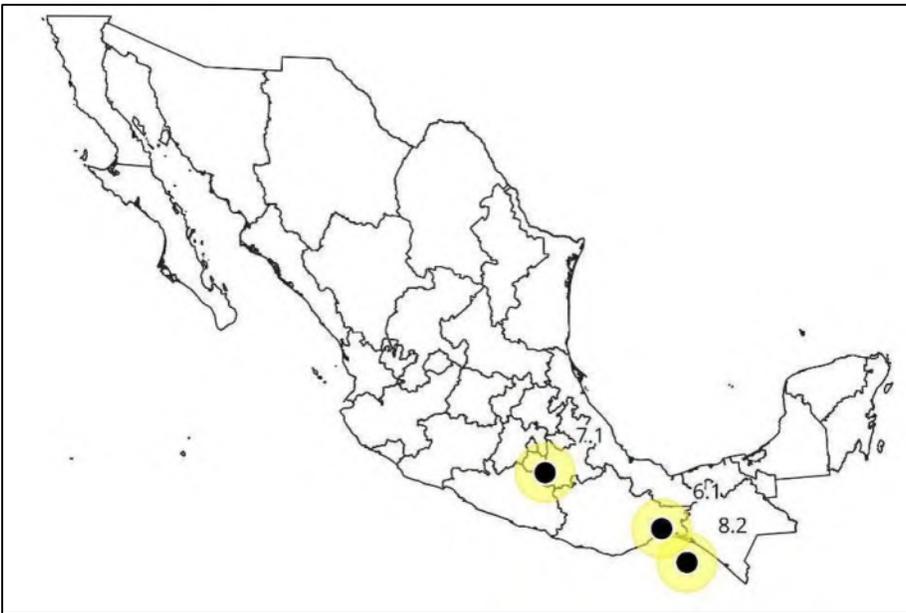


Figura 3-1. Epicentros de los sismos y réplica durante septiembre de 2017. Fuente: elaboración propia.

Como se expuso en el capítulo anterior, la vivienda vernácula de la región ha comprendido un dinamismo histórico longitudinal, acentuado durante el siglo XX. En las localidades de estudio la mayor parte de las edificaciones existentes se erigieron en dicho periodo; entonces, estas construcciones no habían sido sometidas a movimientos telúricos de magnitudes similares al de 2017. Como se ha mencionado antes, la Brecha de Tehuantepec (*vid.* Subapartado 1.3.3 Riesgo de desastres en México) es considerada como una zona de periodicidad sísmica anómala — debido a que en más de 200 años no habían ocurrido sismos de magnitud superior o igual a 8.0 Mw.¹ Esta situación, asociada, entre otras cosas, al poco desarrollo económico regional en el último siglo, incidieron en la situación de desastre impulsada por el evento telúrico de Pijijiapan.

Sin embargo, por un lado, es importante agregar que una gran cantidad de sismos de menor magnitud al ocurrido en septiembre de 2017 acontecieron previamente en la región (*vid.* Anexo 5),² por lo que la población no es indiferente a estas amenazas y sus efectos han sido parte de la memoria colectiva. Por otro lado, aunque las construcciones de las localidades de estudio son relativamente recientes y han tenido adaptaciones particulares por localidad, el surgimiento de estos tipos de vivienda se manifestó a una escala regional (Istmo sur de Tehuantepec), abarcando un periodo de tiempo más extenso. Estas características dificultan la aplicación de modelos para definir el grado de adaptación de la cultura constructiva a un contexto sísmico.

Con el objetivo de articular la historia regional de la vivienda, presentada anteriormente (Capítulo 2), con la transformación de la edificación habitacional de bajareque y adobe, que se aborda posteriormente (Capítulo 5); la presente sección muestra tres apartados, y una conclusión parcial. Inicialmente, se describe el impacto general del sismo de Pijijiapan (apartado 3.1), el cual fue seguido de un segundo sismo en el centro del país y una fuerte réplica; todos ellos durante el mismo mes (*vid.* Figura 3-1). Posteriormente,

¹ Servicio Sismológico Nacional, “Magnitud de un sismo” [En línea]: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://www.ssn.unam.mx/jsp/reportesEspeciales/Magnitud-de-un-sismo.pdf>.

² Con base en una revisión de los datos del Servicio Meteorológico Nacional, en el periodo 1900-2017 se encuentran registrados 34 sismos de magnitud ≥ 6.0 , acontecidos en la región Istmo de Oaxaca y en la franja costera desde Huatulco a Tapachula.

se profundiza en los daños que presentó la vivienda vernácula de las localidades de estudio (apartado 3.2). Finalmente, retomando modelos de análisis existentes, se revisa la posible existencia de adaptaciones, de los tipos de vivienda estudiados, para responder al contexto sísmico (apartado 3.3). Lo anterior atiende el O.P.2. de esta investigación (Evaluar el comportamiento sísmico de la vivienda vernácula en las localidades de estudio, durante el sismo de 2017), el cual responde el cuestionamiento ¿cuáles fueron las afectaciones que tuvieron los distintos tipos de vivienda?

3.1 Recuento del desastre y sus implicaciones socio-patrimoniales

El mes de septiembre de 2017 marcó en la historia de México debido al impacto de una serie de sismos ocurridos en un periodo de 16 días. La oleada de movimientos telúricos inició la noche 7 de septiembre de 2017, a las 23:49, con un terremoto de 8.2 grados de magnitud, a 133 kilómetros al suroeste de Pijijiapan, Chiapas. La intensidad del sismo igualó la magnitud más alta registrada en México, desde que se cuenta con instrumentos de medición, a causa del sismo ocurrido en 1932, entre las costas de Jalisco y Colima.³ De acuerdo a datos históricos, se estima que en la región del Istmo, el sismo del 7 de septiembre ha sido el más potente en los últimos 230 años.⁴ Ante un sismo de esta magnitud, un periodo de reincidencia tan extenso y el contexto socio económico preexistente, el desastre fue inmediato en la región del Istmo de Tehuantepec y en los estados aledaños.

Durante la mañana del 19 de septiembre, apenas pasados 12 días del sismo de Pijijiapan,⁵ ocurrió un sismo de 7.1 grados de magnitud. Esta vez, la región más afectada fue el altiplano central mexicano, ya que el epicentro fue entre los estados de Morelos y Puebla. Cuatro días después, la mañana del día 23, se presenta una fuerte réplica del primer sismo, con una magnitud de 6.1 grados, nuevamente en la zona del Istmo, con epicentro a 7 kilómetros al oeste de Unión Hidalgo, Oaxaca (*vid.* Figura 3-1).⁶

Los daños alcanzaron un área extensa del territorio nacional, incluyendo 687 municipios distribuidos en 8, de las 32, entidades federativas. En Oaxaca se reportaron daños en 41 municipios. Los municipios más afectados fueron la Ciudad de Juchitán de Zaragoza, donde se reportaron 14,918 daños; Santo Domingo Tehuantepec, con 4,324; y Ciudad

³ L. Ávila Barrientos, *op cit.*

⁴ Si bien es difícil saber con precisión la magnitud de eventos sísmicos que preceden la era instrumental, las estimaciones históricas muestran cómo único evento superior a 8.2 grados, en las costas de Oaxaca, al sismo de 1787, con una posible magnitud de 8.6 grados. *Ibid.*

⁵ Asimismo, el 19 de septiembre de 2017, se conmemoraba el sismo de 1985, que afectó fuertemente la ciudad de México 32 años antes.

⁶ El tercer sismo fue considerado una réplica del primero, de acuerdo al Servicio Sismológico Nacional, *Reporte especial: Sismo de Tehuantepec (2017-09-07 23:49 Mw 8.2)*. 2017, 12 pp.

Ixtepec con 4,062.⁷ La cantidad de personas fallecidas a causa del primer sismo, reportadas al 11 de septiembre, fue de 96,⁸ y de 369, a causa del segundo, según reportes del 5 de octubre.⁹ Finalmente, se reportaron tres personas fallecidas a causa del tercero.¹⁰

A pesar de que México ha establecido en las últimas cuatro décadas mecanismos e instituciones enfocados en la gestión del riesgo, la situación particular de 2017, que se extendió a más de una cuarta parte del territorio nacional, implicó que la capacidad de respuesta gubernamental fuera rebasada por esta situación. Un mes después de los sismos, el Instituto Belisario Domínguez, del Senado de la República, reportaba que la información hasta el momento generada era insuficiente, lo cual reflejaba

...la incapacidad por parte de los diferentes órdenes de gobierno para diseñar e implementar programas de reconstrucción acordes a las necesidades de los afectados, así como para formular una política de prevención que parta del reconocimiento de las amenazas naturales a las que está expuesto nuestro territorio [México] constantemente.¹¹

Esta situación impactó seriamente en el reconocimiento y conservación de la vivienda vernácula.

La Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU), estuvo a cargo del “Censo de viviendas y acciones para la reconstrucción: transparencia y rendición de cuentas”, en el cual se encontró que el número de viviendas afectadas ascendió a 179,699 unidades, de las cuales 63,335 se localizaban en el estado de Oaxaca, principalmente en la región Istmo.¹² El registró de daños no hizo distinción sobre los tipos

⁷ I. Islas Arredondo y M. Sánchez Correa, “Recuento de los daños 7S y 19S: a un mes de la tragedia”. *Notas Estratégicas. Instituto Belisario Domínguez*, Octubre, 17 (2017), pp. 1–8.

⁸ Redacción Animal Político, “Sube a 96 la cifra de muertos por sismo; 41 municipios de Oaxaca fueron afectados”. *Animal Político* (11 de septiembre, 2017) [En línea]: <https://www.animalpolitico.com/2017/09/sismo-muertos-chiapas-oaxaca>.

⁹ Fabiola Martínez, “La cifra final de fallecidos en el país llegó a 369”. *La Jornada* (5 de octubre, 2017), p. 3 [En línea]: <https://www.jornada.com.mx/2017/10/05/politica/003n2pol>.

¹⁰ Deutsche Welle, “Sismo 6,1 sacude México: al menos tres muertos”. *DW* (23 de septiembre, 2017) [En línea]: <https://www.dw.com/es/sismo-61-sacude-méxico-al-menos-tres-muertos/a-40653466>.

¹¹ I. Islas Arredondo y M. Sánchez Correa, *op cit.*

¹² S. Caprano, S. Ortiz *et al.*, *op cit.*

de vivienda y su aplicación, en esta región, fue caótica. De acuerdo a diversas fuentes, hubo varias irregularidades organizativas, como la falta de capacitación técnica para los dictaminadores y la falta de reconocimiento de la vivienda vernácula.¹³ Por otro lado, la incidencia del tercer sismo, provocó complicaciones que sobrepasaron la organización: un error comúnmente reportado por los pobladores fue que durante la réplica del 23 de septiembre algunas viviendas tuvieron daños que no pudieron ser registrados, debido a que ya habían sido registradas previo a la réplica.

La respuesta para la atención del patrimonio cultural material —que incluye bienes muebles e inmuebles— del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) fue relativamente rápida, gracias a los vínculos con las comunidades donde han tenido presencia. Tras el primer sismo, el instituto movilizó expertos de todo el país hacia Oaxaca. Sin embargo, igualmente fue rebasado tras los siguientes sismos y el foco de atención tuvo que dividirse. A unos meses del desastre, el director del INAH comentaba: “...si dejamos de lado la etapa armada de la Revolución, tal vez no ha habido un acontecimiento que haya destruido tal volumen de bienes patrimoniales como el que se concentró en septiembre de 2017 durante los sismos.”¹⁴

¹³ Deborah Poole y Gerardo Renique, “Cashing in on the Quakes”. *NACLA Report on the Americas*, 4, 49 (2017), pp. 387–390; I. Hastings García y L. F. Guerrero Baca, *op cit.*

¹⁴ Sergio Pliego Fuentes, “Los sismos de septiembre de 2017. De la incertidumbre y el temor a la participación social y el impulso a la restauración de los daños en el patrimonio cultural. Entrevista a Diego Prieto, Director General del INAH”. *Rutas del Campo*, Enero-Junio, 3 (2018), pp. 136–146.

3.2 Descripción de los daños en la vivienda istmeña

A pesar de los esfuerzos gubernamentales invertidos en los censos de daños posteriores a los sismos, debido a las deficiencias antes mencionadas, no existe un registro nacional o regional que permita estudiar cuantitativamente los daños de la vivienda vernácula. Sin embargo, reportes de ONG muestran las afectaciones en algunos tipos de vivienda vernácula en dos localidades de la región. De estos, destacan dos: el primero corresponde a la vivienda de adobe de la localidad de Tehuantepec donde, en el cual la descripción de daños se limita a las viviendas reconstruidas por la misma ONG.¹⁵ El segundo sintetiza los daños de manera más clara y didáctica, sin embargo, se limita a la vivienda de mampostería de ladrillo de Ciudad Ixtepec.¹⁶

A nivel internacional, el estudio de los daños *in-situ* posterior a un sismo ha sido de gran relevancia para la comprensión del comportamiento de las construcciones vernáculas expuestas a estas amenazas. La gran cantidad de estos trabajos abarcan desde la caracterización de los materiales tradicionales,¹⁷ hasta en conjunto con otras variables propuestas para la evaluación del riesgo sísmico¹⁸ y modelos para la evaluación de la vulnerabilidad sísmica.¹⁹

Para competencia de este estudio, la revisión de daños por sismo, permite una comprensión general de las deficiencias, de los tipos de vivienda aquí abordados, ante la presencia de sismos. Cabe mencionar que este trabajo no pretende hacer un análisis

¹⁵ FAHHO, *Memorias de Restauración #12. Rescate de las casas tradicionales de Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca, op cit.*

¹⁶ Cooperación Comunitaria, “Manual de reforzamiento para viviendas”. p. 26 [En línea]: <https://cooperacioncomunitaria.org/manual-de-autoconstruccion-de-vivienda-reforzada/>.

¹⁷ H. Varum, A. Figueiredo *et al.*, “Investigaciones realizadas en la Universidad de Aveiro sobre caracterización mecánica de las construcciones existentes en adobe en Portugal y propuestas de rehabilitación y refuerzo. Resultados alcanzados”. *Informes de la Construcción*, 523, 63 (2011), pp. 127–142; A. Sanchez-Calvillo, D. Preciado-Villicaña *et al.*, “Analysis and characterisation of adobe blocks in jojutla de Juárez, México. Seismic vulnerability and loss of the earthen architecture after the 2017 puebla earthquake”. *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences - ISPRS Archives*, M–1, 54 (2020), pp. 1133–1140.

¹⁸ Javier Ortega, Graça Vasconcelos *et al.*, “Use of post-earthquake damage data to calibrate, validate and compare two seismic vulnerability assessment methods for vernacular architecture”. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, February, 39 (2019), p. 101242 [En línea]: <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2019.101242>.

¹⁹ N. Jorquera Silva, “Método integral de evaluación del riesgo sísmico del patrimonio arquitectónico menor”, *op cit.*

exhaustivo sobre la vulnerabilidad sísmica de la vivienda vernácula istmeña; sin embargo, esta revisión es el preámbulo necesario para analizar la resiliencia constructiva (apartado 3.3), así como para poder valorar la transformación de la vivienda antes y después de los sismos de 2017 (Capítulo 5). Entonces, es conveniente mencionar los parámetros más relevantes para este análisis.

De acuerdo al Índice de Vulnerabilidad Sísmica de la Arquitectura Vernácula²⁰ (SVIVA, por sus siglas en el idioma inglés) son 10 los parámetros más relevantes en referencia al comportamiento sísmico de la vivienda de mampostería²¹ (Tabla 3-1) de los cuales se consideran cuatro como con superior relevancia:

1. Diafragmas horizontales. Refuerzos horizontales, generalmente de madera, que apoyan la transmisión de las cargas sísmicas laterales. Las cubiertas o entrepisos sin reforzamientos permiten deformaciones por flexión y corte. Esto obliga a los muros a trabajar de forma independiente.
2. Número de niveles. Los edificios más altos tienden a ser más vulnerables a los terremotos porque el centro de gravedad está elevado. Por tanto, también aumenta el momento de volcamiento de las paredes debido a la carga horizontal.
3. Tipo de material. Considera la morfología del muro: tipo, forma y tamaño de las piezas, la disposición de la mampostería y tipo de mortero utilizado.
4. Aberturas en muros. Éstas afectan la capacidad de los muros para resistir el colapso, como se puede ver en las líneas de grietas ocasionadas por terremotos, las cuales comúnmente siguen la distribución de las aberturas de las fachadas.

Es evidente que algunos de los parámetros propuestos en el método SVIVA no son relevantes para los tipos de vivienda analizados en esta tesis. Por ejemplo, el parámetro 8, referente número de niveles, ya que en las localidades de estudio las construcciones

²⁰ J. Ortega, G. Vasconcelos *et al. op cit.*

²¹ La propuesta limita el concepto de arquitectura vernácula a los sistemas constructivos tradicionales más comunes del mediterráneo europeo: mampostería de adobe, piedra y ladrillo, así como el tapial.

de adobe y bajareque son de una sola planta. Para la vivienda de bajareque, las opciones brindadas para seleccionar los parámetros 3 y 4, son insuficientes.

No.	Parámetro	Peso
P1	Esbeltez de muros	1.00
P2	Extensión de muros	0.50
P3	Tipo de material	1.50
P4	Conexiones entre muros	0.75
P5	Diafragmas horizontales	1.50
P6	Empuje de la cubierta	0.50
P7	Aberturas en muros	1.50
P8	Número de niveles	1.50
P9	Daños estructurales previos	0.75
10	Distribución de masa (<i>in-plane index</i>)	0.50

Tabla 3-1. Parámetros y peso (relevancia) de la vulnerabilidad sísmica de la vivienda vernácula de mampostería, propuestos en el índice SVIVA. Fuente: elaboración propia con base en Ortega et al.²²

A partir del trabajo de campo realizado, en las siguientes líneas se resumen los daños más recurrentes, a razón del sismo de Pijijiapan, identificados en los dos tipos de vivienda vernácula característicos de las localidades de estudio. Se encontró que esta información coincide parcialmente con los reportes antes mencionados de las ONG. Para ambos casos de estudio, los daños se clasifican en 1) menores y 2) mayores o estructurales. Los primeros refieren a afectaciones en acabados y al movimiento de elementos en cubiertas. Los segundos corresponden a agrietamientos y el desaplome de elementos constructivos.

Cabe mencionar que el trabajo de campo para esta investigación se realizó cuatro años posterior a los sismos, por lo que el levantamiento de datos directos fue limitado, ya que gran parte de las viviendas ya habían sido intervenidas. Por lo tanto, la información observada fue complementada con lo reportado por habitantes, constructores y otras fuentes.

²² J. Ortega, G. Vasconcelos et al. *op cit.*

3.2.1 Vivienda de adobe

Para este tipo de vivienda se consideraron como daños menores fisuras y desprendimiento de aplanados, así como desplazamiento de tejas y biliguanas.²³ Se interpretó como fisura a las aberturas menores a tres milímetros y que sólo se mostraron en una de las caras del muro; por ejemplo, cuando la fisura era visible en el interior, pero no en el exterior del mismo muro. Por otro lado, el movimiento de los elementos de la cubierta se consideró como daño cuando quedaron secuelas, como son goteras y filtraciones que no existían previo al sismo.

Los daños mayores consistieron en agrietamientos en distintas partes de los muros, así como la caída de morillos (madera rolliza). Se consideró como grietas, las aberturas mayores a tres milímetros que aparecen en ambos lados del muro; éstas se encontraron en el muro central, que sostiene la cumbrera, en las esquinas y en el centro del muro piñón, siempre en la parte superior (*vid.* Figura 3-2). La caída de morillos sólo se reportó en viviendas que no eran habitadas y tenían un alto nivel de deterioro al momento de los sismos.

Tipo de daño	Daño
Menores	Fisuras en recubrimientos de muros
	Desplazamiento de tejas
	Desplazamiento de biliguana
Mayores	Agrietamientos en muro piñón
	Agrietamientos en muro central
	Agrietamientos en esquinas
	Caída de morillos

Tabla 3-2. Principales daños en la vivienda de adobe de Santiago Laollaga. Fuente: elaboración propia.

²³ Soportes estructurales de madera desgajada y seccionada que se colocan sobre las vigas o morillos para recibir las tejas. Pueden provenir de diferentes especies maderables e incluso de los núcleos secos de cactáceas. Sus medidas se aproximan a los 100 x 10 x 3 cm.

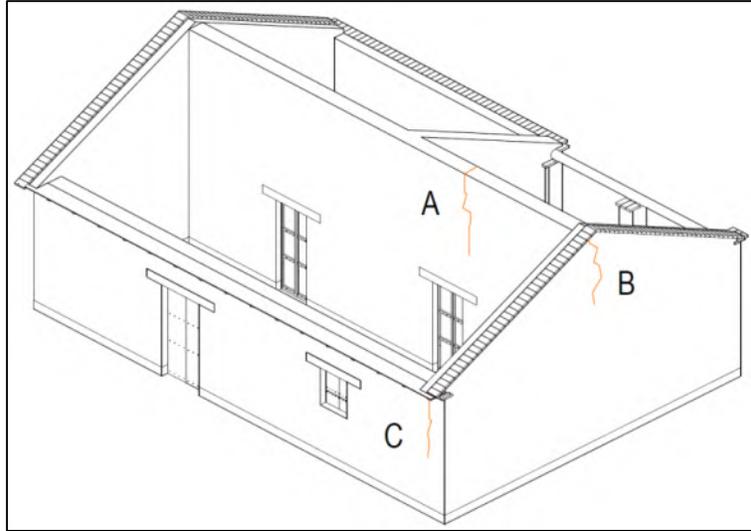


Figura 3-2. Principales grietas en muros de vivienda de adobe de Santiago Laollaga: A) muro central, B) muro piñón y C) esquina. Fuente: elaboración propia.



Figura 3-3. Vivienda afectada por el sismo de Pijijiapan, de volumetría irregular, con cubiertas a un agua, localizada en Tehuantepec. Fuente: FAHHO, 2020.²⁴

Cabe destacar que, a diferencia de la ciudad de Tehuantepec, los daños de la vivienda de adobe de Santiago Laollaga fueron más simples, aunque no menos graves. Se infiere que esto se debe a que las viviendas de Laollaga, en su mayoría son de planta regular y cubiertas a dos aguas (*vid.* Tabla 3-3). Por su parte las viviendas de Tehuantepec

²⁴ FAHHO, *Memorias de Restauración #12. Rescate de las casas tradicionales de Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca, op cit.*

presentan una distribución más compleja, con plantas en forma de «L» o «U» y en muchos casos cubiertas a un agua (*vid.* Figura 3-3).



Figura 3-4. Vivienda afectada por el sismo de Pijjiapan, de volumetría regular, con cubiertas de dos aguas, localizada en Santiago Laollaga. Fuente: fotografías del autor, 2022.

3.2.2 Vivienda de bajareque

Los daños menores en la vivienda de bajareque incluyen los mencionados sobre la vivienda de adobe — fisuras en muros y desplazamiento de tejas y biliguana —, así como otros: agrietamiento en pisos y desprendimiento de acabados al interior de la cubierta. Los daños mayores, respondiendo a las particularidades de su estructura fueron distintos. Estos últimos consistieron en separación entre los muros y pilares, pérdida de verticalidad (desaplome) de muros y pilares, asentamiento de pilares (hundimiento), agrietamientos en vértices de puertas y ventanas (*vid.* Figura 3-5).

La separación entre muros y pilares resultó ser un daño común, pero su gravedad puede ser distinta en cada caso. Como se ha mencionado la estructura de madera se construye inicialmente de manera independiente a los muros. Los entramados que sostendrá la tierra del muro son atados a los horcones (pilares de madera), por lo tanto, al haber un movimiento sísmico suele haber fricción entre el pilar y la tierra, ocasionando desde pequeñas fisuras hasta fuertes separaciones, si el material de amarre o unión es afectado. Por lo tanto, puede haber un movimiento y fractura de la tierra sin dañar el

elemento que los une —que puede ser una sogá natural o bejuco o alambre metálico—, de igual manera, este elemento puede extenderse o romperse.

Tipo de daño	Daño
Menores	Fisuras en recubrimientos de muros
	Desplazamiento de tejas
	Desplazamiento de biliguana
	Agrietamiento en pisos
	Desprendimiento de acabados al interior de la cubierta
Mayores	Separación entre los muros y pilares
	Hundimiento de pilares
	Desaplome de muros y pilares
	Agrietamiento de vértices de puertas y ventanas

Tabla 3-3. Principales daños en la vivienda de bajareque en La Blanca, Sto. Domingo Ingenio. Fuente: elaboración propia.

El hundimiento o asentamiento de los pilares u horcones se presenta cuando estos elementos estructurales presentan un grado de descomposición en su base, lo cual normalmente sucede después de un tiempo considerable de su construcción, dependiendo de la exposición a la humedad, al tipo y tratamiento de la madera. Al haberse descompuesto parte de la base, con el movimiento del sismo y el peso de la cubierta, el pilar tiende a descender. Esta situación no solamente sucede con los sismos.

La pérdida de verticalidad o desaplome de pilares y muros en muchos casos tiene la misma causa que el hundimiento, pero en lugar de descender, el movimiento horizontal o las cargas desbalanceadas de la construcción, provocan que la construcción, parcial o completamente, pierda la verticalidad original. Cabe señalar que, ya que los elementos tienen uniones flexibles, la estructura puede deformarse en gran medida antes de

colapsar. Actualmente en la región de estudio, es común encontrar edificios abandonadas con fuertes deformaciones y desplomes que siguen en pie.

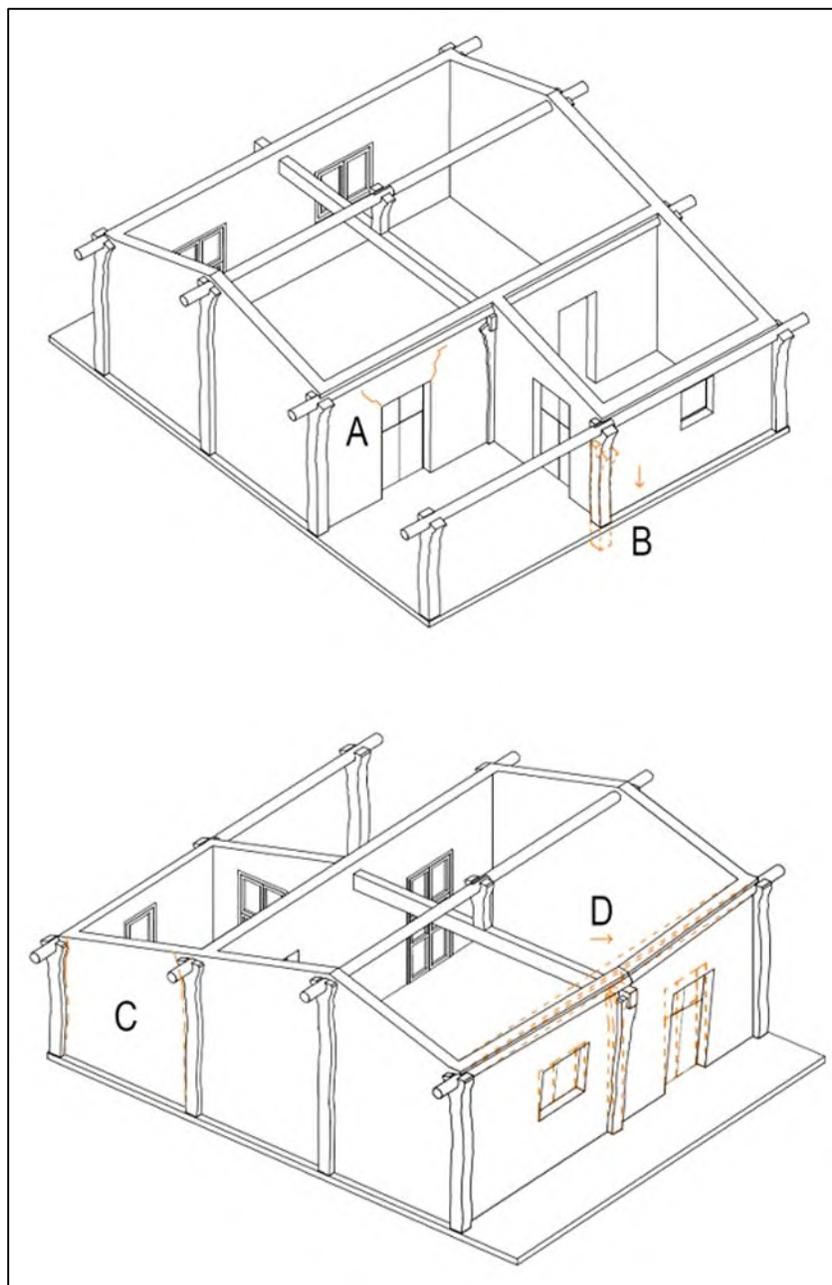


Figura 3-5. Daños mayores en la vivienda de bajareque de La Blanca, Sto. Domingo Ingenio: A) agrietamiento de vértices de puertas y ventanas B) hundimiento de pilares, C) Separación entre los muros y pilares y D) desplome de muros y pilares. Fuente: elaboración propia.



Figura 3-6. Daños en muros en vivienda de bajareque. Se aprecian tanto agrietamientos diagonales desde las esquinas de las ventanas, como separación del muro con pilares. Fuente: fotografía del autor, 2022.



Figura 3-7. Vivienda en desuso severamente deformada. Fuente: fotografía del autor, 2022.

3.3 Comportamiento sísmico de la vivienda vernácula istmeña.

El concepto de «cultura sísmica local» propone que los elementos, para la resistencia sísmica de las construcciones tradicionales, se desarrollan con base al conocimiento empírico que obtienen los constructores tras la observación de los daños dejados por un movimiento telúrico. De esta manera, los periodos temporales de recurrencia de estos eventos, así como la severidad de las afectaciones, son relevantes para el establecimiento de estas prácticas constructivas o retro-adaptaciones.²⁵

Con base en lo anterior, para la región de estudio, es importante integrar a este análisis los periodos de continuidad constructiva. Hay que recordar que los tipos de vivienda aquí analizados se generan dentro de una sucesión constructiva regional con temporalidades heterogéneas para cada localidad (*vid.* subapartado 1.3.4). Por ejemplo, en las ciudades más antiguas de la región, principalmente en la ciudad de Tehuantepec, el uso del adobe se extiende a lo largo del virreinato (*vid.* Capítulo 2); así, a nivel regional, este tipo de vivienda se construyó por un extenso periodo (*vid.* Figura 3-8). Sin embargo, la vivienda de adobe en Laollaga fue principalmente construida durante el siglo XX, específicamente entre las décadas de 1950 y 1980, como parte de la sucesión constructiva local. Según la narrativa local, el adobe reemplazó al bajareque y este, a su vez, ha sido reemplazado en las últimas décadas por construcciones de materiales industrializados.

La construcción con adobe en la localidad de Laollaga no fue una simple réplica del modelo de otra localidad, sino que la técnica se adecuó con tanto éxito que cambió la imagen del pueblo en un periodo muy corto. Si bien, las adecuaciones dan indicios de una respuesta al contexto sísmico, la discontinuidad de la técnica no dio oportunidad de perfeccionar el sistema constructivo en la localidad. Es decir, la introducción de retro-adaptaciones con base a la experiencia de los sismos fue interrumpida, no obstante, se asume que parte de las prácticas desarrolladas en otras localidades se repitieron en Laollaga.

²⁵ F. Ferrigni, *op cit.*; N. Jorquera Silva, “Culturas sísmicas: estrategias vernaculares de sismorresistencia del patrimonio arquitectónico chileno”, *op cit.*



Figura 3-8. Al comienzo del siglo XX, se percibe una imagen homogénea en la ciudad de Tehuantepec con base en la utilización del adobe y teja. Fuente: Underwood & Underwood Publisher, 1900. Fototeca INAH.²⁶

Por otro lado, la vivienda de bajareque de La Blanca tuvo mayor posibilidad de integrar retro-adaptaciones locales, debido a un periodo de utilización de mayor extensión temporal, desde el poblamiento de la localidad al inicio del siglo XX hasta el final del mismo siglo. Es posible que debido a esta temporalidad en la actualidad exista poca variabilidad en el dimensionamiento de la vivienda de bajareque, sobre todo en comparación con la vivienda de adobe de Laollaga. Es decir, la vivienda de La Blanca sigue una serie de reglas que se cuidaron en todas las construcciones, por ejemplo, la distribución nuclear de los pilares y su altura no se alteran para cada edificación, sino que mantienen en promedio dimensiones uniformes de 5.0 x 7.0 m. en planta y una altura de 3.0²⁷ (vid. Figura 3-9). Lo anterior sugiere que en la construcción iterativa de este tipo de vivienda se retomaron las dimensiones que no excedían sus límites de resistencia, o bien que si se construyeron variantes con otras dimensiones éstas no persistieron.

²⁶ *Pueblo de Tehuantepec, vista parcial*. Underwood & Underwood Publisher, 1900 [En línea]: http://mediateca.inah.gob.mx/islandora_74/islandora/object/fotografia%3A462056.

²⁷ Octavio López-Martínez y Luis Alberto Torres Garibay, “Viviendas de bajareque y adobe en el Istmo de Oaxaca, México: una descripción post-sismo.”, en *Seminario Iberoamericano de Arquitectura y Construcción con Tierra, 20. Memorias*. PROTERRA/Universidad Nacional de Colombia/Escuela Taller de Boyacá., Bogotá/Tibasosa, Colombia, 2023, pp. 498–507.

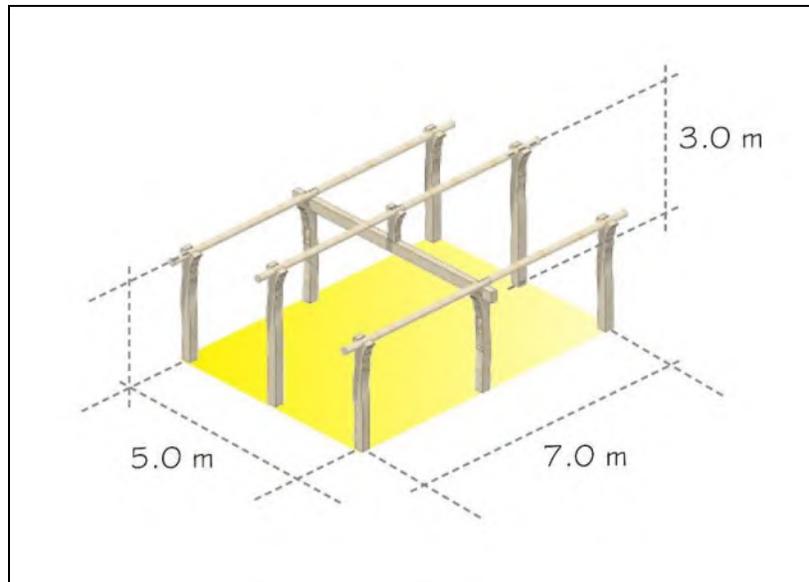


Figura 3-9. Dimensiones promedio de módulo base de vivienda de bajareque. Fuente: elaboración propia.

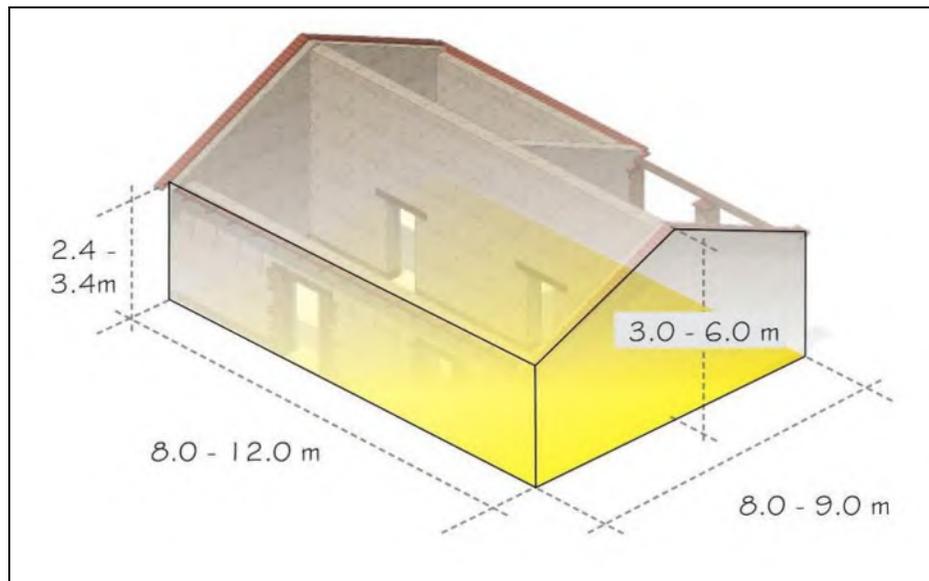


Figura 3-10. Rangos de dimensiones en vivienda de adobe. Fuente: elaboración propia.

La vivienda de adobe por su parte, muestra diferencias significativas en superficie de construcción y altura (*vid.* Figura 3-10). Se identificó que a pesar de la gran variabilidad de dimensiones no se refleja proporcionalmente en el espesor de los muros, ya que el

dimensionamiento máximo encontrado fue de 45 cm, inclusive en los muros de mayor altura. De la misma manera, en las estructuras más grandes, no se integró ningún elemento adicional que mejorara su desempeño ante los sismos. Por lo tanto, las viviendas de adobe que persisten, se beneficiarían enormemente con refuerzos que han sido probados tanto en México como en otros países.²⁸ A grandes rasgos, lo anterior nos permite vislumbrar que en ambos casos se aplican ciertos principios para responder al contexto sísmico, así como algunas carencias, por lo que se considera pertinente revisar las características de estas construcciones con base en investigaciones previas.

En el capítulo 1 (*vid.* 1.3.4 Vulnerabilidad, cultura sísmica local y resiliencia constructiva) se han mostrado retro-adaptaciones para mejorar el comportamiento sísmico de la arquitectura tradicional, las cuales proporcionan las bases para el análisis de los sistemas constructivos aquí abordados. Con base en las propuestas de 1) L. F. Guerrero Baca y J. Vargas Neumann;²⁹ 2) J. Ortega, G. Vasconcelos *et al.*,³⁰ y N. Jorquera Silva,³¹ se identifican 10 características (*vid.* Tabla 3-4), las cuales son revisadas contra los modelos de vivienda aquí abordados.

Se encontró que en la vivienda de bajareque de La Blanca es clara la existencia de tres de las retro-adaptaciones, otras cuatro son debatibles y 3 de ellas no aplican para este tipo de construcciones. Por su parte, la vivienda de adobe de Laollaga coincide con cuatro de las características, dos de ellas son posibles y cuatro de ellas no aplican para este tipo de construcciones. En las siguientes páginas de muestra cada uno de los puntos con clara y debatible relación.

²⁸ Berenice. Aguilar Prieto, *Construir con adobe. Fundamentos, reparación de daños y diseño contemporáneo*. Trillas, México D.F., 2008; N. Jorquera Silva, "Culturas sísmicas: estrategias vernaculares de sismorresistencia del patrimonio arquitectónico chileno", *op cit.*

²⁹ L. F. Guerrero Baca y J. Vargas Neumann, *op cit.*

³⁰ J. Ortega, G. Vasconcelos *et al.* *op cit.*

³¹ N. Jorquera Silva, "Culturas sísmicas: estrategias vernaculares de sismorresistencia del patrimonio arquitectónico chileno", *op cit.*

	Retro-adaptaciones sísmicas	Guerrero y Vargas	Ortega et al.	Jorquera	Bajareque de La Blanca	Adobe de Laollaga
1	Entramadas flexibles	✓		✓	2	0
2	Vanos pequeños	✓	✓	✓	2	2
3	Geometría regular y simétrica	✓		✓	2	2
4	Menor peso a mayor altura	✓	✓	✓	1	2
5	Refuerzos horizontales de madera en mampostería		✓		0	0
6	Marcos estructurales de madera		✓		0	0
7	Conexiones reforzadas entre elementos estructurales		✓		1	1
8	Rigidez de cubiertas y entrepisos		✓		1	1
9	Reforzamientos de vanos		✓		1	2
10	Contrafuertes		✓	✓	0	0

Tabla 3-4. Relación de retro-adaptaciones de la arquitectura vernácula, según distintos autores, con la vivienda de bajareque de La Blanca y la vivienda de Adobe de Laollaga. 0 = no es identificable, 1 = identificación debatible, 2 = clara identificación. Fuente: elaboración propia.

Entramados flexibles

Dos de los trabajos retomados proponen que las estructuras entramadas, como es el caso de la vivienda de bajareque aquí tratada, permiten mayor flexibilidad que aquellas de mampostería, a razón de la utilización de materiales vegetales. Guerrero y Vargas agregan que los recubrimientos de tierra confinan la estructura de madera y prevén, hasta cierta medida, movimientos excesivos. El entramado de la vivienda de La Blanca es compuesto por elementos verticales, colocados a eje del muro. Cada sección de muro

es amarrada a los pilares de madera. Los elementos horizontales son dispuestos al interior y al exterior de los elementos verticales (*vid.* Figura 3-11).



Figura 3-11. Ejemplos de disposición de entramados. Fuente: fotografía del autor, 2022.

Vanos pequeños

Tanto en la vivienda de bajareque como en la de adobe, de la región de estudio, presentan pocos vanos en relación a la masa de muros, con lo cual se evita el debilitamiento de sus estructuras (*vid.* Figura 3-12). Es común que la vivienda de adobe sólo tenga una o dos ventanas de dimensiones reducidas y una puerta por habitación. Gran parte de las construcciones de bajareque no cuentan con ventanas. Es común que los vanos en las cocinas incluso mantengan el entramado (*vid.* Figura 3-11).



Figura 3-12. Ejemplo de ventanas reducidas. Izquierda: vivienda de adobe. Derecha: vivienda de bajareque. Fuente: fotografías del autor, 2022.

Geometría regular y simétrica

Como se ha mencionado en la introducción de este apartado (*vid.* Figura 3-9 y Figura) la planta de ambas de las construcciones aquí tratadas cuentan en forma de rectángulo regular, con un proporción de 1: 1.4: 0.6 (ancho: largo: alto), en la vivienda de bajareque sin extensiones, y con un rango de 1: 1: 0.37 a 1: 1.3: 0.66, en la vivienda de adobe.

La vivienda de adobe es simétrica en volumen, dividida en dos crujías, una de las cuales se compone de una sola pieza y la segunda se compone en una pieza y un pórtico; entre ambas crujías conforman la cubierta a dos aguas. El módulo base de la vivienda de bajareque se conforma de una pieza única con cubierta a dos aguas. La ampliación más común en esta vivienda consiste en extender una de las cubiertas, para agregar una pieza y un corredor (área abierta), con lo cual se mantiene la simetría (*vid.* Figura 3-13).

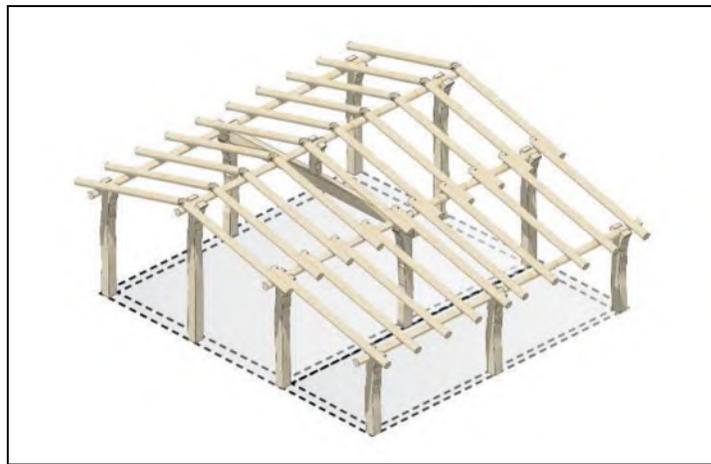


Figura 3-13. Volumetría simétrica y regular de vivienda de bajareque. Fuente: elaboración propia.

Menor peso a mayor altura

Este punto tiene diferentes nociones asociadas a un mismo principio, por un lado, se mencionan las ventajas de una configuración piramidal que da una ligereza a la parte superior y mantiene el centro de gravedad en el núcleo de la estructura.³² Esto resume las ventajas de las cubiertas a dos aguas utilizadas en ambas construcciones. Asimismo, se puede asociar a las características que conforman las ampliaciones en la vivienda de bajareque, las cuales son comúnmente extensiones en los extremos con una altura

³² *Ibid.*

menor que la de la cumbre central. Si bien, la altura de estas extensiones corresponden al desalojo de aguas pluviales, también robustecen el desempeño sísmico de la construcción, manteniendo el centro de gravedad al inferior del edificio (*vid.*

Figura 3-14). Esta misma retro-adaptación sísmica también ha sido llamada «configuración en alzado» (*elevation configuration*).³³



Figura 3-14. Ampliaciones en la vivienda de bajareque que contribuyen a mantener el centro de gravedad al inferior del edificio (en amarillo). Fuente: elaboración propia. Fotografías del autor, 2022.

Por otro lado, se destaca la utilidad de las cubiertas ligeras.³⁴ En la vivienda de bajareque la cubierta de teja es relativamente pesada con relación a los muros, en comparación con la vivienda de adobe. No obstante, la baja altura de la primera disminuye el problema del peso, ya que altura aproximada en la cumbre es solamente de 3.0 m. de altura y alrededor de 2.3 m. de altura en los extremos más bajos. Asimismo, el hecho de que la teja sea fijada con tierra, permite un movimiento independiente que limita la deformación de la estructura por peso excesivo en la cubierta. Aquí, vale mencionar que en arquetipos previos de vivienda vernácula se utilizaban ligeras cubiertas de palma; regresando a este principio, en adecuaciones autogestivas recientes (apartados 5.2 y 5.4) es común ver la sustitución de la teja por láminas metálicas, con lo cual se retoma la ligereza de las cubiertas (*vid.* Figura 3-15).

³³ J. Ortega, G. Vasconcelos *et al. op cit.*

³⁴ L. F. Guerrero Baca y J. Vargas Neumann, *op cit.*



Figura 3-15. Modificación autogestiva de cubiertas en las que se observa la sustitución de cubiertas de teja por lámina metálica. Fotografías del autor, 2022.

Refuerzos horizontales de madera

El uso de elementos horizontales de madera insertados en la mampostería para el reforzamiento ante sismos, puede consistir en elementos de coronación o durmientes, que distribuyen las cargas de las vigas, así como múltiples refuerzos a cada determinado número de hiladas (*vid.* Figura 3-16).



Figura 3-16. Ejemplo emblemático de reforzamientos horizontales de madera en construcciones de mampostería en Grecia. Fuente: Jorquera, 2014.³⁵

³⁵ N. Jorquera Silva, "Culturas sísmicas: estrategias vernaculares de sismorresistencia del patrimonio arquitectónico chileno", *op cit.*

A pesar de que los refuerzos horizontales podrían aumentar el desempeño sísmico de la vivienda de adobe aquí analizada, esta retro-adaptación no fue empleada tradicionalmente en la región. Incluso, las vigas durmientes, utilizada en construcciones monumentales de la región, tampoco fueron implementadas, posiblemente por la dificultad que implicaba el labrado de la madera; en cambio, como remate de los muros de adobe, se construían algunas hiladas de ladrillo como distribuidores de las cargas puntuales (*vid.* Figura 3-17).



Figura 3-17. Ejemplo de la utilización de ladrillo, como elemento de coronación. Fuente: Google Earth, 2012, edición propia.

Conexiones entre elementos estructurales

Este punto también es amplio y contempla uniones entre muros de mampostería; uniones entre elementos de madera en cubiertas y uniones entre madera y mampostería, correspondientes a la articulación entre muros y cubiertas o entrepisos. Si bien los ejemplos mostrados por los autores, corresponden a un elevado nivel de sofisticación técnica desarrollada en el mediterráneo europeo,³⁶ la comprensión del principio, se puede observar en algunos detalles de unión en las cubiertas de las construcciones aquí analizadas.

³⁶ J. Ortega, G. Vasconcelos *et al.* *op cit.*

Siguiendo con lo anterior, un ejemplo es la unión entre los morillos en la cumbrera de la cubierta de ambas viviendas, la cual consiste en una unión sencilla, en la que se adelgazan las puntas de los morillos, a modo de ensamble, y se unen con una clavija o tarugo (*vid.* Figura 3-18), con lo cual se elimina el empuje horizontal sobre los muros. Para el caso de la vivienda de bajareque, los morillos que forman el corredor, son sostenidos por la solera lateral y en cada uno se inserta un tope con una clavija, la cual evitará que los morillos se deslicen hacia el exterior de la vivienda.



Figura 3-18. Uniones entre morillos. Fuente: elaboración propia. Fotografía del autor, 2022.



Figura 3-19. Uniones de elementos estructurales. Izquierda: clavija insertada en morillo, a modo de tope. Derecha: unión entre soleras de la cumbrera, descansando sobre el puntal o caballito. Fuente: fotografías de Irving Sánchez, 2023.

Rigidez de cubiertas y entrepisos

La estabilización de entrepisos, y cubiertas refiere el empleo de elementos que limitan la deformación de general de las cubiertas o entrepisos, como son el uso de diagonales

metálicas o de madera sobre las vigas de un entrepiso. Los ejemplos mencionados, no se encuentran registrados en el continente americano, sin embargo, el principio de disminuir la deformación de la cubierta nos da elementos para analizar los diferentes materiales empleados en la región de estudio.

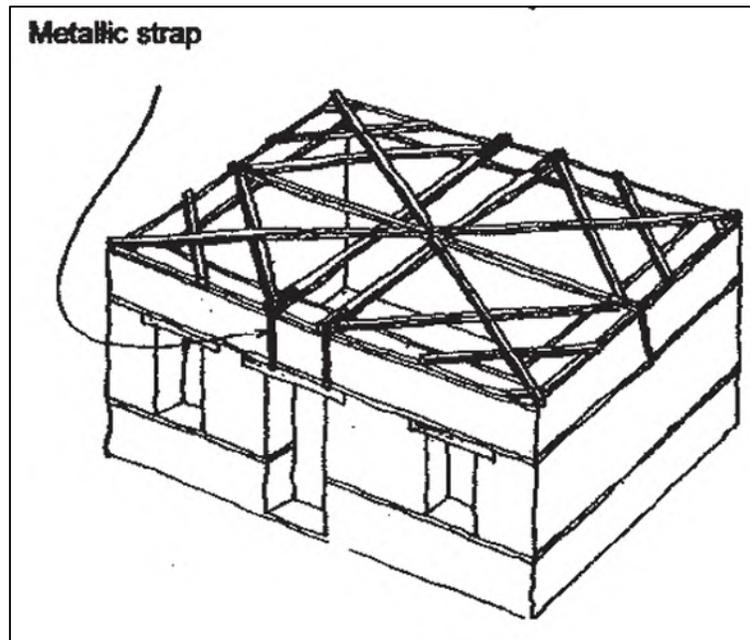


Figura 3-20. Ejemplo de solución para rigidizar entrepiso, utilizada en la isla griega de Galaxidi. Fuente: Toulaiatos, 2001.³⁷

De este modo, si se compara la utilización de otate, biliguana o tablas sobre la vigería, se encuentra que los últimos dos darán mayor rigidez, si estos elementos son clavados con más de un clavo sobre cada viga, con lo que se previene la deformación en un sentido diagonal de la cubierta.

Reforzamientos de vanos

Los refuerzos de las aberturas de los muros son evidentes en la vivienda de adobe, en la cual se utilizan ladrillo en el perímetro de los vanos de puertas y ventanas (*vid.* Figura

³⁷ Panagiotis Toulaiatos, "The box framed entity and function of the structures: The importance of wood's role.", en *International Seminar of Restoration of Historic Buildings in Seismic Areas: The Case of Settlements in the Aegean*. Lesvos Island, Greece., 2001.

3-21). En la vivienda de bajareque estos marcos son elaborados con madera tropical y se utilizan ensambles de caja y espiga, los cual también, en menor medida, previene la deformación.



Figura 3-21. Refuerzo de ladrillo, en puertas de vivienda de adobe de Santiago Laollaga. Fuente: fotografía del autor, 2022.

3.4 Conclusiones parciales

A lo largo de este capítulo se evaluó el comportamiento sísmico de la vivienda vernácula en las localidades de estudio, durante el sismo de 2017. Con esto se atendió el O.P.2. de esta investigación (Evaluar el comportamiento sísmico de la vivienda vernácula en las localidades de estudio). Inicialmente, se describió el impacto general del sismo de Pijijiapan (apartado 3.1). Posteriormente, se revisaron los daños que presentó la vivienda vernácula de las localidades de estudio (apartado 3.2). Finalmente, retomando análisis existentes que resumen retro-adaptaciones por sismo en distintas regiones geográficas, se revisaron las características, para responder al contexto sísmico, de la vivienda de bajareque de La Blanca y la vivienda de adobe de Laollaga (apartado 3.3).

Si bien el análisis cuantitativo de la vulnerabilidad sísmica, se encuentra fuera de los objetivos de esta tesis, con base en la revisión y descripción cualitativa es posible hacer conjeturas, al comprarlas con estudios elaborados previamente. Asimismo, se identificó que los modelos aquí expuestos para la evaluación de la vulnerabilidad se enfocan principalmente a sistemas constructivos de mampostería, dejando fuera las construcciones entramadas, como es el caso de la vivienda de bajareque aquí estudiada. Asimismo, algunos de los parámetros propuestos en el método SVIVA son irrelevante para los tipos de vivienda analizados en esta tesis, por ejemplo, el número de niveles.

Con el análisis de daños, se identificó que el movimiento horizontal no ocasionó fallas por volteo. Esto permite suponer que las estructuras aquí analizadas tienden a deformarse y, en muchos casos, regresan a su forma inicial. Sobre esto parece de importancia el hecho que el peso principal de la cubierta, por parte de las tejas, no tienen una unión química con la estructura, ya que éstas son sobrepuestas empleando morteros de barro. Esta condición disipa parte de la fuerza horizontal ocasionada por su peso; de esta manera, si la estructura se encuentra en buen estado, los movimientos horizontales ocasionan que las tejas se desacomoden y caigan antes de dañar la estructura. Sin embargo, como se pudo observar, el peso de la teja si es significativo si los pilares se encuentran deterioradas, o si el suelo se encuentra en estado plástico por exceso de humedad, ocasionando hundimientos.

Por otro lado, se concluye que el concepto de cultura sísmica local es limitado para un contexto como el istmo de Tehuantepec, dónde múltiples amenazas interactúan simultáneamente y han causado desastres en tiempos recientes. Con base en el análisis presentado, no es posible confirmar que existe una cultura sísmica local culminada y terminada, sobre todo al comparase con procesos acontecidos en otras regiones geográficas. De esta manera — y posiblemente descuidando el «relativismo cultural» — se podría sugerir que existe una cultura sísmica suave o una cultura sísmica en proceso. Sin embargo, es preferible argumentar que un concepto de utilidad para analizar una cultura constructiva que interactúa con un conjunto de amenazas, aún no ha sido elaborado. Entonces, los casos de estudio demandan transitar del análisis de la cultura sísmica local a una cultura constructiva ante riesgos, en plural.

Capítulo 4. Agentes exógenos: Gobierno federal, empresas privadas y organizaciones no gubernamentales

Posterior a un desastre, se pueden identificar dos respuestas: una interna de los habitantes afectados y una externa, impulsada por diversos agentes exógenos, quienes responden a la emergencia siguiendo distintas agendas políticas, ambientales, económicas, entre otras. Dependiendo de la ubicación y magnitud del desastre, la respuesta exógena adquiere características particulares, activando distintos grupos sociales, instituciones y recursos que debieran responder a un marco normativo. Las posturas de los agentes involucrados pueden ser tanto contradictorias como complementarias. En este contexto, uno de los cuestionamientos planteados para esta investigación fue ¿Cómo incidieron los actores exógenos en la transformación de la vivienda vernácula?

El presente apartado responde a esta interrogante mediante la presentación de cuatro secciones. Inicialmente (4.1 Cambios coyunturales: dos modelos de reconstrucción) considerando la transición gubernamental de 2018, explica cómo fueron las respuestas de los gobiernos federales, la relación de ellos con las empresas privadas y las implicaciones del cambio de gobierno. En la segunda sección (4.2 Organizaciones no gubernamentales ¿esfuerzos marginales o detonadores de cambio?) se elabora sobre el papel de las diferentes asociaciones civiles (ONG) que realizaron acciones de reconstrucción. En la tercera sección (4.3 Intervenciones constructivas por agentes exógenos) se describen los reforzamientos implementados posterior al sismo de 2017 por ONG y asistentes técnicos de CONAVI. Finalmente, la cuarta sección (4.4 Acción sin regulación: el marco legal para la protección del patrimonio vernáculo) muestra un análisis sobre las asociaciones y disociaciones entre la normatividad y la política para la protección del patrimonio cultural.

4.1 Cambios coyunturales: dos modelos de reconstrucción

A raíz del sismo de 1985, México inició con la construcción de instituciones enfocadas a la gestión de riesgos. El Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC), actualmente coordinado y supervisado por la Secretaría de Gobernación (SEGOB), se estableció en 1986 con el fin de apoyar la reconstrucción y mejorar la protección de la ciudadanía. Sin embargo, como señala el Centro de Estudios de las Finanzas Públicas de la Cámara de Diputados,¹ en los años posteriores a la creación del SINAPROC la asignación de recursos fue ineficiente, ya que cuando ocurrían desastres, se reasignaban recursos de otros proyectos y estos se retrasaban por falta de recursos. Para resolver esta situación, se construyó el Fondo de Desastres Naturales (FONDEN) en 1996, garantizando así la disponibilidad de recursos de respuesta inmediata. Con el paso de los años el funcionamiento del FONDEN se fue mejorando hasta lograr una operación organizada; tras los sismos de 2017, este esquema fue el principal respaldo para la reconstrucción, en complemento con otras fuentes de recursos.

A menos de un año del primer sismo, los comicios federales se llevaron a cabo, el 1 de julio de 2018. Un partido político de reciente creación ganó y comenzó su sexenio el 1 de diciembre del mismo año. La alternancia gubernamental implicó cambios significativos en el proceso de reconstrucción y, desde una estrategia más ambiciosa, el programa integró la conservación de la vivienda vernácula. Alineado a lo anterior, durante la contingencia económica del 2020, se eliminaron los fideicomisos que mantenían el FONDEN y en 2021 se estableció el “Programa para la Atención de Emergencias por Amenazas Naturales”. Este nuevo esquema, dirigido por la Secretaría de Seguridad y Protección Ciudadana, a través de la Coordinación Nacional de Protección Civil de la cuyos, actualizo sus lineamientos en 2023.²

¹ CEFEP, *Fondo de Desastres Naturales “FONDEN”, 2022 Presentación*. 2022, 15 pp.

² SEGOB, “Acuerdo que establece los Lineamientos del Programa para la Atención de Emergencias por Amenazas Naturales”. *Diario Oficial de la Federación* (6 de junio, 2023). Este acuerdo abrogó al acuerdo con el mismo título publicado el 16 de agosto de 2021.

Los siguientes dos subapartados (4.1.1 y 4.1.2) describen los dos esquemas de reconstrucción adoptados por los gobiernos alternantes, así como las implicaciones que cada uno tuvo en la conservación de la vivienda vernácula.

4.1.1 La respuesta política del aparato histórico

De acuerdo a datos de 2019, de la Plataforma Fuerza México, del Portal de Transparencia Presupuestaria, de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.³ Las etapas implementadas para la atención de los sismos del 7 y 19 de septiembre fueron:

1. Distribución de apoyos de emergencia, incluyendo agua, alimentos, colchonetas y productos de higiene personal.
2. Otorgamiento de apoyos parciales inmediatos y comienzo simultáneo de acciones urgentes para restablecer las comunicaciones, servicios básicos y llevar a cabo la limpieza y remoción de escombros.
3. Evaluación de daños mediante dictámenes, conteos, utilización de georreferencias y registro fotográfico para la elaboración del diagnóstico final.
4. Reconstrucción, determinada por el diagnóstico final, con la identificación de obras y acciones específicas.

En las primeras dos etapas los recursos ejecutados por el gobierno tuvieron orígenes diversos que incluyeron apoyos internacionales. Para la evaluación de daños y reconstrucción los recursos públicos de operación fueron aportados por el FONDEN, Seguros privados y recursos extraordinarios del gobierno federal como el Fondo de Aportaciones para la Infraestructura Social, Escuelas al CIEN y el Programa de la Reforma Educativa.

La estrategia gubernamental de dictaminación se hizo durante el censo, en el cual se asignó un folio para las viviendas con daños. El dictamen podría ser «pérdida parcial» o «pérdida total». El número de folio fue pintado en cada vivienda, con el fin de reconocer aquellas que habían sido censadas.

³ “Fuerza México”. (2019) [En línea]: <https://www.transparenciapresupuestaria.gob.mx/es/PTP/fuerzamexico> [Consulta: 20 de septiembre, 2023].

El apoyo del gobierno a los habitantes, para la reconstrucción de viviendas, se llevó a cabo a través de recursos económicos entregados mediante tarjetas de débito. La institución a cargo de esta transacción fue el Banco del Ahorro Nacional y Servicios Financieros S.N.C. (BANSEFI) quien recibió la información del censo.

Se determinó como beneficiario a quien habitaba la vivienda y, cuando varias unidades domésticas ocupaban el mismo predio, se determinó un titular, que fue quien al momento del censo ocupaba la vivienda. El monto transferido a los beneficiarios con folios de pérdida parcial fue de 15,000.00 pesos mexicanos y 120,000 pesos para quienes tenían pérdida total.⁴ BANSEFI distribuyó un monto acumulado de 8,054,291,000 pesos en tarjetas a 165,074 beneficiarios.⁵

Si bien, dicha estrategia, significó una respuesta rápida, segura y un apoyo para la reactivación económica, ésta tuvo fuertes consecuencias sobre la conservación de la vivienda vernácula. Por ejemplo, en el segundo momento de la reconstrucción, durante la entrega de apoyos parciales inmediatos, se presionó a muchos propietarios para demoler sus viviendas. En algunos casos, ONG se dieron a la tarea de detener maquinaria e informar a los pobladores,⁶ sin embargo estas acciones fueron menores y un gran número de viviendas tradicionales, sobre todo en los centros urbanos más poblados de la región, fueron demolidas. Desafortunadamente, no se cuenta con información para determinar la cantidad de viviendas que desaparecieron sin un dictamen definitivo de pérdida total.

Otro asunto problemático fue durante la elaboración de dictámenes, ya que la dependencia encargada del censo no contaba con especialistas en sistemas constructivos tradicionales y por lo tanto muchos veredictos fueron incorrectos. En este sentido, algunos pobladores mencionaron que la vivienda de bajareque no fue considerada en los dictámenes; una forma en que esto sucedió, fue cuando un predio

⁴ De acuerdo al tipo de cambio de 2017, el monto para pérdida parcial representaba 800 dólares (EEUU) y el monto de pérdida total 6,670, aproximadamente.

⁵ "Fuerza México", *op cit.*

⁶ D. Poole y G. Renique, *op cit.*; L. Soto Delgado y L. A. Salinas Arreortua, *op cit.*; I. Hastings García, G. Huerta García *et al.*, *op cit.*

contaba con dos construcciones una de materiales industrializados y otra de bajareque, el encargado sólo consideraba la primera.



Figura 4-1. Vivienda vernácula protegida por ONG. Fuente: FAHHO, 2020.⁷

Por otro lado, el mecanismo de reconstrucción seleccionado, mediante tarjetas de débito, significó una imposibilidad para la adquisición de materiales tradicionales, ya que los recursos debían ser comprados con los distribuidores donde había un convenio con el gobierno. Más allá de la lectura de estas acciones como estrategias neoliberales,⁸ estas decisiones limitaron las opciones de los damnificados y tuvieron fuertes impactos en la cultura constructiva local.

Más aun, el monto transferido para pérdida total, difícilmente cubría el costo de una reconstrucción empleando los mismos sistemas constructivos. En este sentido, Soto

⁷ FAHHO, *Memorias de Restauración #12. Rescate de las casas tradicionales de Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca*, *op cit.*

⁸ D. Poole y G. Renique, *op cit.*; G. Vera-Cortés y J. M. Macías-Medrano, *op cit.*

Delgado y Salinas Arreortua señalan que los materiales vernáculos, como el adobe, los techos de madera y las tejas de barro, fueron identificados como la razón principal de las fallas estructurales de las viviendas, lo que llevó a demoliciones precipitadas de estructuras que podían haber sido recuperadas. También destacan que se generaron presiones para el uso apresurado de las tarjetas del FONDEN mediante información falsa sobre su pronta caducidad, a pesar de que tenían una vigencia de tres años, y se promovieron compras individuales en comercios establecidos, excluyendo a productores y pequeños comerciantes, lo que provocó escasez e inflación en los precios de los materiales.⁹

Abiertamente, el expresidente de la República, Enrique Peña Nieto, hizo llamados a las grandes constructoras a “solidarizarse ante el sismo”¹⁰ y, de acuerdo a un pronunciamiento firmado por más de 90 instituciones y más de 60 especialistas promotores de la construcción con tierra y la Producción Social del Hábitat, el expresidente manifestó que el derrumbe de viviendas fue parcialmente debido al uso del adobe.¹¹ El pronunciamiento cita: “...según los reportes de ingenieros militares y del área de protección civil del estado, además de la fuerza del sismo, la caída de viviendas se debió sobre todo a que están hechas de adobe y tienen escasa cimentación”.¹²

Los recursos del sector privado se trasladaron a través de fideicomisos y entidades fiscales creadas para recibir aportaciones nacionales e internacionales destinadas a la reconstrucción. El Fideicomiso Fuerza México —posiblemente el de mayor capacidad e integró a líderes de las principales asociaciones de empresarios— gestionó aproximadamente 423 millones de pesos y permitió la reconstrucción de 4,898 viviendas unifamiliares, ejecutadas por grandes desarrolladores privados.

⁹ L. Soto Delgado y L. A. Salinas Arreortua, *op cit.*

¹⁰ Rosa Elvira Vargas, “Pide Peña a constructoras solidarizarse ante el sismo”. 12/09 (2017), p. 4 [En línea]: <https://www.jornada.com.mx/2017/09/12/politica/004n1pol>.

¹¹ Red MesoAmeri-Kaab, “Pronunciamiento sobre sismo y reconstrucción” [En línea]: <http://www.imdec.net/pronunciamiento-sobre-sismo-y-reconstruccion/>.

¹² De acuerdo con el pronunciamiento la cita corresponde a una nota del periódico la Jornada, sin embargo, la nota citada no se encuentra disponible en línea. s/p.

El “Fideicomiso Fuerza México”, que integró a líderes de las principales cámaras empresariales,¹³ tuvo aportes aproximados a los 423 millones de pesos y reconstruyeron 4,898 viviendas unifamiliares, a cargo de grandes desarrolladores privados.¹⁴ Por otro lado, la Fundación Carlos Slim, ejecutó más de 3,000 millones de pesos mexicanos en diversos proyectos. Las viviendas reconstruidas por esta organización a nivel nacional fueron 2,311 unidades.¹⁵



Figura 4-2. Vivienda realizada por una grande constructora en Santiago Laollaga. Fuente: fotografía del autor, 2023.

Distante de las acciones para la conservación de la vivienda vernácula, la atención del patrimonio monumental durante la reconstrucción que inició en 2017, el INAH respondió con el mismo mecanismo que habían desarrollado con base en desastres previos. Por un lado, recurrió al FONDEN, con un esquema inicial, llamado Apoyos Parciales Inmediatos, con lo que pudieron hacer acciones emergentes. Asimismo, se habilitaron

¹³ CCE, *El sector privado anunció el Fideicomiso Fuerza México con medidas de transparencia y coordinación para colaborar con la reconstrucción en los estados afectados*. 2017, 3 pp. [En línea]: <https://cce.org.mx/wp-content/uploads/2021/03/170927-Fideicomiso-Fuerza-Mexico.pdf>.

¹⁴ L. Soto Delgado y L. A. Salinas Arreortua, *op cit*.

¹⁵ Fundación Carlos Slim, *Informe de la aplicación de los recursos recaudados. Sismos 2017*. 2022, 104 pp. [En línea]: <https://fundacioncarlosslim.org/informe-final-de-la-aplicacion-de-recursos-recaudados/>.

los seguros para desastres contratados, se creó una oficina de sismos y un comité técnico-científico.¹⁶

La atención de la vivienda vernácula, por su parte, no contó con el apoyo gubernamental durante la emergencia y las acciones para prevenir la demolición indiscriminada se tuvo fue realizada por organizaciones de la sociedad civil y ONG. De este modo, éstas organizaciones realizaron las principales acciones de conservación de este tipo de vivienda, durante el primer año de reconstrucción. Aisladamente, en la localidad de Tehuantepec se gestionaron acciones para conservación de la vivienda por parte de integrantes del INAH.

4.1.2 El Programa Nacional de Reconstrucción

Derivado del cambio de gobierno federal, el 1 de diciembre de 2018, la estrategia de reconstrucción inicial fue descartada y se estableció el Programa Nacional de Reconstrucción (PNR) como una de las acciones más importantes. Para los damnificados, que aún no mejoraban su situación, el nuevo programa significó un segundo censo y con este una nueva posibilidad de obtener recursos para reconstruir. El primero de marzo de 2019 se estableció la Comisión Intersecretarial para la Reconstrucción (CIR), a través de un decreto presidencial y fue coordinada por la SEDATU. La comisión promovió y coordinó las actividades del Programa, realizadas por dependencias de diversas instituciones.

Si bien el PNR se desarrolló en una etapa posterior a la emergencia, su estrategia se distanció de la optada por el gobierno anterior; en este sentido, para la conservación de vivienda tradicional, el nuevo programa representó un cambio paradigmático. De acuerdo a su primer informe “el Gobierno de México se planteó abordar la reconstrucción con una nueva orientación: impulsar las acciones a realizarse con un enfoque de gestión integral

¹⁶ S. Pliego Fuentes, *op cit.*

de riesgo que colocara a las personas y comunidades afectadas como centro de atención.”¹⁷

Para determinar las acciones de reconstrucción en edificios destinados a salud, educación y cultura, así como para seleccionar a los beneficiarios del apoyo para reconstrucción de vivienda, se consideraron diversas referencias, entre ellas el censo realizado durante el sexenio anterior, el Censo del Bienestar implementado por el nuevo gobierno de México, y otros registros llevados a cabo por organismos de la sociedad civil, además de autoridades estatales y municipales. A partir de esta información, las Secretarías de Salud, Educación Pública y Cultura, junto con la Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI), definieron qué proyectos —educativos, de salud, religiosos o culturales— recibirían recursos del Programa, así como los criterios para la asignación de apoyos habitacionales, aplicando los criterios de prioridad establecidos en los Lineamientos Generales del Programa y los Lineamientos Específicos de cada sector.¹⁸

El nuevo Gobierno Federal integró, a sus reportes sobre reconstrucción, un sismo ocurrido en febrero de 2018 y obtuvo nuevos números. En los nuevos conteos se reconocieron daños en 186,526 viviendas a nivel nacional, de las cuales 80,310 se encontraban en el estado de Oaxaca.¹⁹ De dicho total, se consideró el 12% como concluido, el 17% en proceso y el 71% como pendiente.

En términos generales, el PNR buscó que las actividades de reconstrucción promovieran el acceso a derechos fundamentales como la educación, la salud, la vivienda y el disfrute de bienes y servicios culturales.²⁰ Para ello, las acciones implementadas articularon los esfuerzos de las secretarías de Educación, Salud y Cultura, junto con el Consejo Nacional de Vivienda (CONAVI), dependiente administrativamente de la SEDATU.

¹⁷ Gobierno de México, *Programa nacional de reconstrucción. Informe del primer año*. 2019, 234 pp. [En línea]: <https://www.gob.mx/sedatu/documentos/informe-del-primero-ano-del-programa-nacional-de-reconstruccion>. p.14.

¹⁸ *Ibid.* p.22.

¹⁹ SEDATU, “Acuerdo en el que se establecen las Reglas de Operación del Programa Nacional de Reconstrucción para el ejercicio fiscal 2020.” *Diario Oficial de la Federación* (2 de abril, 2020).

²⁰ Gobierno de México, *op cit.* p.7.

Para llevar a cabo estas obras, el Gobierno de México dispuso recursos del Presupuesto de Egresos de la Federación, del FONDEN,²¹ del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), de seguros privados previamente contratados, así como aportaciones de ONG y de ciertos gobiernos estatales y municipales.²²

El área de vivienda del programa, incluyó distintas líneas de apoyo, promoviendo una atención más completa. De esta manera, las líneas de reparación parcial y reparación total se retomaron del sexenio anterior y se integraron relocalización de vivienda, rehabilitación de vivienda con valor patrimonial, sustentabilidad y acompañamiento técnico;²³ asimismo, la estrategia incluyó perspectivas teóricas como el diseño participativo y la producción social del hábitat.

Los recursos para la reconstrucción de vivienda se ejecutaron en apoyos directos a la población damnificada. Los cuales otorgaron por única vez, sin costos ocultos para la población beneficiaria. Cuando fue posible, la entrega se hizo a través de la Tarjeta del Bienestar. El monto total por vivienda ascendió a los 330,000 pesos mexicanos.²⁴ Las personas beneficiarias contaron en todo momento con una «asistencia técnica» de especialistas en construcción, con acreditación de la CONAVI. A diferencia del sexenio anterior, los recursos no estuvieron etiquetados, de manera que hubo libertad en la ejecución del recurso.

El esquema de rehabilitación de vivienda con valor patrimonial en la reconstrucción representó cambios coyunturales que permitieron la articulación de estrategias interinstitucionales para la conservación de la vivienda vernácula. Si bien, la desaparición del FONDEN ha traído al debate público los medios de financiamiento para la gestión de riesgos de desastre, se han construido nuevos mecanismos de financiamiento, a través de la Secretaría del Bienestar, mediante el Programa para el Bienestar de las Personas

²¹ El fondo fue disuelto hasta el 2021, por lo que en los primeros años fue una fuente de recursos económicos.

²² Gobierno de México, *op cit.*

²³ SEDATU y CONAVI, “Guía Operativa de Contraloría Social Programa Nacional de Reconstrucción”. (2019) [En línea]: <https://www.gob.mx/conavi/documentos/guia-operativa-de-contraloria-social-pnr>. Consultada: 01/09/2024.

²⁴ De acuerdo al tipo de cambio de 2017, el monto para representaba 17,370 dólares (EEUU) aproximadamente.

en Emergencia Social o Natural. En este contexto de cambio de estrategia, dentro de la CONAVI se inició el Departamento de Seguimiento e Intervención de Obra de Vivienda Patrimonial y Tradicional (*vid.* Figura 4-3).

Estos cambios, generaron coyunturas que permitieron la coordinación de distintas áreas gubernamentales. En este sentido la CONAVI une esfuerzos de instituciones con la Secretaría de Cultura. En las viviendas tradicionales de grandes dimensiones o con daños severos, en las que el recurso de CONAVI no era suficiente, la SC aportó recursos complementarios, para lograr alcances más completos.

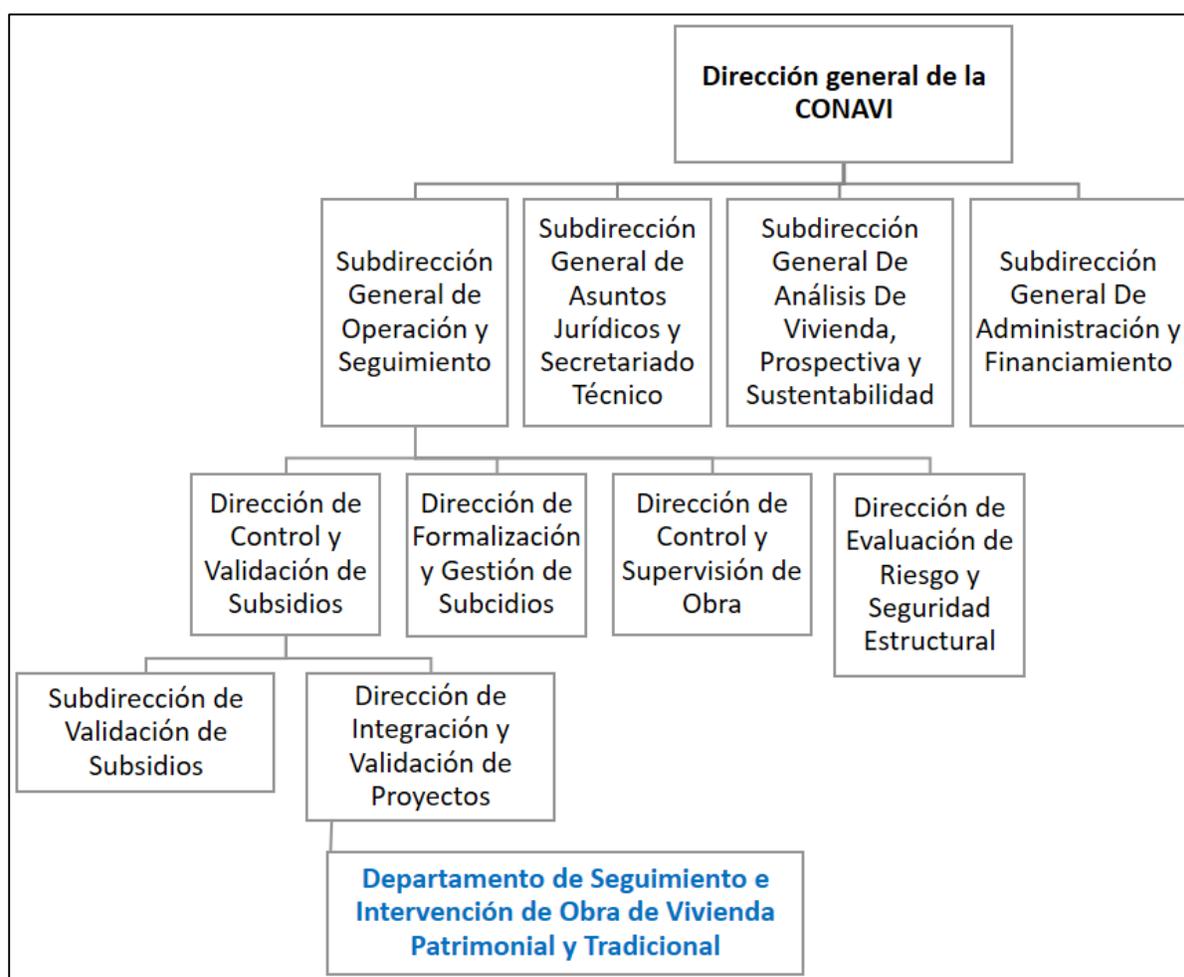


Figura 4-3. El departamento de intervención de vivienda vernácula dentro del organigrama de CONAVI. Fuente: elaboración propia, con base en CONAVI, 2019.²⁵

²⁵ CONAVI, *Manual de Organización de la Comisión Nacional de Vivienda*. 2021, 81 pp. [En línea]: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/norma/manual/man075_18mar21.pdf.

Dentro del INAH, perteneciente a la Secretaría de Cultura, se desarrolló un proyecto para la conservación de la vivienda tradicional. Esta iniciativa surgió por la inquietud de integrantes del instituto y logra crear vínculos en la localidad de Tehuantepec. Sin embargo, no se extendió al resto de la región.

4.2 Organizaciones no gubernamentales ¿esfuerzos marginales o detonadores de cambio?



*Figura 4-4. Vivienda reconstruida por la ONG Cooperación Comunitaria en la localidad La Blanca.
Fuente: fotografía del autor, 2022.*

Entre las movilizaciones de respuesta al desastre tras el primer sismo, uno de los principales agentes en la reconstrucción y conservación de la vivienda vernácula fue el conjunto de ONG. Si bien este término es amplio y existen una gran variedad de metas entre ONG, para la presente discusión, se propone agruparlas en tres categorías (*vid.* Tabla 4-1). Por un lado, están las asociaciones que dependen de una gran empresa o individuo, como son la Fundación Slim, la Fundación Soriana y la Fundación Alfredo Harp Helú de Oaxaca (FAHHO). Es importante, precisar que, aunque estas ONG presentan similitudes en formas de financiación y las tres realizaron acciones de reconstrucción posdesastre de vivienda, la única especializada en conservación patrimonial es la tercera.

Por otro lado, se encuentran las asociaciones civiles independientes. En este grupo se incluyen aquellas adscritas a la Coalición Internacional para el Hábitat (HIC). Estas ONG mantienen una postura política alineada a la «Producción Social del Hábitat» y, en la

reconstrucción del Istmo, conformaron una serie de proyectos «integrales». Desde estos posicionamientos teóricos, estas ONG integraron en sus acciones medidas de adecuación cultural y en algunos casos el uso de sistemas constructivos tradicionales. Ejemplo de estas asociaciones son Cooperación Comunitaria, COPEVI y Mejoremos.

Tipo de ONG	Nombre
Dependientes de una gran empresa o individuo	Fundación Slim
	Fundación Soriana
	Fundación Alfredo Harp Helú
Independientes (en red con HIC)	COPEVI
	Mejoremos
	Cooperación Comunitaria A.C.
Locales o comunitarias	Comité Ixtepecano
	Monapaküy
	Sociedad Agrícola local de riego

Tabla 4-1. Tipos de ONG. Fuente: elaboración propia.

Todas las ONG antes mencionadas acudieron a la región a causa del desastre, cada una se limitó algunas localidades, dependiendo de sus capacidades, y apoyaron en una variedad de iniciativas. Sobre la conservación de la vivienda tradicional, en términos numéricos, destacaron las acciones de dos ONG: la Fundación Alfredo Harp Helú de Oaxaca (FAHOO), quien trabajo principalmente en la zona urbana de Tehuantepec, y Cooperación Comunitaria, la cual ejecutó distintos proyectos a nivel regional. Las intervenciones a viviendas tradicionales de esta organización se desarrollaron principalmente en Ciudad Ixtepec y en La Blanca. El resto de las asociaciones pertenecientes a HIC se concentraron en la zona lagunar del Istmo, principalmente en la localidad de San Mateo del Mar.

Finalmente, otro tipo de organizaciones que también jugaron un papel importante en la reconstrucción, fueron aquellas establecidas en las comunidades afectadas. Ejemplo de esto son Comités locales, asociaciones agrícolas y ganaderas y en algunos casos las

juntas del Ejido y Bienes Comunales.²⁶ Las alianzas entre las organizaciones locales y las ONG independientes representaron la implementación de acciones de conservación de vivienda para algunas localidades. Por ejemplo, Cooperación Comunitaria inició trabajos en Cd. Ixtepec, por una vinculación con el Comité ixtepecano para la defensa de la vida y el territorio. Posteriormente, su trabajo se extendió hacia la región de La Blanca, por la vinculación con otra asociación, llamada Fundación Origen. Por su parte, la estrategia de la FAHHO respondió a decisiones de los directivos, quienes tenían interés por conservar el aspecto tradicional del centro histórico de Tehuantepec.

Durante el primer año de la reconstrucción, previo al cambio de gobierno federal, las acciones de conservación de la vivienda vernácula más relevantes a escala regional dependieron de ONG, quienes elaboraron esquemas de financiamiento flexibles, que combinaron recursos propios, donativos y los recursos disponibles en las tarjetas entregadas por el gobierno, en los casos que se contaba con ellas.²⁷ El cambio de gobierno federal, que representó la integración de un esquema que incluyó la vivienda con valor histórico, permitió a algunas ONG extender sus acciones. Asimismo, se integraron y capacitaron asistentes técnicos para que realizaran acciones de conservación.

Sin embargo, en términos numéricos las acciones de conservación fueron marginales. A pesar de que no es posible mostrar datos precisos para comparar el número de intervenciones por tipo de vivienda, las acciones reportadas por distintas iniciativas permiten identificar que la reconstrucción de vivienda no vernácula fue abismalmente superior. Por ejemplo, a través de Fideicomiso Fuerza México se reconstruyeron 4,898 viviendas y la Fundación Carlos Slim reportó 2,311 viviendas reconstruidas, haciendo una gran diferencia con Cooperación Comunitaria y la FAHHO, cuyas intervenciones en vivienda tradicional alcanzaron menos de 100 viviendas.

²⁶ En las localidades de Oaxaca, son comunes las organizaciones sociales enfocadas en el manejo de asuntos sobre las tierras ejidales o comunales, representadas mediante una autoridad grupal elegida en asambleas comunitarias.

²⁷ Cabe señalar que el caso de la ciudad de Tehuantepec se distinguió del resto de las localidades, ya que fue donde se desarrolló el proyecto de rescate de viviendas del INAH.

4.3 Intervenciones constructivas de agentes exógenos

Los cambios coyunturales de CONAVI resultaron en acciones para la conservación de la vivienda tradicional. Si bien, como se ha mencionado, algunas ONG ya implementaban estrategias, previo al cambio de gobierno federal, la transición política representó financiamiento para sus proyectos, incrementos en el número de acciones y una presencia más prolongada en la región afectada. Por otro lado, las acciones también se extendieron a través de constructores privados que se capacitaron como asistentes técnicos para intervenir vivienda tradicional.



Figura 4-5. Izquierda: escalerilla de madera sobre muro de adobe. Derecha: malla plástica con recubrimiento de cal sobre. Fuente: fotografías del asistente técnico a cargo de la Obra, 2020.

En cada localidad de estudio se encontró un tipo de intervención que procuró conservar y reforzar sistemas constructivos tradicionales. En Santiago Laollaga se reforzaron

algunas viviendas de adobe mediante el uso de escalerillas²⁸ —refuerzo horizontal a base de madera— en la parte superior de los muros, funcionando como un cerramiento que une todos los muros y disminuye la deformación por sismos. Así como la colocación de mallas plásticas recubiertas con morteros de tierra y de cal (*vid.* Figura 4-5). En algunos casos la cubierta de aligeró, mediante la sustitución de teja artesanal de barro cocido por láminas metálicas que simulan la apariencia de la teja, llamada localmente galvateja.

En la localidad de la Blanca se identificaron 10 reforzamientos en viviendas de bajareque, desarrollados en conjunto por la ONG Cooperación Comunitaria. Técnicamente, estas intervenciones fueron más complejas que las de adobe, ya que las viviendas fueron reconstruidas por completo, reciclando los elementos que se mantenían en buen estado.



Figura 4-6. Interior de vivienda de bajareque reforzado por ONG Cooperación Comunitaria en la localidad de la Blanca. Fuente: fotografía del autor, 2022.

²⁸ Se identificaron cuatro viviendas siguiendo este modelo de reforzamiento.



Figura 4-7. Exterior de vivienda de bajareque reforzado por ONG Cooperación Comunitaria en la localidad de la Blanca. Fuente: fotografía del autor, 2022.

El cambio principal a diferencia del procedimiento constructivo tradicional —descrito en el apartado 2.3— fue la introducción de cimentación y zócalos (sobre-cimiento) a lo largo de los muros. Estos elementos fueron construidos primordialmente con mampostería de piedra, pero se incluyeron dados de concreto armado, donde se introdujeron los horcones (pilar de madera; *vid.* Figura 4-6). Para las uniones entre elementos constructivos de madera se utilizaron pernos de metal o varillas roscadas.

En la cubierta se integró una carpeta asfáltica como capa impermeabilizante, por debajo de las tejas. Asimismo, parte de las tejas fueron pegadas con morteros para reducir su movimiento y evitar el deslizamiento. Esto se hizo en el perímetro en la cumbrera y en líneas diagonales a cada dos metros aproximadamente (*vid.* Figura 4-7). La madera se protegió utilizando tanto aceites naturales como barnices comerciales, con el fin de aumentar su tiempo de vida.

4.4 Acción sin regulación: el marco legal para la protección del patrimonio vernáculo

En los apartados anteriores se ha evidenciado que la respuesta a los desastres por los distintos actores exógenos fue heterogénea. Si bien la política del riesgo en México, se alinea a las pautas de los organismos internacionales (*vid.* 1.3.2 La noción institucional de desastres) es evidente que los mecanismos de respuesta no contemplan pautas específicas para la vivienda vernácula. En este sentido, cada actor pudo decidir qué tipo de atención brindar sobre las intervenciones de este tipo de vivienda, quedando a su consideración las acciones de conservación. Esto fue contrastante con las respuestas para atender los bienes monumentales, para los cuales se cuenta con procedimientos e instituciones para su salvaguarda.

Esta situación trae a colación los siguientes cuestionamientos ¿existe un marco legal para la protección del patrimonio vernáculo? De ser así, ¿qué instituciones nacionales deben realizar acciones para este fin? Si bien, una evaluación detallada sobre la legislación del patrimonio cultural a nivel nacional desborda los objetivos de esta tesis, se encuentra pertinente dilucidar cuál es el marco jurídico en el que se desarrollaron las acciones de los agentes exógenos en la reconstrucción de la vivienda vernácula y reflexionar sobre las posibilidades para atender su protección.

4.4.1 Contexto global

Como punto de partida es importante revisar el tema en la escala mundial, donde se encuentra que el organismo más importante para la conservación del patrimonio cultural la UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura), principalmente a través del ICOMOS (Consejo Internacional de Monumentos y Sitios). Estos organismos fueron fundados en 1945 y 1965, respectivamente. Entre las principales acciones para la salvaguarda del patrimonio vernáculo, destaca el establecimiento del CIAV (Comité Internacional de Arquitectura Vernácula) en 1976, el cual forma parte de los 21 comités científicos internacionales del ICOMOS.²⁹ La labor

²⁹ CIAV, *op cit.*

principal de este comité es la difusión sobre este tipo de patrimonio a través de conferencias, visitas, boletines y cursos. Otra importante acción consistió en la elaboración de la Carta del Patrimonio Vernáculo Construido, en 1999 por el ICOMOS, como una ampliación de la Carta de Venecia, donde se integran principios y directrices para la conservación y gestión este tipo de patrimonio; no obstante, esta carta no representó un acuerdo internacional que comprometiera a los países a tomar acciones.

Por otro lado, La UNESCO ha promovido varias convenciones relacionadas con la conservación del patrimonio cultural. Algunas de ellas, se relacionan parcialmente con el patrimonio vernáculo, como son:

- Convención para la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural (1972): Esta convención establece el marco internacional para identificar, proteger y preservar los sitios de importancia cultural y natural en todo el mundo. La Lista del Patrimonio Mundial de la UNESCO, que se deriva de esta convención, incluye sitios culturales, naturales y mixtos de valor excepcional.
- Convención sobre la Protección del Patrimonio Cultural y Natural de la Región de América Latina y el Caribe (1976): Esta convención aborda la protección y conservación del patrimonio cultural y natural en la región de América Latina y el Caribe, promoviendo la cooperación regional para su salvaguardia.
- Convención para la Salvaguardia del Patrimonio Cultural Inmaterial (2003): Esta convención tiene como objetivo proteger y promover el patrimonio cultural inmaterial, que incluye las tradiciones, expresiones orales, artes del espectáculo, rituales y festividades, entre otros aspectos de la cultura tradicional y viva.³⁰

Esta última es de particular relevancia para este trabajo, ya que finalmente se reconoce la necesidad de proteger expresiones intangibles que envuelven la cotidianidad humana de existencia en comunidad. De acuerdo a este documento la «salvaguardia» incluye diversas medidas para sustentar el patrimonio cultural inmaterial, como son la

³⁰ UNESCO, *Textos fundamentales de la Convención para la Salvaguardia del Patrimonio Cultural Inmaterial de 2003*. 184, Paris, 2022 [En línea]: <https://ich.unesco.org/es/textos-fundamentales-00503>.

identificación, documentación, investigación, conservación, protección, promoción, valorización, transmisión formal y no formal, así como la revitalización.

4.4.2 Contexto nacional

En México, como se ha esbozado en las páginas anteriores, la valorización de la vivienda vernácula no ha sido suficiente para articular programas e instituciones para su protección, a diferencia de aquellos en marcha para la protección de otros tipos de patrimonio cultural.

Por más de cien años, en este país se ha construido una legislación — y con base en ella, instituciones — para la protección del patrimonio cultural monumental.³¹ El sistema jurídico vigente en esta materia se fundamenta en los artículos 2, 4 y 73 de la Constitución Política de 1917. En el artículo 2, se “... reconoce y garantiza el derecho de los pueblos y las comunidades indígenas a la libre determinación y, en consecuencia, a la autonomía para [...] Preservar y enriquecer sus lenguas, conocimientos y todos los elementos que constituyan su cultura e identidad”.³² En el artículo 73 se indica “El Congreso tiene facultad [...] para legislar sobre sobre vestigios o restos fósiles y sobre monumentos arqueológicos, artísticos e históricos, cuya conservación sea de interés nacional”.³³

Con base en lo anterior en 1972 se establece la Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas (LFMZAAH), la cual deroga las leyes anteriores y se convierte en la principal herramienta de protección legal del patrimonio construido. En esta ley se establecen pautas para la salvaguarda de este patrimonio en cuatro categorías: monumentos arqueológicos, monumentos históricos, monumentos artísticos y zonas de monumentos. Dependiendo de la categoría, los monumentos pueden ser

³¹ En 1885 se establece la primera institución encargada de vigilar monumentos y en 1897 la primera ley federal sobre monumentos arqueológicos. Laura Sánchez Gaona, “Legislación Mexicana De Patrimonio Cultural”. *Cuadernos electrónicos de derechos humanos*, 8 (2012), pp. 57–74 [En línea]: https://pradpi.es/wp-content/uploads/2017/09/4__Laura_Sanchez_Ganoa.pdf.

³² “Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (reforma publicada DOF 22-03-2024)”. *Diario Oficial de la federación* (5 de febrero, 1917) [En línea]: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CPEUM.pdf>. p.2

³³ *Ibid.* p. 73

reconocidos por dos vías. La primera refiere a la disposición de ley, la cual “debe partir del principio de certidumbre; en otras palabras, cuando un monumento es por disposición de ley es porque no existe duda que haya cumplido con los requerimientos establecidos por el ordenamiento legal”.³⁴ La segunda es por declaratoria, definida como “el acto del órgano estatal que reconoce el valor cultural de un bien o zona, incorporándolo a un régimen legal de protección”.³⁵

Bien cultural	Disposición de ley	Declaratoria	Dónde se especifica
Monumentos arqueológicos	✓	✓	Art. 27 y 28
Monumentos históricos	✓	✓	Art. 36
Monumentos Artísticos		✓	Art. 33
Zonas de Monumentos		✓	Art. 37

Tabla 4-2. Tipo de reconocimiento por monumento, de acuerdo a LFMZAAH. Fuente: elaboración propia, con base en Becerril, 2016.³⁶

A grandes rasgos, ninguna de las categorías de monumentos establecidas en la LFMZAAH contempla la arquitectura vernácula, sin embargo, algunas muestras de esta arquitectura podrían considerarse monumentos históricos. De acuerdo a la disposición de la ley, estos monumentos son aquellos:

...inmuebles construidos en los siglos XVI al XIX, destinados a templos y sus anexos; arzobispados, obispados y casas curales; seminarios, conventos o cualesquiera otros dedicados a la administración, divulgación, enseñanza o práctica de un culto religioso; así como a la educación y a la enseñanza, a fines asistenciales o benéficos; al servicio y

³⁴ J. Ernesto Becerril Miró, *Cambiando el paradigma para la protección del patrimonio cultural en México: su identificación como derecho humano y social*. Universidad Marista, 2016, 564 pp. [Tesis de doctorado]. p. 207.

³⁵ *Ibid.*

³⁶ *Ibid.*

ornato públicos y al uso de las autoridades civiles y militares. Los muebles que se encuentren o se hayan encontrado en dichos inmuebles y las obras civiles relevantes de carácter privado realizadas de los siglos XVI al XIX inclusive.³⁷

Es claro entonces que la legislación federal existente, no contempla el patrimonio vernáculo como un bien a preservar. Derivado de esto en 2021 se presentó una iniciativa para reformar diversos apartados de la Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas, a razón de incluir la vivienda vernácula,³⁸ cuyo estado en el sitio oficial aparece como turnada a la Comisión de Cultura y Cinematografía.

Por otro lado, con la adherencia de México en 2006 a la Convención para la Salvaguardia del Patrimonio Cultural Inmaterial de la UNESCO, se abren posibilidades para atender las tradiciones constructivas. Cabe aclarar que mientras las disposiciones de la convención no se incluyan en una ley federal, corresponden a las entidades estatales y municipales darle atención, ya que México es una federalización por descentralización.

³⁷ “Ley Federal Sobre Monumentos Y Zonas Arqueologicos , Artisticos E Historicos [Ultima reforma publicada DOF 16-02-2018]”. 1972. Artículo 36-I.

³⁸ “Iniciativa que reforma diversas disposiciones de la Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas, en materia de vivienda vernácula, suscrita por el diputado Ismael Alfredo Hernández Deras, del grupo parlamentario del PRI”. *Gaceta Parlamentaria*, 5688-II, jueves 7 de enero de 2021, XXIV [En línea]: <https://gaceta.diputados.gob.mx/Gaceta/64/2021/ene/20210107-II.html#Iniciativa15>.

4.5 Conclusiones parciales

En atención al O.P.3 (Dilucidar los efectos de las respuestas del gobierno federal, ONG y empresas lucrativas en la transformación de la vivienda vernácula), el presente capítulo muestra cuatro apartados. Inicialmente (4.1 Cambios coyunturales: dos modelos de reconstrucción), se explicó cómo fue la respuesta a la emergencia y el inicio de la reconstrucción, por parte del gobierno federal en turno, durante el 2017 y 2018. Se continuó con la descripción de la estrategia optada por el gobierno alternante, implementada de 2019 a 2023. En ambos casos, se describe la relación del gobierno con las empresas privadas y ONG.

En la segunda sección (4.2 Organizaciones no gubernamentales ¿esfuerzos marginales o detonadores de cambio?) se profundizó en el papel de las diferentes ONG que realizaron acciones de reconstrucción. En el tercer apartado (4.3 Intervenciones constructivas por agentes exógenos) se describieron los reforzamientos implementados posterior al sismo de 2017 por ONG y asistentes técnicos de CONAVI. En la cuarta sección (4.4 Acción sin regulación: el marco legal para la protección del patrimonio vernáculo) se esbozaron las disociaciones entre la normatividad y la política para la protección del patrimonio vernáculo.

A lo largo del capítulo se hace evidente que en México no se cuenta con planes de acción ni instituciones que trabajen para la salvaguarda de la vivienda vernácula. De este modo, las principales acciones realizadas con dicho fin, a raíz de los sismos de 2017, corresponden a iniciativas independientes de ONG. Si bien, con el cambio de gobierno se presentan cambios coyunturales que permiten acciones de conservación estas fueron limitadas al ponerse en comparación con la cantidad de daños existentes. Aunque se deben reconocer los esfuerzos institucionales y la vinculación entre el CONAVI y el INAH, aún falta consolidar una visión a largo plazo, con departamentos especializados en este tipo de arquitectura dentro de éstas u otras instituciones.

El análisis elaborado en este capítulo, traza una clara línea de investigación en materia de legislación y política de la vivienda vernácula, la cual no ha sido elaborada. Desde ahí se deben atender cuestionamientos relevantes para la conservación de este patrimonio, como son ¿Se debe integrar la vivienda vernácula a la LFMZAAH? ¿qué implicaciones

tendría? ¿Qué institución es la adecuada para atender la conservación de la vivienda vernácula? ¿Existen avances legislativos de otros países en esta materia?

Capítulo 5. Cambio y resiliencia: reconstrucción endógena

En el actual contexto de cosmopolitismo global, se exige a las tradiciones que se defiendan a sí mismas: están sujetas a interrogación de forma rutinaria. A este respecto es importante considerar que el “sustrato oculto” de la modernidad, que implica tradiciones que afectan al género, a la familia, a las comunidades locales y a otros aspectos de la vida social cotidiana, queda expuesto al examen y al debate público. Las implicaciones son profundas y de alcance global.¹



Figura 5-1. Vivienda con tres etapas constructivas de distintos sistemas constructivos en la localidad de La Blanca. Fuente: fotografía del autor, 2022.

¹ Ulrich Beck, Anthony Giddens *et al.*, *Reflexive modernization: Politics, tradition and aesthetics in the modern social order*. Stanford University Press, 1994. p.10.

A diferentes ritmos, las sociedades humanas están siempre inmersas en procesos complejos de transformación. Las formas de habitar y los espacios habitados se ajustan al entorno cambiante, mostrando diferentes grados de resiliencia hasta llegar a un punto de ruptura o discontinuidad, en el cual es irreconocible la configuración previa, de la cual sólo quedan vestigios o reliquias.

La vivienda vernácula, que responde a sociedades tradicionales, va perdiendo terreno en un México cada vez más industrializado. Las culturas constructivas, con ricas manifestaciones de una adaptación histórica, se van simplificando, adaptándose ahora a una realidad capitalista, en contextos de escasez de bienes naturales; ellas integran ahora las opciones ofertadas en la red del mercado nacional. Esta transformación, lejos de ser simple, entretiene la memoria y el presente, lo local y lo global, lo individual y lo colectivo, lo uno y lo otro; se encuentra dentro del meta debate entre tradición, modernidad y postradición.²

Si bien las categorías dicotómicas mencionadas son sólo herramientas de análisis teórico, y dentro de los estudios sobre vivienda vernácula ya han sido criticadas,³ el presente análisis parte de la comprensión que la realidad muestra todo un abanico de gradientes. Sin embargo, es inevitable valerse de algunos de estos conceptos opuestos para la explicación que aquí compete. En este sentido, en el capítulo anterior se abordó el papel de los agentes exógenos en la conservación de la vivienda vernácula. Complementariamente, en el presente capítulo se explica la transformación endógena, a través de mostrar el caso de dos localidades de estudio y apoyándose de la propuesta teórica, elaborada en el apartado 1.2.3, que mediante un enfoque sistémico se identifican aspectos 1) psico-sociales, 2) socio-culturales, 3) ambientales / territoriales y 4) tecnológicos en la transformación de la vivienda.

En este sentido, el presente capítulo responde al cuestionamiento de investigación ¿Qué aspectos endógenos tuvieron mayor incidencia en los cambios de la VV? Para elaborar la respuesta, se presentan cinco apartados referentes a las dos localidades de estudio.

² Stephen Turner, "The tradition of post-tradition", en *Post-everything*. Manchester University Press, 2021, pp. 172–192.

³ C. R. Ettinger, *op cit.*

Los apartados 5.1 y 5.2 exponen la transformación de las viviendas en Santiago Laollaga. El primero se centra en la cultura constructiva, mientras el segundo aborda la transformación física. Los apartados 5.3 y 5.4 muestran los mismos temas y en el mismo orden, pero sobre la localidad de La Blanca. En el apartado 5.5 se presenta la transformación de esta última localidad de estudio, desde un enfoque cuantitativo que complementa los apartados previos.

Anteriormente se ha mostrado la continuidad física de la vivienda vernácula en distintas localidades de la región (*vid.* sección 2.2.1 Tipos de vivienda vernácula por localidad); entonces, toca ahora profundizar en la persistencia, el abandono y la transformación de tradiciones que materializan esta arquitectura.

A modo de preámbulo, es relevante destacar que el estado de la cultura constructiva al momento de los sismos, lejos de tener una condición prístina, se encontraba inmersa en un proceso de transformación. En ambas localidades, desde la segunda mitad del siglo anterior hasta el presente, las prácticas constructivas tradicionales se dejaron de transmitir de manera paulatina, llegando al estado actual, en el que generaciones jóvenes saben poco de ellas y sólo quedan pocas personas que las conocen a detalle. Es evidente que este cambio cultural se asocia al ingreso de materiales industrializados en la región, presentando desfases temporales por localidad, dependiendo de la lejanía de cada una de ellas con relación a los centros urbanos o las grandes vías de transporte que facilitan la distribución de estos insumos tecnológicos.

Al mismo tiempo, se encontró que otros aspectos relacionados con la transformación de la cultura constructiva fueron la respuesta al riesgo de desastres (incendios, inundaciones y sismos), la escasez de materiales locales, cambios en el uso de las tierras, sustitución del colectivismo por el individualismo y cambios en las formas de subsistencia, ya que parte de los campesinos han cambiado sus fuentes de ingreso, por empleos en otros rubros.

Como punto de partida, para presentar el caso de cada localidad, los apartados 5.1 y 5.3 dan cuenta de los cambios históricos más relevante que tuvieron impacto en la transformación de la vivienda de estas localidades; de este modo, la historia local se puede entretrejer con la historia regional presentada anteriormente (Capítulo 2). Dicha

explicación, se vale de datos demográficos y bibliográficos que se complementan con la historia oral.

5.1 Santiago Laollaga: transformación de la cultura constructiva.

5.1.1 Aspectos Tecnológicos

Los orígenes de la localidad de Laollaga se pueden trazar hasta 200 años antes del arribo de los europeos a América.⁴ Si bien no se encontraron fuentes sobre la tradición constructiva de la vivienda prehispánica de la localidad, de acuerdo a la revisión histórica presentada en el capítulo 2, es muy probable que, previo al Virreinato, la vivienda de la localidad se asemejaba a la vivienda de palma descrita en dicho capítulo.

De acuerdo con la historia oral, hasta la década de 1950 la mayor parte de las viviendas eran de bajareque y palma y sólo unas cuantas eran de adobe y ladrillo. A partir de esa década la vivienda de adobe tuvo un auge y fue el principal sistema constructivo empleado por al menos 20 años. Este cambio tecnológico estuvo acompañado del abrupto crecimiento poblacional durante la década de 1950 (ver Tabla 5-1). Sin embargo, como señala Leigh Binford, hasta esta década “...el pueblo carecía de un servicio de autobús a Ixtepec; el servicio eléctrico no fue proporcionado hasta 1968, cuatro años antes de la pavimentación del camino Ixtepec-Laollaga que en 1972 hizo posible el viaje vehicular durante la temporada de lluvias”.⁵

SANTIAGO LAOLLAGA (MUNICIPIO)							
AÑO	1900	1930	1940	1950	1960	1970	2020
NO. DE HABITANTES	631	1,228	862	1,288	1,980	2,045	2,821

Tabla 5-1. Crecimiento poblacional de Santiago Laollaga por década. Fuente: Censos históricos de INEGI.⁶

⁴ El pueblo fue fundado en el año 1300, de acuerdo con Martínez Gracida, en INEGI, *División territorial del estado de Oaxaca de 1810 a 1995*. 1997.

⁵ Leigh Binford, “Peasants and petty capitalists in southern oaxacan sugar cane production and processing, 1930–1980”. *Journal of Latin American Studies*, 1, 24 (1992), pp. 33–55.

⁶ Dirección General de Estadística, *División territorial de la República Mexicana formada con los datos del censo verificado el 28 de octubre de 1900: estado de Oaxaca*. 1907; Dirección General de Estadística, *Quinto Censo de Población: 15 de mayo de 1930: estado de Oaxaca*. 1936; Dirección General de Estadística, *6° Censo de Población 1940: Oaxaca*. 1940; Dirección General de Estadística, *Séptimo Censo General de Población: 6 de junio de 1950*. 1950; Dirección General de Estadística, *VIII Censo General de Población 1960. 8 de junio de 1960*. 1963; INEGI, *Censo de población y vivienda 2020*, op cit.

Durante la década de 1970, inició la transición del adobe al concreto. Siguiendo la tendencia nacional, los marcos rígidos, losas y bloques de concreto, se convirtieron en el sistema constructivo predominante de la localidad.

En la actualidad las construcciones de bajareque y palma han desaparecido, pero muchas viviendas de adobe permanecen como vestigios del periodo en que este sistema constructivo gozó de gran popularidad. Uno de los constructores más prolíficos de la localidad señaló, al ser cuestionado sobre la cantidad de casas que construyó:

No más hombre, unas treinta casas o más (construí). Te digo, terminando uno, empiezo las otras personas. Cuando ya está listo, y acabé ya, “órale pues vamos”. Acabando aquí le aviso al otro y ya voy brincando. [...] No había (otro constructor). Ya después había otro muchacho por allá, pero ese no era albañil competente pues. Hacía poquito [...] Aquí habla la gente de mi “que bárbaro, ese hombre como trabajó”. Caminaba yo sobre los morillos, ¡tun tun tun! pa que brincaba el otro caballete, mira, “oye cabrón [sic] te vas a caer” y como estaba joven cabrón [sic], ni pena me da, sobre los morillos...⁷

La producción de adobe, era un oficio independiente al de la construcción, de manera que los adoberos entregaban los encargos de los futuros dueños de las viviendas o del maestro albañil, sin participar en la obra. Durante la época de auge, hubo al menos tres adoberos en la localidad de Laollaga, quienes producían de manera constante. También había otras personas que lo hacían de manera eventual o para sus propias construcciones, dependiendo del tiempo y la economía familiar. Igualmente, de manera gradual, la transición tecnológica fue tal que este oficio perdió continuidad a finales del siglo XX. Hoy en día, los lugares que se usaban para la producción de adobe, han quedado dentro de los límites de alguna propiedad y algunas de las personas que elaboraban adobe, empezaron a elaborar bloques de concreto.

⁷ Relato de un constructor de 88 años de edad, muy experimentado en la construcción con adobe, habitante de la localidad de Laollaga. Entrevista del autor, 2022.



Figura 5-2. Escenarios de transformación de la vivienda de adobe. Fuente: fotografías del autor, 2022.

Escenario	Afectación	Intervención	Uso previo	Uso posterior	Ejemplo
1	Menor	Ninguna	Habitacional	Habitacional	Figura 43-1
2	Menor	Autónoma	Habitacional	Habitacional	Figura 43-2
3	Media	Ninguna	Habitacional	Bodega	Figura 43-3 (A,B y C)
4	Mayor	AT - CONAVI	Habitacional	Habitacional	Figura 44-4 (A y B)
5	Mayor	Sustitución por VC	Habitacional	Mixto	Figura 44-5 (A y B)
6	Mayor	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Figura 44-6 (A y B)

Tabla 5-2. Escenarios de cambio tras los sismos de 2017 en la localidad de Santiago Laollaga. Fuente: elaboración propia.

Siguiendo dicha tendencia tecnológica, en la reconstrucción posterior a los sismos, los sistemas constructivos más utilizados fueron a base de concreto armado. Sin embargo, sólo algunas viviendas de adobe fueron intervenidas por los propios habitantes y en otras tantas, ya en tiempo del PNR, se hicieron reparaciones y reforzamientos a cargo de asesores técnicos (AT) de CONAVI, que mantuvieron el funcionamiento de los sistemas constructivos tradicionales (*vid.* Apartado 4.3 Intervenciones constructivas por agentes exógenos). Por lo tanto, en distintas proporciones, la conservación, sustitución y alteración tecnológica tras la afectación de los sismos se presentó de manera diversa. Los distintos escenarios se resumen en la Tabla 5-2.

Más allá que en la localidad se ha perdido la tradición de construir nuevas viviendas con adobe, los escenarios presentados muestran que la cultura constructiva tampoco pudo responder a reparaciones de viviendas existentes usando los mismos sistemas constructivos, para mantener una consistencia constructiva. Entonces, las viviendas reparadas por los propios habitantes mezclaron sistemas constructivos, lo que posiblemente, puede ser contraproducente. Ejemplo de lo anterior son aplanados y rellenos de grietas con mortero de cemento, sobre muros de adobe.

Sobre las diferentes cualidades de los distintos materiales, todos los habitantes reconocen las ventajas térmicas del adobe sobre el concreto, sin embargo, hay también un claro pensamiento de desventaja en resistencia sísmica. “Tiene sus ventajas y desventajas. La ventaja es que es fresco. La desventaja es que es de adobe, otro sismo fuerte lo va a tirar, lo va a fisurar. Muy bonita sí, pero está frágil, porque no tiene nada en las esquinas”⁸, menciona uno de los habitantes que sustituyó su vivienda de adobe por una de concreto, durante la reconstrucción.

⁸ Relato de un habitante de la localidad de Santiago Laollaga. Entrevista del autor, 2022.



Figura 5-3. Escenarios de transformación de la vivienda de adobe. Fuentes: 4A y 5A, Google 2012. Resto de las imágenes: fotografías del autor, 2022.

5.1.2 Ambientales / territoriales

Materiales

La relación histórica de los habitantes de Laollaga con su ecosistema, recolecta aspectos clave en la transición tecnológica antes descrita. Es decir, la manera en que la población se ha relacionado con su medio ambiente y manejado sus bienes naturales, condiciona

las posibilidades actuales de utilizar materiales locales. En este sentido, el aspecto más notable, relacionado a la construcción, es la escasez de madera en las tierras cercanas a la localidad. A pesar de no haber un consenso respecto a la disponibilidad de madera en la actualidad, hay una clara diferencia entre el antes y el ahora. Al preguntar sobre la discontinuidad de las cubiertas de madera y teja un poblador respondió:

Ya no (se usa la teja) porque, para empezar, para conseguir madera ya es difícil... (Antes) había donde quieras; iba uno y cortaba la madera y ya lo traías y ya, listo, ¿sí? Era más práctico, había mucha madera, ahorita ya no: ya no hay. Esas maderas de cinco o seis metros las conseguías fácil, ahorita ya no, ya no hay, ya las destruyeron [...] la tabla era de Guanacaste, porque no la comía el comején. Y ya ahorita ya no, [...] conseguir tabla ya es difícil.⁹

Los otros materiales para la construcción de la vivienda de adobe, tradicional de la localidad, como son la tierra arcillosa, piedra, arena aún se encuentran fácilmente. El ladrillo y la teja nunca se elaboró en la localidad, sin embargo, cómo siempre se hizo, aun se puede conseguir de poblados cercanos, como son Ixtepec e Ixtaltepec.

Posesión de la tierra

Las tierras que se han utilizado históricamente para la extracción de madera, son actualmente tierras comunales, de las cuales los habitantes pueden extraer materiales para su propio uso. Si bien, la historia agraria y territorial de la localidad se encuentra fuera de los objetivos de esta investigación, durante el trabajo de campo se hizo evidente la dificultad de desvincular por completo la compleja trama histórica que integra periodos de dominio por parte de una hacienda azucarera, llamada Santa Cruz y ubicada en las cercanías de la localidad; así como un levantamiento por parte de los campesinos contra caciques y hacendados a mediados del siglo XX, que dejó divisiones sociales que permanecen hasta estos días; y posteriormente el establecimiento de ingenios independientes que permitieron a los campesinos el comercio de sus cosechas de manera autónoma.

⁹ Relato de un habitante autoconstrutor de la localidad de Santiago Laollaga. Entrevista del autor, 2022.

A pesar de que la información publicada sobre dichos periodos y acontecimientos es limitada, el tema surgió recurrentemente en las entrevistas. Estos temas deben ser analizados con mayor profundidad, pero es factible pensar que estos acontecimientos se relacionan con los crecimientos y decrecimientos poblacionales y a su vez, con la construcción de vivienda de adobe entre las décadas de 1950 a 1970.

En la actualidad, la población mantiene una gran actividad agrícola y lo que en su momento fueron cultivos de caña, hoy en día son plantaciones de mango. Las tierras ejidales y comunales se conservan y la privatización no ha sido un problema generalizado. Sin embargo, en años recientes la hacienda ha vuelto a ser relevante para la comunidad, ya que fue adquirida por nuevos dueños, quienes han ocupado parte de las tierras comunales y limitando el acceso. Un campesino comentó sobre el acceso al monte, para la obtención de materiales:

Se puede entrar, al menos que haya invasión. Ha sucedido en todas partes, por ejemplo, aquí hay quien compró una especie de Hacienda [...] El señor vio el documento viejo y dijo que es suya esa parte, pero como no es por la buena, ya entraron con arma, prácticamente invadieron esa parte de allá. Entonces la gente de aquí ya no puede ir a cortar esa madera donde antes iba, porque supuestamente es de ellos y si vas te, te truenan [...] Están vigilando con arma, con dron, con todo. ¹⁰

Riesgo

Más allá de la relación de los materiales constructivos con los medios biótico y físico, la relación entre la vivienda con el último guarda gran importancia. En este caso, la localidad está inmersa en una región altamente sísmica. Esta condicionante general y los eventos telúricos de 2017 en particular, crearon experiencias, memorias e interpretaciones colectivas. Es un pensamiento común, entre los habitantes de la localidad, que la intensidad de los sismos está aumentando. Por tal motivo, la sensación de riesgo ha tomado mayor importancia para valorar sus viviendas y decisiones constructivas:

...pero por el cambio de éstas pues (vivienda de adobe), que son más frescas. Estoy hablando casi de 40, 42 años, que ya la casa estaba y ahora sí que pasaba temblor y

¹⁰ Relato de habitante de Santiago Laollaga. Entrevista del autor, 2022.

nada, no; un temblorcito y no se sentía, lo que, pues ya el movimiento tan fuerte que fue, pues ya fue que a mi abuelo y a todos, pues ya, nos dio miedo, porque si hubieron esquinas que se cuartearon y pues a salir.¹¹

5.1.3 Psico-sociales

Así como la noción compartida por la comunidad referente a que los sismos se han hecho más intensos en los últimos años, otros aspectos psico-sociales se han formado con el paso de los años, mezclándose con aquellas nociones rastreables desde las primeras descripciones de la vivienda. Por ejemplo, la idea que vincula algún tipo de vivienda a determinada clase social prevalece en parte de la población.

Expectativas y preferencias

Al describir la transición entre la vivienda de bajareque y palma a la de adobe, un poblador mencionó: “[...] la mayoría así eran de esas (casas de bajareque), era pobre la gente, los que podían ya tenían casa de ladrillo; dejaron el de lodo y se hicieron ya de adobe”¹². De manera similar otro habitante comentó “todos empezaron con esas casitas de lodo, casi no había gente que tuviera de otro material, el que tenía de adobe, era porque, supuestamente, ya tenía dinerito”.¹³ Ambas descripciones evocan las realizadas a principios del siglo XX (Ver apartado 2.1.3).

Por su parte, en la localidad, la vivienda de adobe no parece estar asociada a una clase social o económica. En este sentido, la discontinuidad de este sistema constructivo integra en nociones de cambio generacional, imagen, experiencia, entre otros.

Acá [...] bastante gente tuvo (casa) de palma, nomás que lo dejaron y se modernizaron. Ya la juventud va modernizando su casa. Te digo, yo no quería tumbar mi casita (de adobe), pero vino el (su hijo) y dijo “bueno, yo voy a construir mi casa” [...] Porque esa (señala una casa de concreto recientemente construida) ya son de mis hijos, [...] ya la juventud quiere de moderna (concreto) [...] Nosotros de preferencia quisiéramos la casita

¹¹ Relato tomado de habitantes de una vivienda tradicional afectada y abandonada tras los sismos (escenario 3). Entrevista del autor, 2022.

¹² Relato de un habitante de la localidad de Santiago Laollaga. Entrevista del autor, 2022.

¹³ Relato de un habitante de la localidad de Santiago Laollaga. Entrevista del autor, 2022.

de adobe, pero como los chamacos son aparte, ellos hacen lo que ellos quieren. [...] Mejor el de adobe, más fresco... Aquí teníamos una casita de adobe, pero era fresco. En tiempo de calor ¡fresco! era dentro y en tiempo de frío, calientito.¹⁴

Al preguntar sobre la preferencia entre las viviendas de adobe y concreto, una propietaria, que heredó la vivienda de su abuelo (escenario 3) respondió:

...igual pues son casas que tal vez no, no son muy seguras (adobe); los palos que ocupan pues igual son de años, de siglos. Imagínate también que se te venga uno encima, en ese momento. Pero yo en lo particular prefiero mejor de éstas, de concreto. [...] en mí, lo personal, lo particular, porque si vas y le preguntas a una persona ya de la tercera edad, porque va a decir que su casa (de adobe), siento yo claro.

Recursos y conocimiento

Al preguntar sobre cómo quisiera reconstruir de forma ideal, una propietaria, (escenario 2) limitó su respuesta a la mano de obra disponible: “Igual. De block, de ladrillo. Porque ya no hay, el que haga de ese (señala el adobe), aunque uno quisiera, que es más fresco, pero ya no. [...] pues si hubiera adobe (lo utilizaría), pero ¿dónde está el adobe? No hay adobe ya. Ya no hay quien lo haga”.

5.1.4 Socio-culturales

Necesidades

Si bien con la información recabada en Laollaga, no es posible generalizar ni buscar correlaciones, se encontró que las personas que les hubiera gustado tener orientación para conservar la vivienda de adobe, fueron mujeres y no hombres.

Festividades

Por otro lado, de manera general se identificó qué en la mayoría de las unidades de análisis, la vivienda funge como el lugar de festejos familiares, como son casamientos, bautizos, elaboración de altares de muertos, entre otros. Como sucede en muchas localidades del Istmo, el lugar dentro de la vivienda que se adorna para venerar a los

¹⁴ Relato sobre vivienda de adobe (Escenario 1) de habitante auto constructor. Entrevista del autor, 2022.

familiares difuntos el día dos de noviembre, mantiene su espacio durante todo el año, a través de “mesa del santo” o “altar”.



Figura 5-4. Mesa del Santo en vivienda de adobe de Santiago Laollaga. Fuente: fotografía del autor, 2022.

Memoria

El significado de mantener las viviendas se expresa con el recuerdo de lo que fue el pueblo y cómo se apreciaba:

Si pues [sic], porque uno, es... yo creo, que es más fresco y menos peligroso, menos... Aunque si está por los animalitos que hay, ¿no? Ese es el detalle, ese es el único detalle, pero se ve más hermoso pues, tiene más vista, mas... para mí, para mi forma de ver. Porque lo, esto (señala estructura de concreto), esto no, uno, está más pesado, para el temblor y cae [...] y son recuerdos que uno no se quisiera deshacer de nada, que dejan

los antepasados con tanto sacrificio [...] con tanto sacrificio pasaron también ellos por levantar y, anteriormente, pues sí, las mujeres andaban ahí. La señora que está ahí pegada, ella era la que andaba con su marido y andaba siempre (construyendo).¹⁵

El apego se manifiesta en las viviendas heredadas, principalmente aquellas que se autoconstruyeron:

Mi abuelito fue que lo construyó. No hubo segundas personas, ¡que albañil, que no! él fue que quitó adobe, él fue que paró la casa [...] el anduvo ahí. Los morillos que están arriba [...] ¡no! tienen años, tienen años esos morillos. Y gracias a dios ninguno, nomás fueron las puras biliguanas que cayeron [...] Imagínate, yo nomás voy a cumplir cincuenta y esta casa está todavía (se ríe) ... Mi mamá ya tiene 72 años.¹⁶

Mantenimiento

El mantenimiento de las viviendas no parece haber sido una tradición bien establecida en toda la comunidad. Sobre este tema se encontraron diferentes respuestas, que no permiten sintetizar como una tradición extensamente establecida. Al parecer muchas viviendas nunca tuvieron mantenimiento, otras tuvieron mientras fueron ocupadas por los habitantes originales, otras pagaban a un tercero para hacer el mantenimiento y algunas personas continúan haciéndolo: “Le quito la basura... Cada que va a empezar a llover le quito la basura, con el rastrillo le tumbo pa abajo, subo arriba y ya empiezo a tumbarlo pa' abajo y aquí ya lo quemamos y queda limpio el canal.”¹⁷

¹⁵ Relato de habitante de la localidad de Santiago Laollaga. Entrevista del autor, 2022.

¹⁶ *Ibid.* «Biliguana» refiere a soportes estructurales de madera desgajada y seccionada que se colocan sobre las vigas o morillos para recibir las tejas. Pueden provenir de diferentes especies maderables e incluso de los núcleos secos de cactáceas. Sus medidas se aproximan a los 100 x 10 x 3 cm.

¹⁷ Relato de habitante autoconstrutor de la localidad de Santiago Laollaga. Entrevista del autor, 2022.

5.2 Transformación material de la vivienda de Santiago Laollaga

En concordancia con los cambios en la cultura constructiva, la materialidad de la vivienda también es transformada, dejando huellas de épocas y tradiciones constructivas anteriores, formando un palimpsesto en el habitar doméstico. En las siguientes páginas se presenta el caso de tres viviendas que han sido habitadas por varias generaciones y que han tenido diferentes intervenciones a lo largo de su historia.

Vivienda 02LAO-V05

El primer caso muestra un predio ocupado a mediados del siglo XX en el cual se colocó una vivienda de palma (VP), la cual se utilizó hasta la década de 1970, época en que se removió ya que se había construido una vivienda de adobe (VA). A partir del año 2000, partes del terreno se asignaron a hijos, hijas y nietas, quienes hicieron tres construcciones de concreto armado. La sucesión constructiva se puede observar en la Figura 5-5. (vid. Anexo 6)

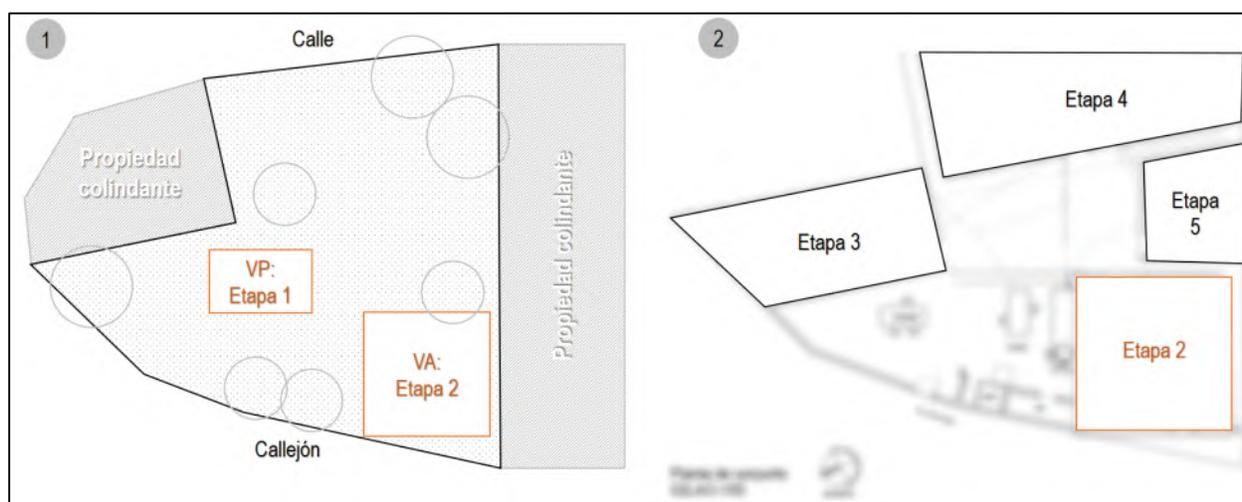


Figura 5-5. Sucesión constructiva, vivienda 02LAO-V05. Etapa 1: Vivienda de palma; etapa 2: vivienda de adobe. Etapa 3, 4 y 5: construcciones de concreto armado. Fuente: elaboración propia.

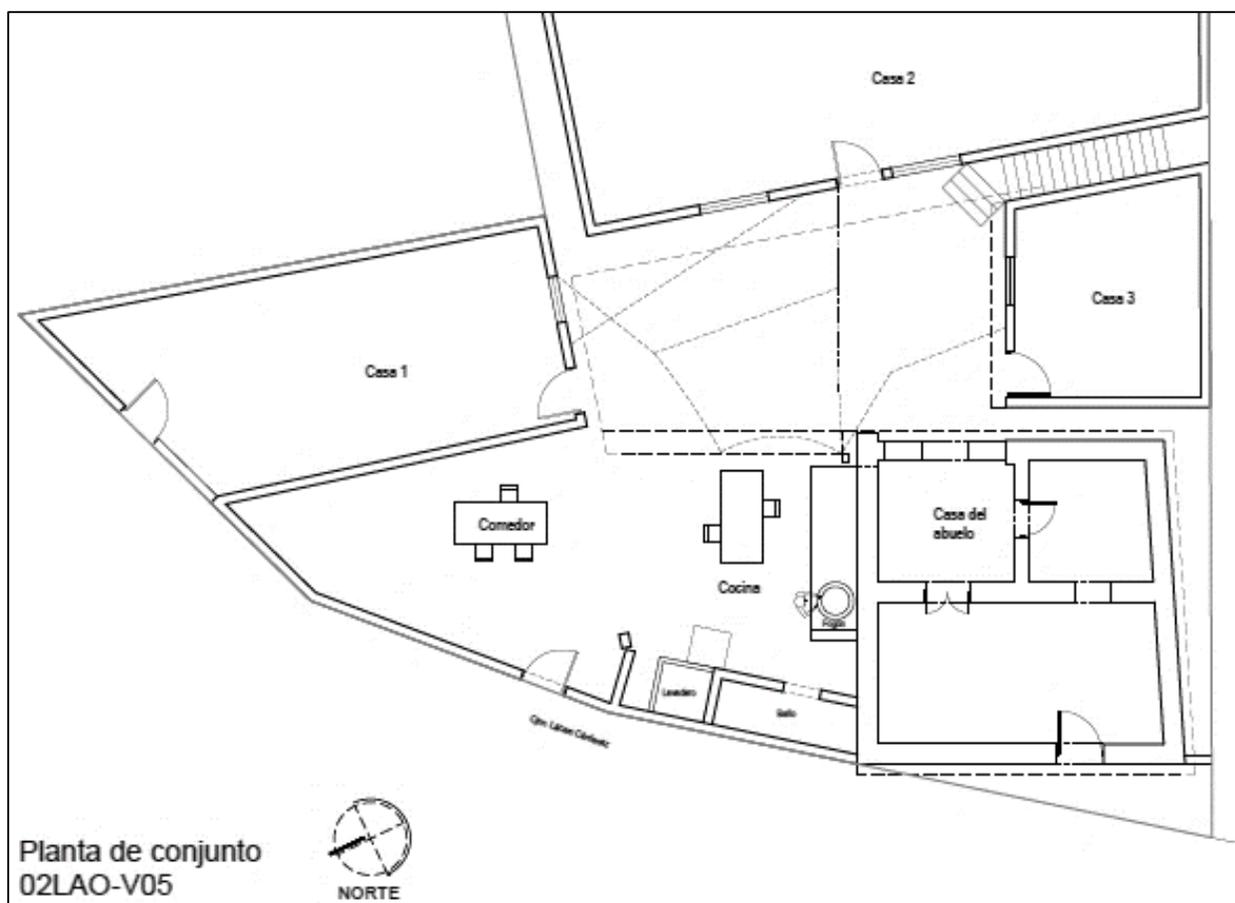


Figura 5-6. Planta de conjunto de vivienda en Laollaga. Clave:02LAO-V05. Fuente: elaboración propia.

En la actualidad, el conjunto habitacional se conforma de distintas viviendas pertenecientes a tres generaciones. Todas ellas comparten un patio central donde realizan labores domésticas y comerciales (*vid.* Figura 5-6 – 5-8). La vivienda de adobe (etapa 2) se mantiene, pero fue deshabitada tras los sismos. Información complementaria de la vivienda se puede ver en el Anexo 7.



Figura 5-7. Casa más antigua del conjunto 02LAO-V05. Fecha de construcción: 1980. Fuente: fotografía del autor, 2022.



Figura 5-8. Patio central con actividades mixtas. Fuente: fotografía del autor, 2022.

Vivienda 02LAO-V06

El segundo caso muestra una vivienda de adobe cuya construcción inició en la década de 1930, por una familia que inmigró a la localidad, desde una de sus rancherías. Si bien, la familia utilizó otros sistemas constructivos previamente, una vez asentados en el pueblo la casa de adobe fue su primera opción. A diferencia de la vivienda anterior (02LAO-V05) y distinguiéndose de la mayoría de las viviendas de adobe que persisten en la localidad, esta vivienda se ha mantenido con modificaciones mínimas por cuatro generaciones. En la actualidad la vivienda es habitada por una nieta y una bisnieta de la pareja que la construyó (*vid. Anexo 7*).

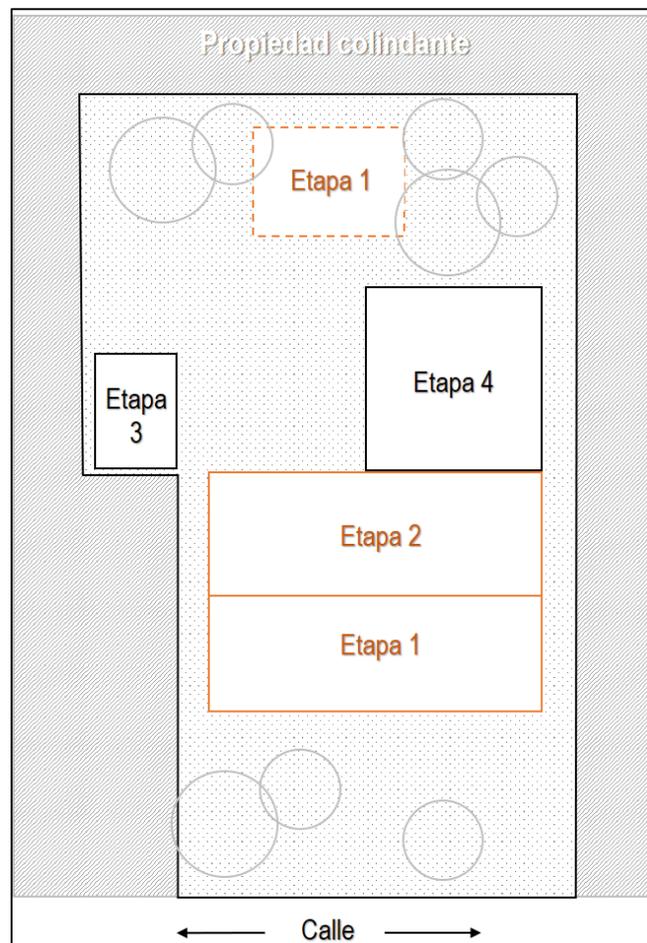


Figura 5-9. Sucesión constructiva, vivienda 02LAO-V06. Etapa 1: Crujía de adobe y palapa de palma; etapa 2: Recamara y corredor de adobe y cubierta de teja. Etapa 3: Módulo de baño, ducha y lavadero. Etapa 4: cubierta de concreto sobre pilares, para espacio de trabajo. Fuente: elaboración propia.

La etapa uno (*vid.* Figura 5-9) corresponde a la mitad de la casa de adobe que existe actualmente al frente del predio. Esta parte de la construcción se conformaba de un gran cuarto con cubierta a un agua, con dimensiones aproximadas a los 4.5 x 12 m. Asimismo, como parte la primera etapa, se construyó una ramada¹⁸ en la parte trasera del terreno. Posteriormente, durante la etapa dos de construcción se completó la casa de adobe con un cuarto de 4 x 5 m y un corredor de 7 x 4 m, completando con esta segunda etapa una gran cubierta, simétrica de dos aguas (*vid.* Figura 5-10).



Figura 5-10. Vivienda de adobe (etapa 1 y 2) y área de trabajo (estructura de concreto, etapa 4). Fuente: fotografía del autor, 2022.

La etapa tres se realizó en la década de 1970 y consistió en la construcción de baños exteriores y lavaderos, a base de concreto armado. La etapa cuatro, del año 2013,

¹⁸ Cobertizo de ramas o palma.

corresponde a la construcción de un área de trabajo en forma de ramada, igualmente a base de materiales industrializados. Esta última construcción, sustituyó una enramada de materiales que locales, inicialmente construida después de la etapa dos.

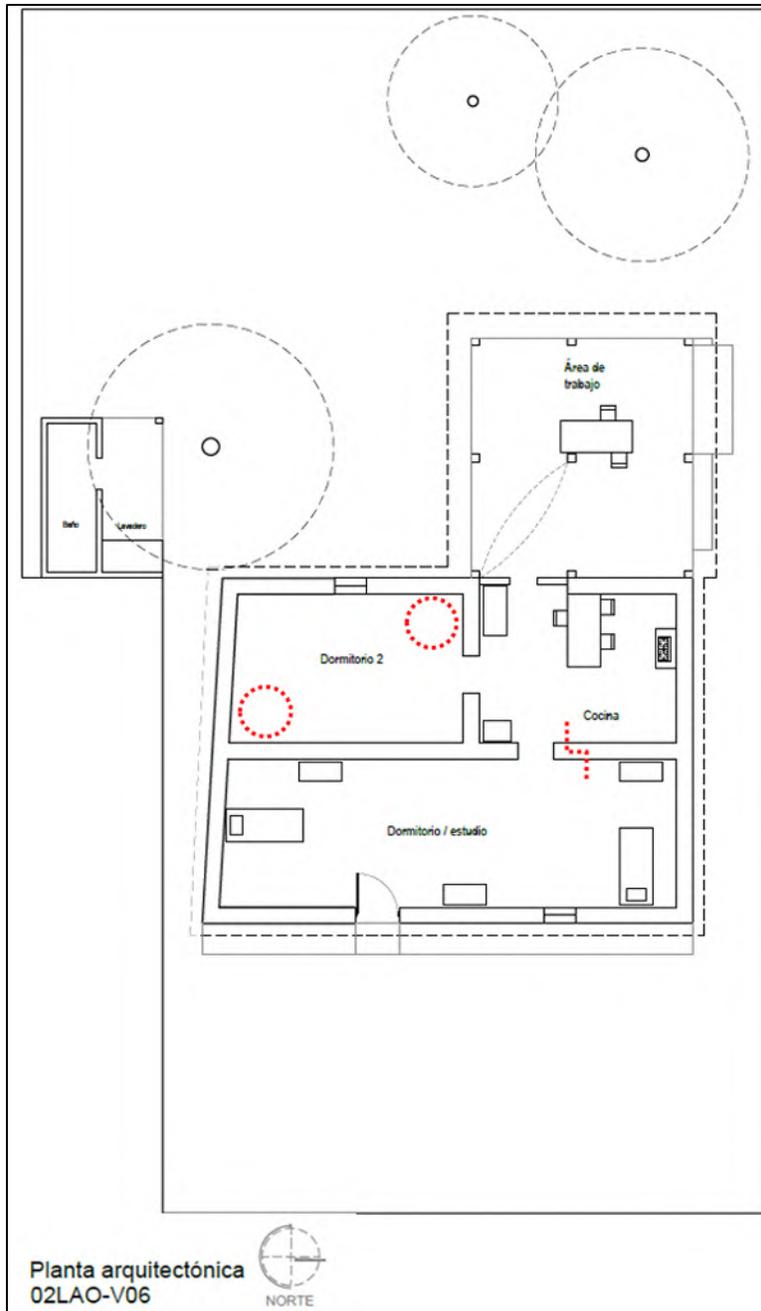


Figura 5-11. Planta arquitectónica. Estado actual, vivienda 02LAO-V06. Líneas punteadas en rojo representan agrietamientos. Círculos rojos refieren daños en cubiertas. Fuente: elaboración propia.

Aparte del acomodo de tejas y reparación de aplanados, la vivienda de adobe no sufrió modificaciones ni sustitución de materiales a lo largo de su existencia. Durante los sismos de 2017, los daños principales fueron en cubierta, ya que la biliguaná se encontraba en mal estado y muchas piezas se desplazaron, al igual que las tejas, ocasionando que algunas partes de la cubierta quedaran al descubierto. Igualmente hubo un agrietamiento entre la cocina y el dormitorio / estudio. Si bien no es visible una transformación tras los sismos, la cubierta fue reconstruida, sustituyendo la biliguaná por tablas de madera local. La grieta mencionada fue rellenada con mortero de cemento.

Vivienda 02LAO-V04

El tercer caso refiere a una vivienda de adobe cuyo año de construcción se desconoce, pero se estima que fue hace más de un siglo. La primera construcción fue hecha por una pareja de panaderos de la localidad. La vivienda fue heredada a la esposa del único hijo de la pareja, quien es la propietaria actual. A diferencia de los ejemplos anteriores, esta vivienda fue reconstruida con el esquema de conservación de «vivienda con valor patrimonial» de CONAVI (*vid. subapartado 4.1.2*). De este modo, se mantuvieron y reforzaron los muros de adobe, pero la cubierta original fue sustituida por una más ligera (*vid. Anexo 8*).

En esta vivienda se identifican cuatro etapas constructivas. La primera consistió en una casa inicial de adobe de un cuarto. La segunda etapa refiere a una segunda vivienda de mayores dimensiones, dividida en dos cuartos. Debido al daño de los sismos de 2017, la primera fue demolida y la segunda reforzada (*vid. Figura 5-12*).

La tercera etapa corresponde a un módulo húmedo de concreto armado donde se encuentra el cuarto de baño, el inodoro y el lavadero. Este espacio se construyó en la década de 1980. La última etapa, realizada en 2020 refiere a dos cubiertas de lámina, una adosada a la vivienda que se utiliza como cocina de gas y comedor y otra alejada de la vivienda que se utiliza como cocina de leña (*vid. Figura 5-13*). Paralelo a esta última etapa se realizó el reforzamiento de la vivienda de adobe correspondiente a la etapa dos.

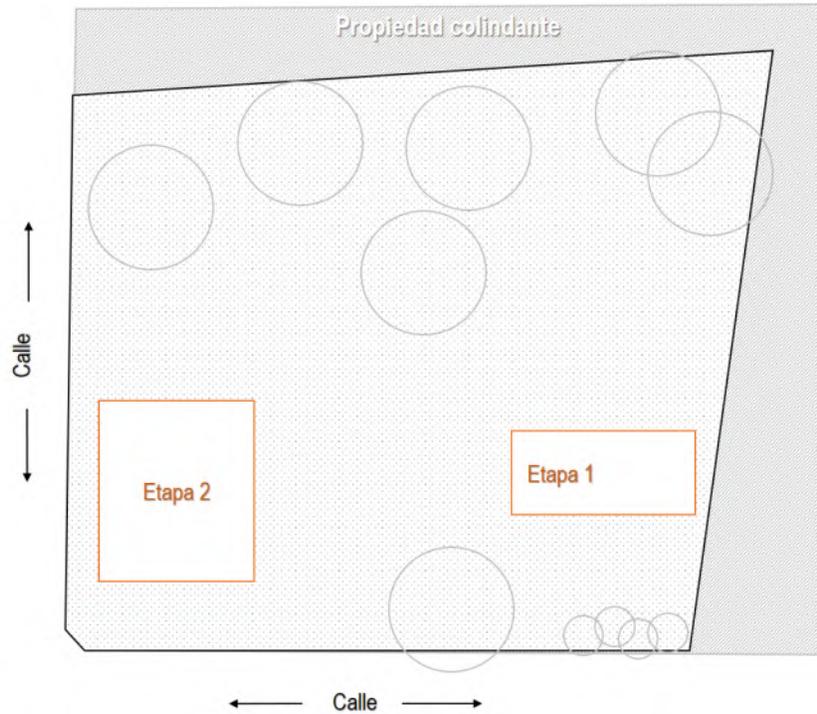


Figura 5-12. Sucesión constructiva, vivienda 02LAO-V04. Etapa 1: Vivienda de adobe de una pieza; etapa 2: Vivienda de adobe de dos piezas. Fuente: elaboración propia.

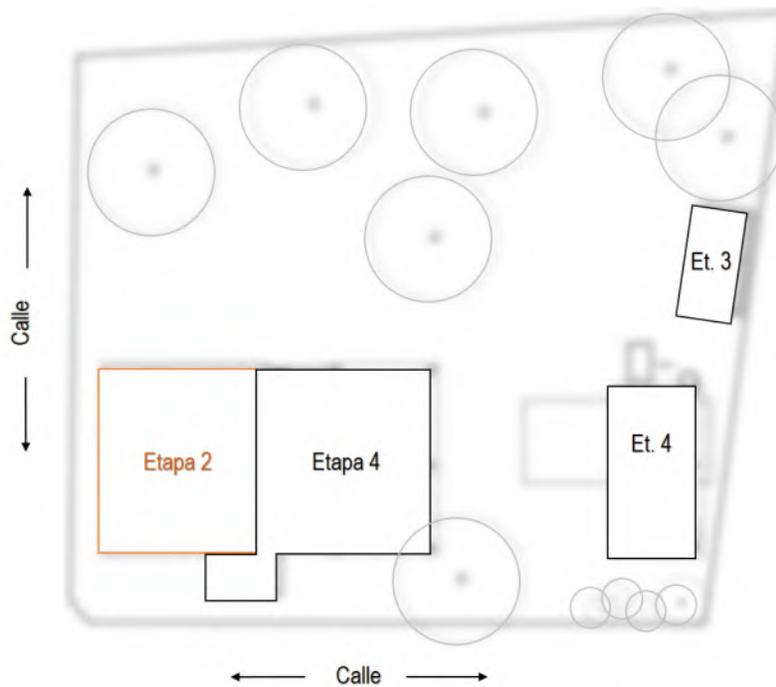


Figura 5-13. Sucesión constructiva, vivienda 02LAO-V04. Etapa 2: Vivienda de adobe de dos piezas; etapa 3: Baño y ducha de concreto; etapa 4: cocina y comedor adosado a la vivienda y cocina de leña separada de la vivienda. Fuente: elaboración propia.

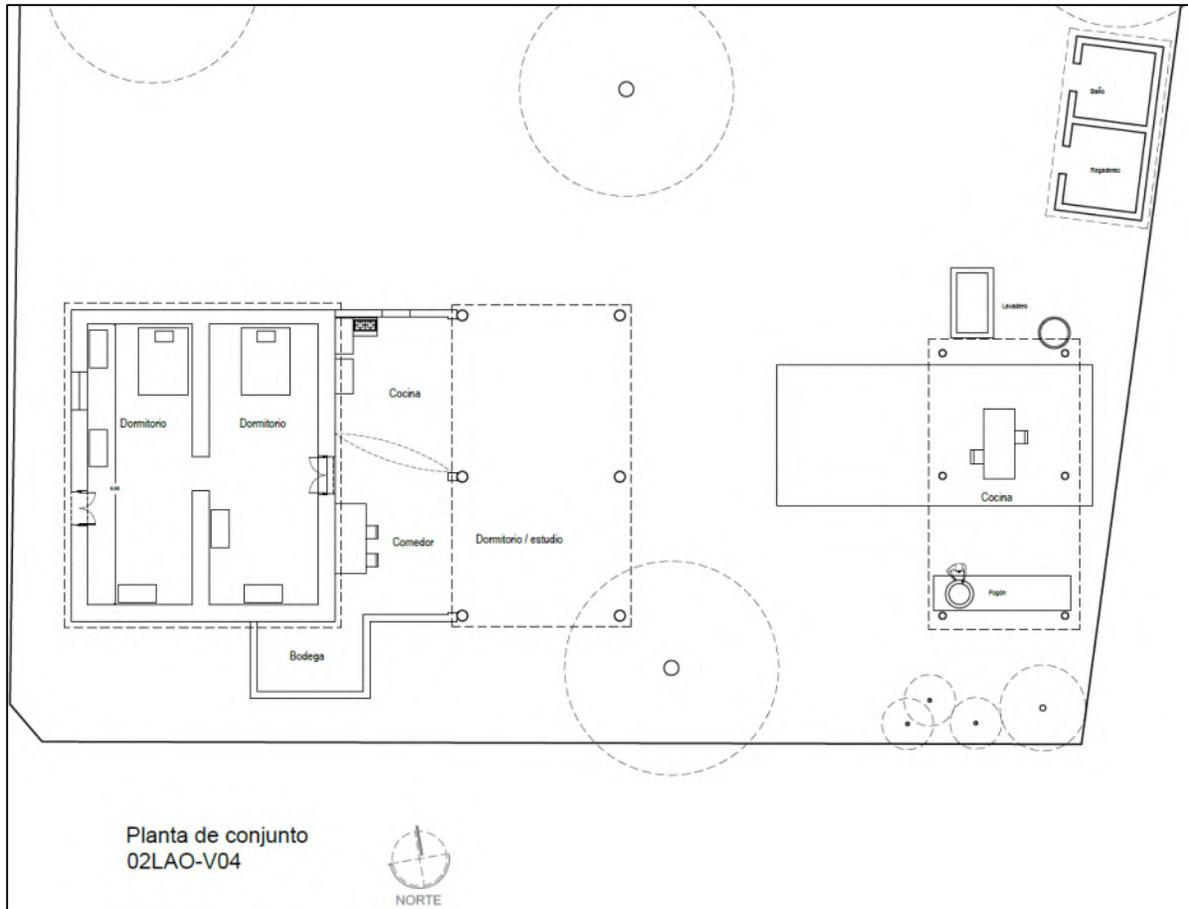


Figura 5-14. Planta arquitectónica de conjunto actual. Vivienda 02LAO-V04. Fuente: fotografía del autor, 2022.



Figura 5-15. Vista poniente, desde la calle. Vivienda 02LAO-V04. Fuente: fotografía del autor, 2022.



Figura 5-16. Dasa de adobe vista desde el patio. Fuente: fotografía del autor, 2022.



Figura 5-17. Comedor bajo cubierta de lámina metálica. Fuente: fotografía del autor, 2022.

La vivienda ha sido habitada por dos familias, la primera de tres integrantes y la segunda de siete. Actualmente, solo la madre de la segunda familia la ocupa. De acuerdo con los comentarios de la ocupante, la casa de adobe, correspondiente a la etapa uno, sufrió fuertes daños por lo que fue demolida. Sin embargo, la segunda casa de adobe sólo tuvo problemas en la cubierta, con el desplazamiento de tejas. Sin embargo, durante su reconstrucción y reforzamiento, esta casa fue modificada para reducir su altura y pendiente. Asimismo, se colocó un refuerzo horizontal de madera (escalerilla) y la cubierta de teja fue sustituida por lámina metálicas que simulan una cubierta de teja.

5.3 La Blanca, Santo Domingo Ingenio: transformación de la cultura constructiva.

A diferencia de Santiago Laollaga, la localidad de La Blanca inicia su poblamiento a principios del siglo XX por pobladores procedentes de diferentes localidades del Istmo, atraídos por las posibilidades de su ubicación, donde se encontraban pastizales, un arroyo y un monte abundante. En diferentes épocas, a la localidad arribaron pobladores provenientes de localidades Zapotecas, mestizos istmeños y Zoques de la Selva de los Chimalapas, integrando una variedad étnica que persiste. Sin embargo, el uso de la lengua castellana y los tipos de vivienda se hicieron homogéneas para la mayor parte de la población.

5.3.1 Aspectos Tecnológicos

El lodo si (lo trabajaba) y también antes, paraban casa de madera, de teja. Entonces mi apá me enseñó; él sabía, y ya me quedó el trabajito este. Aquí antes puro de teja, de barro y hasta de palma, pero ahora ya no se ve [...] Vino otro maestro y me enseñó, dice: “compra tu máquina” y compré la máquina y hice la banca y la mesa pa' poner la maquinaria [...] todo lo que es, que se ocupa para la carpintería [...] Ya no puedo trabajar, así como cuando era mi tiempo.¹⁹

La transición tecnológica en esta localidad, se presenta de manera desfasada al resto de la región. Si bien, las viviendas de palma persistieron hasta hace menos de 50 años, la tradición constructiva relacionada a este tipo de estructura, quedó olvidada unos años atrás y en la actualidad, aunque los adultos mayores las vieron y habitaron, no parece haber personas en vida que las han construido. En asociación con el riesgo de incendios ocasionados por los fuertes vientos en la localidad, la vivienda de bajareque se desarrolló exitosamente, sustituyendo al tipo predecesor de palma, dejando como evidencia un buen número de viviendas aun en pie.

El bajareque de la localidad, conocido como casa de barro, es una técnica aun conocida por los constructores de mayor edad, ya que, siendo parte de la cultura constructiva de

¹⁹ Relato de carpintero de obra para casas de barro, habitante de la Blanca, de 88 años de edad. Entrevista del autor, 2022.

la localidad, todos ellos participaron de alguna forma en la construcción de alguna de estas viviendas, ya sea como carpinteros de obra, en la recolección de madera, o en la aplicación del barro, como parte de un tequio. Entonces, hasta hace 30 años seguía siendo relativamente sencillo construir este tipo de viviendas.

El principal indicador del cambio tecnológico en la localidad fue el establecimiento y el fin de la fábrica de ladrillo y teja en la localidad, de 1950 al año 2000, aproximadamente. Si bien anteriormente se podían traer tejas y ladrillos de otras localidades, los costos eran altos. Con el inicio de la producción de barro cocido se establece el bajareque, con cubierta de teja, como el sistema constructivo principal.

Escenario	Afectación	Intervención	Uso previo	Uso posterior	Ejemplo
1	Mayor	Ninguna	Habitacional	Ninguno	Figura 54-1 (A y B)
2	Mayor	Autónoma inconclusa	Habitacional	Habitacional	Figura 54-2
3	Menor	Ninguna	Habitacional	Habitacional	Figura 55-3
4	Mayor	Cooperación Comunitaria / CONAVI	Habitacional	Habitacional	Figura 55-4
5	Mayor	Autónoma concluida	Habitacional	Habitacional	Figura 55-5
6	Mayor	Sustitución por VC	Habitacional	Habitacional	Figura 55-6
7	Menor	AT - CONAVI	Habitacional	Habitacional	Figura 55-7

Tabla 5-3. Escenarios de cambio tras los sismos de 2017 en la localidad de La Blanca. Fuente: elaboración propia.

En coincidencia con Santiago Laollaga, el resto del Istmo y en la mayor parte de México, en la actualidad, el sistema constructivo predominante en la localidad es a base de concreto armado. Sin embargo, en la reconstrucción posterior a los sismos, de 2017, en el marco del PNR (Programa Nacional de Reconstrucción), la localidad fue escenario de un proyecto único que logró la reconstrucción y reforzamiento de 10 viviendas de bajareque. Así como en la localidad antes mostrada, la conservación, sustitución y

alteración tecnológica tras la afectación de los sismos fue diversa. Los distintos escenarios se resumen en la Tabla 5-3 y se ejemplifican como casos reales en las Figuras 5-18 y Figura 5-19:

- Ejemplo de escenario 1 (Figura 5-18-1 A y B). Vivienda muy antigua, de las primeras de bajareque construida en la localidad, alrededor de 1930. Dejó de tener mantenimientos en las últimas décadas, sin embargo, se seguía utilizando hasta antes de los sismos.
- Ejemplo de escenario 2 (Figura 5-18-2). Vivienda que presentó fuertes daños y que obtuvo un folio de pérdida total, lo que facilitó el recurso para la construcción de dos cuartos de concreto independientes a la vivienda de bajareque. Los propietarios de la vivienda mostrada en la imagen referente, se negaron a demolerla e hicieron las reparaciones que les fueron posibles; no obstante, varios de sus muros tienen fuertes desplomes.
- Ejemplo de escenario 3. Vivienda con daños menores que mantuvo su uso habitacional tras los sismos. Si bien algunos de los horcones de madera fueron sustituidos por concreto, esto se realizó previo a los sismos de 2017.
- Ejemplo de la vivienda 4. La casa de bajareque dentro de la vivienda fue reconstruida totalmente y reorientada. La intervención estuvo dirigida por una ONG, como parte de un proyecto de 10 viviendas. Se reutilizó gran parte de los materiales preexistentes.
- Ejemplo de la vivienda 5. Vivienda reconstruida parcialmente por el hijo de la propietaria, debido a los daños por los sismos. Se sustituyeron horcones de madera por pilares de concreto, así como la cubierta de biliguaná y teja por tablas y lámina metálica.
- Ejemplo de la vivienda 6. Vivienda a base de concreto armado, construida en sustitución de vivienda de bajareque. La dirección estuvo a cargo de un asesor técnico de CONAVI, ya en tiempo del PNR.
- Ejemplo de la vivienda 7. Previo a los sismos, la vivienda sustituyó paulatinamente los muros de tierra por bloques de concreto. Durante los sismos presentó daños menores y la intervención se limitó a mantenimiento de la cubierta.



Figura 5-18. Escenarios de transformación de la vivienda de bajareque. Fuente: fotografía del autor, 2022.

Actualmente, en la localidad se han dejado de construir nuevas viviendas de bajareque de manera autónoma, como mencionan la dueña de una vivienda de bajareque y su padre:

- Ahora ya no (se construye la vivienda de bajareque). Muy poco la gente, porque también para ir a traer las cosas (dice la hija).
- Ahorita ya se puede hacer, te compras los ladrillos, las varillas, los blocks, ya poquito a poquito vas avanzando. Ya cuando tienes los materiales, poco, hay vas por partes [...] Porque así de barro, así, ya no. Ya es más fácil construir así, de colado, por que como le digo, lo va haciendo poco a poco. (complementa el padre).²⁰

²⁰ Relato de habitantes de la Blanca (padre e hija), propietarios de dos viviendas de bajareque que se utilizan como bodegas. Entrevista del autor, 2022.

Los escenarios presentados muestran un sistema constructivo de mayor resiliencia a eventos sísmicos, en comparación con las viviendas de adobe en Laollaga. De igual manera en la localidad se han desarrollado hibridaciones constructivas que permiten extender la vida útil de este tipo de viviendas, como son la sustitución de horcones por pilares de concreto armado (Figura 5-18) y la sustitución de cubiertas de teja por cubiertas ligeras, a base de tubulares y láminas metálicas (Figura 5-19).

Por su parte, las intervenciones a cargo de la asociación civil, Cooperación Comunitaria mantuvo el uso de la teja y los horcones de madera y, en lugar de aligerar la estructura, reforzaron la base de los horcones con dados de concreto. Para proteger los muros contra el agua construyeron sobre cimientos de piedra, entre los dados de concreto (Figura 5-19-4).



Figura 5-19. Escenarios de transformación de la vivienda de bajareque. Fuente: fotografías del autor, 2022.

5.3.2 Ambientales / territoriales

Materiales y posesión de la tierra

A pesar de que la localidad de La Blanca es joven, la transformación de su medio biótico ha sido rápida, sobre todo en las últimas cuatro décadas. Los principales cambios se derivan de transiciones en las actividades productivas, el arribo de mega proyectos a la región y la privatización de las tierras ejidales. Un habitante de 83 años, que dirigió varias construcciones de bajareque y de concreto menciona:

Ya los campos se destruyeron [...] antes pocas personas tenían mucho ganado, ahorita cualquiera tiene sus animalitos [...] ahora cualquiera tiene sus dos, tres vaquitas [...] y ya van destruyendo pues, pa que haya pasto pues. Ya los campos se van. Por eso donde hay arboleda hay vida, ahorita ya la atmosfera se está yendo, el hombre va a destruir la... el mundo, la humanidad. [...] Ahora que vinieron los ventiladores (turbinas eólicas), aunque sea un pedacito así, lo sacaba la gente “que tal si me cae un ventilador” se acabaron los terrenos [...] la ladrillera, ahí por el cementerio, pero ya lo cercaron, a ver si les cae un ventilador.²¹

Por un lado, como se menciona en la narración, la presencia de pocas cabezas de ganado, aunado a la repartición del ejido, ha transformado un gran monte en pequeños pastizales cercados, a los cuales no se puede acceder. Lo anterior, aunado a las empresas eólicas, que pagan la renta por los predios que ocupan, han provocado una especulación interna. Por otro lado, hay un reconocimiento de que existen soluciones, pero no se han podido llevar a cabo: “Antes se hacía en horno (los alimentos) y ahí iba la leña. No se le dio, que se haya pensado en reforestación para el futuro. Ahí se ha venido que ya no hay lluvia, porque dicen que los mismo arboles te traen la lluvia, ¿no? De ahí ha habido mucho cambio climático también. Es esa razón que ya no hay árboles que tengan esa madurez”.²²

²¹ Relato de habitante de la Blanca, propietario de vivienda de bajareque que se utiliza como bodega. Entrevista del autor, 2022.

²² Relato de habitante de la Blanca. Entrevista del autor, 2022.

Riesgo

La particular condición física de la región, agudizada en la localidad, implica la presencia de fuertes vientos durante casi todo el año. Esto, ha ocasionado el desarrollo de proyectos eólicos y el beneficio económico de algunos pobladores. Sin embargo, la misma condición ha impactado el abandono del uso de la palma como material de construcción para cubiertas. A pesar del reconocimiento común sobre sus cualidades térmicas, el uso de la palma representa un riesgo, debido a los fuertes vientos en combinación con los fuegos artificiales comúnmente utilizados en festejos.

Por otro lado, una inundación durante la década de 1990 provocó que algunos pobladores vendieran sus viviendas de bajareque o las sustituyeran por otras de concreto. Gran parte de la población, por esas experiencias, hasta el día de hoy prefieren las cualidades de durabilidad de los sistemas industrializados, a costa de las cualidades de confort higrotérmico de los materiales locales.

... antes de esta [casa de bajareque], ahí donde está el piso, en el arbolito; ahí está el piso. Había otra, era de barro. Pero cuando entró el agua del río, le quitó [tierra, a] un metro [de altura], más de un metro. Entonces [...], vinieron a parar esta y tumbaron esa. Pero con eso del miedo del agua del río, aquí cerquita, se fueron allá pal alto. Y ya lo compró mi papá [...].²³

5.3.3 Psico-sociales

La percepción del riesgo de incendios e inundaciones ha marcado la memoria colectiva, convirtiéndose en un aspecto psico-social que afecta las decisiones constructivas de los pobladores:

“sí, se a veces por descuido y a veces por maldad [...]. Me tocó ver, esa casa que vez así, allá a unos pasos, al otro lado de la barda [...]. Pero como no estaba la dueña, tenía la lumbre con leña y dice que esa, según, la chispa de la lumbre la prendió [...]. Era

²³ Relato de habitante de la Blanca, que conserva una vivienda de bajareque que construyó originalmente su tía. Entrevista del autor, 2022.

también peligroso porque, al tiempo que uno está vivienda, ya no nos conviene, por que tiran muchos cuetes.²⁴

Expectativas y preferencias

Asimismo, la condición actual del monte y la presencia de materiales impacta en las preferencias de los habitantes:

No, ya no se puede, los materiales ya están lejos para traerlos. Ya hay un material que es de bloque que ya no pesa mucho y es fuerte. [...] Es que la gente si le hubiese gustado hacer de la de barro, pero pues se consiguiera ya luego, es la cosa (los materiales), le digo, porque es muy fresca. Porque ya no se consigue, luego el barro y la madera.²⁵

Sin embargo, a diferencia de lo encontrado en la localidad de Laollaga, la percepción del riesgo por sismos sobre la vivienda de bajareque no parece ser un determinante de preferencias, ya que muchos pobladores, de acuerdo a sus experiencias, consideran que este sistema constructivo es superior que el resto de los existentes en la localidad. Otra distinción entre localidades refiere a la noción histórica regional que vincula el tipo de vivienda con determinada clase social. Al parecer, en la localidad de La Blanca esta idea fue superada, posiblemente por la variabilidad constructiva desarrollada en la localidad, que permitió construir viviendas de muy variadas dimensiones.

Recursos y conocimiento

Por otro lado, la escasez de la madera y el conocimiento (o desconocimiento) de soluciones técnicas también ha sido una variable valiosa sobre la transformación de la vivienda. Una solución que se ha extendido de manera autónoma en la localidad ha sido la sustitución de horcones por pilares de concreto. Esta solución, que por un lado permite extender la vida útil de las construcciones, incide en la preferencia del sistema constructivo, debido a su reparación es fácilmente llevada a cabo por constructores locales y por un costo económico relativamente bajo.

²⁴ Relato de habitante de la Blanca de 78 años de edad. Entrevista del autor, 2022.

²⁵ Relato de habitante de la Blanca. Entrevista del autor, 2022.

5.3.4 Socio-culturales

Necesidades

La localidad de La Blanca ha presentado cambios de ocupación laboral desde su origen. La ganadería siempre ha sido acompañada del cultivo de la milpa y en años recientes el cultivo del ajonjolí (*Sesamum indicum*) y la Jamaica (*Hibiscus*) ha crecido. De la misma manera, los empleos fuera de la localidad siempre fueron parte de las opciones de subsistencia familiar, ya sea en el Ingenio de Santo Domingo, en las refinerías o en alguna empresa regional. Gran parte de las personas que trabajaron fuera al regresar retoman actividades ganaderas o agrícolas.

Con relación a las tipologías de vivienda, la agricultura ha demandado espacios de almacenamiento de granos en el espacio doméstico. Se conoce que la vivienda de palma que se utilizó en la localidad contaba con un tapanco que funcionaba como almacén de maíz o troja. La transición a la vivienda de bajareque implicó que el almacenaje del maíz se hiciera en alguno de los cuartos o en un rincón de ellos, dependiendo de la cosecha anual y la época del año.



Figura 5-20. Secado de Jamaica (*Hibiscus*), sobre carreta tradicional. Fuente: fotografía del autor, 2022.



Figura 5-21. Almacenamiento de maíz en la localidad de La Blanca. Fuente: fotografías del autor, 2022.

Así, el almacenaje del maíz ha sido una necesidad de la localidad que se ha resuelto de distintas maneras sin condicionar la forma de la vivienda. En la actualidad, ya que el maíz se almacena al nivel del suelo y está más expuesto a los insectos, se utilizan insecticidas químicos.

Derivado también de las actividades del campo, la vivienda guarda un espacio para el resguardo de herramientas y en algunos casos de animales de tiro. A diferencia de otras regiones de México, en los solares de La Blanca se cultiva muy poco, principalmente árboles de frutas tropicales.

Colectivismo

El trabajo colectivo fue determinante en la construcción de las casas de bajareque de la localidad, pero, como el resto de las tradiciones asociadas a este sistema constructivo, la tradición del apoyo mutuo para la construcción se ha perdido. Todos los relatos de los pobladores, describen los tequios como una actividad que se hacía en toda la comunidad, en la que familiares y amigos se apoyaban mutuamente al momento del relleno de los muros.

[La casa de barro, la construyó] mi papá, ósea antes había, lo que se le llamaba tequio. Antes, ya iban a traer el barro, en la tarde, ya ponían a mojar todo el barro, lo acompañaban con zacate, para que el barro se amarre con el zacate; quede pegado. Por ejemplo, en las tardes ya invitaban a los conocidos, a los compadres, a todos, a veces hasta por el aparato de sonido, pero normalmente ya eran así... compañeros.²⁶

Festividades

Si bien la función de los tequios era principalmente preparar y aplicar la tierra en los muros, es importante entenderlo como un evento de intercambio, cohesión social que integraba un pequeño festejo cuando los trabajos fueron terminados: “Ya mojaban el barro tres, cuatro gentes, ya... un cafecito y luego luego lo de antes... un café, algo, mezcal y al otro día ya era a embarrar, a hacer el todo, ya. Después de eso que ya se terminaba venía el mezcal, la comida y todo eso. Había apoyo entre unos y otros...”.²⁷

Por otro lado, y de la misma manera que en Laollaga, las viviendas de La Blanca funcionan como el lugar de festejos familiares. De igual manera, en las viviendas se reserva “una mesa del santo” durante todo el año y se adorna durante las celebraciones para los muertos.

Memoria

... porque ya no la vas a volver a ver (las casas de barro). Y la otra, se siente el aroma, es diferente, entras a aquel aroma... rico. Y uno, si la casa la mantienes, que ahora ya no se usa, natural; cuando te digo que regaban el agua que barrían aquel aroma, fresco, sabroso, lo expidía uno, lo recibía uno, lo anadaba [inhalaba], rico. Ya no lo vuelves a aspirar, ya no vuelves a entrar. Siento que hay una comunicación entre lo espiritual y lo terrenal [...]; tu espíritu retrocede años atrás, cuando entrabas una casa y percibías aquel aroma y ahorita pa' que lo encuentres, ¿dónde? ¿ya no hay? ²⁸

²⁶ Relato de habitante de la localidad de La Blanca. La vivienda de bajareque en la cual creció sigue siendo habitada por su padre. Entrevista del autor, 2022.

²⁷ Ibid.

²⁸ Relato de habitante de la localidad de La Blanca. Entrevista del autor, 2022.

Los recuerdos de la vivienda de bajareque en La Blanca difieren de otras localidades en el sentido que éstas viviendas siguen siendo habitadas, aunque ya no construidas. Las casas de barro mostraron su resiliencia ante el sismo de mayor intensidad en la historia de la localidad. Más allá que una memoria colectiva, el bajareque es una realidad, o lo era hasta hace poco, para muchos habitantes de la localidad. Una realidad que da lugar a un sentir contradictorio, que reconoce las bondades de habitar la vivienda vernácula pero que no ven viable volver a construir con ese sistema constructivo.

Para muchos pobladores que tomaron la decisión de remover la vivienda de sus padres o abuelos, reconocen un remordimiento, como narra un habitante “para mi punto de vista si (importa conservar las casas de barro), porque la casa que derribaron donde está mi abuelo, era de tres planchas, imagínate. Después se arrepintió mi mamá.”

Mantenimiento

Las actividades realizadas por los habitantes para la conservación de la vivienda son variadas. Así como hay unidades domésticas que mantienen sus patios limpios y otras no, el mantenimiento de la vivienda no fue una actividad generalizada o ampliamente practicada por toda la comunidad. Según lo comentado por los pobladores, se puede resumir que, en la mayoría de los casos, la vivienda se veía como un bien temporal que tenía un tiempo de vida determinado. A su vez, la riqueza del monte no hace muchas décadas atrás, dotaba una actitud despreocupada.

Sin embargo, en algunas viviendas se aplicaba periódicamente pintura de cal, se resanaban los daños en los muros de tierra y se reacomodaban las tejas de manera periódica. Asimismo, se encontraron soluciones constructivas que fueron implementadas como parte del mantenimiento para alentar la degradación de la edificación, como fue la colocación de tejas o ladrillos a modo de zócalo.



Figura 5-22. Vivienda de bajareque con teja como zócalo (sobre-cimiento). Fuente: fotografía del autor, 2022.

5.4 Transformación material de la vivienda de La Blanca, Santo Domingo Ingenio

Así como en las otras localidades de la región, la vivienda de La Blanca es un palimpsesto que resguarda entre la memoria y los vestigios materiales, diferentes capas del habitar. Los siguientes subapartados presentan tres viviendas que han sido ocupadas por varias generaciones y que cuentan una historia particular, dentro de la historia compartida por la localidad.

01LAB-V06

A finales de la década de 1970, la primera etapa de esta vivienda (01LAB-V06) se construyó a la manera común de la época en la localidad de La Blanca, empleando muros bajareque, una estructura de madera de una plancha y cubierta de otate, tierra y teja (*vid.* Figura 5-23). El terreno fue donado a la familia por la comuna y al momento de la construcción se encontraba enmontado, de manera que no había sido utilizado anteriormente como habitación. La pareja propietaria, que incluía una local y un fuereño, de una comunidad cercana del Istmo, habían habitado en casa de sus padres viviendas de palma, pero ese sistema constructivo, ya se encontraba en desuso.

Con el paso de los años, mientras la familia fue creciendo, la vivienda se extendió con una segunda etapa constructiva que consistió en un módulo de baño, ducha y lavadero en la parte posterior de la vivienda, a base de concreto armado. La tercera y última aplicación se realizó en 2005, con la construcción dos recamaras y una estancia empleando materiales industrializados (Figura 5-25).

La casa de bajareque nunca recibió mantenimiento y la degradación de los horcones fue rápida; entonces, alrededor del año 2013, dos de los horcones se sustituyeron por pilares y se agregó un tercero en el centro de la plancha, como refuerzo. Esta casa es utilizada por el padre (constructor original). Las recámaras de concreto por los hijos e hijas. Los sismos de 2017 no afectaron gravemente la vivienda, a excepción del movimiento de las tejas, lo cual provocó goteras y desprendimientos de aplanado de tierra en el interior de la cubierta. Más información de la vivienda se puede encontrar en el Anexo 9.

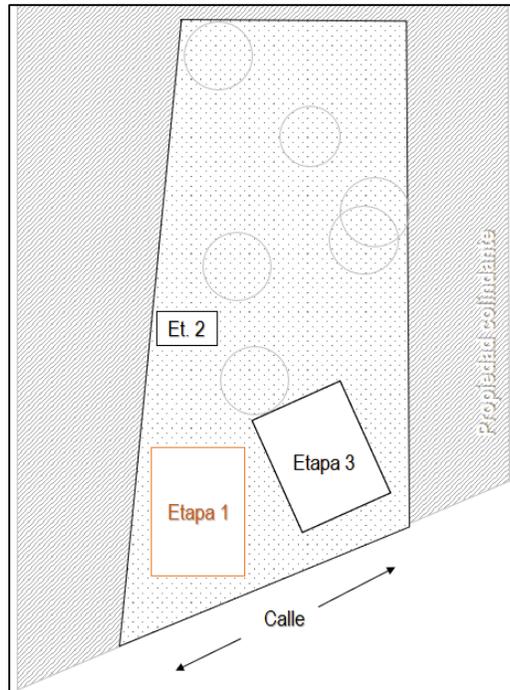


Figura 5-23. Sucesión constructiva, vivienda 01LAB-V06. Etapa 1: Vivienda de bajareque; etapa 2: Módulo de baño, ducha y lavadero. Etapa 3: vivienda de materiales industrializados. Fuente: elaboración propia.



Figura 5-24. Vivienda de bajareque (etapa 1. 01LAB-V06) vista desde la calle. Fuente: fotografía del autor, 2022.

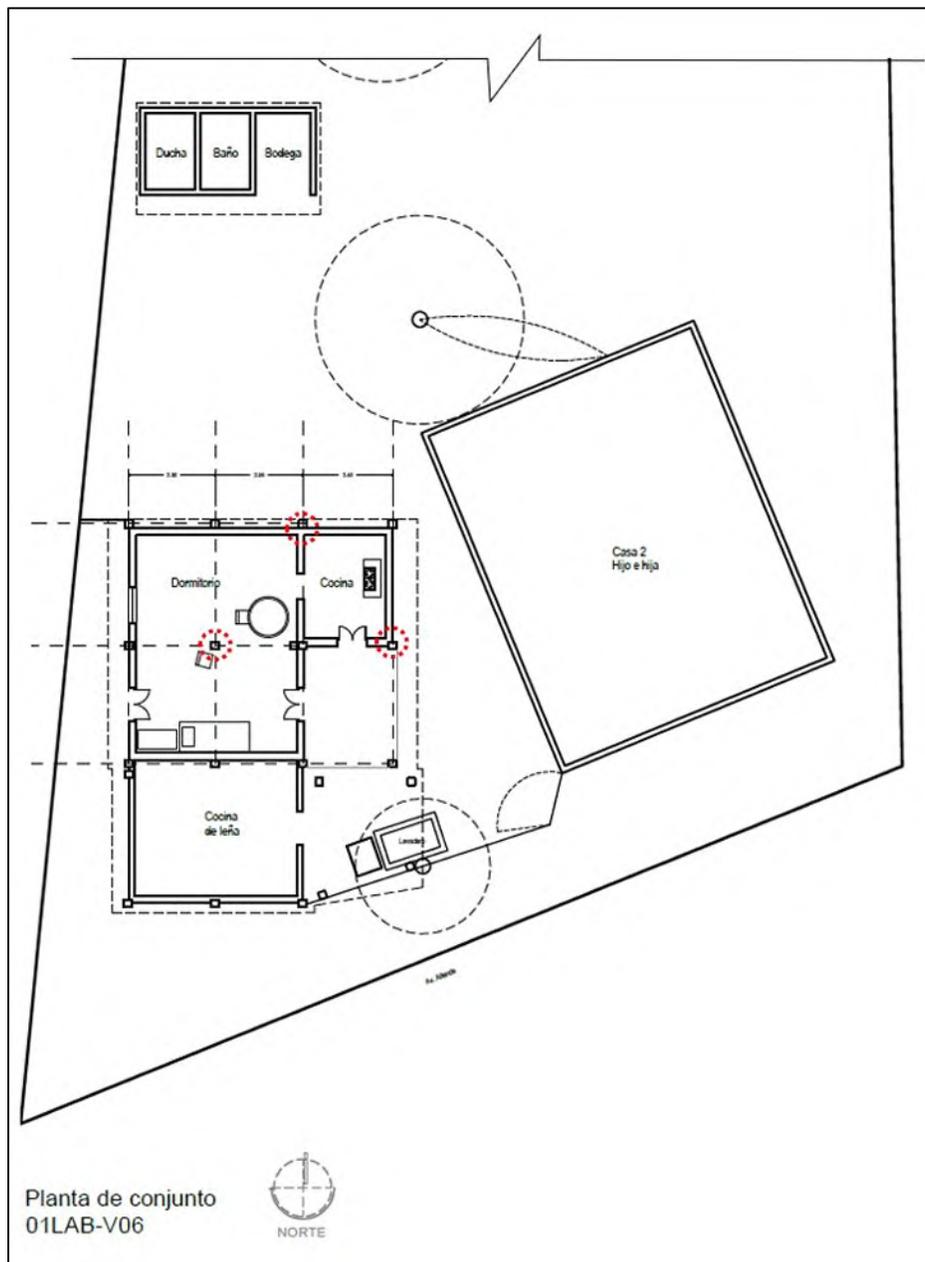


Figura 5-25. Planta de conjunto de vivienda 01LAB-V06. Círculos rojos representan horcones sustituidos por pilares de concreto. Fuente: elaboración propia.



Figura 5-26. Vista interior vivienda 01LAB-V06. Fuente: fotografía del autor, 2022.



Figura 5-27. Daños por escurrimientos, vivienda 01LAB-V06. Fuente: Irving Sánchez, 2023.

La segunda vivienda consta de cinco etapas sucesivas, realizadas en diferentes periodos, que se mantienen hasta ahora. La primera etapa inició mediados de la década de 1960, con una casa de bajareque de dos planchas, que alberga una gran recámara, una cocina y un corredor, al exterior siempre mostró el color natural de la tierra y al interior se ha mantenido con pintura de cal. Esta primera estructura fue construida hacia la calle (norte), con el corredor hacia el interior (sur). Con el paso de los años la vivienda se fue complejizando con la construcción de otros espacios. Durante la década de 1970 una segunda edificación de bajareque fue erigida en la parte posterior del predio para funcionar como troje (granero), la cual se conforma de un cuarto y un corredor que se ocupaba como cocina exterior (*vid.* Figura 5-31).

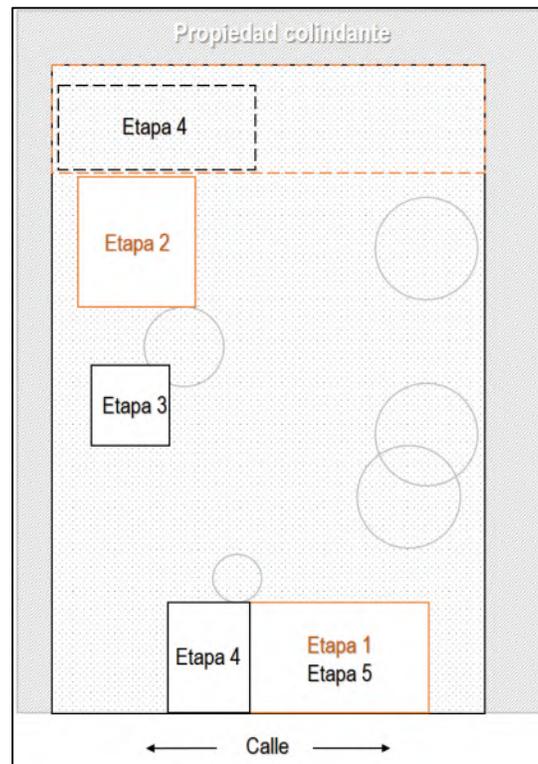


Figura 5-28. Sucesión constructiva, vivienda 01LAB-V08. Etapa 1: Vivienda de bajareque; etapa 2: granero y cocina exterior de bajareque; etapa 3: Módulo de baño, ducha y lavadero. Etapa 4: venta de parte del predio y construcción de vivienda de materiales industrializados. Fuente: elaboración propia.

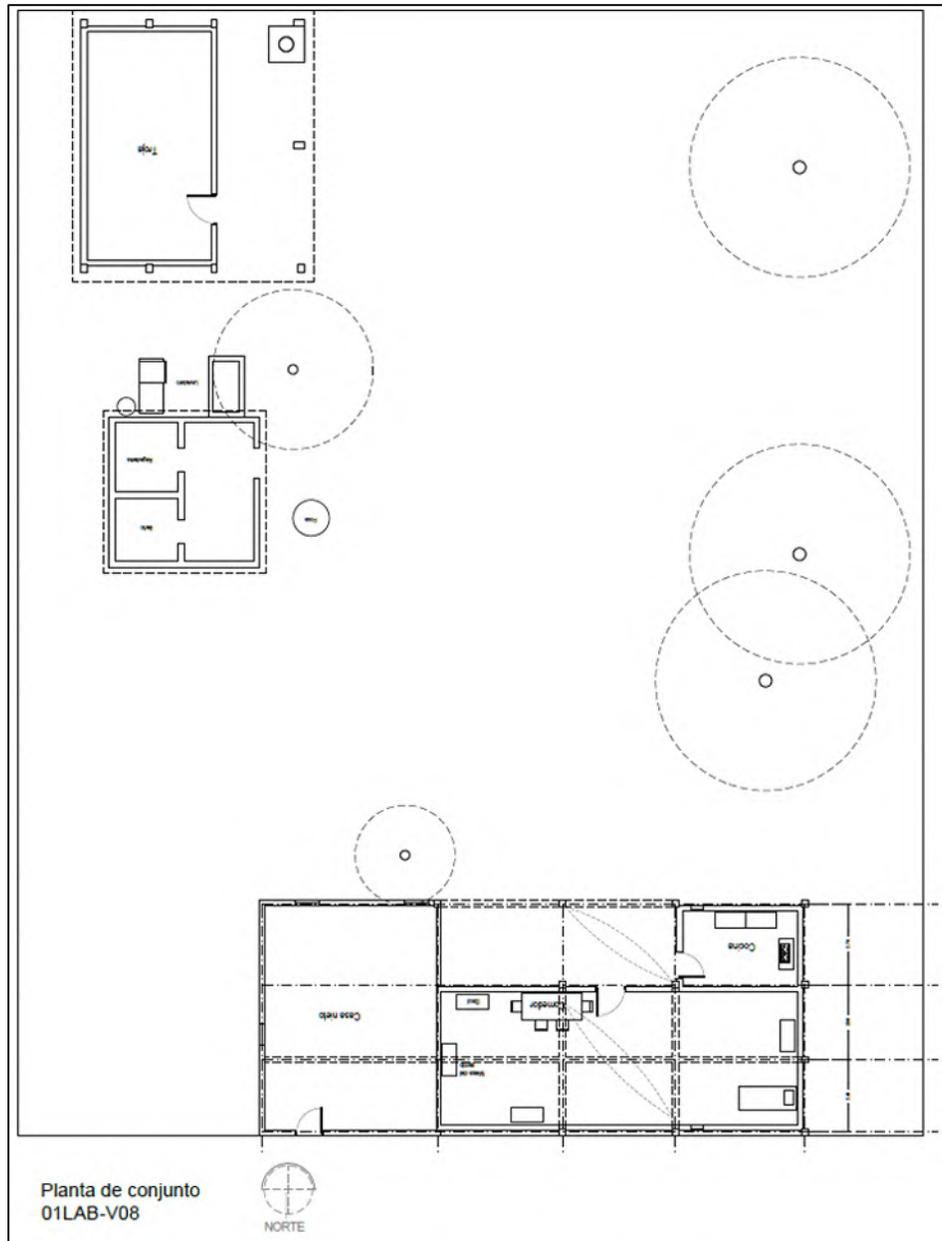


Figura 5-29. Planta de conjunto de vivienda en La Blanca. Clave:01LAB-V08. Fuente: elaboración propia.

La tercera etapa de construcción consistió de las áreas húmedas, que integran baño, ducha y lavadero. Esto se realizó en 1980, empleando blocs y losa de concreto. La cuarta intervención inicia con la venta de dos partes del predio, a familiares de la propietaria, una en la parte trasera (al sur, indicada con un recuadro naranja en la Figura 5-28) del predio y otra, aledaña a la primera construcción de bajareque, donde se realizó una construcción empleando muros de bloques de concreto y cubierta de láminas metálicas.

Esta construcción comparte un muro de tierra con la vivienda inicial de bajareque (vid. Figura 5-30). En la parte del predio vendida, en la parte trasera y al lado del granero se encuentra una construcción en obra negra de materiales industrializados.



Figura 5-30. Etapa 1 y 4, vivienda 01LAB-V08. Fuente: fotografía del autor, 2022.

Posterior a los sismos de 2017, la vivienda fue intervenida (etapa 5) a través de la sustitución de todos los horcones de madera por pilares de concreto, asimismo la teja y biliguana fue reemplazada por tablas, tubulares y láminas metálicas. Más información de la vivienda se puede encontrar en

Anexo 11.



Figura 5-31. Etapa 2, vivienda 01LAB-V08. Fuente: fotografía del autor, 2022.

01LAB-V-09

A diferencia de las viviendas antes descritas, el tercer caso corresponde a una vivienda que fue reconstruida por la asociación civil Cooperación Comunitaria, bajo el esquema de conservación de «vivienda con valor patrimonial» de CONAVI (*vid. subapartado 4.1.2*). De este modo, se reutilizó material de la vivienda que existía previamente, pero fue reconstruida cambiando su orientación y empleando un reforzamiento general (*vid. Anexo 10*).

La primera etapa del conjunto consiste en una casa de bajareque, cuyo año de construcción es desconocido por la familia que la habita, la cual compró la vivienda hace aproximadamente 20 años. La etapa dos, realizada en el 2019, consiste en un módulo

húmedo donde se ubica el cuarto de baño, el inodoro y el lavadero, así como dos cuartos de concreto que se utilizan como dormitorios. La tercera etapa, del mismo año, corresponde a una vivienda de concreto, construida por una de las hijas de la familia (vid. Figura 5-32).

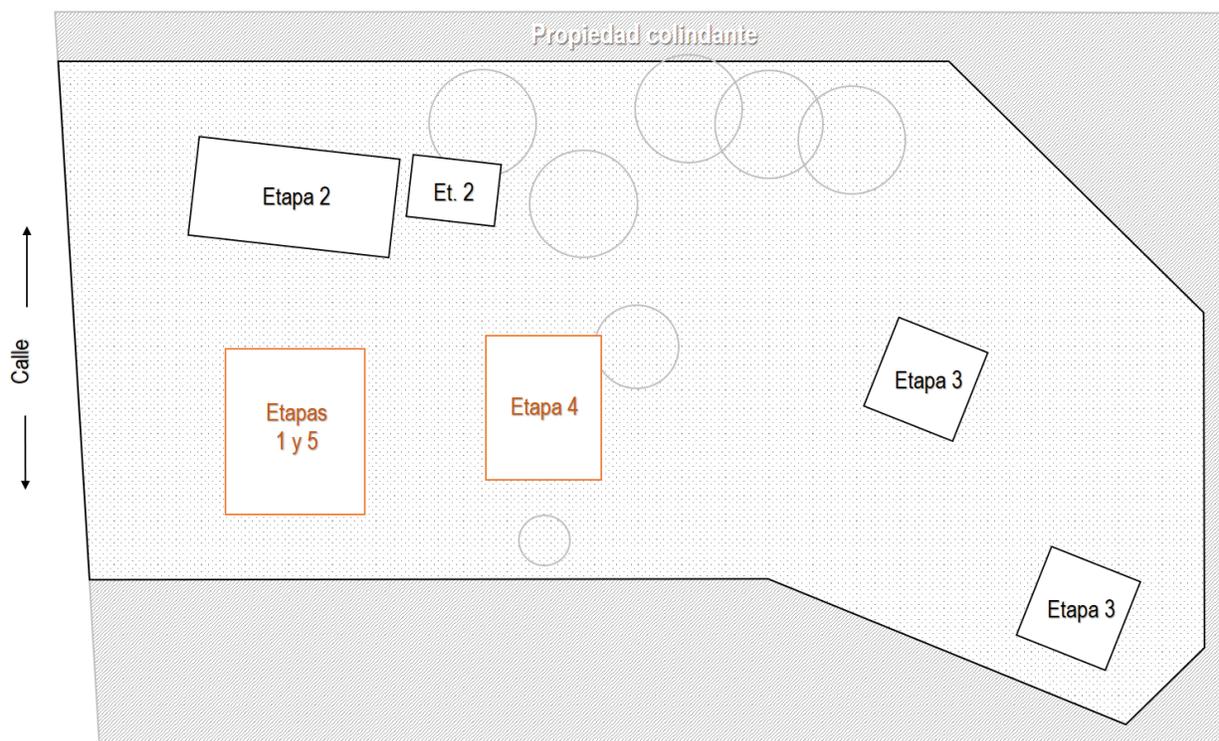


Figura 5-32. Sucesión constructiva, vivienda 01LAB-V09. Etapa 1: casa de bajareque; etapa 2: dormitorio de concreto; etapa 3: casa de concreto. Etapa 4: cocina de bajareque cerén. Etapa 5: reconstrucción y reforzamiento de vivienda de bajareque. Fuente: elaboración propia.

La construcción de la cuarta y quinta etapa estuvieron dirigidas por Cooperación Comunitaria, durante los años 2020 y 2021. La etapa cuatro corresponde a una cocina, empleando un sistema constructivo prehispánico de la región actual de El Salvador, conocido como Bajareque Cerén ().²⁹ En la reconstrucción de la vivienda se mantuvo el uso de la teja y los horcones de madera y, en lugar de aligerar la estructura, reforzaron la base de los horcones con dados de concreto. Para proteger los muros contra el agua construyeron sobre cimientos de piedra, entre los dados de concreto.

²⁹ I. Hastings García, G. Huerta García *et al.*, *op cit.*



Figura 5-33. Cocina de bajareque cerén. Etapa 4, vivienda 01LAB-V09. Fuente: fotografía del autor, 2022.



Figura 5-34. Vivienda reconstruida y reforzada de bajareque. Etapa 5, 01LAB-V09. Fuente: fotografía del autor, 2022.

5.5 La transformación cuantitativa

Es de notar que gran parte de las investigaciones sobre vivienda vernácula no realizan una lectura cuantitativa de sus objetos de estudio. A pesar de que existen vastos análisis teóricos sobre la transformación y el riesgo de desaparición de este tipo de arquitectura, pocos de ellos muestran la gravedad del problema en términos numéricos. Si bien se debe reconocer que la descripción y explicación cualitativa de estos fenómenos representan un gran avance en el entendimiento de las problemáticas que enfrenta la vivienda vernácula; es también importante señalar que mientras no se complementen con datos duros encaminados a mostrar tasas de desaparición o transformación de este patrimonio, difícilmente se podrá negociar una política para la conservación de esta arquitectura.

A lo largo de este documento se ha ido construyendo la respuesta al cuarto cuestionamiento de investigación ¿Qué cambios tangibles e intangibles se presentaron en la vivienda vernácula tras el sismo de 2017 en la región de estudio? Inicialmente se presentó la descripción de la transformación histórica y posteriormente fueron ejemplificadas las transformaciones de la cultura constructiva y la materialidad. Finalmente, en esta sección se presenta la lectura cuantitativa sobre la transformación de la vivienda vernácula en una de las localidades de estudio. Estos resultados son solamente representativos de la localidad de La Blanca y no se pueden generalizar de manera directa a toda la región de estudio; no obstante, han de servir para ejemplificar y encontrar similitudes con otras localidades.

Como punto de partida, se ve conveniente mostrar el porcentaje de viviendas construidas en la localidad en diferentes periodos sin hacer distinción, por el momento, de sistemas constructivos. Esto permite verificar la información cualitativa sobre las transiciones tecnológicas y asociarlo a la presencia actual de determinado tipo de vivienda. De manera que, respondiendo al crecimiento población de la localidad, se encontró una curva ascendente en la construcción de vivienda. El mayor porcentaje, 26% de las viviendas de la localidad, fueron construidas de 2010 a 2019. En la década anterior del 2000 al 2009 se construyó el 22%, y en la década de 1990, el 16%. Descendiendo al

pasado, hasta llegar al 2% construidas durante las décadas de 1940 y 1950 (*vid.* Figura 5-35).

En este sentido, complementando con la información cualitativa presentada anteriormente, se identifica que la mayor parte de las viviendas de la localidad fueron construidas en las últimas tres décadas, en las cuales los sistemas constructivos de concreto ya eran predominantes.

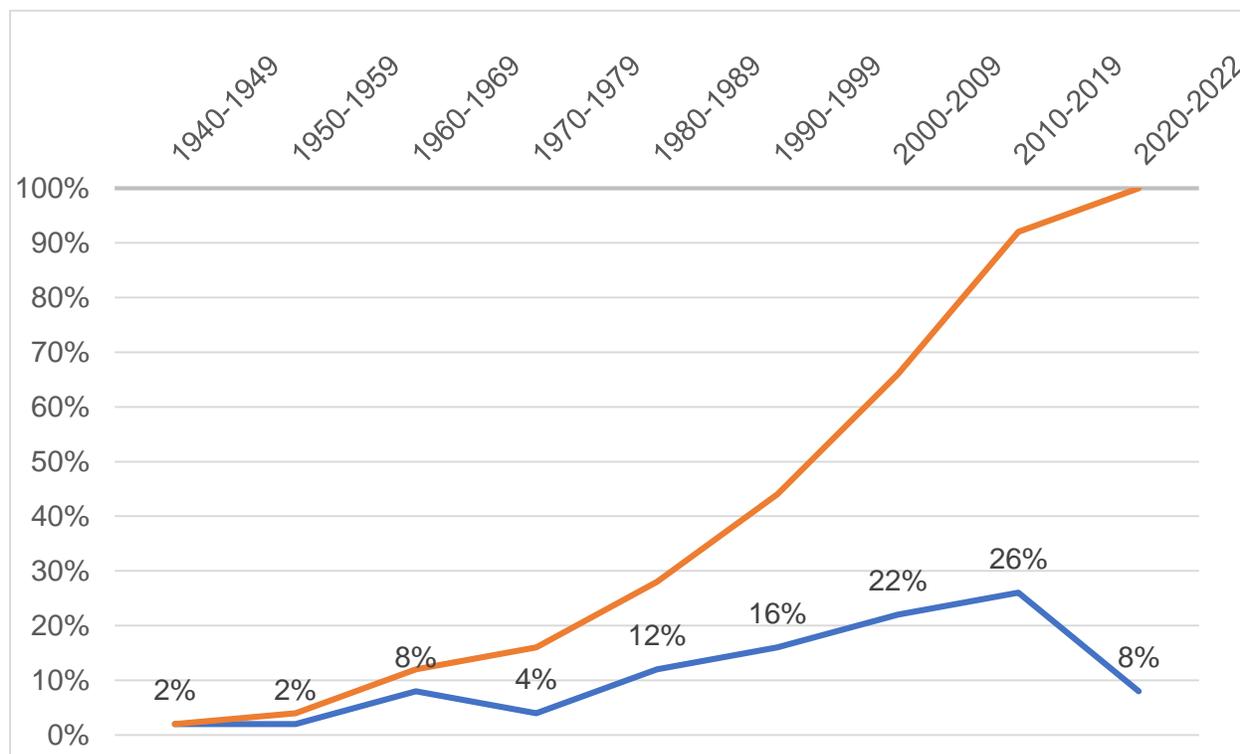


Figura 5-35. Periodo de construcción de las viviendas de La Blanca. Línea naranja: porcentaje acumulado; línea azul: porcentaje neto. Fuente: elaboración propia.

Conformación y permanencia de la vivienda vernácula

Para entender la presencia histórica de la vivienda vernácula, se partió por conocer en qué porcentaje de los predios actuales de la localidad en algún momento de su historia existió una vivienda vernácula. De acuerdo a la muestra seleccionada, se encontró que en el 64% de las viviendas de La Blanca existe o existió una vivienda de bajareque (*vid.* Figura 5-36). La vivienda vernácula de ladrillo, por su parte, solamente fue habitada por

el 6% de la población de la localidad; como único sistema constructivo compone el 4% de la población o en combinación con una casa de bajareque, el 2%.

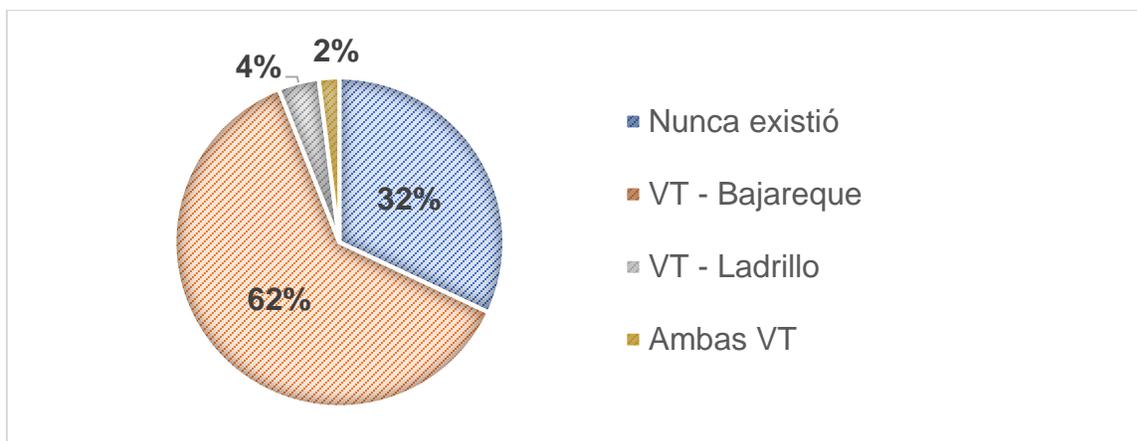


Figura 5-36. Presencia histórica de la vivienda vernácula en la localidad de la Blanca. Fuente: elaboración propia.

Al indagar sobre la persistencia de la vivienda de bajareque, dentro del 64% de los predios donde ha existido, se encontró que solamente en el 50% de ellas habían sido removidas³⁰ antes de los sismos (*vid.* Figura 5-37), sólo el 6% se removieron a causa de los daños provocados por los sismos y el 44% se conservan, aunque sea parcialmente.³¹ Por otro lado, como se muestra en la Figura 5-38, en las viviendas donde ha existido una casa de bajareque, el 31% de ellas se encontraba en el predio original, antes de ser fragmentado; es decir, en el 69% de la viviendas donde ha existido casa de bajareque, ésta se encontraba en casa de los padres o abuelos, cuyo terreno fue dividido y otorgado a los hijos e hijas, por mencionar un ejemplo.

³⁰ Se utiliza el término “remoción” y no “demolición”, ya que el sistema constructivo se puede remover por partes y la madera se puede reutilizar para otras construcciones o en el peor de los casos como leña.

³¹ Las viviendas que se han modificado parcialmente, por sustitución de elementos constructivos, fueron consideradas como viviendas que se conservan.

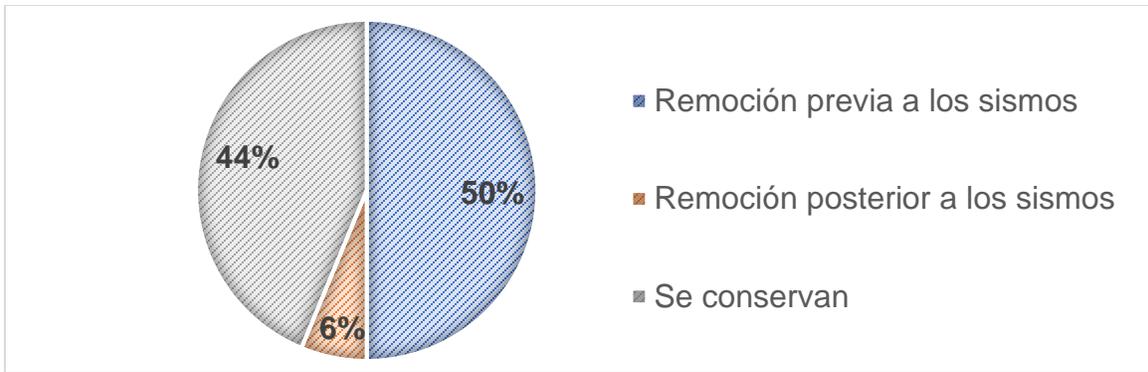


Figura 5-37. Permanencia de la vivienda vernácula de bajareque. Fuente: elaboración propia.

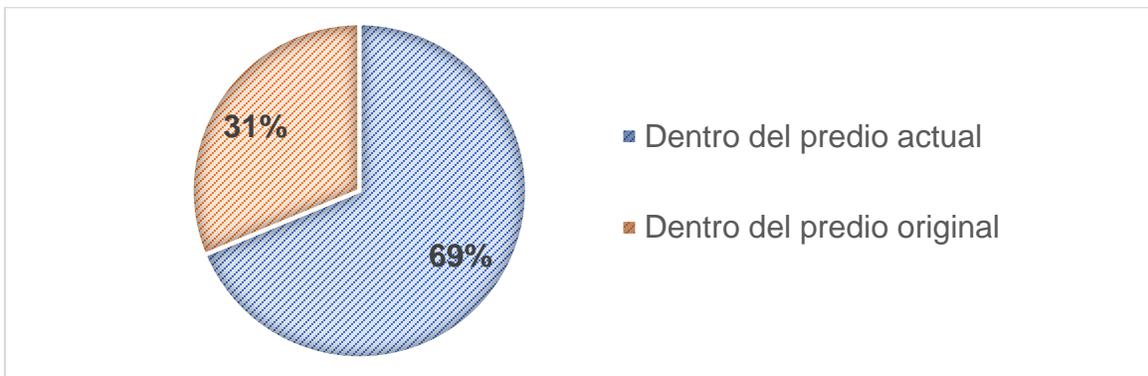


Figura 5-38. Impermanencia por fragmentación de predios. Fuente: elaboración propia.

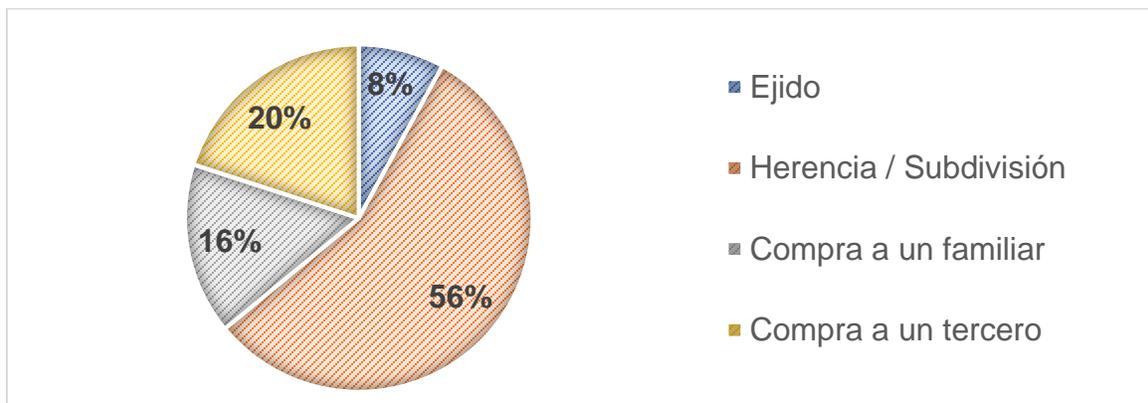


Figura 5-39. Formas de adquisición de los predios. Fuente: elaboración propia.

Lo anterior se asocia a la práctica de subdividir los predios para donar parte de este a los descendientes, común en las zonas rurales de México. Como se muestra en la Figura 5-39, el 56% de los predios actuales se adquirieron por herencia y subdivisión, el 16%

se compró a un familiar, el 20% se compró a un tercero y el 8% se obtuvo a través del ejido.

La presencia actual del bajareque

Como se ha descrito anteriormente, en muchos casos las viviendas se han construido en varias etapas, por lo tanto, es común encontrar viviendas donde se utilizan diversos sistemas constructivos. Así mismo dentro de estos sistemas, en algunos casos se mezclan materiales locales con materiales industrializados, los cuales, para esta investigación, se les considera como sistemas constructivos híbridos.

En la mayoría de los casos cuando hay distintos sistemas constructivos, éstas se presentan entre 1) la construcción que se utiliza como dormitorio y área de estar con 2) una segunda construcción que funciona como cocina. Entonces, se encontró que en la actualidad las áreas de estar y recámaras se componen de los siguientes sistemas constructivos: el 86% de sistemas constructivos de materiales industrializados, al 10% mixto, el 2% vernácula de ladrillo y el 2% fueron reconstruidas con sistemas tradicionales reforzados (*vid.* Figura 5-40).

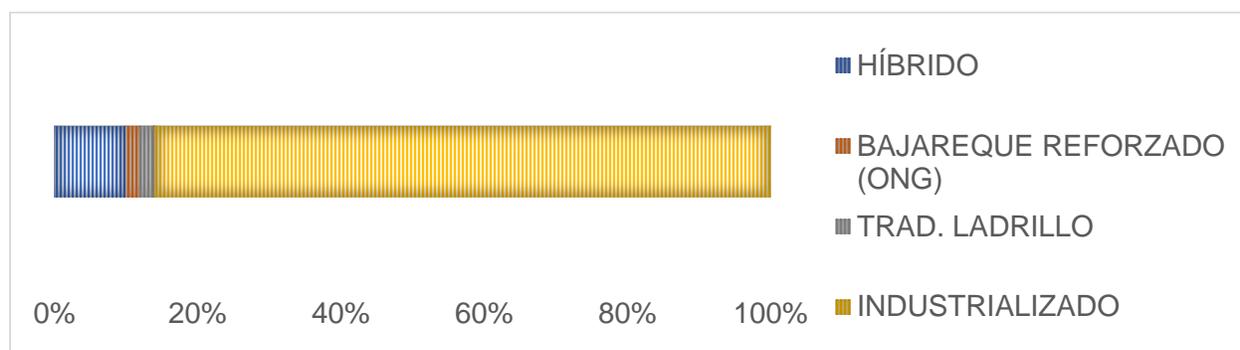


Figura 5-40. Sistemas constructivos de las recámaras y áreas de estar (interiores). Fuente: elaboración propia.

Por su parte los sistemas constructivos en las cocinas se distribuyen de la siguiente manera: 68% de sistemas constructivos de materiales industrializados, el 14% mixto, el 6% vernácula de bajareque, el 2% vernácula de ladrillo y el 6% fueron reconstruidas con sistemas tradicionales reforzados y el 4% no tienen cocina (*vid.* Figura 5-41). Asimismo,

las cocinas se pueden categorizar en interiores, las cuales componen el 60%, y exteriores, que representan el 40% (Figura 5-42).

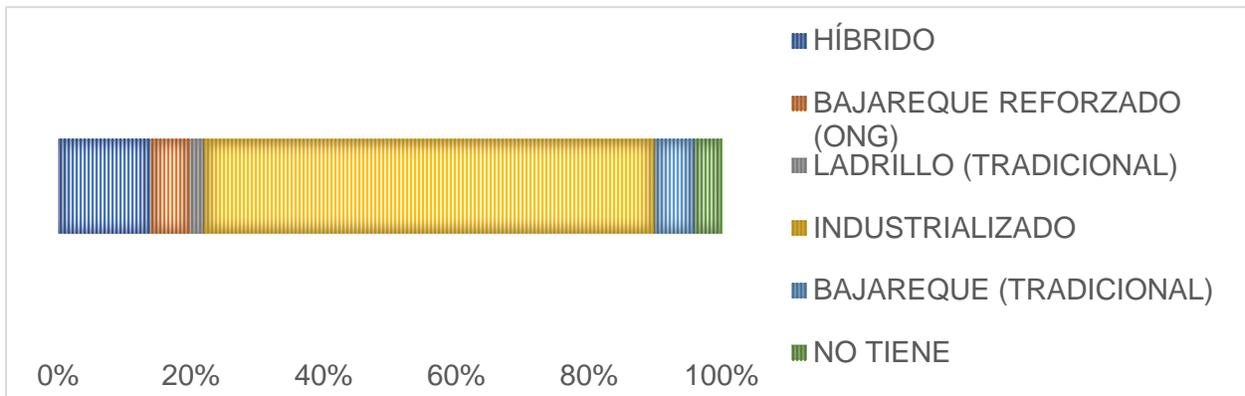


Figura 5-41. Sistemas constructivos de las cocinas. Fuente: elaboración propia.

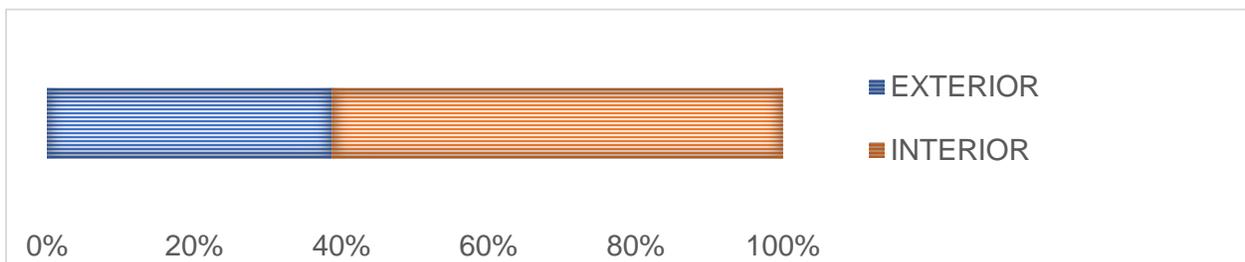


Figura 5-42. Tipos de cocinas. Fuente: elaboración propia.

Construir y habitar

Los métodos de construcción fueron agrupados en dos categorías, autoconstrucción y contrato, ya sea con un albañil y/o constructora. En el 24% de las viviendas se optó por autoconstrucción, mientras que en 82% de las viviendas se contrató a un albañil, contratista o constructora. De este modo, en el 6% de las viviendas se utilizaron ambos métodos (*vid.* Figura 5-43).

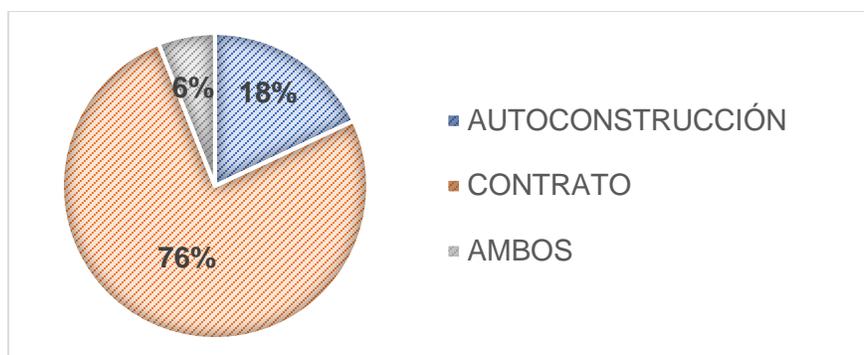


Figura 5-43. Método de construcción de las viviendas de La Blanca. Fuente: elaboración propia.

Sobre la ocupación de los habitantes, en el 70% de las viviendas se reportó que la jefa de familia se dedica al hogar y en el 54% el jefe de familia se dedica al campo. Las ocupaciones de venta de alimentos, comercio y albañilería son ocupaciones que se presentan en el 10% de las viviendas. Otras ocupaciones en menor porcentaje fueron soldador, obrero que trabaja fuera de la localidad, peón y chofer (*vid.* Figura 5-44). Las actividades económicas o de subsistencia encontradas, que se realizan en las viviendas fueron la crianza de animales de traspatio, en el 20 % de ellas; la venta de alimentos, en 8 % de ellas; así como la presencia de taller de herrería y el comercio, cada una con el 2% (Figura 5-45).

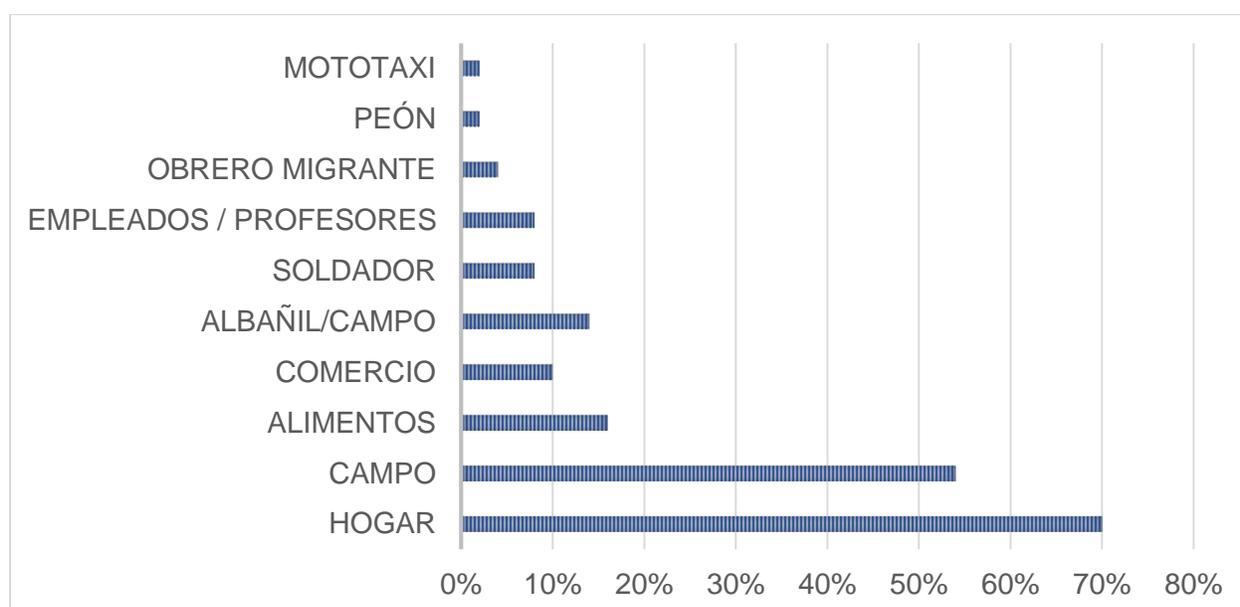


Figura 5-44. Ocupación original de jefa y jefe del grupo doméstico. Fuente: elaboración propia.

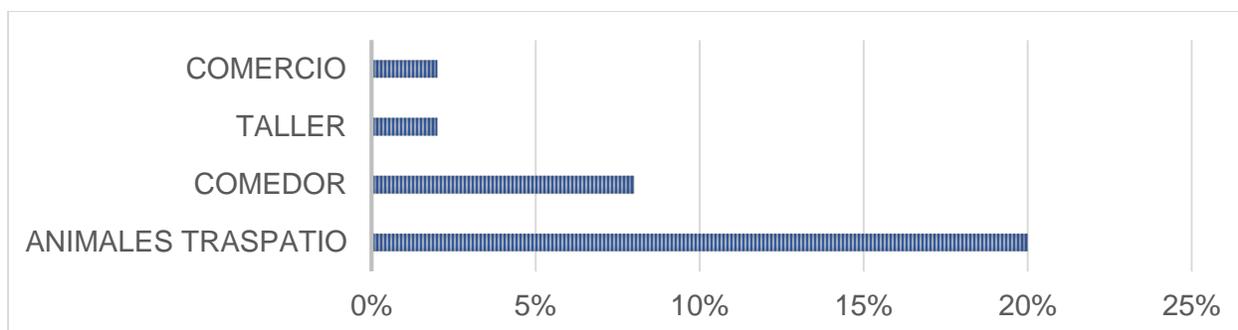


Figura 5-45. Actividades económicas y de subsistencia en las viviendas. Fuente: elaboración propia.

Intervención de las viviendas antes y después de los sismos

Gran parte de las viviendas de la localidad han tenido algún tipo de intervención después de su primera etapa constructiva. La intervención más común encontrada fue la ampliación de espacios interiores, realizada en el 32% de ellas. Por su parte, la subdivisión y sustitución ha sucedido en el 14% de las viviendas. La construcción de corredor y/o colocación de acabados, sucedió en el 6% de ellas. Asimismo, sólo el 6% de los habitantes reportaron darles mantenimiento a sus viviendas (Figura 5-46).

Durante los sismos, se presentaron diferentes daños. En el 48 % de ellas se mencionaron grietas, en el 42% fisuras, en el 10% derrumbes y asentamientos. En el 14% hubo desplazamiento de tejas y el 22% goteras (Figura 5-47). En respuesta a los daños, durante la primera etapa de reconstrucción, el 32% de las viviendas obtuvo apoyos de pérdida parcial, el 8% de pérdida total. El 16% obtuvo apoyos por parte de CONAVI, como parte del PNR.

Entonces, la respuesta a estos daños fue diversa. De manera que en el 40 % de las viviendas, las reparaciones se hicieron mediante contratos particulares con albañiles. En el 16% las reparaciones se hicieron reparaciones por los propios habitantes. En el 32% de las viviendas no se hizo ningún tipo de intervención.

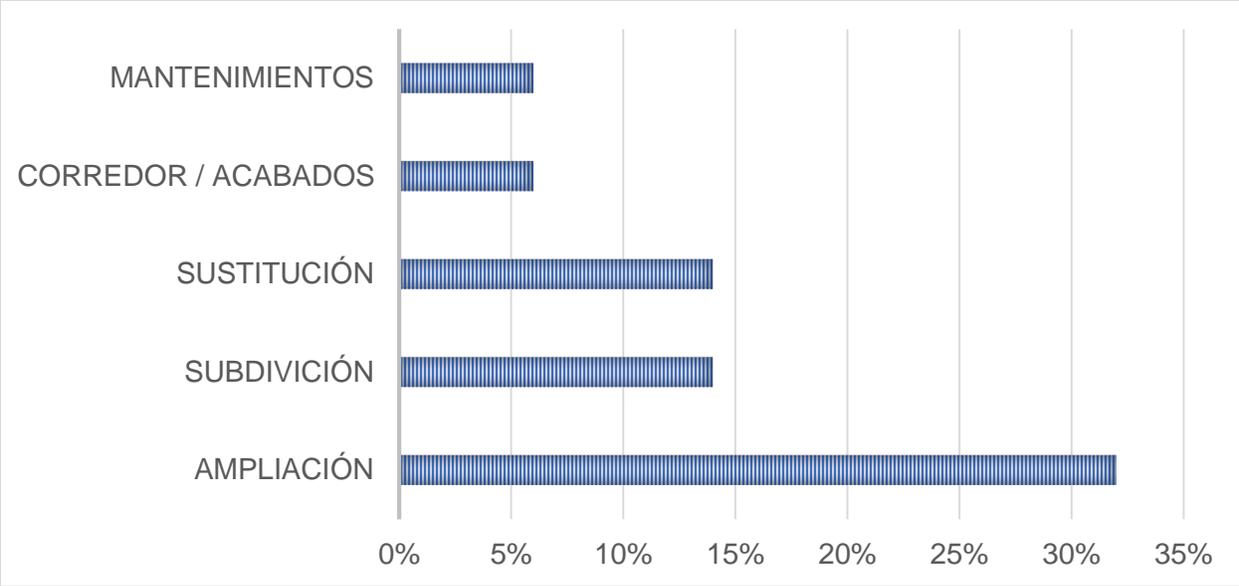


Figura 5-46. Intervención histórica de las viviendas. Fuente: elaboración propia.

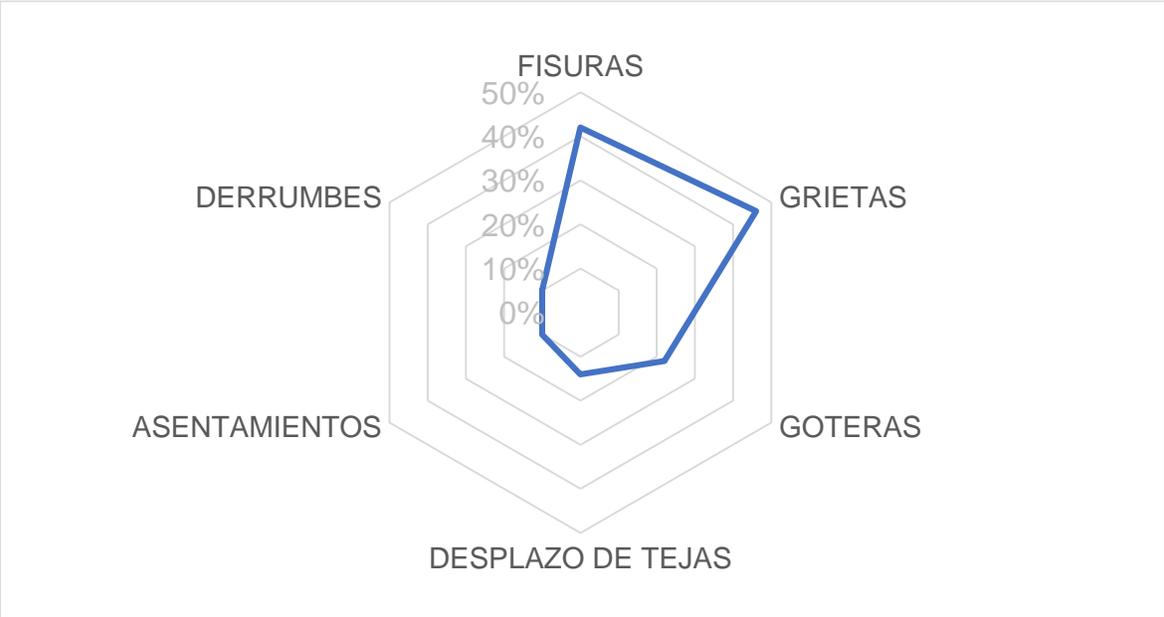


Figura 5-47. Tipos de daños por sismos en las viviendas. Fuente: elaboración propia.

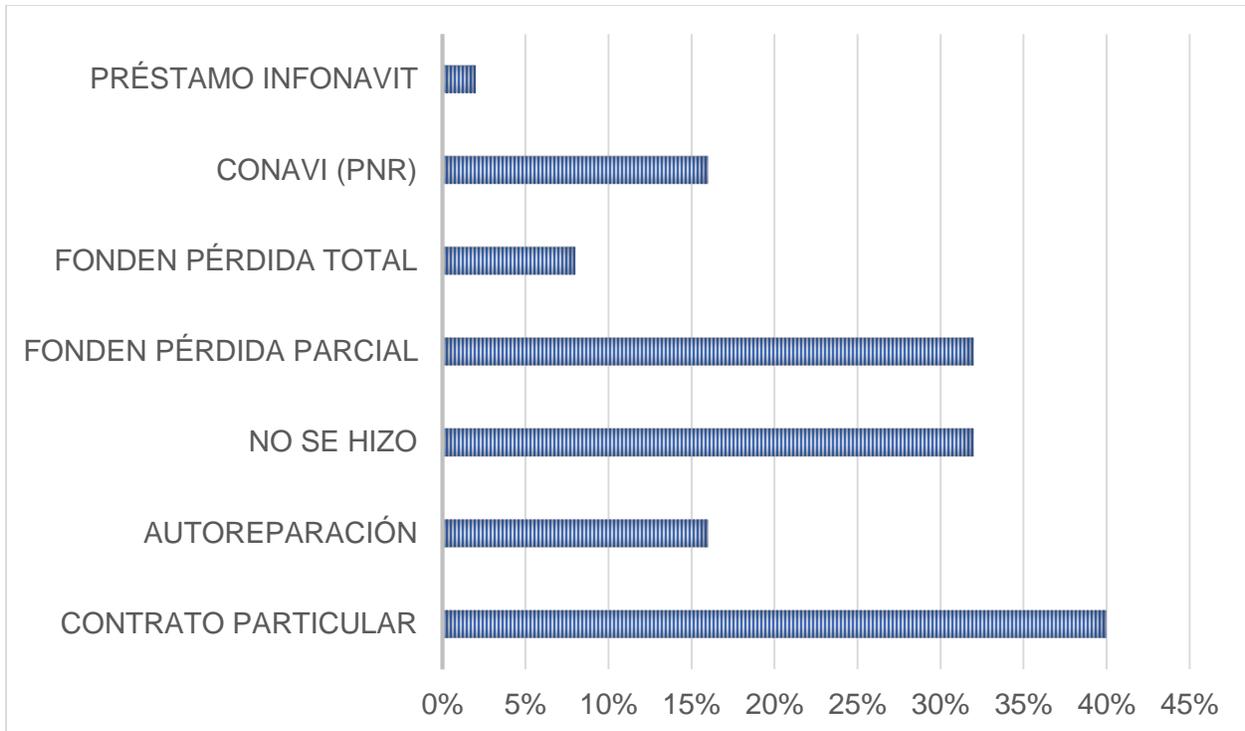


Figura 5-48. Reparaciones pos-sismo y procedencia de recursos. Fuente: elaboración propia.

¿Es importante conservar las casas de barro? ¿por qué?

Finalmente, como parte de la construcción de la narrativa local sobre la conservación de la vivienda de bajareque, se obtuvieron las razones de los pobladores al respecto. El 60% de los habitantes comentó que era importante que se conservaran debido a las cualidades térmicas que este tipo de vivienda tiene. El 10% considera que como principal razón de conservación el valor histórico. El 6% mencionaron la seguridad con relación a los otros tipos de vivienda. Igualmente, el 6% considera la estética de este tipo de construcciones como motivo de conservación. El 2% consideran que el sistema constructivo es más saludable que el resto.

En el lado opuesto, el 14% de los pobladores tienen una opinión de indiferencia y el 2% piensan que no es importante que se conserven.

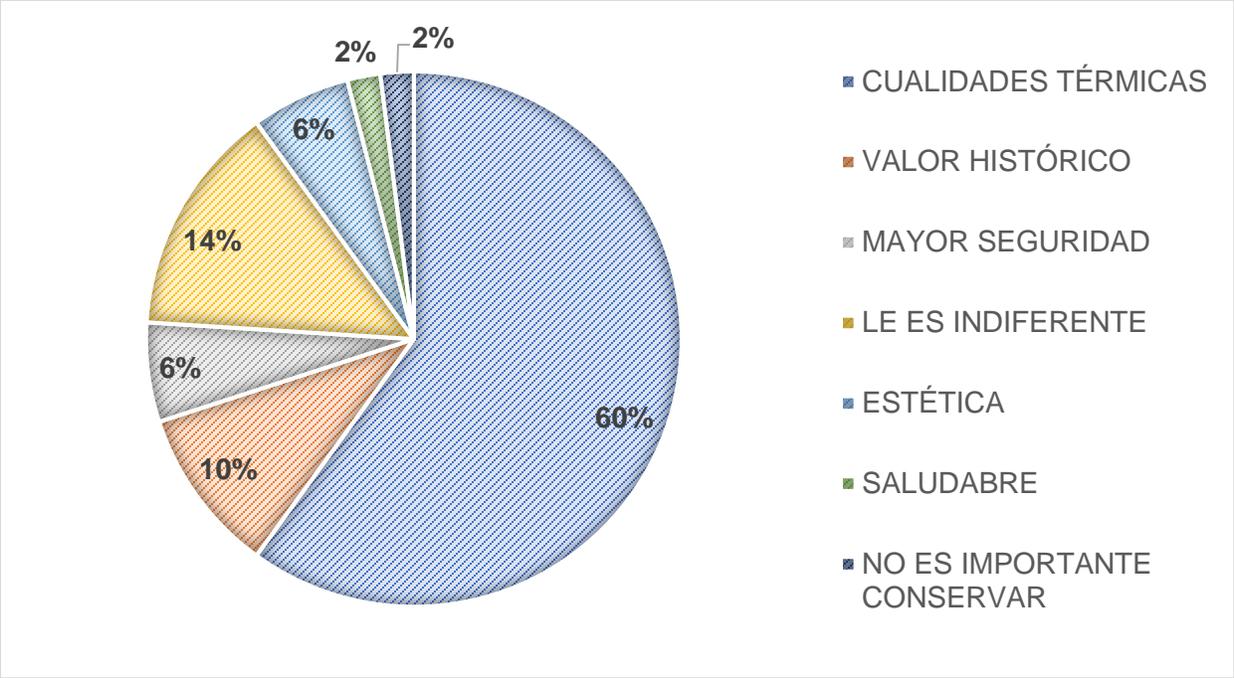


Figura 5-49. Valoración subjetiva sobre la conservación de la vivienda de bajareque. Fuente: elaboración propia.

5.6 Conclusiones parciales

Partiendo de la premisa que los factores de cambio que acontecen al interior de las localidades se pueden agrupar en cinco categorías (social, cultural, ambiental, psicológica y económica) en el presente capítulo se atendió el O.P.5 (Analizar qué factores endógenos tuvieron mayor impacto en los cambios postsismo de la vivienda vernácula), a través del caso de dos localidades de estudio. Asimismo, en la parte final del capítulo, se completa la parte cuantitativa correspondiente al O.P.4 (Explicar, cualitativa y cuantitativamente, los cambios y permanencias de la vivienda vernácula de las localidades de estudio a causa del sismo de 2017), a través de un análisis de la localidad de La Blanca.

En ambas localidades se analizó la transformación de la cultura constructiva y la transformación física de las viviendas de manera individual, haciendo comparaciones entre ellas y con el resto de la región. Si bien, en lo expuesto en este capítulo, se enfatizó sobre los cambios causados por el sismo de 2017, estos se presentan como parte de un proceso histórico de transformación, dentro del cual las prácticas constructivas tradicionales se dejaron de transmitir hace unos años y las generaciones jóvenes saben poco de ellas. El cambio en la cultura constructiva se asocia al ingreso de materiales industrializados en la región, la escasez de materiales locales, cambios en el uso de las tierras, el crecimiento de una actitud individualista sobre una comunitaria y cambios en las formas de subsistencia.

Sobre la hibridación de sistemas constructivos, vale la pena señalar que esta dinámica sucede principalmente en un sentido, a través de la inclusión de materiales industrializados en los sistemas constructivos tradicionales. En el sentido opuesto, no se pudo observar viviendas nuevas en las que se incluyeran cubiertas con madera, teja o muros de bajareque. Entonces, el sistema constructivo más común, a base de concreto (con marcos rígidos de concreto, losa y bloques), no se ha podido adaptar al clima local, a pesar de que la mayoría de la población reconoce las ventajas térmicas de los materiales tradicionales. En este sentido, es más común que se ajusten las formas de habitar en lugar de modificar las construcciones de concreto.

Otro punto que merece atención relaciona una distinción de género con el deseo conocer formas de conservar la vivienda vernácula. Si bien, esto surge en la etapa cualitativa de la investigación y no es representativo, en ambas localidades se encontró que el deseo por conocer métodos para conservar las viviendas tradicionales, se presentó en mayor parte por del género femenino. Si bien, este análisis sobrepasa los objetivos de esta investigación, se propone como hipótesis que esto puede estar asociado 1) al orgullo masculino o bien 2) a que la transición tecnológica, y las implicaciones térmicas del ambiente interior, afecta más a las mujeres, que generalmente atienden las labores domésticas. También es una posibilidad 3) que siendo los hombres quienes acarreaban las labores de mantenimiento, encuentran ventaja en construcciones que requieren menos tiempo para conservarlas en buen estado.

Por último, es análisis anterior revela los cambios culturales de la colectividad hacia el individualismo. Por lo tanto, es inevitable mantener esta discusión al margen de los debates sobre la transición de las sociedades tradicionales a las sociedades modernas. A pesar de que gran parte de estos análisis abordan las sociedades europeas, y no se deben trasladar por completo a la realidad latinoamericana —y mucho menos a la compleja región aquí estudiada—, es relevante retomar el tema de la construcción de la individualidad y los efectos que esta dinámica tienen en la vivienda vernácula. Desde ahí, se vislumbra que el análisis de vivienda vernácula, en términos históricos, puede entenderse en diferentes cortes temporales.³² En este sentido, el tiempo largo de la transformación aquí presentada se enmarca en la transición tradición-modernidad; los cambios en la política de los desastres, que dependen de las transiciones gubernamentales pueden ser entendidos como cambios coyunturales y los sismos como acontecimientos históricos.

³² E. Rodríguez, *op cit.*

Reflexiones finales

La vivienda vernácula es mucho más que una estructura física; es un testimonio de la historia, la cultura y los valores de las comunidades. A través de su estudio, se ha revelado una conexión profunda entre el pasado y el presente, evidenciando cómo estas construcciones reflejan la capacidad de resiliencia y adaptación de los pueblos frente a adversidades. En esta investigación, se ha mostrado que los desastres no solo afectan las viviendas en su dimensión material, sino que también transforman el tejido social y cultural de las comunidades y modifican las percepciones y vínculos emocionales de sus habitantes sobre el espacio que habitan.

El estudio del efecto de los sismos de 2017, sobre la vivienda vernácula del Istmo Sur de Tehuantepec, sintetiza —en el sentido integral de la palabra— cómo los desastres afectan un conjunto de variables relacionadas a la transformación y permanencia de la vivienda vernácula. Por un lado, los resultados obtenidos subrayan el proceso «dialógico»¹ entre entes externos y las prácticas constructivas de las comunidades. En este sentido, los sismos en mención ocasionaron la movilización de distintos actores que tienen influencia a diferentes escalas —principalmente los gobiernos municipales, estatales y federales, así como empresas lucrativas y ONG—, cuyas acciones fueron diversas, en seguimiento a sus propias agendas. Si bien, las intenciones siempre fueron buenas, gran parte de las intervenciones dejó de lado los conocimientos y prácticas locales. Sin embargo, los pocos ejemplos que integraron aspectos de la tradición constructiva muestran la posibilidad de aproximaciones más armónicas y respetuosas con el patrimonio.

Por otro lado, la experiencia de las poblaciones afectadas implicó un reajuste en los modos en que los habitantes entienden y se relacionan con sus viviendas. Se mostró cómo, desde hace unas décadas, la sustitución de los sistemas constructivos tradicionales por opciones industrializadas respondió en parte a la desconfianza hacia

¹ R. López-Rangel, *op cit.*; E. Morin, *op cit.* exponen a lo dialógico como el primer principio para comprender los fenómenos complejos.

los materiales tradicionales y la escasez de recursos naturales —con manifestaciones muy distintas en cada una de las localidades de estudio—; sin embargo, también se encontraron otros aspectos relevantes en la transformación, como la exposición a otras amenazas —como son incendios e inundaciones—, cambios en el uso de las tierras, el crecimiento de una actitud individualista sobre una comunitaria y cambios en las formas de subsistencia. Por último, tras el impacto del sismo de Pijijiapan, la necesidad de protección inmediata, implicó que esta tendencia de sustitución se incrementara.

El abandono de los sistemas constructivos tradicionales en el Istmo afecta directamente el confort térmico de las viviendas y evidencia una ruptura en la transmisión intergeneracional de conocimientos técnicos y culturales asociados a estas prácticas. En este sentido, el reto ha sido encontrar una transformación sostenible que permita conservar las bondades de la vivienda vernácula, sin sacrificar la seguridad y la eficiencia requerida en la actualidad.

En algunos casos, las adaptaciones autogestivas muestran soluciones valiosas que podrían ser replicadas con facilidad —por ejemplo, en las casas de bajareque, algunos habitantes sustituyeron pilares de madera en mal estado por otros de concreto armado. *vid.* Capítulo 5—. Asimismo, algunas de las estrategias empleadas bajo el esquema «viviendas con valor patrimonial» del Programa Nacional de Reconstrucción —como son los refuerzos empleado en las construcciones de adobe— respondieron de manera acertada a las necesidades, pero a una escala muy limitada.

Como se indica en los párrafos previos, la hipótesis de investigación planteada fue confirmada. Sin embargo, los resultados obtenidos superaron las variables inicialmente consideradas, revelando nuevos tópicos de discusión y áreas de oportunidad para la generación de conocimiento. En las siguientes páginas, se exponen los aportes más relevantes. Cabe mencionar que a lo largo del documento se presentaron conclusiones parciales por capítulo, en las cuales se discute de manera más extensa cada uno de los hallazgos y líneas de investigación emergentes.

En primer lugar, respecto al encuadre teórico-metodológico, es importante destacar que la comprensión de fenómenos complejos con múltiples variables requiere enfoques integrales, especialmente cuando el conocimiento sobre ellos es limitado. En este caso,

para el análisis de los procesos de transformación de la vivienda vernácula en contexto de desastre, se encontró pertinente la adopción de un enfoque sistémico, enmarcado en el pensamiento complejo. Esto fue especialmente relevante al evidenciar, a través de la revisión del estado del arte, la escasez de investigaciones previas sobre este fenómeno. Por ello, se construyó un modelo teórico (subapartado 1.2.3) —con implicaciones metodológicas— que permitió descomponer el fenómeno en sus dimensiones históricas, políticas, sociales, culturales, psicológicas, ambientales y tecnológicas.

El modelo teórico de esta investigación es también un resultado y uno de los aportes más relevantes. Ya que este enfoque integra la naturaleza «recursiva»² de la vivienda vernácula, a través de un bucle de adaptación que contempla la interacción con múltiples variables. En este sentido, los grandes acontecimientos históricos —como los desastres— son entendidos como interrupciones que provocan un reajuste del sistema. Los cambios pueden aumentar la resiliencia del sistema o en caso opuesto provocar una discontinuidad.

Aunada a la propuesta teórica, se construyó una metodología mixta que integró herramientas analíticas multidisciplinares. Inicialmente se realizó un análisis regional sobre la persistencia de la vivienda vernácula, a partir del cual se seleccionaron las localidades de estudio. El hilo conductor entre las etapas de investigación siguió un orden cronológico, el cual inició con el análisis de la transformación histórica longitudinal (*vid.* Capítulo 2), continuo con el impacto de los sismos (*vid.* Capítulo 3), el papel de los agentes exógenos (*vid.* Capítulo 4) y finalmente se adentró en la transformación material e inmaterial y su relación con los aspectos endógenos (*vid.* Capítulo 5).

Con el análisis histórico de la vivienda istmeña, se corroboró la premisa sobre la naturaleza dinámica de la arquitectura vernácula.³ Asimismo, se identificó la relevancia de los cambios territoriales históricos y los encuentros de culturas acontecidos en distintos periodos de la región de estudio. A partir de este análisis se encontró que no

² La recursividad organizacional es el segundo principio de los fenómenos complejos. E. Morin, *op cit.*

³ M. Vellinga, *op cit.*

existe una descripción detallada sobre la vivienda de palma, a pesar de haber sido la tipología más común en la historia de la región.⁴

El carácter longitudinal del análisis es innovador, al ser comparado con las tendencias actuales sobre el estudio sobre la vivienda vernácula. El concepto propuesto, «transformación histórica longitudinal», es valioso porque permite una comprensión profunda de la genealogía tipológica. De esta manera, se construyen puentes entre estudios arqueológicos, históricos, geográficos y arquitectónicos. Por ejemplo, en los estudios arqueológicos revisados se identifica que en la región de estudio se han realizado distintas excavaciones cuyos reportes describen de manera tangencial algunos rasgos de la vivienda prehispánica. Es importante que futuras investigaciones puedan extender las descripciones y explorar diferencias y similitudes con los tipos de vivienda que perduran.

Por otro lado, el análisis histórico permitió también identificar que el modelo sistémico propuesto se potencializa al integrar temporalidades empleadas en la historiografía.⁵ Desde esta aproximación se encuentra que el bucle adaptativo de la vivienda vernácula del Istmo es afectado en tres niveles. Por un lado, el tiempo largo comprende la transición tradición-modernidad. A un nivel menor, como coyunturas, se reconocen los cambios en la política de los desastres, que dependen de las transiciones gubernamentales. Finalmente, como acontecimiento histórico, se encuentra el sismo de 2017.

Una vez explicado el origen del objeto de estudio, se retomaron las propuestas teóricas más detalladas sobre el impacto de los desastres en la vivienda vernácula, las cuales se desarrolla en torno a los conceptos de «cultura sísmica local»⁶ y «vulnerabilidad sísmica»⁷. Desde este marco, se analizaron daños por sismo y posibles retro

⁴ Octavio López-Martínez, Eugenia Azevedo-Salomão *et al.*, “Transformación histórica longitudinal de la vivienda del Istmo Sur de Tehuantepec por encuentros de culturas”. *Gremium*, 24, 11 (2024), pp. 79–96.

⁵ E. Rodríguez, *op cit.*

⁶ F. Ferrigni, *op cit.*

⁷ J. Ortega, G. Vasconcelos *et al.*, *op cit.*

adaptaciones en los edificios habitacionales de adobe y bajareque de Santiago Laollaga y de la Blanca, Santo Domingo Ingenio, respectivamente.

Se reconoce que estas aproximaciones, que vinculan la vivienda vernácula al riesgo sísmico, albergan un valor sustancial para el objeto de estudio aquí abordado; no obstante, al ser aplicadas al área de estudio, su relevancia es limitada. Al traer a colación las diferentes amenazas a las que están expuesta las poblaciones del Istmo —como han sido inundaciones o incendios causados por los fuertes vientos—, es necesario un marco más amplio. Se espera que futuras investigaciones logren transitar del análisis de la cultura sísmica local a un enfoque que aborde la «cultura integral del riesgo».

Ya que la vivienda vernácula es un sistema abierto, los sistemas de mayor escala tienen efecto en los procesos de transformación y permanencia. En este sentido, la continuidad de la vivienda vernácula depende en gran medida de la política de estado, la cual se mueve dentro de las leyes vigentes referentes al patrimonio cultural.

Como parte del análisis sobre el papel de los agentes exógenos, en la reconstrucción posdesastre del Istmo, se revisó la legislación y la política para la conservación del patrimonio cultural. Se identificó que en México hay una falta de reconocimiento institucional del patrimonio vernáculo, lo que muestra un rezago en comparación con otros países de Latinoamérica.⁸ De tal manera, se hizo evidente la falta de leyes y planes de acción que garanticen la salvaguarda de este patrimonio.

Ahora bien, el Programa Nacional de Reconstrucción (PNR) implementado por el gobierno federal (2018 - 2024), como respuesta a los sismos de 2017, procuró atender «viviendas con valor patrimonial» de manera innovadora. Sin embargo, no es claro que este tipo de acciones continúen y se hagan más robustas —ya que fueron acciones minoritarias—. Se estima, que mientras no se formalicen reglamentos e instituciones que traspasen sexenios, estos esfuerzos seguirán siendo casos aislados sin continuidad. Se identifica así, que el estudio de la legislación y política de la vivienda vernácula, es otra

⁸ Por ejemplo, en Chile y Perú existen normativas que integran la construcción con los sistemas constructivos tradicionales más comunes de su arquitectura vernácula.

línea investigativa emergente, ya que es oportuno profundizar en las posibilidades de integrar este tipo de vivienda a la legislación mexicana en materia de patrimonio cultural.

Por otro lado, a través del análisis de la transformación material e inmaterial, asociada a aspectos endógenos, se identificó que el cambio en la cultura constructiva se asocia a distintas variables: la practicidad para obtener materiales industrializados, la decreciente disponibilidad de materiales locales —o escasez, en el peor de los casos—, cambios en el uso de las tierras —como es el aumento de los terrenos destinados al pastoreo—, el crecimiento de una actitud individualista sobre una comunitaria y cambios en las formas de subsistencia de los pobladores, entre otras.

Así como los cambios socio-ambientales afectan la transformación de la vivienda vernácula, las amenazas derivadas de ciertas prácticas culturales —como el uso de fuegos artificiales en las cubiertas de palma— también han influido en la transformación de la vivienda en el Istmo.⁹ Según la narrativa histórica, una de las razones principales de la sustitución de las viviendas de palma en la localidad de la Blanca fue la exposición a los fuegos artificiales, combinada con los intensos vientos característicos de la región.

La capacidad de adaptación —autónoma o asistida— de las comunidades a nuevas realidades sigue siendo un factor crucial para entender la durabilidad de estas construcciones en el largo plazo. La transformación endógena de la vivienda continuará con o sin cambios en la legislación. No obstante, sin acciones exógenas que abonen en la salvaguarda de esta arquitectura, se espera que en unos años los sistemas constructivos tradicionales hayan desaparecido —cómo muestra el análisis cuantitativo, elaborado en el capítulo 5.

Actualmente, la trasmisión de conocimientos constructivos, relacionados a la vivienda vernácula, ha cesado en las localidades de estudio. Sin embargo, muchas viviendas siguen en pie y unas cuantas de ellas incluso han sido reforzadas por medio de hibridaciones tecnológicas. Con base en el contenido de esta tesis, se estima que para

⁹ Esto coincide con la propuesta de A. Rapoport, *op cit.* sobre la influencia de la cultura en la forma de la vivienda.

abordar esta situación es necesario trabajar de manera local con los pobladores y en escalas mayores con diferentes actores.

Al mirar hacia el futuro, es crucial seguir profundizando en las relaciones entre patrimonio vernáculo, desastres, resiliencia y sostenibilidad. Se espera que esta investigación contribuya al desarrollo de estudios consecuentes que contemplan como premisa la salvaguarda de la arquitectura vernácula.

Bibliografía

- ABELDAÑO ZÚÑIGA, Roberto Ariel y GONZÁLEZ VILLORIA, Ana María, “Desastres en México de 1900 a 2016: patrones de ocurrencia, población afectada y daños económicos”. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 42 (2018), pp. 1–8.
- ACOSTA MÁRQUEZ, Eliana, *Zapotecos del Istmo de Tehuantepec. Pueblos Indígenas del México Contemporáneo*. Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas, México, 2007, 55 pp.
- ACUÑA, Rene (ed.), *Relaciones geográficas del siglo XVI: Antequera. Segundo tomo*. UNAM, México, 1985.
- AGUILAR CONTRERAS, Jennifer Janeth, *Herramienta constructiva didáctica para proyectar viviendas post desastre en zonas rurales de México mediante producción social*. Universidad Autónoma de Querétaro, 2019, 155 pp.
- AGUILAR PRIETO, Berenice., *Construir con adobe. Fundamentos, reparación de daños y diseño contemporáneo*. Trillas, México D.F., 2008.
- AL-SHIMAS, Kamar, *The Mexican Southland*. Benton Review Shop, Fowlor, 1922, 327 pp.
- ALCÁNTARA-AYALA, Irasema, “Desastres en México: mapas y apuntes sobre una historia inconclusa”. *Investigaciones Geográficas*, 100 (2019).
- ALCÁNTARA-AYALA, Irasema, GARZA SALINAS, Mario *et al.*, “Gestión Integral de Riesgo de Desastres en México: reflexiones, retos y propuestas de transformación de la política pública desde la academia”. *Investigaciones Geográficas*, 98 (2019).
- ALCÁNTARA-AYALA, Irasema, GOMEZ, Christopher *et al.*, *Disaster Risk*. Routledge, Nueva York, 1ra ed., 2023.
- ALHADEFF-JONES, Michel, “Three generations of complexity theories: Nuances and ambiguities”. *Educational Philosophy and Theory*, 1, 40 (2008), pp. 66–82.
- ARCOS GONZÁLEZ, Pedro y CASTRO DELGADO, Rafael, “La construcción y evolución del concepto de catástrofe-desastre en medicina y salud pública de emergencia”. *Index de Enfermería*, 24, pp. 59–61.
- ARNSTEIN, Sherry R., “A Ladder Of Citizen Participation”. *Journal of the American Institute of Planners*, 4, 35 (1969), pp. 216–224.

- ASADPOUR, Ali, "Studies Defining the Concepts". *National Academic Journal of Architecture*, 7 (2020), pp. 241–255.
- ASCENCIO LÓPEZ, A., OSVALDO, JERÓNIMO VARGAS, C., Constantino *et al.*, "Patrones de transfiguración de la vivienda vernácula. Caso de estudio: Chilapa de Álvarez (Guerrero, México)". *Territorios*, 31, 16 (2014), pp. 163–184.
- AUDEFRROY, Joël, "Haiti: Post-earthquake lessons learned from traditional construction". *Environment and Urbanization*, 2, 23 (2011), pp. 447–462.
- _____, "Vivienda y ayuda humanitaria. Los antecedentes de las acciones frente a los desastres". *TRACE*, Diciembre, 56 (2009), pp. 76–87.
- ÁVILA BARRIENTOS, Lenin, "Una revisión general acerca de las características y consecuencias de grandes sismos en México". *GEOS*, 2, 41 (2021), pp. 1–17.
- AZEVEDO SALOMAO, Eugenia María, "Reflexiones en torno a la habitabilidad", en Blanca Paredes Guerrero (ed.), *Lecturas y estrategias de la conservación del patrimonio tangible e intangible*. UADY, Mérida, 2008.
- AZEVEDO SALOMAO, Eugenia María y TORRES GARIBAY, Luis Alberto, "Vernacular Architecture in Michoacán. Constructive Tradition as a Response to the Natural and Cultural Surroundings". *Athens Journal of Architecture*, 4, 2 (2016), pp. 313–326.
- BANCO MUNDIAL, *FONDEN: El Fondo de Desastres Naturales de México – una reseña*. Washington, D.C., 2012.
- BAÑOS, Othon, "La invención de la casa maya de Yucatán". *Números*, 249–250, 24 (2009), pp. 3–33.
- BARRETT, Ward, *The Sugar Hacienda of the Marqueses del Valle*. University of Minnesota Press, Minneapolis, 1970.
- BECERRIL MIRÓ, J. Ernesto, *Cambiando el paradigma para la protección del patrimonio cultural en México: su identificación como derecho humano y social*. Universidad Marista, 2016, 564 pp. [Tesis de doctorado].
- BECK, Ulrich, GIDDENS, Anthony *et al.*, *Reflexive modernization: Politics, tradition and aesthetics in the modern social order*. Stanford University Press, 1994.
- BEDOLLA ARROLLO, Elda, *La tradición constructiva, su transformación y permanencia en la*

- memoria colectiva. Región purepecha, Michoacán.* Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, 2019, 118 pp.
- BEN WISNER, BLAIKIE, Piers *et al.*, *At Risk: Natural hazards, people's vulnerability and disasters.* Routledge, Nueva York, 2da ed., 2004.
- BENKARI, Naima, JAMALI, Seyedh Mahboobeh *et al.*, "Research Trends in Vernacular Architecture: A bibliometric study". *ISVS e-journal*, 2, 8 (2021), pp. 72–91.
- BERNARD, Harvey Russell, *Research Methods in Anthropology. Qualitative and Quantitative Approaches.* AltaMira Press, Oxford, 4ta., 2006, 803 pp.
- BINFORD, Leigh, "Peasants and petty capitalists in southern Oaxacan sugar cane production and processing, 1930–1980". *Journal of Latin American Studies*, 1, 24 (1992), pp. 33–55.
- BLOOM, Benjamin S., ENGELHART, Max D. *et al.*, *Taxonomy of Educational Objectives. The Classification of Educational Goals. Handbook 1: Cognitive Domain.* Longman, New York, 1956.
- BOEN, Teddy y JIGYASU, Rohit, "Cultural Considerations for Post Disaster Reconstruction Post-Tsunami Challenges". *UNDP Conferences 2005* (2005), pp. 1–10.
- BOILS, Guillermo, "El envío de remesas como factor de cambio en la vivienda de la Mixteca Alta oaxaqueña". *Dimensión Antropológica*, mayo/agosto, 49 (2010), pp. 143–178.
- _____, *Las casas campesinas en el porfiriato* (ed. Martín Casillas). Cultura / SEP, México, D.F., 1982.
- BRYMAN, Alan, *Social Research Methods.* Oxford University Press, Oxford, 4ta ed., 2008, 766 pp.
- BURAK ENGINOZ, Evren, "A Study in Post-Disaster Home Environments: A Comparative Case Study Between People Living in Villages and in the Town Center of Dinar, Turkey" [En línea]: <http://www.grif.umontreal.ca/pages/papers2004/Paper - Enginoz E B.pdf>.
- BURGOA, Francisco De, *Geográfica Descripción de la parte septentrional del polo Ártico de la América y nueva iglesia de las Indias Occidentales.* Imprenta de Juan Ruyz, México, 1674 [En línea]: <https://archive.org/details/geograficadescri12burg/page/n683/mode/2up>.
- CAPRANO, Santiago, ORTIZ, Santiago *et al.*, "Los efectos económicos de los sismos de septiembre". *Revista Economía Informa*, Enero-febrero, 408 (2018), pp. 16–33.
- CÁRDENAS-GÓMEZ, José Carlos, GONZALES, Montserrat Bosch *et al.*, "Evaluation of reinforced

- adobe techniques for sustainable reconstruction in andean seismic zones”. *Sustainability (Switzerland)*, 9, 13 (2021), pp. 1–23.
- CASTANEIRA-YEE BEN, Alejandro, *La ruta mareña: Los huaves en la costa del Istmo sur de Tehuantepec, Oaxaca (siglo XIII-XXI)*. Universidad Autónoma Metropolitana, 2008, 374 pp. [Tesis de doctorado].
- CASTRO LÓPEZ, Jorge, TRUJILLO ZAVALA, Barbara *et al.*, “La física de los huracanes Pauline y Patricia en su paso por el pacífico mexicano”. *Revista Mexicana de Física*, 1, 17 (2020), pp. 33–40.
- CCE, *El sector privado anunció el Fideicomiso Fuerza México con medidas de transparencia y coordinación para colaborar con la reconstrucción en los estados afectados*. 2017, 3 pp. [En línea]: <https://cce.org.mx/wp-content/uploads/2021/03/170927-Fideicomiso-Fuerza-Mexico.pdf>.
- CEFP, *Fondo de Desastres Naturales “FONDEN”, 2022 Presentación*. 2022, 15 pp.
- CENAPRED, *Informe de actividades 2022*. Ciudad de México, 2023.
- CHAVELAS LÓPEZ, Astrid Paola, *Ikootsa Atnej Noop lüm “Nosotros somos la casa”: el proceso de recuperación postsísmica de la comunidad ikoots De San Mateo Del Mar, Oaxaca, a partir del sismo de septiembre de 2017*. Universidad Autónoma Metropolitana, 2020, 253 pp. [Tesis de maestría].
- CIAV, “Estatutos del Comité Internacional de Arquitectura Vernácula” [En línea]: <http://ciav.icomos.org/wp-content/uploads/2019/04/CIAV-statutes-2014-es.pdf> [Consulta: 15 de noviembre, 2021].
- CONAVI, *Manual de Organización de la Comisión Nacional de Vivienda*. 2021, 81 pp. [En línea]: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/norma/manual/man075_18mar21.pdf.
- CONCHA-SALDIAS, Claudia, MICHELETTI, Stefano *et al.*, “Reconstrucción post-terremoto en la ruralidad del Maule”. *Bitacora Urbano Territorial*, 1, 25 (2015), pp. 89–98.
- “Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (reforma publicada DOF 22-03-2024)”. *Diario Oficial de la federación* (5 de febrero, 1917) [En línea]: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CPEUM.pdf>.
- CONTRERAS GATICA, Yasna y BELTRÁN BENÍTEZ, Maricel, “Reconstruir con capacidad de

- resiliencia: El casco histórico de la ciudad de Constitución y el sitio del desastre del terremoto y tsunami del 27 de febrero 2010". *Revista INVI*, 83, 30 (2015), pp. 79–115.
- COOPERACIÓN COMUNITARIA, "Manual de reforzamiento para viviendas". p. 26 [En línea]: <https://cooperacioncomunitaria.org/manual-de-autoconstruccion-de-vivienda-reforzada/>.
- CORREIA, M., DIPASQUALE, L. *et al.* (eds.), *Versus: heritage for tomorrow: vernacular knowledge for sustainable architecture*. Firenze University Press, Firenze, 2014.
- COVARRUBIAS, Miguel, *Mexico south : the isthmus of Tehuantepec*. Mexico South, Alfred A. Knopf, Nueva York, 1946, 427 pp.
- CRUZ-CORTÉS, J. Julián, FRAGA, Julia E. *et al.*, "Effects of Changes in Traditional Agroecosystems on Vernacular Dwellings: the Occupants' Perspective". *Human Ecology*, 4, 47 (2019), pp. 553–563.
- DEUTSCHE WELLE, "Sismo 6,1 sacude México: al menos tres muertos". *DW* (23 de septiembre, 2017) [En línea]: <https://www.dw.com/es/sismo-61-sacude-méxico-al-menos-tres-muertos/a-40653466>.
- DIPASQUALE, Letizia, MECCA, Saverio *et al.*, "Resilience of Vernacular Architecture", en M. Correia, L. Dipasquale *et al.* (eds.), *VERSUS: Heritage for Tomorrow. Vernacular Knowledge for Sustainable Architecture*. Firenze University Press, Firenze, 2014, pp. 65–73.
- DIRECCIÓN GENERAL DE ESTADÍSTICA, *6° Censo de Población 1940: Oaxaca*. 1940.
- _____, *División territorial de la República Mexicana formada con los datos del censo verificado el 28 de octubre de 1900: estado de Oaxaca*. 1907.
- _____, *Quinto Censo de Población: 15 de mayo de 1930: estado de Oaxaca*. 1936.
- _____, *Séptimo Censo General de Población: 6 de junio de 1950*. 1950.
- _____, *VIII Censo General de Poblacion 1960. 8 de junio de 1960*. 1963.
- EL COLEGIO DE MÉXICO A.C., "Diccionario del Español de México (DEM)" [En línea]: <https://dem.colmex.mx/> [Consulta: 16 de noviembre, 2024].
- ESTRADA DÍAZ, Gabriela, "Puesta en práctica de una política de desastres: los instrumentos de la gestión de riesgos en México". *Bulletin de l'Institut français d'études andines*, 43 (3), 43 (2014), pp. 611–632.

ETTINGER, Catherine R, *La transformación de la vivienda vernácula en Michoacán. Materialidad, espacio y representación*. CONACYT, Gobierno del Estado de Michoacán de Ocampo, El Colegio de Michoacán, A.C., UMICH, Morelia, 1ª ed., 2010, 144 pp.

FAHHO, *Memorias de Restauración #12. Rescate de las casas tradicionales de Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca*. Oaxaca de Juárez, 2020.

_____, *Memorias de Restauración #13. Anuario de Obras de Restauración 2019*. Oaxaca de Juárez, 2020.

FAHMEL, Bernd, “El camino de Tehuantepec”. *Anales de Antropología*, II, 39 (2005), pp. 9–24.

FERRIGNI, Ferruccio, “Vernacular architecture: A paradigm of the local seismic culture”, en *Seismic Retrofitting: Learning from Vernacular Architecture*. CRC Press, New York, 2015, pp. 3–9.

FRANCISCO JAVIER LÓPEZ MORALES, *Arquitectura vernácula en México*. Trillas, Mexico D.F., 1987.

FUENTES IBARRA, Luis Guillermo, *La vivienda y el hábitat rural en la región mixteca Oaxaqueña. Cambios de la vivienda en Tepelmeme Villa de Morelos, Coix*. Universidad Nacional Autónoma de México, 2014, 247 pp. [Tesis de doctorado].

“Fuerza México”. (2019) [En línea]: <https://www.transparenciapresupuestaria.gob.mx/es/PTP/fuerzamexico> [Consulta: 20 de septiembre, 2023].

FUNDACIÓN CARLOS SLIM, *Informe de la aplicación de los recursos recaudados. Sismos 2017. 2022*, 104 pp. [En línea]: <https://fundacioncarlosslim.org/informe-final-de-la-aplicacion-de-recursos-recaudados/>.

GALLEGOS GUTIÉRREZ, Fernanda, TURÉN CROQUEVIELLE, Valentina *et al.*, *Reconstrucción Multidimensional: ¿Cómo incluir las narrativas sociales en la recuperación de sitios post-desastre?* CIGIDEN, 1ª ed., 2021, 24 pp.

GARCÍA ACOSTA, Virginia, “Aprendizajes y nuevos derroteros en el estudio de los desastres y epidemias. Reflexiones desde la antropología”. *Revista de Ciencias Sociales.*, 65 (2021), pp. 34–53.

_____, “El riesgo como construcción social”. *Desacatos*, 19 (2005), pp. 11–24.

_____, “Enfoques teóricos para el estudio histórico de los desastres naturales”, en A. Maskrey

- (ed.), *Los Desastres No Son Naturales*. Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina, 1993, pp. 128–137 [En línea]: <https://www.desenredando.org/public/libros/1993/ldnsn/html/cap8.htm>.
- GARCÍA CUBAS, Antonio, “Tehuantepec.” *Atlas geográfico, estadístico e histórico de la República Mexicana*, p. XXIX [En línea]: <https://www.davidrumsey.com/> (Accedido: 24 mayo 2022).
- GARCIA, Rolando, *Sistemas complejos. Conceptos, métodos y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria*. Gedisa, Barcelona, 2006, 200 pp.
- GAUTAM, Dipendra, PRAJAPATI, Jyoti *et al.*, “Disaster resilient vernacular housing technology in Nepal”. *Geoenvironmental Disasters*, 1, 3 (2016), pp. 1–14.
- GIEDION, Sigfried, *Espacio, tiempo y arquitectura. Origen y desarrollo de una nueva tradición*. Editorial Reverté, Barcelona, 2009, 826 pp.
- GIL, Rafael Ruiz, *Más allá de lo vernáculo. Caracterización y metodología de estudio de la arquitectura vernácula contemporánea*. Universidad de Sevilla, 2023, 369 pp. [En línea]: <https://idus.us.es/items/84d28d02-2c2c-460c-b14d-2e898b38a7e6>.
- GOBIERNO DE MÉXICO, *Programa nacional de reconstrucción. Informe del primer año*. 2019, 234 pp. [En línea]: <https://www.gob.mx/sedatu/documentos/informe-del-primer-ano-del-programa-nacional-de-reconstruccion>.
- GROAT, Linda y WANG, David, *Architectural Research Methods*. John Wiley & Sons, Hoboken, 2da ed., 2013.
- GUERRERO B., Luis F., “Hacia la recuperación de una cultura constructiva”. *Apuntes*, 2, 20 (2007), pp. 182–201 [En línea]: <https://biblat.unam.mx/es/revista/apuntes-bogota/articulo/arquitectura-en-tierra-hacia-la-recuperacion-de-una-cultura-constructiva>.
- GUERRERO B., Luis F. y SORIA L., Francisco J., “Traditional architecture and sustainable conservation”. *Journal of Cultural Heritage Management and Sustainable Development*, 2, 8 (2018), pp. 194–206.
- GUERRERO BACA, Luis F., “Prefacio”, en Laura Rodríguez Cano, Rodolfo Rosas Salinas *et al.* (eds.), *La vivienda tradicional de la Mixteca Poblana. Las últimas casas de techo de oreja de san Jerónimo Xayacatlán, Puebla*. Secretaría de Cultura, INAH, ENAH, México, 2021.
- GUERRERO BACA, Luis Fernando y VARGAS NEUMANN, J., “Local seismic culture in Latin America”,

- en *Seismic Retrofitting: Learning from Vernacular Architecture*. CRC Press, New York, 2015, pp. 61–66.
- GUILLAUD, Hubert, “Defining vernacular architecture”, en *Versus: heritage for tomorrow*. Firenze University Press, 2014, p. 33.
- HASTINGS GARCÍA, Isadora y GUERRERO BACA, Luis Fernando, “Transferencia de técnicas sostenibles de conservación para la construcción de viviendas de adobe en Ixtepec, Oaxaca, México”. *Journal of Traditional Building, Architecture and Urbanism*, 1 (2020), pp. 474–484.
- HASTINGS GARCÍA, Isadora, HUERTA GARCÍA, Gerson *et al.*, “La reconstrucción de cocinas de bahareque cerén a partir de los saberes tradicionales de las comunidades de Oaxaca, México”. *Journal of Traditional Building, Architecture and Urbanism*, 1 (2020), pp. 277–282.
- HAWKES, Jon, *The fourth pillar of sustainability: Culture’s essential role in public planning*. Common Ground Publishing Pty Ltd in association with the Cultural Development Network (Vic), Common Ground, Melbourne, 1ª ed., 2001, 69 pp.
- HEIDEGGER, Martin, “Construir, habitar, pensar”, en *Conferencias y artículos*. Odós, Barcelona, 1994, pp. 127–142.
- HERMESDORF, M.G., “On the Isthmus of Tehuantepec”. *The Journal of the Royal Geographical Society of London*, 32 (1862), pp. 536–554.
- HERNÁNDEZ OSORIO, Ariadna Deni, *Bases ambientales para el análisis de itinerarios culturales. El camino real de tierra adentro (México), tramo México-Zacatecas*. Universidad Complutense De Madrid, 2021, 695 pp.
- HERRERA RIVAS, Fabiola B. y MEDINA MÁRQUEZ, María G., “Importancia sociocultural de la vivienda vernácula en la reconstrucción ante fenómenos sísmicos”. *Gremium*, 10, 5 (2018), pp. 47–62.
- HOLLING, C S, “Resilience and Stability of Ecological Systems”. *Annual review of ecology and systematics*, 4 (1973), pp. 1–23.
- HUMBOLDT, Alexander von, BONPLAND, Aime *et al.*, “XXXII. Carte de l’Isthme de Tehuantepec” [En línea]: <https://www.davidrumsey.com/> (Accedido: 24 mayo 2022).
- ICOMOS, *Carta del patrimonio vernáculo construido*. Stockholm, 1999, 3 pp. [En línea]:

https://www.icomos.org/images/DOCUMENTS/Charters/vernacular_sp.pdf.

INEGI, *Censo de población y vivienda 2020*. 2020 [En línea]: www.inegi.org.mx.

_____, *División territorial del estado de Oaxaca de 1810 a 1995*. 1997.

“Iniciativa que reforma diversas disposiciones de la Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas, en materia de vivienda vernácula, suscrita por el diputado Ismael Alfredo Hernández Deras, del grupo parlamentario del PRI”. *Gaceta Parlamentaria*, 5688–II, jueves 7 de enero de 2021, XXIV [En línea]: <https://gaceta.diputados.gob.mx/Gaceta/64/2021/ene/20210107-II.html#Iniciativa15>.

ISLAS ARREDONDO, I. y SÁNCHEZ CORREA, M., “Recuento de los daños 7S y 19S: a un mes de la tragedia”. *Notas Estratégicas. Instituto Belisario Domínguez*, Octubre, 17 (2017), pp. 1–8.

ISMAIL, Farrah Zuhaira, HALOG, Anthony *et al.*, “How sustainable is disaster resilience?: An overview of sustainable construction approach in post-disaster housing reconstruction”. *International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment*, 5, 8 (2017), pp. 555–572.

JORQUERA SILVA, Natalia, “Culturas sísmicas: estrategias vernaculares de sismorresistencia del patrimonio arquitectónico chileno”. *Arquitecturas del Sur*, 46, 32 (2014), pp. 18–29.

_____, “Método integral de evaluación del riesgo sísmico del patrimonio arquitectónico menor”. *APUNTES*, 27 (2014), pp. 52–63.

KRATHWOHL, David R., “A Revision of Bloom’s Taxonomy: An Overview”. *Theory into Practice*, 4, 41 (2002), pp. 212–218.

KUHN, Thomas S., *La estructura de las revoluciones científicas (trad. Carlos Solís Santos)*. FCE, México, 4ª ed., 2013, 404 pp.

LEÓN-CRUZ, José, ROMERO, David *et al.*, “Spatial and Temporal Changes in Social Vulnerability to Natural Hazards in Mexico”. *International Journal of Geo-Information*, 66, 13 (2024).

LÉONARD, Eric, PRÉVÔT-SCHAPIRA, Marie-France *et al.*, “Introducción. La región inasequible: Estado, grupos corporados, redes sociales y corporativismos en la construcción de los espacios del Istmo mexicano”, en Emilia Velázquez, Eric Léonard *et al.* (eds.), *El Istmo mexicano: una región inasequible. Estado, poderes locales y dinámicas espaciales (siglos XVI-XXI)*. México, D.F., 2009, pp. 19–55.

“Ley Federal Sobre Monumentos Y Zonas Arqueologicos , Artisticos E Historicos [Ultima reforma publicada DOF 16-02-2018]”. 1972.

LÓPEZ-MARTÍNEZ, Octavio, AZEVEDO-SALOMÃO, Eugenia *et al.*, “Transformación histórica longitudinal de la vivienda del Istmo Sur de Tehuantepec por encuentros de culturas”. *Gremium*, 24, 11 (2024), pp. 79–96.

LÓPEZ-MARTÍNEZ, Octavio y TORRES GARIBAY, Luis Alberto, “Viviendas de bajareque y adobe en el Istmo de Oaxaca, México: una descripción post-sismo.”, en *Seminario Iberoamericano de Arquitectura y Construcción con Tierra, 20. Memorias*. PROTERRA/Universidad Nacional de Colombia/Escuela Taller de Boyacá., Bogotá/Tibasosa, Colombia, 2023, pp. 498–507.

LÓPEZ-RANGEL, Rafael, “Hacia una conceptualización del diseño basada en el pensamiento complejo”, en Rafael López-Rangel, Francisco Platas-López *et al.* (eds.), *La complejidad y la participación en la producción de arquitectura y ciudad*. UNAM, Ciudad de México, 2014, pp. 15–41.

LUNA ESPINOZA, Ignacio y TORRES FRAGOSO, Jaime, “Percepción social respecto a la industria eólica en el Istmo de Tehuantepec : el caso de Santo Domingo Ingenio”. *Administración y Organizaciones. Universidad Autónoma Metropolitana*, 40, 21 (2018), pp. 73–97.

MACHUCA, Laura, “Proyectos oficiales y modos locales de utilización del Istmo de Tehuantepec en la época colonial: historias de desencuentros”, en Emilia Velázquez, Eric Léonard *et al.* (eds.), *El Istmo mexicano: una región inasequible. Estado, poderes locales y dinámicas espaciales (siglos XVI-XXI)*. CIESAS, México, D.F., 2009, pp. 63–94.

MACÍAS, José Luis, “Geología e historia eruptiva de algunos de los grandes volcanes activos de México”. *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, 3, 57 (2005), pp. 379–424.

MARTÍNEZ, Fabiola, “La cifra final de fallecidos en el país llegó a 369”. *La Jornada* (5 de octubre, 2017), p. 3 [En línea]: <https://www.jornada.com.mx/2017/10/05/politica/003n2pol>.

MEADOWS, Donella, *Systems Thinking: A Primer* (ed. Diana Wright). Earthscan, London, 2009, 218 pp.

MÉNDEZ RAMÍREZ, Ignacio, NAMIHIRA GUERRERO, Delia *et al.*, *El protocolo de investigación. Lineamientos para su elaboración y análisis*. Trillas, México, 2da ed., 1990, 210 pp.

MONTEJANO CASTILLO, Milton (ed.), *Huellas , vestigios y desastres*. Restauro Compás y Canto, Ciudad de México, 1ª ed., 2016, 124 pp.

- MORIN, Edgar, *Introducción al pensamiento complejo*. Gedisa, Barcelona, 1998, 167 pp.
- MOYA RUBIO, Víctor José, *La vivienda indígena de México y del mundo*. Universidad Nacional Autónoma de México, 3ª ed., 1988, 241 pp.
- MÜLLER, J., “Tehuantepec from Cerro del Tigre” [En línea]: <https://www.davidrumsey.com/luna/servlet/detail/RUMSEY~8~1~255024~5519587:Tehuantepec-from-Cerro-del-Tigre--F>.
- MUNNE, Frederic, “Pluralismo teórico y comportamiento social”. *Psicothema*, 5 (1993), pp. 53–64.
- NARCIZO DE L., Gabriela, ABELDAÑO Z., Roberto Ariel *et al.*, “Climate Change and the Increase in Disasters Related to Hydrometeorological and Climatic Events in Mexico: Main Impacts on the Population”, en Walter Leal Filho, Diogo Guedes Vidal *et al.* (eds.), *Climate Change and Health Hazards: Addressing Hazards to Human and Environmental Health from a Changing Climate*. Springer, Cham, 2023, pp. 209–227.
- OLIVER-SMITH, Anthony, “Reconstrucción después del desastre: una visión general de secuelas y problemas”, en Allan Lavell (ed.), *Al norte del río grande. Ciencias sociales, desastres: una perspectiva norteamericana*. Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina, Bogotá, 1ª ed., 1994, pp. 25–44.
- _____, “What is a Disaster? Anthropological Perspectives on a Persistent Question”, en Anthony Oliver-Smith y Susanna M. Hoffman (eds.), *The Angry Earth*. Routledge, New York, 1999, pp. 18–36.
- OLIVER-SMITH, Anthony, ALCÁNTARA-AYALA, Irasema *et al.*, *Forensic Investigations of Disasters (FORIN): A conceptual framework and guide to research (IRDR FORIN Publication No.2)*. Beijing, 2016, 56 pp. [En línea]: <http://www.irdrinternational.org/2016/01/21/irdr-publishes-the-forin-project-a-conceptual-framework-and-guide-to-research-2/>.
- OLIVER, Paul, *Build to Meet Needs. Cultural Issues in Vernacular Architecture*. Elsevier, Oxford, 2006, 445 pp.
- _____, “Handed down architecture: Tradition and transmission (1989)”, en *Built to Meet Needs. Cultural Issues in Vernacular Architecture*,. Elsevier, Oxford, 2006, pp. 143–162.
- OLIVERA, Andres. y GONZÁLEZ, Gonzalo., “Enfoque multidimensional de la reconstrucción postdesastre de la vivienda social y el hábitat en países en vías de desarrollo: Estudios de casos en Cuba”. *Revista de la Construcción*, 2, 9 (2010), pp. 53–62.

- ONU-HABITAT, *Vivienda y ODS en México*. México, 2018, 460 pp.
- ORTEGA, Javier, VASCONCELOS, Graça *et al.*, "A vulnerability index formulation for the seismic vulnerability assessment of vernacular architecture". *Engineering Structures*, December 2018, 197 (2019), p. 109381 [En línea]: <https://doi.org/10.1016/j.engstruct.2019.109381>.
- _____, "Seismic-resistant building practices resulting from Local Seismic Culture", en *Seismic Retrofitting: Learning from Vernacular Architecture*. CR, New York, 2015, pp. 17–22.
- _____, "Traditional earthquake resistant techniques for vernacular architecture and local seismic cultures: A literature review". *Journal of Cultural Heritage*, 27 (2017), pp. 181–196.
- _____, "Use of post-earthquake damage data to calibrate, validate and compare two seismic vulnerability assessment methods for vernacular architecture". *International Journal of Disaster Risk Reduction*, February, 39 (2019), p. 101242 [En línea]: <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2019.101242>.
- ORTIZ HUERTA, Laura y ORTIZ FIGUEROA, Modesto, *Tsunamis en la Costa Occidental de México y en el Mar de Cortés*. Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California (CICESE), 2021, 113 pp.
- OUDIJK, Michel, *Historiography of the Benizaa. The postclassic and early colonial periods (1000-1600 A.D.)*. CNWS Publications, Ridderkerk, Vol. 84., 2000.
- PARMA VALENZUELA, German Alberto, *Diseño de vivienda de emergencia sustentable con condiciones de habitabilidad permanente para zonas afectadas por desastres naturales*. Instituto Politécnico Nacional, 2021, 202 pp.
- PÉREZ GIL, Javier, *¿Qué es la Arquitectura Vernácula? Historia y concepto de un Patrimonio Cultural específico*. Universidad de Valladolid, 2016, 1 pp.
- PLIEGO FUENTES, Sergio, "Los sismos de septiembre de 2017. De la incertidumbre y el temor a la participación social y el impulso a la restauración de los daños en el patrimonio cultural. Entrevista a Diego Prieto, Director General del INAH". *Rutas del Campo*, Enero-Junio, 3 (2018), pp. 136–146.
- POOLE, Deborah y RENIQUE, Gerardo, "Cashing in on the Quakes". *NACLA Report on the Americas*, 4, 49 (2017), pp. 387–390.
- PRIETO, Valeria (ed.), *Vivienda campesina en México*. SAHOP, Mexico D.F., 1978.

- Pueblo de Tehuantepec, vista parcial*. Underwood & Underwood Publisher, 1900 [En línea]: http://mediateca.inah.gob.mx/islandora_74/islandora/object/fotografia%3A462056.
- QUARANTELLI, Enrico. L., "Patterns of sheltering and housing in US disasters". *Disaster Prevention and Management*, 3, 4 (1995), pp. 43–53.
- RAPOPORT, Amos, *House Form and Culture*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1969, 150 pp.
- REAL ACADEMIA ESPAÑOLA, "Diccionario de la lengua española, 23a. Edición." (2014) [En línea]: <https://dle.rae.es/> [Consulta: 15 de noviembre, 2022].
- RED MESOAMERI-KAAB, "Pronunciamento sobre sismo y reconstrucción" [En línea]: <http://www.imdec.net/pronunciamento-sobre-sismo-y-reconstruccion/>.
- REDACCIÓN ANIMAL POLÍTICO, "Sube a 96 la cifra de muertos por sismo; 41 municipios de Oaxaca fueron afectados". *Animal Político* (11 de septiembre, 2017) [En línea]: <https://www.animalpolitico.com/2017/09/sismo-muertos-chiapas-oaxaca>.
- REINA, Leticia, "El ferrocarril de Tehuantepec. Un sueño para conectar los dos océanos, siglo XIX". *Alquimia*, 22, 65 (2019), pp. 6–27.
- _____, "Ferrocarril Nacional de Tehuantepec, México: 'El puente comercial del mundo'. Siglo XIX", en *VII Congreso de Historia Ferroviaria*. Asociación Ibérica, Valencia, 2017 [En línea]: http://www.asihf.org/comunicaciones/REINA_Leticia.pdf.
- _____, "Poblamiento y epidemias en el Istmo de Tehuantepec: siglo XIX". *Desacatos: Revista de Ciencias Sociales*, 1 (1999), pp. 165–184.
- _____, "Sin propiedad comunal pero apropiación del desarrollo económico. Istmo de Tehuantepec, México, siglos XVII-XIX". *Historias (INAH-DEH)*, 2, 8 (2013), pp. 47–66.
- RESÉNDIZ-VÁZQUEZ, Aleyda, "Urban Resilience and Post-Disaster Reconstruction. Evidences from Mexico and France". (2019), pp. 267–280.
- REYES GONZÁLEZ, Liliana Carla y WINTER, Marcus, "The Early Formative period in the southern Isthmus: Excavations at Barrio Tepalcate, Ixtepec, Oaxaca". *Ancient Mesoamerica*, 1, 21 (2010), pp. 151–163.
- RIOS, Jaime, SANTIAGO, Gloria *et al.*, "Post Disaster Resilient Sustainable Housing Program for Chietla, Puebla, México", en *11th International Conference on Advances in Agricultural, Biological, Civil and Environmental Sciences*. Bali, 2018, pp. 37–43.

- RODRÍGUEZ CANO, Laura, GUERRERO BACA, Luis Fernando *et al.*, *Después del sismo. Saberes tradicionales de la Mixteca Poblana : Estudios y experiencias*. Restauro Compás y Canto, Ciudad de México, 2021, 295 pp.
- RODRÍGUEZ, Erwin, “La relación entre el tiempo largo y el tiempo corto. Un intento por revalorar a un pariente pobre de las Ciencias Sociales: la coyuntura”. *Estudios Políticos*, 29, Novena época (2013), pp. 149–170.
- RUDOFISKY, Bernard, *Architecture without Architects, a Short Introduction to Non-pedigreed Architecture*. John Wiley & Sons, Nueva York, 1965.
- RUIZ RIVERA, Naxhelli, “Corrupción pasiva en la reconstrucción de la Ciudad de México”. *Revista Mexicana de Sociología*, 2, 83 (2021), pp. 419–448.
- SAHOP, *Vocabulario arquitectónico ilustrado*. Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas, Mexico, D.F., 1980, 537 pp.
- SAINZ, Jorge, “El dibujo de levantamiento. Un instrumento gráfico para la investigación arquitectónica”, en Angel Luis Fernandez Muñoz y Javier Rivera (eds.), *Restauración Arquitectónica*. Universidad de Valladolid, Valladolid, 1991, pp. 185–202.
- SANCHEZ-CALVILLO, A., PRECIADO-VILLICAÑA, D. *et al.*, “Analysis and characterisation of adobe blocks in jujutla de Juárez, México. Seismic vulnerability and loss of the earthen architecture after the 2017 Puebla earthquake”. *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences - ISPRS Archives*, M-1, 54 (2020), pp. 1133–1140.
- SÁNCHEZ-NÚÑEZ, Juan Manuel, SERRANO FLORES, María Elena *et al.*, “Extreme hydrometeorological events and disasters in urban and rural communities in Motozintla, Chiapas.” *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 2 (2011), pp. 167–181.
- SÁNCHEZ, Aurelio, “La casa maya contemporánea. Usos, costumbres y configuración espacial”. *Península*, Otoño, 1 (2006), pp. 81–105.
- SÁNCHEZ GAONA, Laura, “Legislación Mexicana De Patrimonio Cultural”. *Cuadernos electrónicos de derechos humanos*, 8 (2012), pp. 57–74 [En línea]: https://pradpi.es/wp-content/uploads/2017/09/4__Laura_Sanchez_Ganoa.pdf.
- SÁNCHEZ SALAZAR, María Teresa y OROPEZA OROZCO, Oralia, *Atlas Regional del Istmo de Tehuantepec*. UNAM-IG, 2017 [En línea]:

https://geodigital.geografia.unam.mx/atlas_istmo/index.html/.

SEDATU, “Acuerdo en el que se establecen las Reglas de Operación del Programa Nacional de Reconstrucción para el ejercicio fiscal 2020.” *Diario Oficial de la Federación* (2 de abril, 2020).

SEDATU y CONAVI, “Guía Operativa de Contraloría Social Programa Nacional de Reconstrucción”. (2019) [En línea]: <https://www.gob.mx/conavi/documentos/guia-operativa-de-contraloria-social-pnr>. Consultada: 01/09/2024.

SEGOB, “Acuerdo que establece los lineamientos del fondo para la atención de emergencias FONDEN”. *Diario Oficial de la Federación* (3 de julio, 2012) [En línea]: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5257322&fecha=03/07/2012#gsc.tab=0.

_____, “Acuerdo que establece los Lineamientos del Programa para la Atención de Emergencias por Amenazas Naturales”. *Diario Oficial de la Federación* (6 de junio, 2023).

SERVICIO SISMOLÓGICO NACIONAL, “Magnitud de un sismo” [En línea]: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/http://www.ssn.unam.mx/jsp/reportesEspeciales/Magnitud-de-un-sismo.pdf>.

_____, *Reporte especial: Sismo de Tehuantepec (2017-09-07 23:49 Mw 8.2)*. 2017, 12 pp.

_____, “Sismos grandes.” [En línea]: <http://www2.ssn.unam.mx:8080/sismos-fuertes/> [Consulta: 4 de octubre, 2024].

SOTO DELGADO, Lisette y SALINAS ARREORTUA, Luis Alberto, “Reconstrucción posdesastre de la vivienda en Ixtepec, México. Alternativas en un contexto pospolítico”. *EIDOS*, 16 (2020), pp. 13–27.

TOLEDO, Víctor M. y BARRERA-BASSOLS, Narciso, *La memoria biocultural. Cuadernos de biodiversidad*, Icaria editorial, Barcelona, 1ra ed., 2008, 19–22 pp.

TORRES UICAB, Clara Sugedy, *Apropiación socio física en la vivienda rural como manifestación del habitar humano, Quintana Roo, México*. Universidad Michoacana de San Nicolas de Hidalgo, 2018, 278 pp.

TOULIATOS, Panagiotis, “The box framed entity and function of the structures: The importance of wood’s role.”, en *International Seminar of Restoration of Historic Buildings in Seismic Areas: The Case of Settlements in the Aegean*. Lesvos Island, Greece., 2001.

- _____, "Traditional Aseismic Techniques in Greece", en Victor L. Mendes (ed.), *Proceedings of the International Workshop "Les systèmes nationaux faces aux séismes majeurs"*. Lisboa, 1992.
- TURNER, Stephen, "The tradition of post-tradition", en *Post-everything*. Manchester University Press, 2021, pp. 172–192.
- UNDRR, *Reading the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030*. 2015, 33 pp. [En línea]: <https://www.undrr.org/publication/sendai-framework-disaster-risk-reduction-2015-2030>.
- _____, *UNDRR Strategic Framework 2022-2025*. UN Office for Disaster Risk Reduction, 2021, 35 pp.
- UNDRR (UNITED NATIONS OFFICE FOR DISASTER RISK REDUCTION), "Terminology". (2020) [En línea]: <https://www.undrr.org/terminology/disaster> [Consulta: 3 de mayo, 2021].
- UNESCO, *Textos fundamentales de la Convención para la Salvaguardia del Patrimonio Cultural Inmaterial de 2003*. 184, Paris, 2022 [En línea]: <https://ich.unesco.org/es/textos-fundamentales-00503>.
- UPTON, Dell, "The Power of Things: Recent Studies in American Vernacular Architecture". *American Quarterly*, 3, 35 (1983), pp. 262–279.
- VARGAS FEBRES, Carlos, "Reflexiones sobre arquitectura vernácula, tradicional, popular o rural". *Arquitectura y Urbanismo*, 42–1 (2021), pp. 85–93.
- VARGAS, Rosa Elvira, "Pide Peña a constructoras solidarizarse ante el sismo". *12/09* (2017), p. 4 [En línea]: <https://www.jornada.com.mx/2017/09/12/politica/004n1pol>.
- VARUM, H., FIGUEIREDO, A. *et al.*, "Investigaciones realizadas en la Universidad de Aveiro sobre caracterización mecánica de las construcciones existentes en adobe en Portugal y propuestas de rehabilitación y refuerzo. Resultados alcanzados". *Informes de la Construcción*, 523, 63 (2011), pp. 127–142.
- VÁZQUEZ CAMPA, Violeta y WINTER, Marcus, "Mixes, zoques y la arqueología del Istmo Sur de Tehuantepec", en T. Lee Whiting, Davide Domenici *et al.* (eds.), *Medio ambiente, antropología, historia y poder regional en el occidente de Chiapas y el Istmo de Tehuantepec*. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez, 2009, pp. 219–234.

- VELA, Fortino, "Un acto metodológico", en María Luisa Tarrés (ed.), *Observar, escuchar y comprender. Sobre la tradición cualitativa en la investigación social*. Porrúa, México, D.F., 2001, pp. 63-95.
- VELLINGA, Marcel, "The Inventiveness of Tradition: Vernacular Architecture and the Future". *Perspectives in Vernacular Architecture*, 2, 13 (2011), pp. 115–128.
- VERA-CORTÉS, Gabriela y MACÍAS-MEDRANO, Jesús Manuel (eds.), *Disasters and Neoliberalism. Disasters and Neoliberalism*, Springer, 2020, 237 pp. [En línea]: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-54902-2>.
- VIZCARRA DE LOS REYES, María de los Ángeles, *Las tapias de la región de Tepeyahualco, Puebla, como alternativa para el rescate y actualización de sistemas constructivos tradicionales*. UNAM, 2019, 142 pp. [Tesis de doctorado].
- VON BERTALANFY, Ludwig, *Teoría general de sistemas. Fundamentos, desarrollos, aplicaciones (trad. Juan Almela)*. FCE, México, 1ª ed., 1976, 311 pp.
- YIN, Robert K., *Case Study Research. Design and Methods (Applied social research methods v. 5)*. Sage, Thousand Oaks, 4ta ed., 2009.
- ZEITLIN, Judith Francis, "Ranchers and Indians on the Southern Isthmus of Tehuantepec: Economic Change and Indigenous Survival in Colonial Mexico". *Hispanic American Historical Review*, 1, 69 (1989), pp. 23–60.

Anexos

Anexo 1. Entrevista para constructores o especialistas afines



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
PROGRAMA INTERINSTITUCIONAL DE POSGRADO EN ARQUITECTURA



Nombre: _____ Folio: _____

Edad: _____ Ocupación: _____

Dirección: _____

Buenos días / Buenas tardes.

Mi nombre es Octavio López, estudiante del doctorado en Arquitectura de la Universidad Michoacana, trabajando en una investigación sobre los cambios en la vivienda tradicional. Estoy haciendo entrevistas para conocer más sobre la vivienda tradicional. La entrevista tomará 1 hora, aproximadamente. Aclaro, que no hay respuestas correctas o incorrectas. Todas las respuestas e información que proporcione serán confidenciales y se usarán estrictamente para un trabajo académico.

Me gustaría iniciar preguntándole ¿desde cuándo ejerce su oficio/profesión?

I. Socio-culturales (Necesidades, usos, colectividad)

¿Cómo eran las construcciones cuando usted empezó a trabajar?

¿Cómo son ahora? (materiales, forma)

¿Cuándo cambió? ¿Por qué cambió la manera de construir?

¿Era mejor antes o ahora?

II. Psico-sociales (Preferencias, recursos, expectativas)

¿Qué tipo de viviendas le gustan más? (¿Qué materiales? ¿Qué forma? ¿Porqué?)

¿Qué tipo de vivienda cree usted que es mejor para este lugar? (Clima, sismos, lluvias)

¿Creó que los sismos afectaron las preferencias de la gente?

¿Piensa que es importante conservar la vivienda tradicional?

III. Tecnológicos-económicos (conocimientos y técnicas constructivas)

Cuándo la gente construye aquí, ¿cómo lo hace? ¿a quién le hablan? ¿quién decide la forma?

¿Cómo ha cambiado? ¿Fue difícil encontrar albañiles después de los sismos?

¿Piensa que los costos/tiempo son importantes para decidir sus materiales?

IV. Ambientales/territoriales (materiales, tenencia de la tierra, riesgos)

¿De dónde vienen los materiales que se usan?

¿De dónde venían antes? ¿Todavía se pueden extraer/producen (madera, tierra, cal, adobes, ladrillos, tejas)?

¿Dónde se comprar? ¿Cuánto cuestan? ¿Cuánto tiempo toma encargarlos?

¿Se obtienen de tierras comunales o privadas?

¿Se necesita permiso? ¿De quién?

¿Cómo es la propiedad de la tierra en su comunidad? (p.ej. privada, ejidal comunal) ¿Usted tiene derecho?

¿Cuál considera el mayor riesgo en su localidad?

¿Cree que su vivienda es resistente a sismos/lluvia?

V. Cambios en el oficio por los sismos.

¿Qué cambios ha sentido en su oficio a partir de los sismos?

¿Por qué?



Nombre: _____ Folio: _____

Edad: _____ Relación con propietario (a): _____

Dirección: _____

Buenos días / Buenas tardes.

Mi nombre es Octavio López y soy estudiante del doctorado en arquitectura, de la Universidad Michoacana. Estoy haciendo una investigación sobre los cambios en la vivienda tradicional y estoy haciendo entrevistas para conocer la experiencia de los usuarios. Si no tiene inconveniente, me gustaría hacer unas preguntas para enriquecer el estudio, solamente tomará de 10 a 15 minutos. Aclaro, que no hay respuestas correctas o incorrectas. Todas las respuestas e información que proporcione serán confidenciales y se usarán estrictamente para un trabajo académico.

1. ¿De qué materiales es su vivienda?

Dormitorios						
<u>Muros</u>						
Ladrillo	Bajareque	Adobe	Bloques concreto	Otro:		
<u>Cubierta</u>						
Lámina	Madera	Tubular	Otate	Teja	Losa	Otro:
Cocina						
<u>Muros</u>						
Ladrillo	Bajareque	Adobe	Bloques concreto	Otro:		
<u>Cubierta</u>						
Lámina	Madera	Tubular	Otate	Teja	Losa	Otro:

I. Antes de los sismos

1. ¿Hace cuánto tiempo que se construyó?
2. ¿Quién la mando construir?
3. ¿Quién la construyó?
4. ¿Existió casa de barro? / ¿hasta cuándo?
5. ¿Siempre ha pertenecido a su familia o fue adquirida?
6. ¿De dónde era originaria la familia que la construyó?
7. ¿A qué se dedicaba el jefe o la jefa de familia que la construyo?
8. ¿Cuántas personas han vivido aquí?
9. ¿Se le hizo alguna modificación / ampliación / mantenimiento antes de los sismos?
10. ¿Con que materiales?
11. ¿Quién hizo las modificaciones?

II. Durante los sismos

12. ¿Tuvo algún daño su vivienda a causa de los sismos?
13. ¿Qué tipo de daños?

III. Posterior a los sismos.

14. ¿Quién los reparó?
15. ¿Con que recursos?
16. ¿Con que materiales?
17. ¿Puedo tomar una foto de las reparaciones?
18. ¿Cuántas personas habitan la vivienda actualmente?
19. ¿Cuál es la ocupación de los habitantes?
20. ¿Se realiza algún tipo de trabajo / artesanía en la vivienda?

21. ¿Cuántos cuartos tiene su vivienda?
22. ¿Siempre ha sido así?
23. ¿Dónde se encuentra el baño?
24. ¿Siempre ha estado ahí?
25. ¿Dónde se encuentra la cocina?
26. ¿Siempre ha estado ahí?
27. Para que utiliza su patio o solar
28. Finalmente, ¿cree importante conservar las casas de barro?

Muchas gracias, por el momento esto sería todo.



Folio: _____ Dirección: _____

Entrevistado (a): _____ Relación con propietario: _____

Presentación

Buenos días/Buenas tardes.

Mi nombre es Octavio López, soy estudiante del doctorado en Arquitectura de la Universidad Michoacana, trabajando en una investigación sobre los cambios en la vivienda tradicional. Estoy haciendo entrevistas a diferentes actores: habitante, autoridades, constructores, etc. La entrevista tomará 60 minutos, aproximadamente. Aclaro que no hay respuestas correctas o incorrectas y que la información que proporcione será confidencial y se usará estrictamente para un trabajo académico.

Socio-culturales (Necesidades, usos, colectividad)

Para iniciar, ¿me podría contar la historia de su casa? (indagar sobre ¿quiénes y cuándo la construyeron?, ¿Qué cambios ha tenido?, ¿Quiénes la han habitado?)

¿Cómo se consiguieron los materiales? (¿quién? ¿dónde? ¿necesitaron permisos?)

¿Se sigue construyendo de la manera que se construyó su vivienda? ¿Cambió esto por los sismos?

Actualmente, ¿le falta algún espacio o piensa que necesita algún arreglo?

¿Hace algún trabajo (remunerado) en su vivienda? (siembra, artesanía, etc.)

¿Acostumbra hacer festejos/rituales en su vivienda? ¿Dónde los hace?

¿Hay algún festejo o tradición relacionado a la construcción de la vivienda?

¿Cambió el uso de los espacios por los sismos?

Psico-sociales (Preferencias, recursos, expectativas)

¿Qué tipo de viviendas le gustan más? (¿Qué materiales? ¿Qué forma? ¿Porqué?)

¿Cuál es más segura a los sismos? ¿pensaba eso antes de 2017?

¿Si pudiera reconstruir su vivienda con qué materiales y de forma lo haría? ¿por qué?

¿Piensa hacer algún cambio a su vivienda en los próximos años? ¿Qué materiales utilizará? ¿Quién lo hará?

¿Le gustaría tener orientación técnica sobre técnicas tradicionales?

¿Piensa que es importante conservar la vivienda tradicional?

Tecnológicos (conocimientos y técnicas constructivas)

Cuándo la gente construye aquí, ¿cómo lo hace? ¿a quién le hablan? ¿quién decide la forma?

¿Es el mismo procedimiento para otros materiales?

¿Cómo ha cambiado? ¿Fue difícil encontrar albañiles después de los sismos?

¿Piensa que los costos/tiempo son importantes para decidir sus materiales?

Ambientales/territoriales (materiales, tenencia de la tierra, riesgos)

¿De dónde vienen los materiales que se usan?

¿De dónde venían antes? ¿Todavía se pueden extraer/producen (madera, tierra, cal, adobes, ladrillos, tejas)?

¿Dónde se comprar? ¿Cuánto cuestan? ¿Cuánto tiempo toma encargarlos?

¿Se obtienen de tierras comunales o privadas?

¿Se necesita permiso? ¿De quién?

¿Cómo es la propiedad de la tierra en su comunidad? (p.ej. privada, ejidal comunal) ¿Usted tiene derecho?

¿Cuál considera el mayor riesgo en su localidad?

¿Cree que su vivienda es resistente a sismos/lluvia?

Muchas gracias, por el momento esto sería todo.

Folio: _____

1. Construcción inicial

Materiales				
Cimentación:	Muros:	Cubierta	Acabados	Otro:

Constructor y año de construcción: _____

Distribución:

1. Estado actual (indicar etapas constructivas)

Materiales				
Cimentación:	Muros:	Cubierta	Acabados	Otro:

Constructor y año de construcción: _____

Distribución:

Anexo 5. Listado de sismos de magnitud ≥ 6.0 , acontecidos en la región Istmo de Oaxaca y en la franja costera desde Huatulco a Tapachula. Fuente: elaboración propia con datos del Servicio Sismológico Nacional.¹

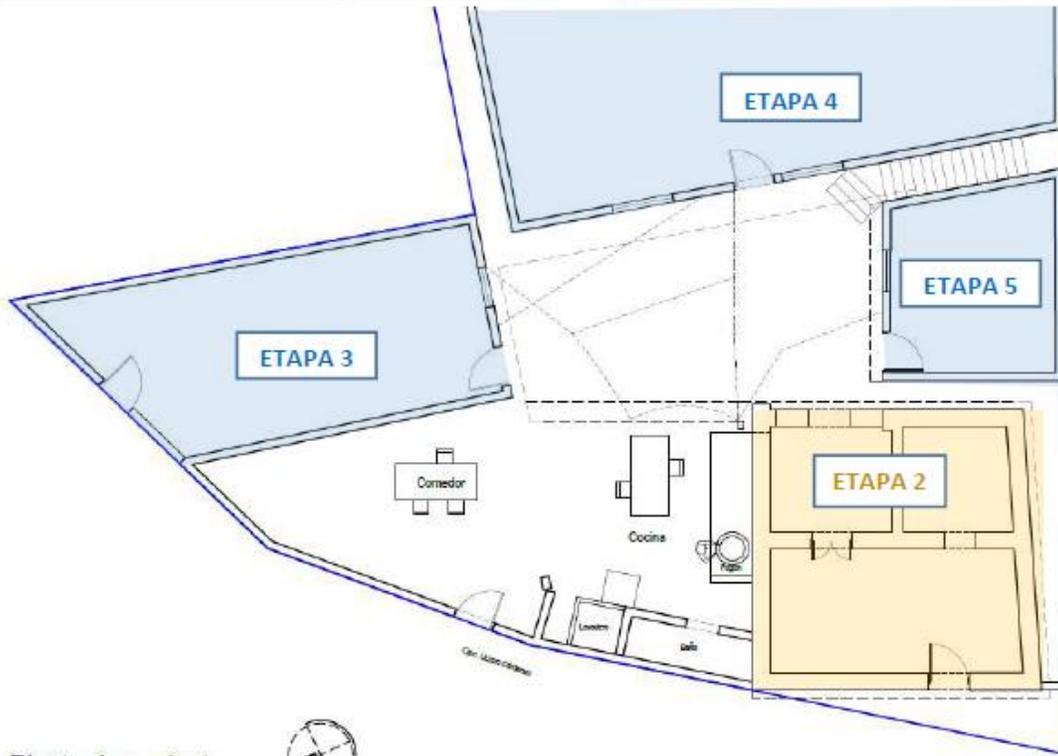
FECHA	LATITUD	LONGITUD	PROFUNDIDAD (KM)	MAGNITUD	LOCALIZACIÓN	FECHA UTC
13/01/1903	15	-93	33	7.6	50 km al SUR de MAPASTEPEC, CHIS	14/01/1903
09/12/1912	15.5	-93	33	7	13 km al NOROESTE de MAPASTEPEC, CHIS	09/12/1912
29/12/1917	15	-97	33	6.9	96 km al SUR de PUERTO ESCONDIDO, OAX	29/12/1917
21/03/1928	15.67	-96.1	33	7.5	12 km al SURESTE de CRUCECITA, OAX	22/03/1928
14/12/1935	14.75	-92.5	33	7.3	31 km al SUROESTE de TAPACHULA, CHIS	14/12/1935
10/07/1946	17	-94.5	130	6.9	59 km al ESTE de MATIAS ROMERO, OAX	11/07/1946
11/12/1951	17	-94.5	100	7	59 km al ESTE de MATIAS ROMERO, OAX	12/12/1951
13/07/1960	17	-94.5	150	6.9	59 km al ESTE de MATIAS ROMERO, OAX	13/07/1960
23/08/1965	16.178	-95.877	12	7.4	53 km al NORESTE de CRUCECITA, OAX	23/08/1965
30/04/1970	14.608	-93.26	22	6.5	100 km al SUROESTE de MAPASTEPEC, CHIS	30/04/1970
12/11/1972	15.541	-95.04	14	6.5	73 km al SUR de SALINA CRUZ, OAX	13/11/1972
24/10/1974	15.84	-93.48	100	6	34 km al NOROESTE de PIJIJAPAN, CHIS	25/10/1974
29/11/1978	16.013	-96.586	23	7.6	32 km al NOROESTE de S PEDRO POCHUTLA, OAX	29/11/1978
22/06/1979	17.014	-94.605	115	6.9	49 km al NORESTE de MATIAS ROMERO, OAX	22/06/1979
01/10/1979	15.67	-92.93	100	6	26 km al NORTE de MAPASTEPEC, CHIS	01/10/1979
24/01/1983	16.165	-95.206	50	6.8	2 km al SUROESTE de SALINA CRUZ, OAX	24/01/1983
13/07/1986	16.08	-94.2	90	6	36 km al SUROESTE de ARRIAGA, CHIS	13/07/1986
03/09/1993	14.643	-92.804	47	6.7	65 km al SUROESTE de TAPACHULA, CHIS	03/09/1993
30/09/1993	14.78	-95.01	13	6.4	156 km al SUR de SALINA CRUZ, OAX	30/09/1993
02/02/1998	15.69	-96.37	33	6.4	12 km al SURESTE de S PEDRO POCHUTLA, OAX	03/02/1998
07/06/1998	15.82	-94.07	16	6.2	45 km al SUROESTE de TONALA, CHIS	07/06/1998
03/12/2000	14.27	-94.09	7	6	183 km al SUROESTE de MAPASTEPEC, CHIS	04/12/2000
08/01/2001	15.34	-93.24	66	6.1	38 km al SUR de PIJIJAPAN, CHIS	09/01/2001
18/01/2001	15.1	-93.03	108	6.3	41 km al SUROESTE de MAPASTEPEC, CHIS	19/01/2001
28/11/2001	15.41	-93.64	36	6.4	55 km al SUROESTE de PIJIJAPAN, CHIS	28/11/2001
16/01/2002	15.43	-93.55	76	6.7	46 km al SUROESTE de PIJIJAPAN, CHIS	16/01/2002
05/07/2007	16.32	-94.02	94	6.2	16 km al NOROESTE de ARRIAGA, CHIS	06/07/2007

¹ Servicio Sismológico Nacional, "Sismos grandes." [En línea]: <http://www2.ssn.unam.mx:8080/sismos-fuertes/> [Consulta: 4 de octubre, 2024].

12/02/2008	16.19	-94.56	96	6.5	43 km al SURESTE de UNION HIDALGO, OAX	12/02/2008
21/01/2012	14.7043	-93.2882	16	6	92 km al SUROESTE de MAPASTEPEC, CHIS	21/01/2012
01/05/2012	14.4265	-93.2253	12	6.1	113 km al SUROESTE de HUIXTLA, CHIS	01/05/2012
07/07/2014	14.6502	-92.5572	56	6.9	43 km al SUROESTE de TAPACHULA, CHIS	07/07/2014
17/12/2015	15.7558	-93.7005	91	6.6	37 km al SUR de TONALA, CHIS	17/12/2015
27/04/2016	14.2902	-93.3883	20	6	137 km al SUROESTE de HUIXTLA, CHIS	27/04/2016

Anexo 6. Ficha informativa: Vivienda 02LAO-V05.

CLAVE	02LAO-V05		
FECHA LEVANTAMIENTO	ETAPA	AÑO	OBRA
22/10/2022	1	DESCONOCIDO	VT - P. REMOVIDA EN 1970, APROX.
FECHA DIGITALIZACIÓN	2	1980	VT- A. EXISTENTE
14/05/2023	3, 4, 5	2000 EN ADELANTE	VI - MUROS DE LADRILLO



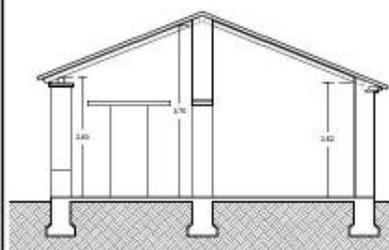
Planta de conjunto
02LAO-V05



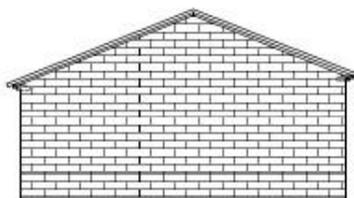
PLANTA DE CONJUNTO Y FOTOGRAFÍA DE PATIO INTERIOR

SIN ESCALA. HOJA 1 DE 2

CLAVE	02LAO-V05		
FECHA LEVANTAMIENTO	ETAPA	AÑO	OBRA
22/10/2022	1	DESCONOCIDO	VT - P. REMOVIDA EN 1970, APROX.
FECHA DIGITALIZACIÓN	2	1980	VT - A. EXISTENTE
14/05/2023	3, 4, 5	2000 EN ADELANTE	VI - MUROS DE LADRILLO



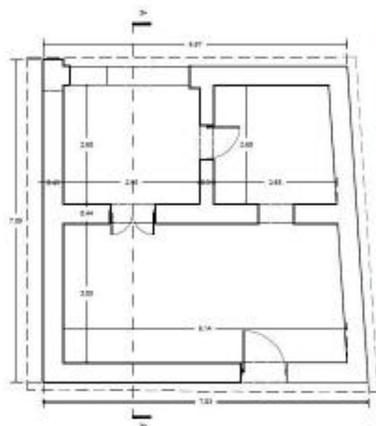
Corte A-A'



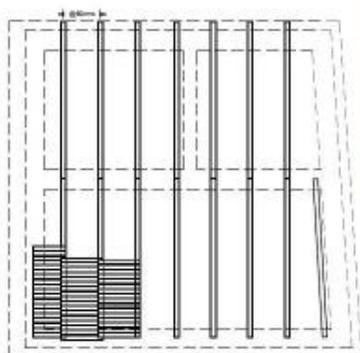
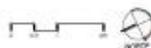
Fachada Suroeste



Fachada Noroeste



Planta arquitectónica



Planta de cubiertas

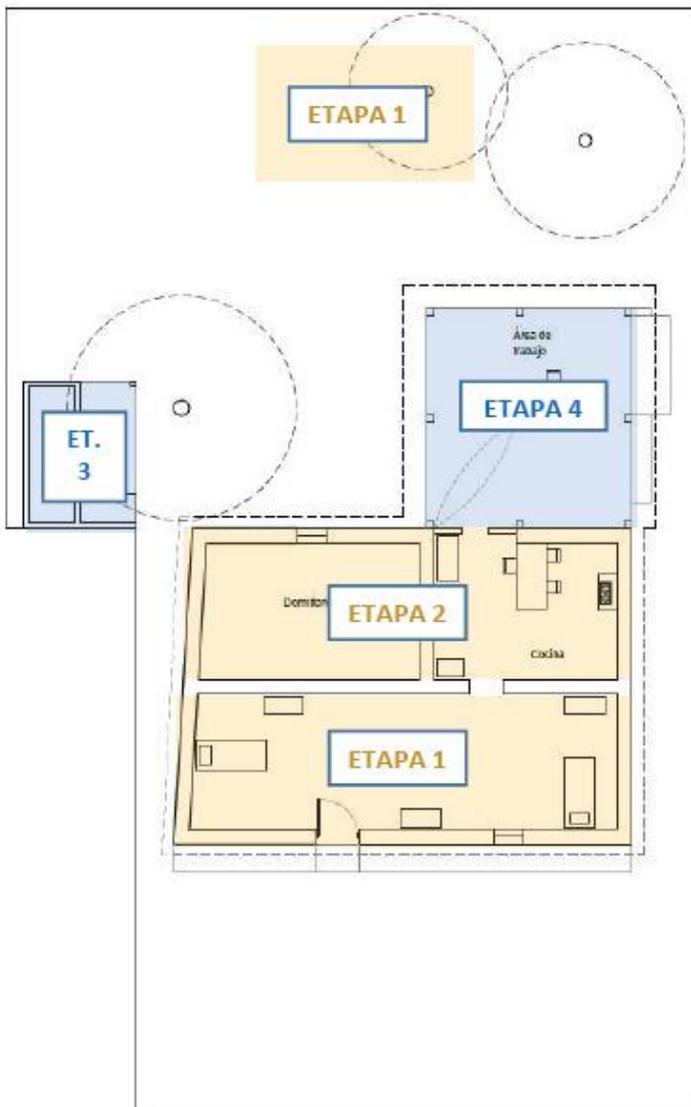


PLANTAS, FACHADAS Y SECCIONES. FOTOGRAFÍAS DE VT-A

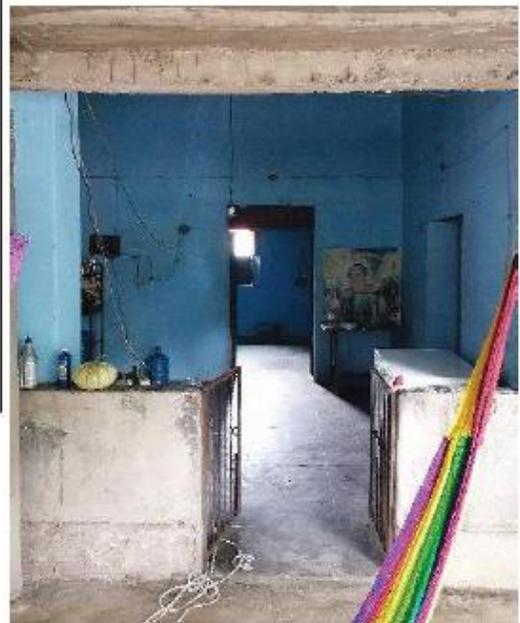
SIN ESCALA. HOJA 2 DE 2

Anexo 7. Ficha informativa: Vivienda 02LAO-V06.

CLAVE	02LAO-V06		
FECHA LEVANTAMIENTO	ETAPA	AÑO	OBRA
22/10/2022	1	1930	PALAPA Y CRUJÍA DE ADOBE
FECHA DIGITALIZACIÓN	2	1940	CRUJÍA DE ADOBE
14/05/2023	3	1970	BAÑOS Y LAVADEROS DE CONCRETO
14/05/2023	4	2013	CUBIERTA DE CONCRETO



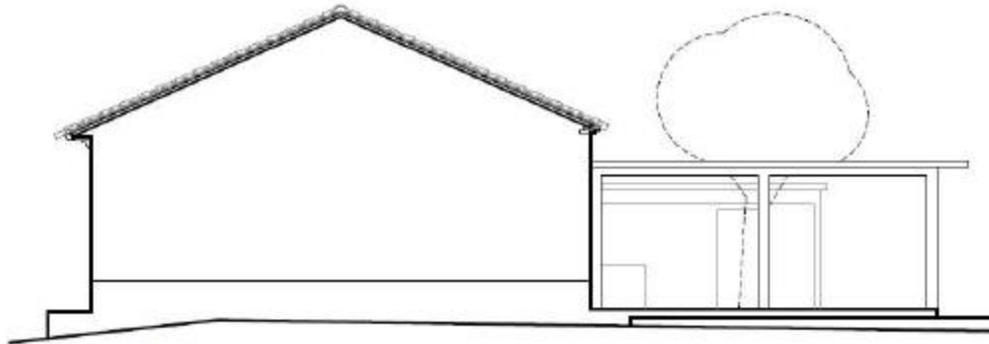
Planta arquitectónica
02LAO-V06



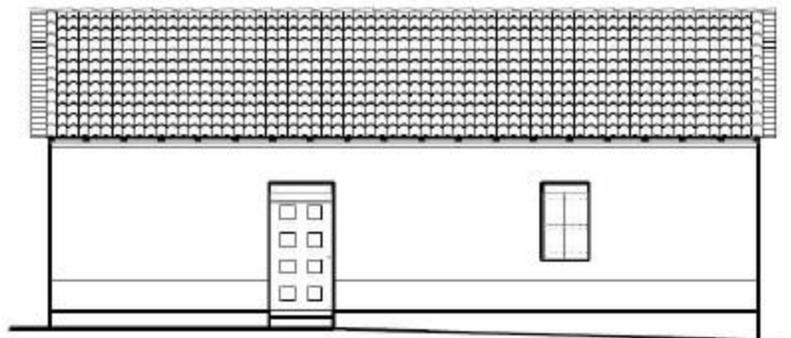
PLANTA DE CONJUNTO Y FOTOGRAFÍAS DE CORREDOR Y ÁREA HÚMEDA

SIN ESCALA. HOJA 1 DE 2

CLAVE	02LAO-V06		
FECHA LEVANTAMIENTO	ETAPA	AÑO	OBRA
22/10/2022	1	1930	PALAPA Y CRUJÍA DE ADOBE
FECHA DIGITALIZACIÓN	2	1940	CRUJÍA DE ADOBE
14/05/2023	3	1970	BAÑOS Y LAVADEROS DE CONCRETO
14/05/2023	4	2013	CUBIERTA DE CONCRETO



Fachada Norte



Fachada Este

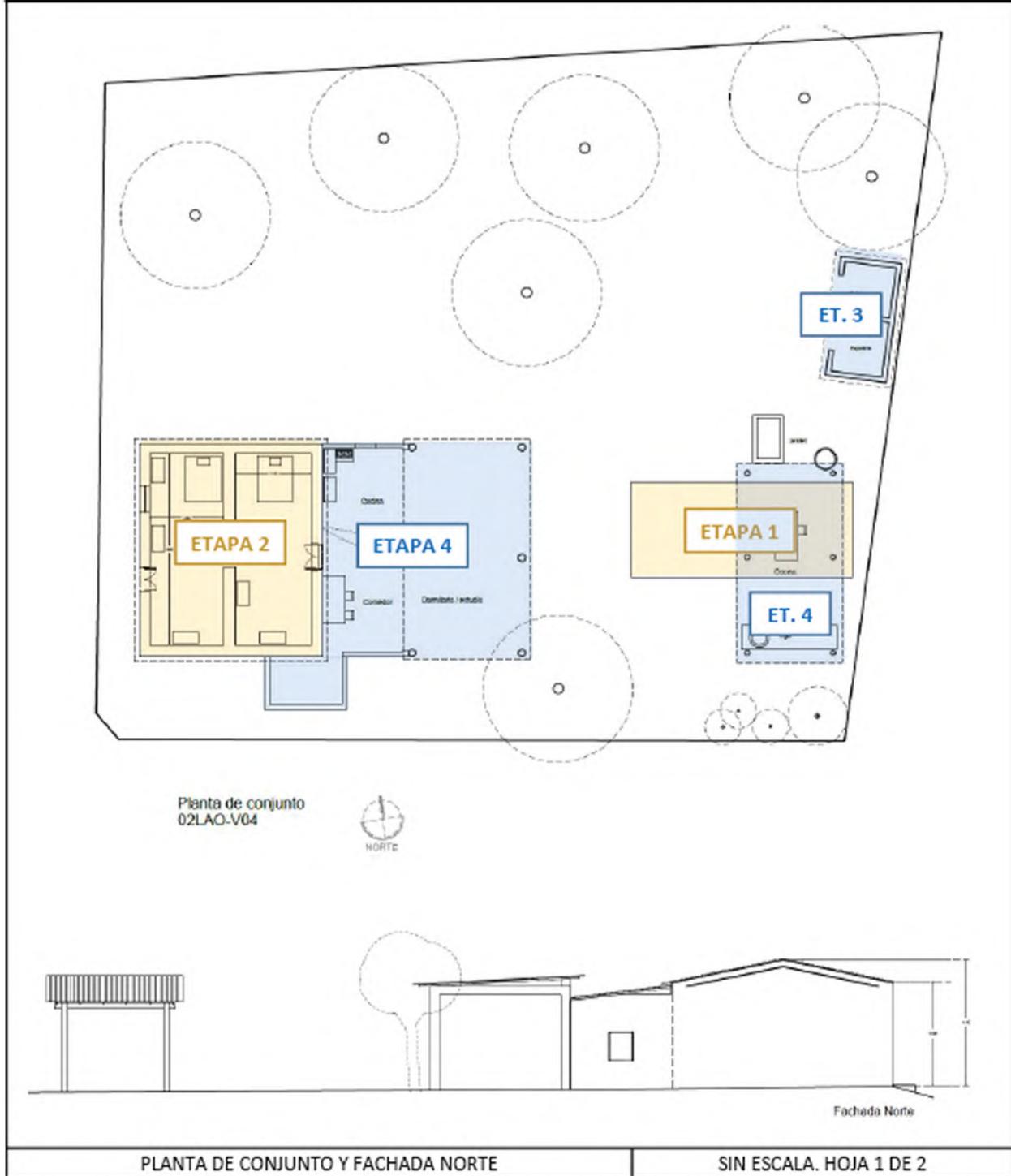


FACHADAS Y FOTOGRAFÍAS DE CUBIERTA DE CONCRETO

SIN ESCALA. HOJA 2 DE 2

Anexo 8. Ficha informativa: Vivienda 02LAO-V04.

CLAVE	02LAO-V04		
FECHA LEVANTAMIENTO	ETAPA	AÑO	OBRA
22/10/2022	1	DESCONOCIDO	VIVIENDA DE ADOBE
FECHA DIGITALIZACIÓN	2	DESCONOCIDO	VIVIENDA DE ADOBE
14/05/2023	3	1980	BAÑO Y LAVADERO DE CONCRETO
	4	2020	COMEDOR Y CUBIERTA DE LÁMINA MET.



CLAVE	02LAO-V04		
FECHA LEVANTAMIENTO	ETAPA	AÑO	OBRA
22/10/2022	1	DESCONOCIDO	VIVIENDA DE ADOBE
FECHA DIGITALIZACIÓN	2	DESCONOCIDO	VIVIENDA DE ADOBE
14/05/2023	3	1980	BAÑO Y LAVADERO DE CONCRETO
	4	2020	COMEDOR Y CUBIERTA DE LÁMINA MET.

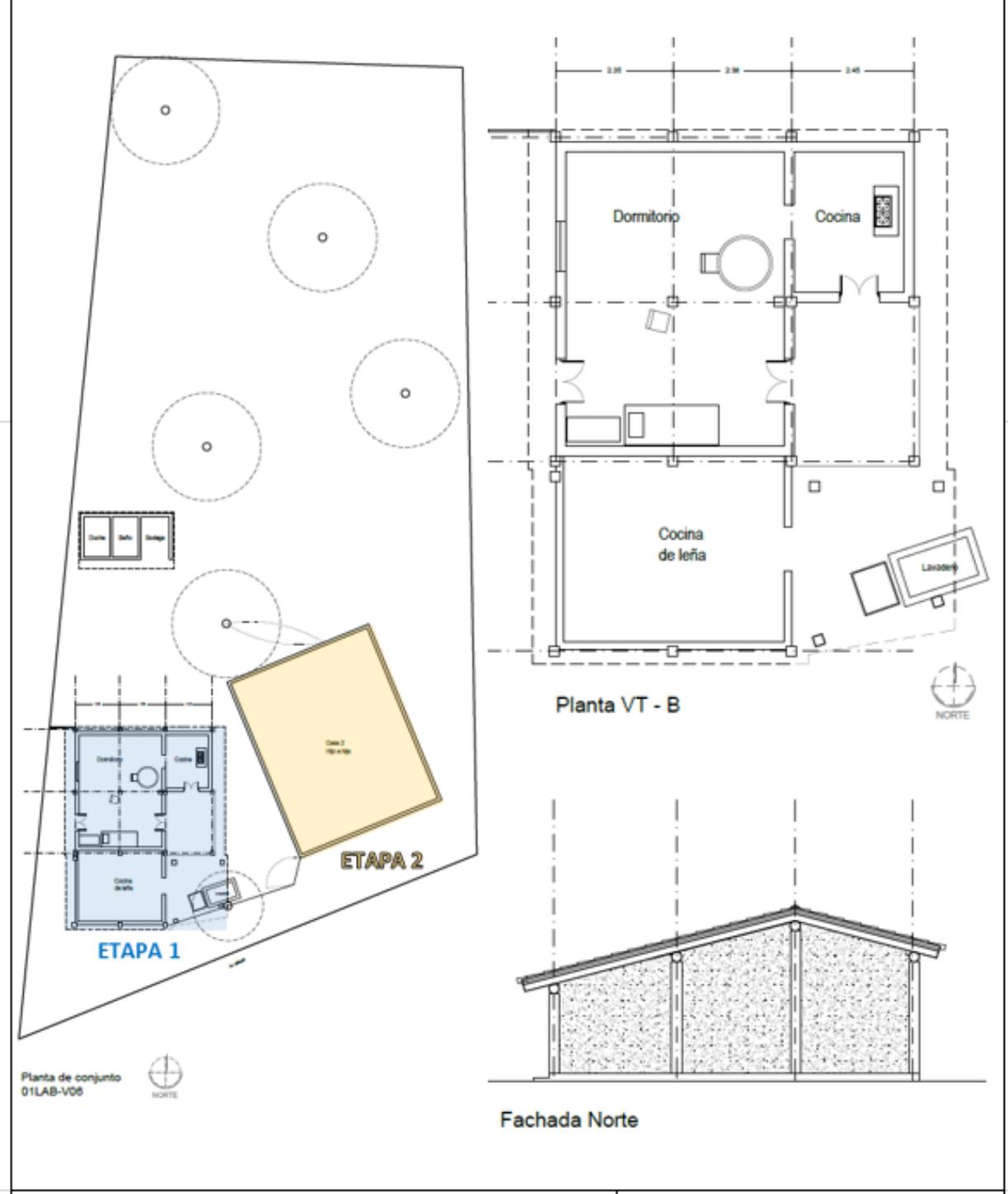


FOTOGRAFÍAS DE COMEDOR Y VISTA EXTERIOR

SIN ESCALA. HOJA 2 DE 2

Anexo 9. Ficha informativa: Vivienda 01LAB-V06.

CLAVE	01LAB-V06		
FECHA LEVANTAMIENTO	ETAPA	AÑO	OBRA
12/12/2022	1	1979	VT - B
FECHA DIGITALIZACIÓN	2	2005	VIVIENTRA CONCRETO
10/05/2023	3	2013	REFORZAMIENTO A VT - B



PLANTA DE CONJUNTO, PLANTA ARQ. Y FACHADA NORTE SIN ESCALA. HOJA 1 DE 2

CLAVE	01LAB-V06		
FECHA LEVANTAMIENTO	ETAPA	AÑO	OBRA
12/12/2022	1	1979	VT - B
FECHA DIGITALIZACIÓN	2	2005	VIVIENTRA CONCRETO
10/05/2023	3	2013	REFORZAMIENTO A VT - B

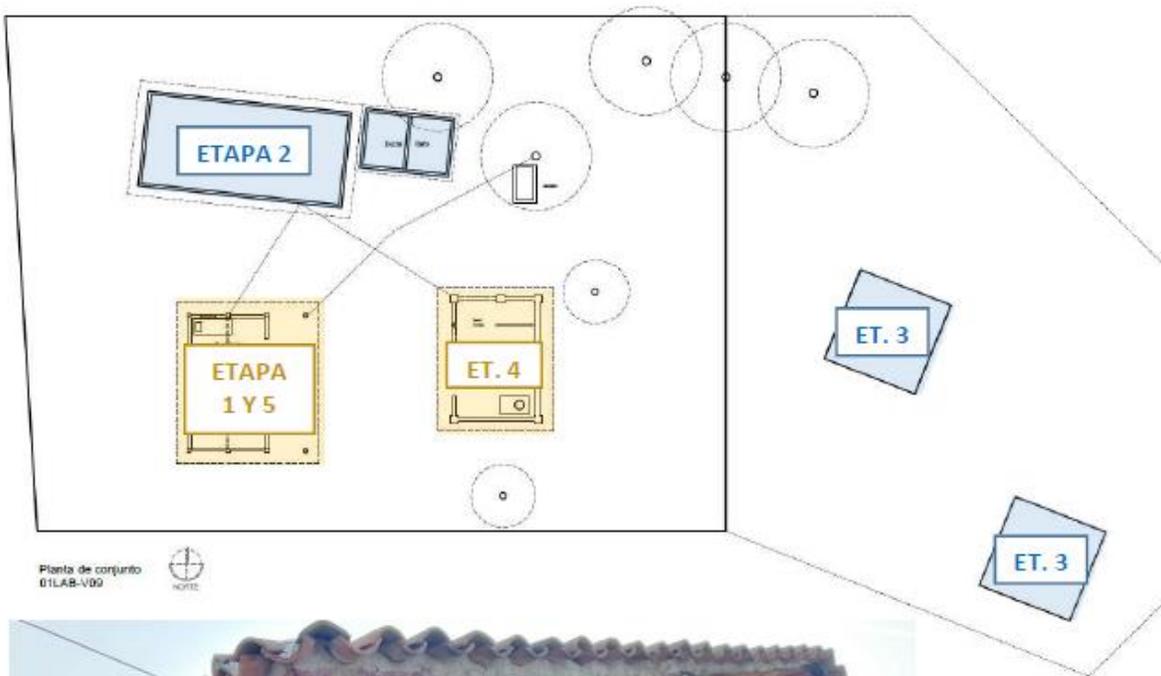


FOTOGRAFÍAS

SIN ESCALA. HOJA 2 DE 2

Anexo 10. Ficha informativa: Vivienda 01LAB-V09.

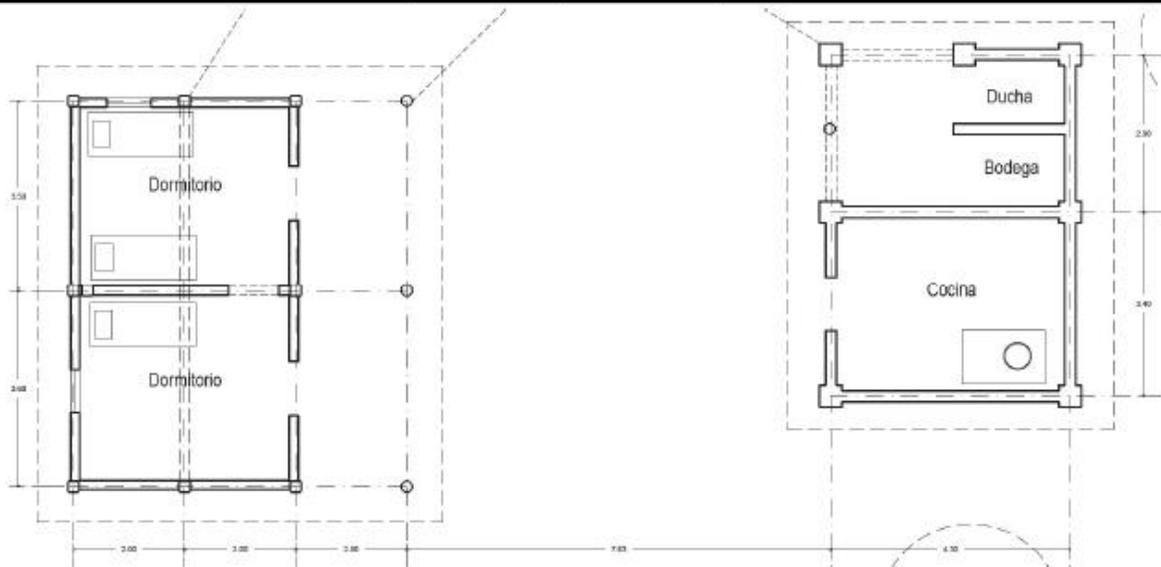
CLAVE	01LAB-V09		
FECHA LEVANTAMIENTO	ETAPA	AÑO	OBRA
13/12/2022	1	DESCONOCIDO	CASA DE BAJAREQUE
FECHA DIGITALIZACIÓN	2	2019	CASA DE CONCRETO
28/07/2023	3	2019	CASA DE CONCRETO
	4	2020	COCINA DE BAJAREQUE REFORZADO
	5	2021	RECONSTRUCCIÓN DE CASA DE BAJAREQUE REFORZADO



PLANTA DE CONJUNTO Y FOTOGRAFÍA DE VIVIENDA RECONSTRUIDA

SIN ESCALA. HOJA 1 DE 2

CLAVE	01LAB-V09		
FECHA LEVANTAMIENTO	ETAPA	AÑO	OBRA
13/12/2022	1	DESCONOCIDO	CASA DE BAJAREQUE
FECHA DIGITALIZACIÓN	2		CASA DE CONCRETO
28/07/2023	3	2019	CASA DE CONCRETO
	4	2020	COCINA DE BAJAREQUE REFORZADO
	5	2021	RECONSTRUCCIÓN DE CASA DE BAJAREQUE REFORZADO

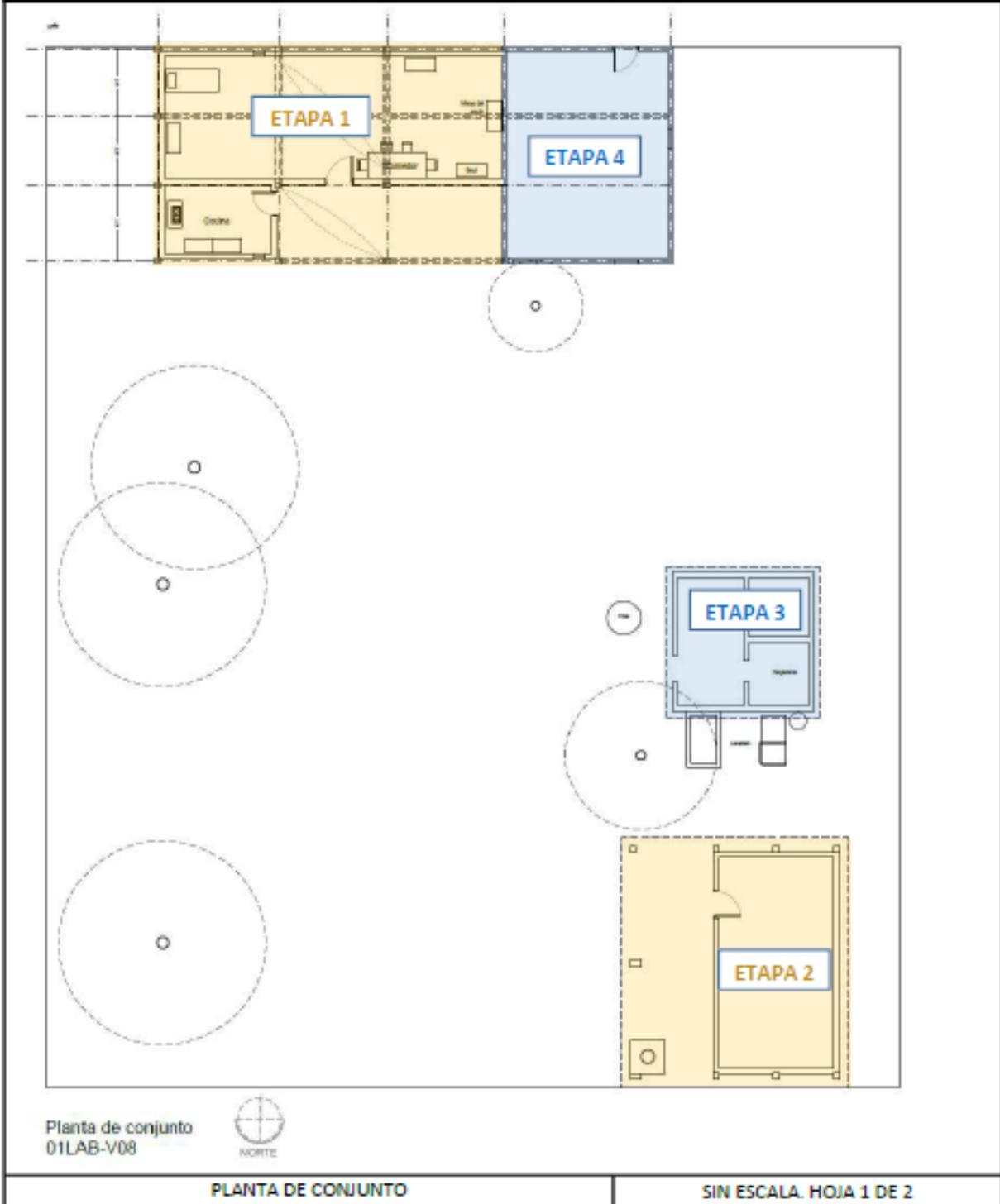


PLANTA ARQUITECTÓNICA Y FOTOGRAFÍA DE COCINA

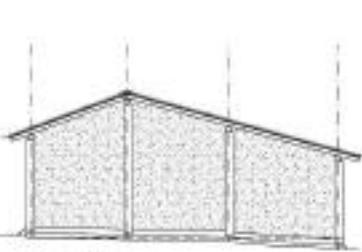
SIN ESCALA. HOJA 2 DE 2

Anexo 11. Ficha informativa: Vivienda 01LAB-V08.

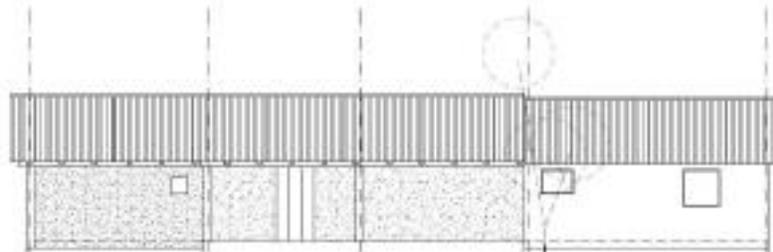
CLAVE	01LAB-V08		
FECHA LEVANTAMIENTO	ETAPA	AÑO	OBRA
13/12/2022	1	1966	VT - B
FECHA DIGITALIZACIÓN	2	1976	TROJA DE BAJAREQUE
28/07/2023	3	1980	BAÑO Y DUCHA
	4	2018	RECONSTRUCCIÓN / REFORZAMIENTO



CLAVE	01LAB-V08		
FECHA LEVANTAMIENTO	ETAPA	AÑO	OBRA
13/12/2022	1	1966	VT - B
FECHA DIGITALIZACIÓN	2	1976	TROJA DE BAJAREQUE
28/07/2023	3	1980	BAÑO Y DUCHA
	4	2018	RECONSTRUCCIÓN / REFORZAMIENTO



Fachada Oeste



Fachada Sur



FACHADAS Y FOTOGRAFÍAS

SIN ESCALA. HOJA 2 DE 2

Anexo 12. Mapa de 1834 sobre fotografía satelital actual. Fuente: elaboración propia. Plano base: Google Earth, 2022. Imagen sobrepuesta: Humboldt, Bonpland y Michaelis (1834).¹



¹ A. von Humboldt, A. Bonpland et al., *op cit.*

Anexo 13. Recreación de mapa de 1834 sobre imagen satelital actual en el cual se señalan con puntos amarillos las localidades donde persiste la vivienda vernácula de bajareque. Fuente: elaboración propia. Plano base: Google Earth, 2022.

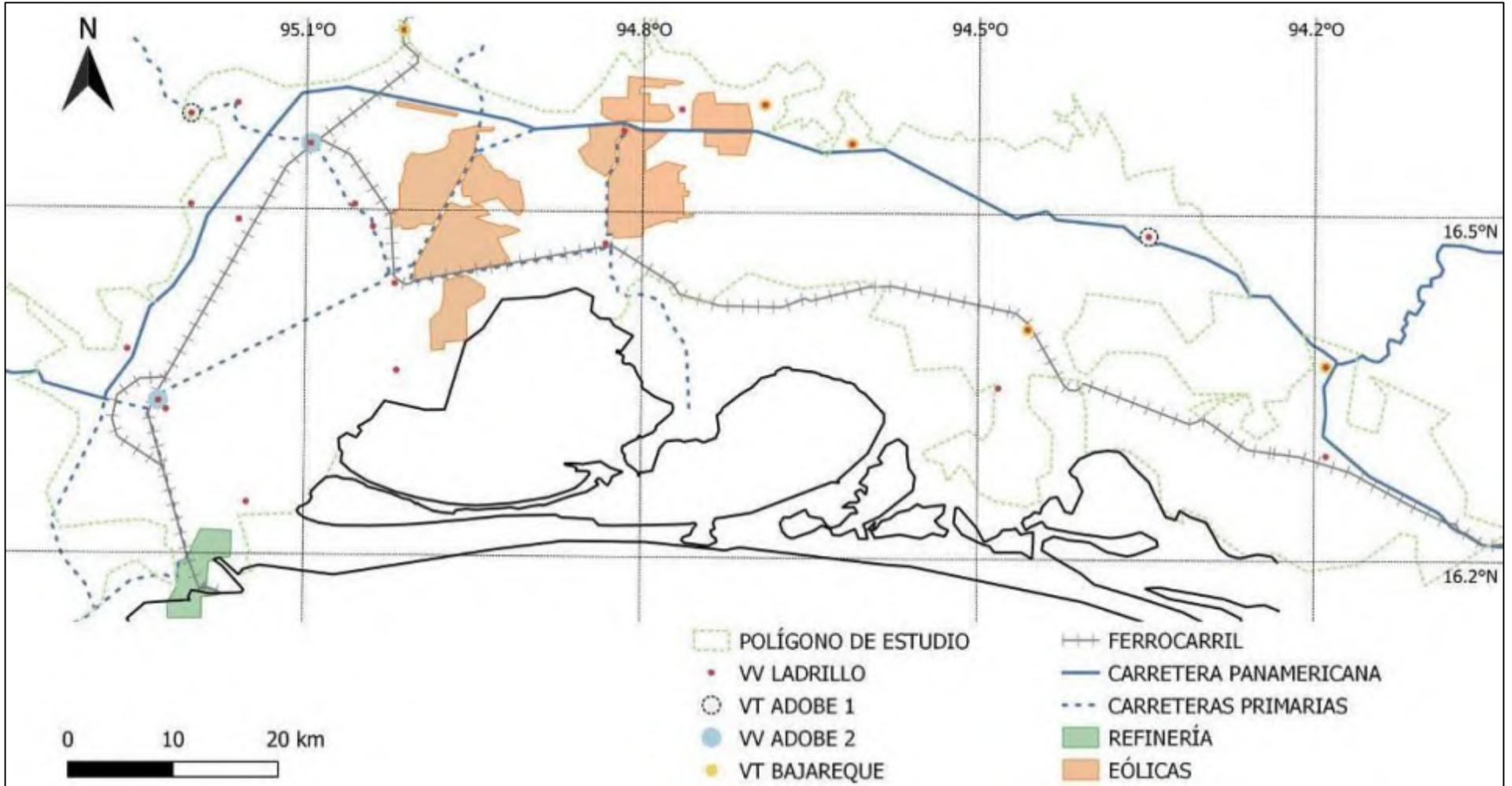


Anexo 14. Mapa de 1858 sobre fotografía satelital actual. Plano base: Google Earth, 2022. Imagen sobrepuesta: García Cubas (1858)².



² A. García Cubas, *op cit.*

Anexo 15. Transformaciones históricas territoriales en la región de estudio. Fuente: elaboración propia.



Anexo 16. Usos de maderas locales en la vivienda vernácula. Las casillas señaladas en amarillo requieren de una segunda revisión. Fuente: elaboración propia.

	Nombre local	Nombre científico	Otros nombres	Foto	Usos										
					Horcón	Solera	Morillo	Plancha	Paral	Varilla	Biliguana	Clavija	Amarres	Embarro	
1	Pasto coalisión	<i>Dichantium annulatum.</i>	Pasto blanco, Angleton y otros.	✓											✓
2	Madre cacao	<i>Gliridicidia sepium</i>	Cacahuananche, Cocuite, y otros.	✓	✓	✓	✓								
3	Huaje	<i>Leucaena leucocephala</i>	Huaxyacac, peladera, liliaque y otros.	✓		✓	✓		✓	✓					
4	Brasil	<i>Haematoxylum brasiletto</i>		✓	✓										
5	Mataguey	<i>Lonchocarpus rugosus</i>		✓		✓	✓	✓	✓						
6	Tamarindillo	<i>Cojoba arborea</i>		✓	✓	✓	✓								
7	Copalchín / copachín	<i>Hintonia latiflora</i>	Cáscara sagrada, copalchi, y otros.	✓					✓	✓					
8	Canelillo	<i>Licaria capitata</i>	Misateco, laurel de la sierra y otros.	✓	✓										
9	Granadillo	<i>Caesalpinia granadillo</i>		✓	✓										
10	Tortugo			✓							✓				
11	Majahue			✓		✓	✓				✓				
12	Frijolillo	<i>Cojoba arborea</i>	Aguasillo, aromillo, guacatillo, tamarindillo, cañamazo y otros.	✓		✓	✓								
13	Cachetoro	<i>Terminalia macrostachya</i>	Cacho de toro, Almendro de cerro	✓					✓						
14	Hoja biuche			✓			✓		✓						
15	Hormiguillo	<i>Platymiscium dimorphandrum</i>	Palo de hormigo, quira, granadillo, roble, granadillo, entre otros	✓		✓	✓		✓						
16	Gulabere amarillo	<i>Cordia alba</i>	Uvita o tigüilote	✓			✓								

17	Chipilín	<i>Crotalaria longirostrata</i>	Chabeh, Chepil	✓	✓	✓		✓							
18	Totoposte	<i>Licania arborea</i>		✓		✓		✓							
19	Roble cortés	<i>Tabebuia impetiginosa</i>	Cortés negro, roble negro.	✓		✓	✓								
Especies no identificadas físicamente															
1	Tepescohuite	<i>Mimosa tenuiflora</i>	Cabrera, Carbón Colorado, Carbonal, Jurema, entre otros	.					✓	✓					
21	Palo colorado	<i>Caesalpinia platyloba</i>		.				✓							
22	Pimientillo	<i>Schinus terebinthifolius</i>		.											
23	Guayacán	<i>Guaiacum coulteri</i> A. Gray		.											
24	Tepehuaje	<i>Lysiloma acapulcense</i>		.									✓		
25	Sangre	<i>Haematoxylum brasiletto</i>		.									✓		
26	Tripa de gallina	<i>Acmella repens</i>		.										✓	
27	Palma en mecate	<i>Sabal mexicana</i>		.										✓	
28	Cuachalalate	<i>Amphipterygium adstringens</i>	Cuachalalate, cuachalala, ó cuachala.	.											
29	Mataguey	<i>Lonchocarpus emarginatus</i>													

Índice de figuras

<i>Figura 0-1. Ejemplo de vivienda de ladrillo sin daños en la localidad Ixtepec, Oaxaca. Fuente: fotografía del autor, 2019 (cortesía de Cooperación Comunitaria, A. C.).</i>	6
<i>Figura 0-2. Vivienda de bajareque en la localidad La Blanca, Santo Domingo Ingenio, Oaxaca. Fuente: fotografía del autor, 2019.</i>	6
<i>Figura 0-3. Vivienda de adobe en la localidad Gichixú, Santiago Laollaga, Oaxaca. Fuente: fotografía del autor, 2019.</i>	7
<i>Figura 1-1. Subsistemas de la vivienda vernácula. Fuente: elaboración propia.</i>	33
<i>Figura 1-2. Ciclo adaptativo de la cultura constructiva. Fuente: elaboración propia.</i>	34
<i>Figura 1-3. Proceso de modificación de la cultura constructiva y materialización de la vivienda vernácula del Istmo Sur de Tehuantepec. Fuente: elaboración propia.</i>	36
<i>Figura 1-4. Relaciones en la construcción social del riesgo de desastres (DR). “E” significa exposición, “V” vulnerabilidad y “H” representa una amenaza (hazard). Las amenazas pueden ser naturales (N), tecnológicas (T) o socio-naturales (SN). Fuente: A. Oliver-Smith, I. Alcántara-Ayala et al., 2016.</i>	41
<i>Figura 1-5. Interacción de placas tectónicas en el territorio mexicano. La dirección de movimiento se indica con las flechas. Los números indican la velocidad en cm/año. Fuente: L. Ávila Barrientos, 2021.</i>	46
<i>Figura 1-6. Distribución tectónica y volcánica del sur de México. FVTM refiere a la Faja Volcánica Transmexicana, CVT al Campo Volcánico de los Tuxtlas, CVA al Cinturón Volcánico de Chiapas y AVCA al Arco Volcánico de Centroamérica. Las líneas grises representan las curvas de igual profundidad de sismos. TMA: Trinchera Mesoamericana, ZFO: Zona de Fractura de Orozco, CPSO: Cresta Pacífica Oriental, ZFR: Zona de Fractura de Rivera, ZFOG: Zona de Fractura de O’Gorman, y TR: Ridge de Tehuantepec. Fuente: José Luis Macías, 2005.</i>	47
<i>Figura 1-7. Vulnerabilidad social por municipio al 2020. El color rojo representa vulnerabilidad muy alta, el color amarillo representa vulnerabilidad baja, el verde claro representa vulnerabilidad media, las dos tonalidades de más fuertes de verde representan vulnerabilidad baja y muy baja. Fuente: León-Cruz, Romero et al., 2024.</i>	49
<i>Figura 1-8. Número de desastres declarados en México por estado político, en el periodo de 1970 a 2013. Fuente: Alcántara-Ayala, 2019.</i>	50
<i>Figura 1-9. Política de prevención y respuesta a desastres. Fuente: elaboración propia.</i>	61
<i>Figura 1-10. Mapas de México y Oaxaca, indicando la región de estudio. Fuente: elaboración propia.</i>	65
<i>Figura 1-11. Polígono que delimita la altitud de 0 a 130 m.s.n.m., de la región Istmo de Oaxaca. Fuente: elaboración propia. Mapa base: M. Sánchez Salazar y O. Oropeza Orozco, 2017.</i>	66

<i>Figura 1-12. Delimitación del polígono de altitud 0 – 130 m.s.n.m. con la región étnica zapoteca (diferentes tonalidades de color verde). Fuente: elaboración propia. Mapa base: M. Sánchez Salazar y O. Oropeza Orozco, 2017.</i>	67
<i>Figura 1-13. Localidades seleccionadas: 1) La Blanca, 2) Santiago Laollaga, 3) Cd. Ixtepec y 4) Santo Domingo Tehuantepec. Fuente: elaboración propia. Mapa base: Google Earth, 2022.</i>	68
<i>Figura 1-14. Mapa de registro de entrevistas en Santiago Laollaga. Fuente: elaboración propia.</i>	80
<i>Figura 1-15. Mapa de registro de entrevistas en La Blanca, Santo Domingo Ingenio. Fuente: elaboración propia.</i>	81
<i>Figura 1-16. Mapa de registro de encuestas en La Blanca, Santo Domingo Ingenio. Fuente: elaboración propia.</i>	83
<i>Figura 1-17. Ejemplo de conteo de las viviendas para la selección aleatoria. Fuente: elaboración propia.</i>	84
<i>Figura 1-18. Ejemplo de encabezado de ficha de levantamiento arquitectónico. Fuente: elaboración propia.</i>	85
<i>Figura 2-1. Vivienda con cubierta de teja entre las turbinas eólicas, en la planicie del Istmo sur. Fuente: fotografía del autor, 2022.</i>	89
<i>Figura 2-2. Pastizales, vías ferroviarias y red eléctrica en la planicie del Istmo. Fuente: fotografía del autor, 2022.</i>	91
<i>Figura 2-3. Ruta del descenso zapoteco. Fuente: elaboración propia, con base en propuesta de Castaneira, 2008.</i>	93
<i>Figura 2-4. Las propiedades del Marquesado. Título original: The Corte's State. Fuente: Barret, 1970.</i>	95
<i>Figura 2-5. Tehuantepec desde el Cerro del Tigre. Fuente: J. Müller, 1869.</i>	99
<i>Figura 2-6: Vivienda istmeña con cubierta de palma. Título original: A Peon's well kept Home. Fuente: Al-Shimas, 1922.</i>	102
<i>Figura 2-7. Tipologías de la vivienda istmeña. Título original: Three types of houses. Fuente: M. Covarrubias, 1946.</i>	104
<i>Figura 2-8. Distribución de vivienda rural. Título original: Plan of a village home. Fuente: M. Covarrubias, 1946.</i>	106
<i>Figura 2-9. Distribución de vivienda urbana. Título original: Plan of an urban home. Fuente: M. Covarrubias, 1946.</i>	107
<i>Figura 2-10. Tipos de vivienda vernácula por localidad. Fuente: elaboración propia. Plano base: Google Earth, 2022.</i>	110
<i>Figura 2-11. Vivienda de ladrillo en Ixtepec, Oaxaca. Fuente: Google Earth, 2014.</i>	112
<i>Figura 2-12. Vivienda de bajareque en La Mata, Oaxaca. Fuente: Google Earth, 2013.</i>	112
<i>Figura 2-13. Vivienda de adobe tipo casona, con planta en «L». Fuente: Google Earth, 2022.</i>	113
<i>Figura 2-14. Vivienda de adobe de planta rectangular en Laollaga, Oaxaca. Fuente: Google Earth, 2012.</i>	113

<i>Figura 2-15. Mapa de 1834 sobre fotografía satelital actual. Fuente: elaboración propia. Plano base: Google Earth, 2022. Imagen sobrepuesta: Humboldt, Bonpland y Michaelis, 1834. Imagen ampliada en Anexo 12.</i>	115
<i>Figura 2-16. Recreación de mapa de 1834 sobre imagen satelital actual en el cual se señalan con puntos amarillos las localidades donde persiste la vivienda vernácula de bajareque. Fuente: elaboración propia. Plano base: Google Earth, 2022. Imagen ampliada en Anexo 13.</i>	115
<i>Figura 2-17. Mapa de 1858 sobre fotografía satelital actual. Plano base: Google Earth, 2022. Imagen sobrepuesta: García Cubas, 1858. Imagen ampliada en Anexo 14.</i>	116
<i>Figura 2-18. Transformaciones históricas territoriales en la región de estudio. Fuente: elaboración propia. Imagen ampliada en Anexo 15.</i>	116
<i>Figura 2-19. Procedimiento constructivo de la casa de barro: disposición de horcones. Fuente: elaboración propia.</i>	120
<i>Figura 2-20. Procedimiento constructivo de la casa de barro: colocación de soleras, plancha y caballito. Fuente: elaboración propia.</i>	121
<i>Figura 2-21. Procedimiento constructivo de la envolvente de la casa de barro. Fuente: elaboración propia.</i>	121
<i>Figura 2-22. Viviendas de distinta extensión: A) de una plancha, B) de dos planchas y C) de tres planchas o más. Fuente: elaboración propia. Fotografías del autor, 2022.</i>	122
<i>Figura 2-23. Proceso de reconocimiento de maderas utilizadas para la vivienda de bajareque de La Blanca. Fuente: fotografía de Irving Sánchez, 2023.</i>	124
<i>Figura 2-24. Proceso constructivo de la casa de adobe. Cimentación y desplante de muros. Fuente: elaboración propia.</i>	127
<i>Figura 2-25. Proceso constructivo de la casa de adobe. Remate de muros, canecillos y dinteles. Fuente: elaboración propia.</i>	128
<i>Figura 2-26. Proceso constructivo de la casa de adobe. Cubierta y acabados. Fuente: elaboración propia.</i>	128
<i>Figura 3-1. Epicentros de los sismos y réplica durante septiembre de 2017. Fuente: elaboración propia.</i>	133
<i>Figura 3-2. Principales grietas en muros de vivienda de adobe de Santiago Laollaga: A) muro central, B) muro piñón y C) esquina. Fuente: elaboración propia.</i>	143
<i>Figura 3-3. Vivienda afectada por el sismo de Pijijiapan, de volumetría irregular, con cubiertas a un agua, localizada en Tehuantepec. Fuente: FAHHO, 2020.</i>	143
<i>Figura 3-4. Vivienda afectada por el sismo de Pijijiapan, de volumetría regular, con cubiertas de dos aguas, localizada en Santiago Laollaga. Fuente: fotografías del autor, 2022.</i>	144
<i>Figura 3-5. Daños mayores en la vivienda de bajareque de La Blanca, Sto. Domingo Ingenio: A) agrietamiento de vértices de puertas y ventanas B) hundimiento de pilares, C) Separación entre los muros y pilares y D) desaplome de muros y pilares. Fuente: elaboración propia.</i>	146

<i>Figura 3-6. Daños en muros en vivienda de bajareque. Se aprecian tanto agrietamientos diagonales desde las esquinas de las ventanas, como separación del muro con pilares. Fuente: fotografía del autor, 2022.</i>	147
<i>Figura 3-7. Vivienda en desuso severamente deformada. Fuente: fotografía del autor, 2022.</i>	147
<i>Figura 3-8. Al comienzo del siglo XX, se percibe una imagen homogénea en la ciudad de Tehuantepec con base en la utilización del adobe y teja. Fuente: Underwood & Underwood Publisher, 1900. Fototeca INAH.</i>	149
<i>Figura 3-9. Dimensiones promedio de modulo base de vivienda de bajareque. Fuente: elaboración propia.</i>	150
<i>Figura 3-10. Rangos de dimensiones en vivienda de adobe. Fuente: elaboración propia.</i>	150
<i>Figura 3-11. Ejemplos de disposición de entramados. Fuente: fotografía del autor, 2022.</i>	153
<i>Figura 3-12. Ejemplo de ventanas reducidas. Izquierda: vivienda de adobe. Derecha: vivienda de bajareque. Fuente: fotografías del autor, 2022.</i>	153
<i>Figura 3-13. Volumetría simétrica y regular de vivienda de bajareque. Fuente: elaboración propia.</i>	154
<i>Figura 3-14. Ampliaciones en la vivienda de bajareque que contribuyen a mantener el centro de gravedad al inferior del edificio (en amarillo). Fuente: elaboración propia. Fotografías del autor, 2022.</i>	155
<i>Figura 3-15. Modificación autogestiva de cubiertas en las que se observa la sustitución de cubiertas de teja por lámina metálica. Fotografías del autor, 2022.</i>	156
<i>Figura 3-16. Ejemplo emblemático de reforzamientos horizontales de madera en construcciones de mampostería en Grecia. Fuente: Jorquera, 2014.</i>	156
<i>Figura 3-17. Ejemplo de la utilización de ladrillo, como elemento de coronación. Fuente: Google Earth, 2012, edición propia.</i>	157
<i>Figura 3-18. Uniones entre morillos. Fuente: elaboración propia. Fotografía del autor, 2022.</i>	158
<i>Figura 3-19. Uniones de elementos estructurales. Izquierda: clavija insertada en morillo, a modo de tope. Derecha: unión entre soleras de la cumbrera, descansando sobre el puntal o caballito. Fuente: fotografías de Irving Sánchez, 2023.</i>	158
<i>Figura 3-20. Ejemplo de solución para rigidizar entrepiso, utilizada en la isla griega de Galaxidi. Fuente: Touliatos, 2001.</i>	159
<i>Figura 3-21. Refuerzo de ladrillo, en puertas de vivienda de adobe de Santiago Laollaga. Fuente: fotografía del autor, 2022.</i>	160
<i>Figura 4-1. Vivienda vernácula protegida por ONG. Fuente: FAHHO, 2020.</i>	167
<i>Figura 4-2. Vivienda realizada por una grande constructora en Santiago Laollaga. Fuente: fotografía del autor, 2023.</i>	169
<i>Figura 4-3. El departamento de intervención de vivienda vernácula dentro del organigrama de CONAVI. Fuente: elaboración propia, con base en CONAVI, 2019.</i>	173
<i>Figura 4-4. Vivienda reconstruida por la ONG Cooperación Comunitaria en la localidad La Blanca. Fuente: fotografía del autor, 2022.</i>	175

<i>Figura 4-5. Izquierda: escalerilla de madera sobre muro de adobe. Derecha: malla plástica con recubrimiento de cal sobre. Fuente: fotografías del asistente técnico a cargo de la Obra, 2020.</i>	178
<i>Figura 4-6. Interior de vivienda de bajareque reforzado por ONG Cooperación Comunitaria en la localidad de la Blanca. Fuente: fotografía del autor, 2022.</i>	179
<i>Figura 4-7. Exterior de vivienda de bajareque reforzado por ONG Cooperación Comunitaria en la localidad de la Blanca. Fuente: fotografía del autor, 2022.</i>	180
<i>Figura 5-1. Vivienda con tres etapas constructivas de distintos sistemas constructivos en la localidad de La Blanca. Fuente: fotografía del autor, 2022.</i>	189
<i>Figura 5-2. Escenarios de transformación de la vivienda de adobe. Fuente: fotografías del autor, 2022.</i>	195
<i>Figura 5-3. Escenarios de transformación de la vivienda de adobe. Fuentes: 4A y 5A,</i>	197
<i>Figura 5-4. Mesa del Santo en vivienda de adobe de Santiago Laollaga. Fuente: fotografía del autor, 2022.</i>	202
<i>Figura 5-5. Sucesión constructiva, vivienda 02LAO-V05. Etapa 1: Vivienda de palma; etapa 2: vivienda de adobe. Etapa 3, 4 y 5: construcciones de concreto armado. Fuente: elaboración propia.</i>	204
<i>Figura 5-6. Planta de conjunto de vivienda en Laollaga. Clave:02LAO-V05. Fuente: elaboración propia.</i>	205
<i>Figura 5-7. Casa más antigua del conjunto 02LAO-V05. Fecha de construcción: 1980. Fuente: fotografía del autor, 2022.</i>	206
<i>Figura 5-8. Patio central con actividades mixtas. Fuente: fotografía del autor, 2022.</i>	206
<i>Figura 5-9. Sucesión constructiva, vivienda 02LAO-V06. Etapa 1: Crujía de adobe y palapa de palma; etapa 2: Recamara y corredor de adobe y cubierta de teja. Etapa 3: Módulo de baño, ducha y lavadero. Etapa 4: cubierta de concreto sobre pilares, para espacio de trabajo. Fuente: elaboración propia.</i>	207
<i>Figura 5-10. Vivienda de adobe (etapa 1 y 2) y área de trabajo (estructura de concreto, etapa 4). Fuente: fotografía del autor, 2022.</i>	208
<i>Figura 5-11. Planta arquitectónica. Estado actual, vivienda 02LAO-V06. Líneas punteadas en rojo representan agrietamientos. Círculos rojos refieren daños en cubiertas. Fuente: elaboración propia.</i>	209
<i>Figura 5-12. Sucesión constructiva, vivienda 02LAO-V04. Etapa 1: Vivienda de adobe de una pieza; etapa 2: Vivienda de adobe de dos piezas. Fuente: elaboración propia.</i>	211
<i>Figura 5-13. Sucesión constructiva, vivienda 02LAO-V04. Etapa 2: Vivienda de adobe de dos piezas; etapa 3: Baño y ducha de concreto; etapa 4: cocina y comedor adosado a la vivienda y cocina de leña separada de la vivienda. Fuente: elaboración propia.</i>	211
<i>Figura 5-14. Planta arquitectónica de conjunto actual. Vivienda 02LAO-V04. Fuente: fotografía del autor, 2022.</i>	212
<i>Figura 5-15. Vista poniente, desde la calle. Vivienda 02LAO-V04. Fuente: fotografía del autor, 2022.</i>	212
<i>Figura 5-16. Dasa de adobe vista desde el patio. Fuente: fotografía del autor, 2022.</i>	213
<i>Figura 5-17. Comedor bajo cubierta de lámina metálica. Fuente: fotografía del autor, 2022.</i>	213

<i>Figura 5-18. Escenarios de transformación de la vivienda de bajareque. Fuente: fotografía del autor, 2022.</i>	217
<i>Figura 5-19. Escenarios de transformación de la vivienda de bajareque. Fuente: fotografías del autor, 2022.</i>	218
<i>Figura 5-20. Secado de Jamaica (Hibiscus), sobre carreta tradicional. Fuente: fotografía del autor, 2022.</i>	222
<i>Figura 5-21. Almacenamiento de maíz en la localidad de La Blanca. Fuente: fotografías del autor, 2022.</i>	223
<i>Figura 5-22. Vivienda de bajareque con teja como zócalo (sobre-cimiento). Fuente: fotografía del autor, 2022.</i>	226
<i>Figura 5-23. Sucesión constructiva, vivienda 01LAB-V06. Etapa 1: Vivienda de bajareque; etapa 2: Módulo de baño, ducha y lavadero. Etapa 3: vivienda de materiales industrializados. Fuente: elaboración propia.</i>	228
<i>Figura 5-24. Vivienda de bajareque (etapa 1. 01LAB-V06) vista desde la calle. Fuente: fotografía del autor, 2022.</i>	228
<i>Figura 5-25. Planta de conjunto de vivienda 01LAB-V06. Círculos rojos representan horcones sustituidos por pilares de concreto. Fuente: elaboración propia.</i>	229
<i>Figura 5-26. Vista interior vivienda 01LAB-V06. Fuente: fotografía del autor, 2022.</i>	230
<i>Figura 5-27. Daños por escurrimientos, vivienda 01LAB-V06. Fuente: Irving Sánchez, 2023.</i>	230
<i>Figura 5-28. Sucesión constructiva, vivienda 01LAB-V08. Etapa 1: Vivienda de bajareque; etapa 2: granero y cocina exterior de bajareque; etapa 3: Módulo de baño, ducha y lavadero. Etapa 4: venta de parte del predio y construcción de vivienda de materiales industrializados. Fuente: elaboración propia.</i>	231
<i>Figura 5-29. Planta de conjunto de vivienda en La Blanca. Clave:01LAB-V08. Fuente: elaboración propia.</i>	232
<i>Figura 5-30. Etapa 1 y 4, vivienda 01LAB-V08. Fuente: fotografía del autor, 2022.</i>	233
<i>Figura 5-31. Etapa 2, vivienda 01LAB-V08. Fuente: fotografía del autor, 2022.</i>	234
<i>Figura 5-32. Sucesión constructiva, vivienda 01LAB-V09. Etapa 1: casa de bajareque; etapa 2: dormitorio de concreto; etapa 3: casa de concreto. Etapa 4: cocina de bajareque cerén. Etapa 5: reconstrucción y reforzamiento de vivienda de bajareque. Fuente: elaboración propia.</i>	235
<i>Figura 5-33. Cocina de bajareque cerén. Etapa 4, vivienda 01LAB-V09. Fuente: fotografía del autor, 2022.</i>	236
<i>Figura 5-34. Vivienda reconstruida y reforzada de bajareque. Etapa 5, 01LAB-V09. Fuente: fotografía del autor, 2022.</i>	236
<i>Figura 5-35. Periodo de construcción de las viviendas de La Blanca. Línea naranja: porcentaje acumulado; línea azul: porcentaje neto. Fuente: elaboración propia.</i>	238

<i>Figura 5-36. Presencia histórica de la vivienda vernácula en la localidad de la Blanca. Fuente: elaboración propia.</i>	239
<i>Figura 5-37. Permanencia de la vivienda vernácula de bajareque. Fuente: elaboración propia.</i>	240
<i>Figura 5-38. Impermanencia por fragmentación de predios. Fuente: elaboración propia.</i>	240
<i>Figura 5-39. Formas de adquisición de los predios. Fuente: elaboración propia.</i>	240
<i>Figura 5-40. Sistemas constructivos de las recámaras y áreas de estar (interiores). Fuente: elaboración propia.</i>	241
<i>Figura 5-41. Sistemas constructivos de las cocinas. Fuente: elaboración propia.</i>	242
<i>Figura 5-42. Tipos de cocinas. Fuente: elaboración propia.</i>	242
<i>Figura 5-43. Método de construcción de las viviendas de La Blanca. Fuente: elaboración propia.</i>	243
<i>Figura 5-44. Ocupación original de jefa y jefe del grupo doméstico. Fuente: elaboración propia.</i>	243
<i>Figura 5-45. Actividades económicas y de subsistencia en las viviendas. Fuente: elaboración propia.</i>	244
<i>Figura 5-46. Intervención histórica de las viviendas. Fuente: elaboración propia.</i>	245
<i>Figura 5-47. Tipos de daños por sismos en las viviendas. Fuente: elaboración propia.</i>	245
<i>Figura 5-48. Reparaciones pos-sismo y procedencia de recursos. Fuente: elaboración propia.</i>	246
<i>Figura 5-49. Valoración subjetiva sobre la conservación de la vivienda de bajareque. Fuente: elaboración propia.</i>	247

Índice de Tablas

<i>Tabla 1-1. Breve descripción de conceptos que se han utilizado de manera indistinta. Fuente: Modificaciones del autor a propuesta de Ruiz, 2023.</i>	26
<i>Tabla 1-2. Sismos con $M \geq 8.0$ ocurridos en México. Fuente: elaboración propia con base en listado de L. Ávila Barrientos, 2021.</i>	45
<i>Tabla 1-3. Actividades por etapa / objetivo. Fuente: elaboración propia.</i>	69
<i>Tabla 2-1. Tipos de vivienda vernácula por localidad. Fuente: elaboración propia.</i>	111
<i>Tabla 2-2. Usos de maderas locales en la vivienda vernácula. Fuente: elaboración propia.</i>	125
<i>Tabla 3-1. Parámetros y peso (relevancia) de la vulnerabilidad sísmica de la vivienda vernácula de mampostería, propuestos en el índice SVIVA. Fuente: elaboración propia con base en Ortega et al. _</i>	141
<i>Tabla 3-2. Principales daños en la vivienda de adobe de Santiago Laollaga. Fuente: elaboración propia.</i>	142
<i>Tabla 3-3. Principales daños en la vivienda de bajareque en La Blanca, Sto. Domingo Ingenio. Fuente: elaboración propia.</i>	145
<i>Tabla 3-4. Relación de retro-adaptaciones de la arquitectura vernácula, según distintos autores, con la vivienda de bajareque de La Blanca y la vivienda de Adobe de Laollaga. 0 = no es identificable, 1 = identificación debatible, 2 = clara identificación. Fuente: elaboración propia.</i>	152
<i>Tabla 4-1. Tipos de ONG. Fuente: elaboración propia.</i>	176
<i>Tabla 4-2. Tipo de reconocimiento por monumento, de acuerdo a LFMZAAH. Fuente: elaboración propia, con base en Becerril, 2016.</i>	184
<i>Tabla 5-1. Crecimiento poblacional de Santiago Laollaga por década. Fuente: Censos históricos de INEGI.</i>	193
<i>Tabla 5-2. Escenarios de cambio tras los sismos de 2017 en la localidad de Santiago Laollaga. Fuente: elaboración propia.</i>	195
<i>Tabla 5-3. Escenarios de cambio tras los sismos de 2017 en la localidad de La Blanca. Fuente: elaboración propia.</i>	215

Octavio López Martínez

VIVIENDA VERNÁCULA EN CONTEXTO DE DESASTRE TRASFORMACIONES EN LA ARQUITECTURA HABITACIONAL ...

 Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::3117:424715007

Fecha de entrega

29 ene 2025, 1:06 p.m. GMT-6

Fecha de descarga

30 ene 2025, 7:59 a.m. GMT-6

Nombre de archivo

VIVIENDA VERNÁCULA EN CONTEXTO DE DESASTRE TRASFORMACIONES EN LA ARQUITECTURA H....pdf

Tamaño de archivo

16.1 MB

322 Páginas

74,463 Palabras

422,213 Caracteres

Formato de Declaración de Originalidad y Uso de Inteligencia Artificial

Coordinación General de Estudios de Posgrado
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo



A quien corresponda,

Por este medio, quien abajo firma, bajo protesta de decir verdad, declara lo siguiente:

- Que presenta para revisión de originalidad el manuscrito cuyos detalles se especifican abajo.
- Que todas las fuentes consultadas para la elaboración del manuscrito están debidamente identificadas dentro del cuerpo del texto, e incluidas en la lista de referencias.
- Que, en caso de haber usado un sistema de inteligencia artificial, en cualquier etapa del desarrollo de su trabajo, lo ha especificado en la tabla que se encuentra en este documento.
- Que conoce la normativa de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, en particular los Incisos IX y XII del artículo 85, y los artículos 88 y 101 del Estatuto Universitario de la UMSNH, además del transitorio tercero del Reglamento General para los Estudios de Posgrado de la UMSNH.

Datos del manuscrito que se presenta a revisión		
Programa educativo	Doctorado en Arquitectura (Programa Interinstitucional de Doctorado en Arquitectura - PIDA)	
Título del trabajo	Vivienda vernácula en contexto de desastre. Transformaciones en la arquitectura habitacional de adobe y bajareque del Istmo de Tehuantepec, México, por los sismos de 2017	
	Nombre	Correo electrónico
Autor/es	Octavio López Martínez	2132031h@umich.mx
Director	Eugenia María Azevedo Salomão	eugenia.azevedo@umich.mx
Codirector	Luis Fernando Guerrero Baca	luisfg1960@yahoo.es
Coordinador del programa	Eugenia María Azevedo Salomão	doc.arquitectura@umich.mx

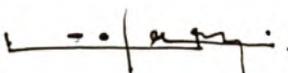
Uso de Inteligencia Artificial		
Rubro	Uso (sí/no)	Descripción
Asistencia en la redacción	No	No aplica

Formato de Declaración de Originalidad y Uso de Inteligencia Artificial

Coordinación General de Estudios de Posgrado
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo



Uso de Inteligencia Artificial		
Rubro	Uso (sí/no)	Descripción
Traducción al español	No	No aplica
Traducción a otra lengua	No	No aplica
Revisión y corrección de estilo	Si	Se utilizó para la corrección gramatical y de estilo en la introducción y conclusión del documento
Análisis de datos	No	No aplica
Búsqueda y organización de información	No	No aplica
Formateo de las referencias bibliográficas	No	No aplica
Generación de contenido multimedia	No	No aplica
Otro	No	No aplica

Datos del solicitante	
Nombre y firma	Octavio López Martínez 
Lugar y fecha	29 de enero de 2025