



La arquitectura vernácula como vivienda autoproducida en Tochimilco, Puebla, México

Vernacular architecture as self-produced housing in Tochimilco, Puebla, México

Castillo-Reyes, Alberto Rosendo¹
Vázquez-Torres, María del Rayo²
Morales-Ortega, José Alejandro³
Olmos-Cruz, Liliana⁴

^{1,2,3,4} Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Mexico

¹ rosendo.castillo@correo.buap.mx | <https://orcid.org/0000-0001-6338-2534>

² mrayo.vazquez@correo.buap.mx | <https://orcid.org/0000-0002-3509-2684>

³ idaac@hotmail.com | <https://orcid.org/0000-0001-8379-4405>

⁴ conarte@live.com.mx | <https://orcid.org/0000-0002-2397-6423>

Recibido el 20 de abril del 2023, aprobado el 27 de Junio del 2023



RESUMEN | En este artículo se aborda una síntesis de trabajo de varios años en Tochimilco, un lugar importante por sus recursos naturales, biodiversidad, saberes tradicionales y como un lugar que tiene uno de los tres edificios patrimoniales en el estado de Puebla reconocido por la UNESCO. El trabajo de investigación se hizo a través de un análisis cuantitativo y cualitativo, utilizando información oficial y entrevistas abiertas y cerradas. Se manifiesta la importancia del tequio durante el proceso de construcción de vivienda vernácula. A su vez, se establece a la vivienda vernácula, como un instrumento de solidaridad y autoproducción en las comunidades indígenas tradicionales. En cuanto a la autoproducción, se define de acuerdo a diferentes autores e instituciones y se mencionan los programas de vivienda autoproducida más importantes en México. Se establecen las condiciones del territorio y la clasificación de la vivienda existente, así como las condiciones adversas que soporta la arquitectura vernácula que propician su desaparición.

PALABRAS CLAVE | Arquitectura-vernácula, autoproducción, tequio, vivienda, vivienda-autoproducida.

ABSTRACT | This article addresses a synthesis of work over several years in Tochimilco, an important place for its natural resources, biodiversity, traditional knowledge and as a place that has one of the three heritage buildings in the state of Puebla recognized by UNESCO. The research work was done through a quantitative and qualitative analysis, using official information and open and closed interviews. The importance of tequio in the process of construction of vernacular housing is manifested. At the same time, vernacular housing is established as an instrument of solidarity and self-production in traditional indigenous communities. As for self-production, it is defined according to different authors and institutions and the most important self-produced housing programs in Mexico are mentioned. The conditions of the territory and the classification of the existing dwelling are established, as well as the adverse conditions that the vernacular architecture supports that favor its disappearance.

KEYWORDS | Housing, tequio, self-production, self-produced-housing, vernacular architecture

1. Introducción

La problemática que se presenta en la investigación es la desaparición de la arquitectura vernácula en Tochimilco, provocando la pérdida del patrimonio construido de una comunidad de origen prehispánico. El tema es relevante porque este tipo de vivienda es parte de la identidad cultural de la comunidad y esta debe preservarse o evolucionar, por lo tanto, el aporte de la investigación radica el análisis tipológico de la vivienda existente en la zona más poblada del municipio que permite determinar las cantidades de los diferentes tipos de vivienda y sus características, sobre todo de la arquitectura vernácula.

La necesidad de vivienda es un problema en todas las comunidades y en todas las épocas; y una respuesta ante esa necesidad ha sido la arquitectura vernácula. La arquitectura vernácula es un reflejo de la forma de vivir de un grupo, donde la cultura, la tradición, y los saberes generan esquemas que son transmitidos a través del tiempo.

Aunque, este tipo de vivienda durante mucho tiempo careció de nombre, se tomó el concepto de William Gilpin, inventor del término *belleza pintoresca*, concepto que denominaba los objetos que no se encontraban en los cánones tradicionales de belleza clásica. Por ello, Gilpin señaló las cualidades lo pintoresco identificadas como áspero, lo rugoso, lo hirsuto y lo tosco (Maderuelo, 2012).

La arquitectura vernácula ha tenido muchos nombres como: erigida por constructores aficionados o empiristas, anónima, pintoresca, popular, folclórica, autóctona, popular y tradicional. Se la ha llamado: folk, primitiva, rural, anónima, inconsciente de sí misma, tradicional, arquitectura sin arquitectos, espontánea, popular, no formal, entre otras (Cruz, 2009, p.11).

También, la arquitectura vernácula se caracteriza por no tener estilo, no existe la intervención del arquitecto, son los usuarios quienes la proyectan y la ejecutan, considerando el clima, la topografía, los materiales de construcción son del sitio y se adaptan a la forma de vida y cultura de sus habitantes. Sin embargo, el concepto más aceptado es que la arquitectura vernácula... “Comprende a la vivienda y otras edificaciones producto de la participación comunitaria, que mantiene sistemas productivos resultado de sus recursos disponibles y que utiliza tecnologías producto del conocimiento colectivo” (Torres Zárate, 2014, p. 8).

La vivienda autoconstruida se edifica en general sin intervención de profesionales de la construcción, por lo cual en ella pueden existir diferentes tendencias, procesos constructivos o materiales; es un sistema económico que permite a las comunidades pobres establecer condiciones para la supervivencia.

Es por ello que el concepto de autoproducción ha sido aplicado a la generación de productos agrícolas, objetos de consumo y bienes de servicio, donde sobresale la construcción de vivienda, “En la autoproducción las familias están en el centro de las decisiones, ellas tienen el control del proceso” (Secretaría de Gobernación [SEGOB], 2021, p. 20).

Actualmente, la autoconstrucción es un recurso universal de los grupos vulnerables, que no pueden acceder a programas de vivienda de interés social. La autoproducción en México representa el 57.3% del parque habitacional del país, (20.2 millones de viviendas) según la Encuesta Nacional de Vivienda (Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI], 2020).



La autoconstrucción, desde el enfoque arquitectónico, permite al usuario la flexibilidad para adecuarse a las necesidades, sin perder su relación con el contexto y se convierte en un medio de empoderamiento de la población que practica la autoconstrucción (Romero et al., 2005, p.116).

Otra definición de autoconstrucción de la vivienda, es la siguiente: La edificación hecha por el usuario para sí mismo; en muchas ocasiones es un trabajo familiar permite la reducción de costos de mano de obra y son edificaciones muy básicas. La autoconstrucción pueden ser edificaciones rurales o en zonas urbanas, por constructores sin conocimientos técnicos o con saberes de la tradición edificatoria de comunidades o pueblos autóctonos, que establecieron una arquitectura acorde a las condiciones del habitante. Sin embargo, en la arquitectura vernácula se puede dar un proceso que aborda los procesos de la autoproducción, pero siempre construida por los usuarios sin intervención de terceros.

Es decir, la autoproducción implica un proceso más amplio en la toma de decisiones que va desde la gestión del suelo, la planeación y la construcción, en la que la ejecución de obra puede darse por medio de la contratación a terceros, mientras que la autoconstrucción se enfoca específicamente en la etapa de construcción en la que los usuarios construyen ellos mismos la vivienda (SEGOB, 2021, p.27).

Retomando los conceptos anteriores, se puede definir a la vivienda autoproducida como la vivienda emanada sin fines de lucro, que es construida de forma individual o colectiva para familias que no tienen acceso a la vivienda comercial, cuya ejecución dependen de la responsabilidad del usuario y de los medios que dispone.

Las definiciones de autoconstrucción o autoproducción en México se encuentran en la Ley de vivienda, apoyada en la definición de la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas (SAHOP, 1977) y de la Secretaría de Gobernación (SEGOB, 2006), pues ambas son complementarias. En la primera definen a la autoconstrucción, como aquella alternativa para acceder a un techo, la cual es resultado de algún tipo de trabajo especializado que contrata el usuario, con un costo social (SAHOP, 1977), en la segunda, se define a la autoproducción de vivienda como un proceso de gestión de suelo, construcción y distribución de vivienda bajo el control directo de sus usuarios, ya sea que el proceso de construcción sea realizada por los usuarios, en forma individual, familiar o colectiva (SEGOB, 2006).

La ley de vivienda en México reconoce la tradición constructiva, pero en los indicadores de desarrollo, no se considera a la arquitectura vernácula como vivienda de calidad, pues en su fabricación se utilizan materiales artesanales, los cuales no tienen un control de calidad.

La autoproducción se clasifica en individual, organizada y organizada asistida. La construcción individual o familiar, supone mayor esfuerzo, costo y tiempo; aunque presume poca calidad en su estructura y diseño. La vivienda organizada es aquella que se construye por medio de grupos de personas y organizaciones gestoras/asesoría, tienen un menor costo y tiempo; con poca calidad estructural, constructiva y diseño. La vivienda organizada y asistida es construida por organismos ejecutores de obra y declara un esfuerzo solidario que permite la reducción de tiempo y costo; podría suponer buena calidad estructural, constructiva y diseño. La producción Social de Vivienda Asistida, se mantiene con asesoría calificada de profesionistas, constructores, desarrolladores sociales o privados; con eficiencia en los aspectos técnicos, financieros, organizativos, de capacitación y de gestión, aunque la asistencia puede ser parcial (atiende alguno o algunos aspectos) e integral (se encarga de todos los aspectos). Este tipo de organización es comunitaria, apoya el diseño y la construcción y provee de una educación financiera al usuario. También considera el mejoramiento y/o ampliación de vivienda progresiva para renovar las



viviendas deterioradas física o funcionalmente, mediante actividades de ampliación, reparación, reforzamiento estructural o rehabilitación; aportando ayuda para la escrituración de viviendas que fortalece el patrimonio y da certeza jurídica (Comisión Nacional de Vivienda [CONAVI], 2014).

En cuanto a la participación activa de los ciudadanos en la autoconstrucción, es una forma de cooperación laboral que involucra redes familiares y vecinales que pretenden rescatar el concepto del Tequio; situación que permite disminuir el costo de la mano de obra para la vivienda y se sustenta en el trabajo familiar.

En México la autoproducción es una forma de organización que existe como herencia de las culturas mesoamericanas, definida como una agrupación social familiar, denominada: mano vuelta, fajina, guelaguetza, tarea, córima, tequitlacatl, tecuítl, o tequio (Zolla & Zolla, 2004).

La jerarquía se basa en la producción material y reproducción biológica. El “jefe” de familia dirige y toma decisiones sobre asuntos de la familia, donde todos sus miembros aportan trabajo y dinero para mantener la unidad familiar, además cada integrante tiene voz y voto. El jefe de familia es el padre o esposo y cuando no existe un jefe, la mujer es la “jefa” hasta que el hijo menor forme su familia, incorporando a la madre y hermanos (Good, 2013).

En esta agrupación social existe una tradición constructiva y en los nuevos grupos comunales que son organizados por el gobierno, no siempre existe una cultura constructiva y los resultados no siempre son adecuados para el tipo de vida de los usuarios o para las características del contexto, ya que se imponen normativas que no consideran las características de la comunidad.

El tequio es un instrumento de solidaridad y autoproducción en las comunidades indígenas tradicionales, sobrepasa las fronteras regionales y étnicas. También es un sistema cultural de saberes, usos y costumbres, donde el trabajo es gratuito, aportan cuotas y es un sistema de servicio de cargos. El tequio es un trabajo comunal no remunerado cuyo objetivo es el beneficio de la colectividad. El tequio también se utiliza para la cooperación de pago de contribuciones municipales, el cual es un pago monetario al Ayuntamiento, donde los jefes de familia aportan para pagar las obligaciones. El ejercicio de cargos públicos está condicionado por el tequio, así como sus formas de ejercer el cargo (Bustillo & García, 2016).

El tequio significa “hombre que trabaja o sacrifica”, en esta agrupación participan hombres y mujeres con edades comprendidas entre 18 y 60 años de edad aproximadamente de forma oficial, aunque en la práctica las edades pueden variar. Se debe tener cuidado en ubicar el tequio como una forma de organización familiar exclusiva de la economía agrícola, ya que aborda la construcción de caminos, escuelas, templos, lugares de gobierno y la vivienda. Incluso, el tequio es reconocido para ejercer los derechos político-electorales en las comunidades indígenas.

Este modelo existe en diferentes regiones rurales de México, basado en el modelo de familia mesoamericana, cuyas características formales de la residencia virilocal o de parentesco. Es decir, después del matrimonio las relaciones familiares se extienden a otras familias, prevaleciendo la últimogenitura, postremogenitura o derecho del menor a la herencia. La conformación de las viviendas en modelos definidos o patrones residenciales, determinada por vínculos agnósticos o por elementos divinos, la experiencia y los saberes (Good, 2013).



2. Método

Dentro del marco metodológico de esta investigación se utilizó el enfoque cuantitativo para identificar y clasificar a los tipos de vivienda existentes y el enfoque cualitativo para determinar las características de la vivienda. Los criterios que se establecieron para la identificación y selección de la vivienda vernácula en Tochimilco fueron los siguientes: La carta del Consejo Internacional de Monumentos y Sitios (International Council on Monuments and Sites [ICOMOS], 1999) del patrimonio vernáculo construido, los análisis sobre vivienda vernácula de Ortiz, (1990) y Torres (2014).

También se utilizó información de diferentes instituciones como la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), El Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED), Catastro de Atlixco, Puebla, y Documentos del Archivo General de la Nación bibliográficos (AGN).

En el estudio realizado al inicio se utilizó información de Catastro de Atlixco, Puebla en 2015 y en 2016 se trabajó bajo la guía del personal de Catastro. El trabajo que se hizo fue acompañando al grupo que hizo el censo para observar las viviendas y determinar el tipo de edificación y sus características. Cabe destacar que hasta este momento no existe una actualización de la información, por ello, entre 2017 a 2019 se hicieron varias visitas para complementar la información. Este trabajo fue suspendido por la Pandemia mundial y para 2022 se hizo un recorrido en el municipio para la actualización de la información.

En la investigación se consideraron, 36 manzanas y 456 lotes, aunque hay 70 manzanas catalogadas por catastro, pero se eligió la zona más poblada; además, en las zonas del perímetro las personas no quisieron participar, por ello se consideró que la información obtenida sería parcial y no representaría a la realidad. Para identificar los modelos de arquitectura en Tochimilco y analizar a la vivienda se consideró la forma, la configuración, la distribución, los detalles arquitectónicos, los materiales, los acabados interiores y los acabados exteriores. Cabe destacar que los archivos municipales del Estado de Puebla y en los municipios de Atlixco y Tochimilco no existen datos sobre las fechas de edificación de las viviendas en Tochimilco.

Tochimilco tiene una superficie de 233.45 km², el área de estudio, donde se localizan las viviendas es de 150 Km², considerado a partir del centro histórico y los criterios que se establecieron para la identificación y selección de la vivienda vernácula de Tochimilco fue el origen de la construcción bajo los criterios de ICOMOS (1999), la cual se realizó por medio del tequio, su configuración arquitectónica y por el tipo de materiales. También se tomaron de referencia los trabajos sobre arquitectura vernácula de Ortiz (1990), Torres (2014), quienes analizan a la vivienda desde la tipología, el espacio y los materiales.

3. Resultados

Según ICOMOS, 1999, la vivienda vernácula como Patrimonio Tradicional forma a la identidad de una comunidad y manifiesta que puede ser reconocida por la forma de construir por el usuario, carácter local en relación al territorio, coherencia de estilo, forma y apariencia, conocimientos transmitidos de manera informal sobre diseño que dan respuestas a las necesidades de la comunidad. Todas estas condiciones se analizaron en Tochimilco y se manifiestan a continuación.

El tequio como comunidad en Mesoamérica fungió con diversas formas de legalidad, que fundamentaron la legitimidad de los sistemas políticos internos y externos con mecanismos de reciprocidad obligatoria; donde, los integrantes del grupo son dependientes y participantes de su



evolución. Esta percepción de los derechos y las obligaciones sirvió para formar los sistemas jurídicos que se desarrollaron dentro de un marco cultural, donde fluctuaron entre el legalismo y la aplicación de los usos y costumbres. El Estado durante el periodo Posclásico mantenía su autoridad y legitimidad bajo un enfoque mítico que se fundamentaba en las tradiciones escritas y orales. A partir de la Colonia se modificó las condiciones de vida, y se puede decir que la principal modificación fue el establecimiento de un solo sistema jurídico, en el cual los tribunales de cada instancia resolvían sus problemas y luchas a través del litigio. El tequio se tuvo que adaptar al sistema jurídico europeo y ha constituido parte de la identidad indígena (Brokmann, 2010).

En Tochimilco, se repartió los manantiales a españoles e indígenas; el principal beneficiario de los nacimientos de aguas era el pueblo, quienes eran los primeros que podían utilizar el agua para la vida diaria y las labores agrícolas y los españoles no contaban con este privilegio. En este conflicto los tequios se unieron para defenderse...” Para los labradores españoles y pueblos de indios era fundamental legalizar el derecho al uso del agua, sobre todo porque los conflictos se presentaban por la ubicación de las propiedades de los regantes con respecto a un río o manantial” (Pichardo, 2007, p. 16).

Actualmente, en Tochimilco, el tequio tiene diversas funciones y de él surgen las asociaciones que les permiten defenderse como comunidad, recordando su resistencia histórica: primero como grupo prehispánico, después en oposición a los colonizadores, como seguidores de las ideas de Zapata en la Revolución Mexicana. En cuanto a la producción agraria, Tochimilco es parte de dos importantes asociaciones; Productores indígenas del Popocatepetl S.C. y Asociación Regional de Silvicultores del Ixtaccihuatl Popocatepetl, que permite la conservación de la biodiversidad y agrodiversidad en los territorios indígenas.

Un ejemplo de la participación del tequio se identificó durante el terremoto del 19 de septiembre de 2017, cuando diferentes grupos participaron en la remoción de escombros de los templos y las viviendas históricas (ver Figura 1). Durante la visita posterior al terremoto, se identificó la participación de los tequios en la capilla del barrio de San Juanito, Tochimilco, en donde veneran a San Juan Bautista, se celebra el 23 de junio.

Figura 1
Capilla colapsada de San Juanito



Nota. Capilla en donde veneran a San Juan Bautista, afectada por el sismo del 19 de septiembre de 2017.

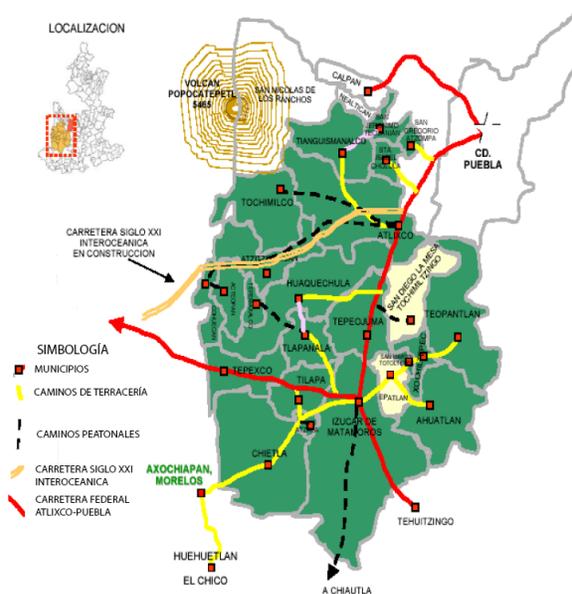


La familia indígena forma un núcleo importante en la comunidad, donde existe cooperación de todos sus integrantes, sin importar edad o sexo de los pobladores; se organizan para establecer las acciones de mejora en los edificios de su comunidad y para establecer un orden en la expresión de sus tradiciones. Esto fomenta el sentido de comunidad al trabajar juntos en la conservación de su cultura y tradiciones, las labores del campo, la producción artesanal, el comercio o la construcción y si existen ganancias se reparte el dinero entre sus integrantes.

Este sistema de organización tiene relación con la distribución de las viviendas dentro del terreno, el cual se organiza por jerarquías: la vivienda principal se ubica al frente del terreno con una entrada que se dirige al patio y ahí se distribuyen las viviendas a su alrededor; cada vivienda corresponde a un hijo o hija y se ubican de acuerdo al momento en que estos forman su propia familia. La casa principal pasa a ser propiedad del último hijo o hija. Es común que se generan grupos de viviendas en un solo terreno, los terrenos pueden ser hasta de 129.5m. x 194.7m. Sin embargo, cuando las familias construyen su vivienda en el mismo terreno, puede considerarse como hacinamiento en los instrumentos del censo, pues solo aparece la dirección de un lote.

Cabe destacar que la importancia de Tochimilco se debe a diferentes situaciones: Puebla, es un estado con grandes recursos naturales y culturales, ubicado en el altiplano central de México, cuya importancia es la cercanía de la capital del país y su posición intermedia entre Veracruz; un estado que bordea el golfo de México, que tiene importantes puertos y una gran producción natural y producción de hidrocarburos. Tochimilco es un municipio conformado por 20 localidades y con una extensión de 233.45 kilómetros cuadrados y una población de 19,315 personas. Se ubica a 49 kilómetros de La ciudad de Puebla, a 17.5 kilómetros de Atlixco, la cual es una ciudad importante, En la Figura 2 se muestran a las poblaciones más cercanas al volcán activo Popocatepetl (La Magdalena, Yancuitalpan, 12 km.; San Antonio Alpanocan, 8.3 km.; Santa Cruz Cuautomatitla, 12.40 km; y la cabecera municipal de Tochimilco, 15.57 km.).

Figura 2
Municipios vecinos de Tochimilco y el volcán.



Nota. Adaptado de *Secretaría de Desarrollo Económico del Estado de Puebla*, por Cruz ,2007, p. 34.



La superficie de Tochimilco es de 233.45 km², con 456 lotes, de los cuales, 302.1456 lotes (66.26%) tienen un huerto y 153.8544 (33.74%) tienen patio. El huerto es un espacio exterior ubicado al fondo del predio y se considera que es simultáneo al asentamiento de la vivienda para el desarrollo agrícola. El patio es un espacio de distribución y de reunión de los componentes de la familia o de las familias que habitan el predio. Por lo cual se utilizó para clasificar la vivienda o la casa patio rural.

A continuación, en la Figura 3, se muestran las manzanas donde se hizo el levantamiento de información con catastro del municipio de Atlixco. El territorio mesoamericano de Tochimilco estaba dividido en parcelas que posteriormente se convirtieron en manzanas y estos se dividieron en lotes (Campos,1988).

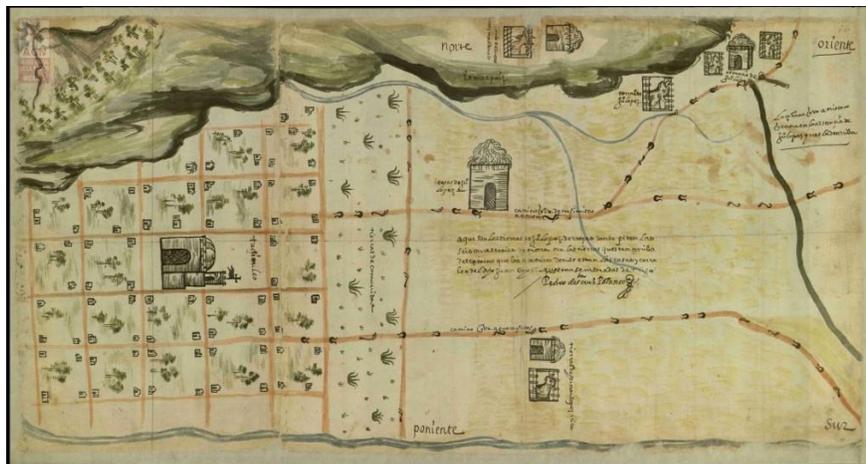
Figura 3
Manzanas analizadas



Nota. Adaptado del *Plano catastral*, 2016.

La traza del siglo XVI (ver Figura 4), aún permanece en la actualidad, así como la distribución de las viviendas dentro de los lotes generando un prototipo que se continúa repitiendo; la vivienda principal (del jefe o jefa de familia) da hacia la calle y las viviendas de los familiares se ubican alrededor del patio.

Figura 4
Plano de Tochimilco en 1594



Nota. Traza reticular, forma de Damero, con 22 solares; se señala el Camino a Atlixco y a Aguacapucas; el monasterio al centro, frente a la plaza y el volcán Popocatepetl, Códice De Santa Cruz, 1594, por Restauo, 2022.



Durante ese proceso se clasificaron las viviendas en 5 modelos: vernácula, histórica, modificadas, perteneciente al siglo XX y XXI. Asimismo, se pudo establecer que la autoconstrucción de viviendas se siguió el esquema de la distribución vernácula y otros con planos de arquitectos de la ciudad de Puebla.

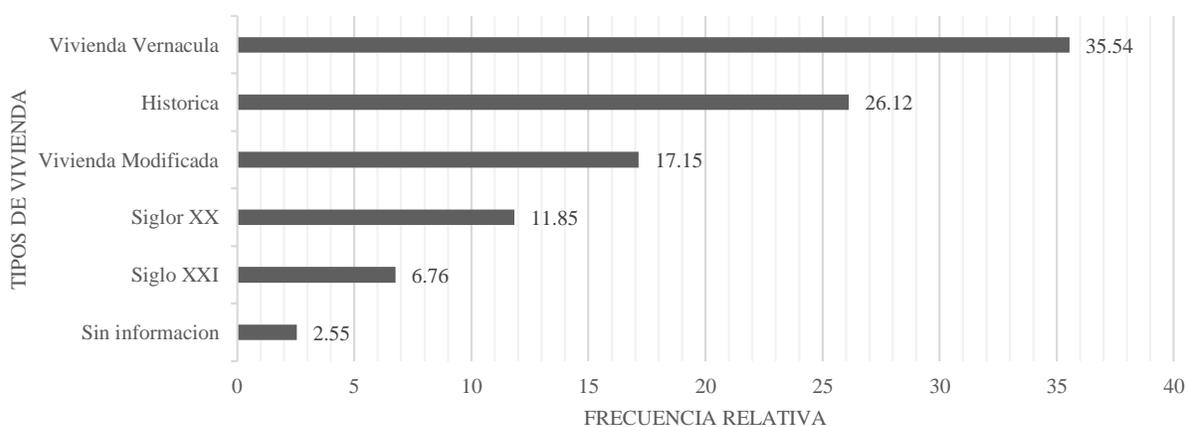
Para definir a la vivienda vernácula se utilizaron los criterios de ICOMOS (1999), y se utilizó la clasificación de la vivienda vernácula como la construcción como producto de la comunidad, su carácter local de acuerdo a la organización del espacio ligado al territorio y al origen de sus sistemas y materiales tradicionales de construcción; así como, la coherencia de estilo, forma y apariencia, uso de los saberes tradicionales transmitidos informalmente, producto de las necesidades del usuario que corresponden a los requerimientos funcionales, sociales y ambientales, su continuidad de uso y su mantenimiento.

La vivienda histórica es considerada la del siglo XVI al siglo XIX establecidos en los registros del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INHA), no se dispone de la fecha de construcción, pues han tenido intervenciones en diferentes momentos, cabe aclarar que en estos registros no se considera a la arquitectura vernácula.

Las viviendas modificadas son aquellas viviendas vernáculas que conservan sus muros de adobe, pero que se han incorporado apoyos, cerramientos y cubiertas de concreto armado. Las viviendas pertenecientes al siglo XX son construcciones construidas a partir de la década de 1970, donde se utiliza principalmente block, cerramientos y cubiertas de concreto armado, por último, las viviendas del siglo XXI son construcciones que se han edificado en los perímetros del centro histórico con diferentes elementos arquitectónicos que coinciden con el desarrollo económico de las familias, generalmente con familiares que emigraron a Estados Unidos de Norteamérica.

Es importante destacar que las viviendas o conjuntos de viviendas comparten características semejantes en cuanto a su distribución. Sin embargo, se observaron construcciones de dos niveles en donde la planta baja se utiliza como comercio o bodegas, se encuentran servicios sanitarios de 2.50m x 2.50m. y lavaderos, por otro lado, la planta alta se utiliza como vivienda, en donde una habitación sin divisiones alcanza hasta 8 metros. Además, existe una zona de cocina de dimensiones variables que suele estar en la planta baja y separada de la vivienda principal (ver Figura 5).

Figura 5
Tipos de Vivienda



Nota. Las 785 viviendas se agrupan en cinco categorías: *Vivienda vernácula*, con 279 viviendas (35.54%), *Histórica*, con 205 viviendas (26.12%), *Vivienda modificada*, con 135 viviendas (17.18%), *Siglo XX*, con 93 viviendas (11.85%), *Siglo XXI*, con 53 viviendas (6.76%), y *Sin información*, con 20 viviendas (2.55%).

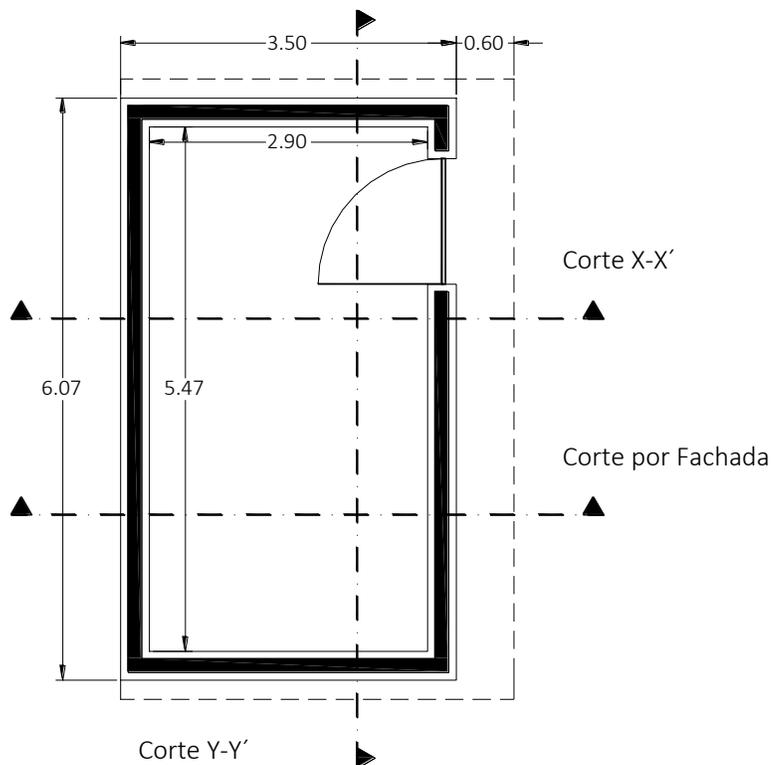


Las dimensiones de las parcelas han cambiado por las subsecuentes divisiones con lotes de forma regular e irregular, dependiendo de las barrancas y la topografía accidentada, con zonas libres y el uso de suelo en las 36 manzanas tienen una distribución de usos de suelo de la siguiente forma: habitacional con 785 viviendas (91.06%), comercial con 69 comercios (7.98%), educativo con 3 escuelas (0.36%), 1 presidencia municipal (0.12%), 1 comisariado ejidal (0.12%), 1 torre de comunicaciones 0.12%).

En cuanto a su forma, las 785 viviendas se distribuyen de la siguiente manera: 21 viviendas cuadradas (2.66%), 577 viviendas rectangulares (73.51%) y 187 viviendas irregulares (23.83%). La ubicación de las viviendas en el lote, hacia la calle, con 445 viviendas (56.68%) y en el interior 340 viviendas rectangulares (43.32%). El número de pisos o niveles predominan las viviendas de un nivel (86.37%), de 2 niveles (13.35%) se trata de viviendas históricas originalmente de 2 niveles, viviendas que fueron modificadas para ampliación, de tres niveles (0.37%) se trata de viviendas en el acceso de la calle principal.

En la figura 6 se puede observar a la vivienda vernácula, que consiste en una sola habitación de 3.50m x 6.07 m.; las dimensiones de las viviendas varían entre 3 a 5 m. de ancho y de 5 a 8 m. de largo.

Figura 6
Planta arquitectónica de la vivienda vernácula

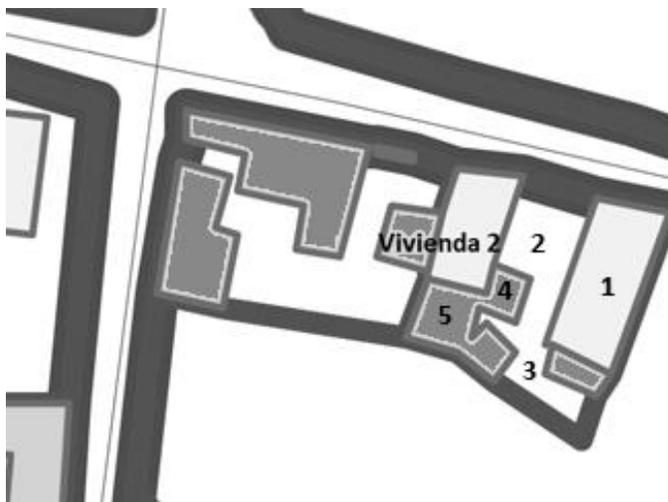


Nota. Habitación rectangular con acceso desde el patio y sin ventanas.



En la figura 7 se puede ver la distribución en el terreno de dos viviendas. La vivienda principal se ubica hacia la calle y la vivienda secundaria se coloca paralelamente a esta; el patio funciona como un elemento de distribución y de socialización; en el caso del huerto sirve para producir alimentos para la familia y como lugar de reunión; los sanitarios son comunales de 2.50m x 2.50m, este patrón se repite en todos los casos observados y el área de lavado es comunal, en verano se utiliza como cocina por el intenso calor.

Figura 7
Distribución en el terreno



Nota. Adaptado de *Plano de Catastro Atlixco*. Simbología: 1) vivienda principal; 2) patio; 3) huerto y 4) sanitarios. 5) área de lavado.

Históricamente, la solución de la planta arquitectónica de la vivienda vernácula proviene de la vivienda prehispánica. Existen testimonios sobre las características de la vivienda en códices prehispánicos y en maquetas o figuras elaboradas de barro cocido que representan a la vivienda; donde se puede observar la forma, las decoraciones y la relación de la construcción con respecto a la figura humana (Campos, 1988).

Las características de la vivienda vernácula en Tochimilco son las siguientes:

- Las viviendas vernáculas principales se ubican alineadas a la calle y las casas de los hijos alrededor del patio.
- La forma predominante es rectangular, aunque existen viviendas irregulares, producto del trazo de las manzanas y de la topografía del lugar.
- Las viviendas presentan puertas rectangulares de herrería o madera, de una o dos hojas, pintadas con pintura azul, blanco y verde.
- Las viviendas no tienen ventanas y los sanitarios tienen ventanas de no más de 0.40 m. x 0.40 m.
- Los sanitarios son comunales, se ubican en la zona más alejada de las viviendas, con dimensiones de 2.50 m. x 2.50 m.
- La cocina, generalmente está adosada a la vivienda, se desarrolla en la zona de los lavaderos o en el acceso de la vivienda.
- La cocina integrada a la vivienda es poco frecuente.



- El mobiliario es de madera, se coloca en el perímetro de la construcción, la ropa y los enseres de cocina son colgados en los muros, aunque se utilizan baúles, roperos o anaqueles.
- El dormitorio se ubica en el extremo más lejano y en el acceso se coloca el altar.
- El huerto es un lugar importante para la familia, pues es un espacio donde se producen alimentos, para la reunión familiar y para los trabajos artesanales.
- La bodega de herramientas agrícolas o bodega de alimentos se ubica a un lado del huerto.
- La zona de lavado, se ubica en el patio, generalmente con cubierta de lámina galvanizada y postes metálicos, de madera o de concreto armado.

En cuanto a su fachada, las puertas son marcos apañados, aunque las viviendas más antiguas presentan marco remetido o marco sobresalido, con arco rebajado y las cubiertas son de vigas de madera y ladrillo o vigas y tablas de madera. Los techos inclinados con pendiente hacia el interior del predio de 11 % a 45%. Se utilizan vigas de madera con separación de aproximadamente 60 cm, anteriormente los techos se construían con vigas de madera y cubierta de madera, de teja o de ladrillo cuadrado, pero estos materiales se van desplazando por el uso de cubiertas de lámina galvanizada acanaladas, liza o cartón asfáltico acanalado.

La cimentación es de piedra basáltica con sobre cimientado para proteger al muro de la humedad del suelo. Los muros son de adobe y las dimensiones del bloque oscilan sobre 30 a 38 cm de largo; 20 a 35 cm de ancho y 15 a 20 cm de alto unidos con mortero de argamasa (cemento-cal-arena). En las construcciones nuevas se utiliza block y el tabique rojo recocido es poco utilizado en Tochmilco.

Los acabados interiores en pisos son de ladrillo asentado en la tierra apisonada, aunque también se utiliza pisos de concreto con terminado pulido. Los muros son aparentes, es decir, sin acabado o se aplica un aplanado de yeso y pintura blanca, sin embargo, otro color de pintura utilizado es el azul y el verde (ver Figura 8).

Figura 8

Interior de la vivienda vernácula



Nota. En las figuras se puede apreciar los interiores de las viviendas, las cuales están compuestas por muros revestidos de yeso, y el techo de ladrillo, apoyados en vigas de madera. El mobiliario hecho de madera, se dispone de manera variable según las funciones



En cuanto a los acabados exteriores, los muros carecen de recubrimiento, los pisos son de ladrillo asentado en la tierra apisonada, piso de concreto o lajas de piedra sobrepuestas o unidas con mortero, cemento-cal-arena.

Aunque la vivienda vernácula sobrevive en Tochimilco se deben contemplar las causas que propician la desaparición de la arquitectura vernácula entre las cuales destacan: La modernidad entendida como la implementación de modelos arquitectónicos fomentados por los programas de vivienda del gobierno con materiales prefabricados, la Globalización que favorece la idea de sociedades homogéneas, los medios de comunicación que difunden estos conceptos, la migración que puede provocar la implementación de modelos arquitectónicos de otras regiones, las acciones mecánicas y las acciones medioambientales, entre otras causas.

En cuanto a las acciones mecánicas se pudo observar lo siguiente: en los edificios en Tochimilco del siglo XVI, se eliminaron vigas de soporte de la cubierta provocando fisuras y en algunos casos el colapso de la cubierta. Respecto a las acciones térmicas unidos a la lluvia se produjo reblandecimiento del adobe, contracción de los materiales orgánicos y desprendimiento de capas de material o fisuras. La causa más grave que causa la desaparición de la arquitectura histórica y vernácula son los sismos.

Los sismos de 2017 provocaron severos daños en la arquitectura histórica, unido a las condiciones naturales de las dos semanas anteriores al sismo, pues existió una lluvia intensa que provocó cambios en la temperatura de los materiales, con la subsecuente debilidad del adobe. Aunque en Tochimilco tuvo días posteriores de calor, el frente frío no permitió que se secaran los materiales de las viviendas y aunado al sismo del 7 de septiembre produjo algunos desplomes de pretilos y erosión en los muros de adobe. Sin embargo, con el sismo del 19 de septiembre; aunado a los cambios bruscos de temperatura y la humedad, propiciaron colapsos parciales en viviendas y en edificios históricos.

Sin embargo, la vivienda vernácula en la cabecera del municipio, no tuvo daños severos, pero las construcciones históricas catalogadas por el INAH, (Instituto Nacional de Antropología e Historia) fueron intervenidas por profesionales de la construcción (arquitectos y albañiles), sin considerar las características de los materiales y colocaron elementos de refuerzo de concreto armado o colocando cubiertas de concreto armado e incluso losa de vigueta y bovedilla, esta última inexistente en Tochimilco.

Las causas por las cuales las viviendas vernáculas colapsaron, además de las ya mencionadas, fueron que mantenían fallas de diseño y otras fueron modificadas, transformando su comportamiento o unidad estructural, eliminando masa edificada con la apertura de ventanas. En las viviendas más dañadas por el sismo sobresale que tuvieron que ser reemplazados los techos tradicionales con losas de concreto armado, se tuvieron que colocar “refuerzos” verticales.

Sin embargo, surgió la pregunta ¿Por qué a pesar de todas estas causas, aún existe vivienda vernácula en Tochimilco?

Las razones por las cuales se mantienen las construcciones tradicionales en Tochimilco se atribuyen a una tradición cultural y a los saberes tradicionales. Aunque estos métodos constructivos son desplazados por otros sistemas debido a la migración de los Jefes de Familia, en busca de empleo en otras regiones, las mujeres que permanecen, contratan a trabajadores especializados de otras regiones en donde los sistemas de construcción son diferentes a los procesos de la arquitectura vernácula.



La falta de recursos económicos y la elevada marginación en Tochimilco, según el Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social (2022), limitan la capacidad para realizar cambios en sus viviendas por lo que se recurre a utilizar materiales de la naturaleza circundante para dar mantenimiento a sus edificaciones.

Actualmente, las familias en Tochimilco siguen optando por la autoconstrucción y el trabajo en tequio para construir sus viviendas. No obstante, se ha percibido que después del sismo, los trabajos de construcción, elaborados por albañiles, es más común. En donde, los albañiles provenientes de la ciudad de Puebla suelen emplear el uso de blocks y concreto armado en sus trabajos de construcción.

4. Conclusiones

El análisis sobre Tochimilco revela que el tequio es como una organización social y familiar del trabajo que ha producido acciones de defensa del territorio hasta la construcción de la vivienda, cuya aportación es el trabajo no remunerado o gratuito. Esta agrupación es responsable de la construcción de vivienda vernácula. Tanto la construcción de vivienda por tequio como la vivienda vernácula, están en vías de desaparición. Sin embargo, el tequio permanece en otras situaciones o actividades, aunque con variantes regionales. Cabe destacar que los cambios en las actividades del tequio repercuten en la vivienda, pues, actualmente se los tequios en Tochimilco están enfocados a la producción agrícola y ya no es común que participen en la construcción de la vivienda y contratan mano de obra especializada.

Por otra parte, como se pudo observar, Tochimilco es una región que ha mantenido su traza de origen mesoamericano en su centro histórico, además de organizar y legalizar su territorio, rico en recursos naturales, materiales y culturales. Es una población que se ve constantemente amenazada por las erupciones del volcán Popocatepetl, los sismos provocados por el volcán y los sismos o terremotos al encontrarse en una zona sísmica.

Los sismos son un peligro para los habitantes y sus construcciones, principalmente la arquitectura histórica, la cual, por sus características, es la más vulnerable. En el caso de la vivienda vernácula, persiste a pesar de los sismos, la modernidad y los procesos constructivos que permean, sobre todo en momentos de crisis como la destrucción que provoca un sismo; pues los habitantes en su afán de proteger su vivienda hacen intervenciones en ella. La vivienda vernácula en Tochimilco sobrevive a pesar de las circunstancias expresadas en este documento. Esto debido a que la población carece de recursos para cambiar sus viviendas, pero con la introducción de programas de vivienda que no consideren a esta como un bien cultural, su desaparición es inminente.

Finalmente, se considera, si bien existe una diferencia notable entre la autoconstrucción no asistida y la arquitectura vernácula, pues en esta última, permanecen los conocimientos tradicionales de construcción, que han sido probados una y otra vez hasta obtener productos de buena calidad, los programas de vivienda en México la consideran hasta cierto punto precaria.



5. Referencias

- Brokmann Haro, C. (2010). Comunidad, derechos y obligaciones. El tequio como mecanismo de solidaridad social. *Derechos Humanos México*, (15), 129-156. <http://biblioteca.corteidh.or.cr/tablas/r28814.pdf>
- Bustillo, Roselia & García, Enrique, (2016). Tequio expresión de solidaridad. Requisito para ejercer los derechos político-electorales en las comunidades indígenas. https://www.te.gob.mx/publicaciones/sites/default/files/archivos_libros/CD_34_%20Tequio%2C%20expresio%CC%81n%20de%20solidaridad.pdf
- Campos, J. A. (1988). *La arquitectura vernácula en México*. México: Cuadernos de Arquitectura virreinal, UNAM. <https://biblat.unam.mx/es/revista/cuadernos-de-arquitectura-virreinal/5>
- Comisión Nacional de Vivienda [CONAVI], C. N. (2014). elaborado por la Coordinación General de Análisis de Vivienda y Prospectiva de la CONAVI con muestras de los Censos de Población y Vivienda 2000 y 2010, INEGI. México: Comisión Nacional de Vivienda.
- Cruz, Carlos, (2007), *La vida musical del municipio de Tochimilco (1920-1955)*, Facultad de Filosofía y Letras, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
- Good Eshelman, Catharine. (2013). Formas de organización familiar náhuatl y sus implicaciones teóricas. *La ventana. Revista de estudios de género*, 4(37), 9-40. Recuperado en 03 de mayo de 2023, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-94362013000100003&lng=es&tlng=es.
- Consejo Internacional de Monumentos y Sitios, Carta del patrimonio vernáculo construido [ICOMOS], (1999), https://www.icomos.org/images/DOCUMENTS/Charters/vernacular_sp.pdf
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía, [INEGI], (2021), Encuesta Nacional de vivienda (ENVI) 2020, <https://www.inegi.org.mx/programas/envi/2020/>
- Maderuelo, Javier. (2012). La mirada pintoresca. Quintana. *Revista de Estudios del Departamento de Historia de Arte*, Universidad de Santiago de Compostela, España, <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=65328802006>
- Ortiz Macedo, L. (1990). *El patio de mi casa. Cien obras maestras del Museo de Arte Moderno*. México: Banco B.C.H.
- Pichardo, G. C. (2007). Repartimientos de agua en el valle de Atlixco 1592 y 1594, El cantarranas y manantiales. México: Boletín del archivo histórico del agua.
- Restauero, (2022), Editorial Restauero Compás y Canto S.A. de C.V, Sistema Hidráulico para el beneficio del pueblo de Tochimilco durante el siglo XVI, <https://editorialrestauero.com.mx/sistema-hidraulico-para-el-beneficio-del-pueblo-de-tochimilco-durante-el-siglo-xvi/>
- Romero, L., Hernández, M., & Acevedo, J. (2005). Vivienda y autoconstrucción, Participación femenina en un proyecto asistido. *Frontera Norte*, 107-135.



- Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas [SAHOP], (1977). Elemento para una política nacional de vivienda, México, . México: Dirección General de Equipamiento Urbano y Vivienda.
- Secretaría de Gobernación, México [SEGOB], (2006). Ley de Vivienda de México, México, Artículo 4, . México: Diario oficial de la federación.
- Secretaría de Gobernación, México [SEGOB], (2021). Autoproducción de vivienda adecuada en México. México: SEDATU, Secretaría de desarrollo agrario, territorial y urbano, México.
- Secretaría de Gobernación, México [SEGOB], (2022). Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social 2022 Puebla, Tochimilco, Unidad de Planeación y Evaluación de Programas para el Desarrollo,
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/698293/21_188_PUE_Tochimilco.pdf
- Toral, L. F. (2015). Infraestructura Hidráulica del SigloXVI en el Pueblo Tochimilco. Editorial Restauro Compás y Canto, 6-18. Obtenido de <http://editorialrestauro.com.mx/infraestructura-hidraulica-del-siglo-xvi-en-el-pueblo-tochimilco/>
- Torres Zárate, G. (27 de Abril de 2014). Arquitectura vernácula, fundamento en la enseñanza de sustentabilidad. Obtenido de http://sistemamid.com/panel/uploads/biblioteca/2014-04-27_01-19-4998077.pd
- Zolla, Carlos y Emiliano Zolla. (2004), Los pueblos indígenas de México, 100 preguntas. UNAM, México.

