

7. Propuesta de una vivienda con diseño bioclimático en San Miguel Chicahua, Oaxaca



HEIDY GÓMEZ BARRANCO*

RAÚL PÁVEL RUIZ TORRES**

KATIA ITZEL MORENO GARCÍA***

ZABDIEL DIRCEU CARRILLO SÁNCHEZ****

LUZ CECILIA RODRÍGUEZ SÁNCHEZ*****

HERWING ZETH LÓPEZ CALVO*****

DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.300.07>

Resumen

El Municipio de San Miguel Chicahua, localizado en el estado de Oaxaca, es catalogado de acuerdo con el informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social 2023 (Secretaría del Bienestar, 2023) con altos grados de marginación y pobreza. Estas carencias son percatadas en educación, seguridad social, salud, acceso a alimentación nutritiva, calidad y espacios de la vivienda y en los servicios básicos de esta. El presente artículo es respuesta al proyecto PRONAI-CONACYT 321260, en el cual se realizó la propuesta de vivienda bioclimática para una familia, mediante una metodología etnográfica-descriptiva; se llevaron a cabo visitas al sitio para tener un mejor

* Doctora en Protección de los Patrimonios Históricos. Profesora-investigadora de la Facultad de Arquitectura 5 de Mayo de la Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7221-1438>; correo electrónico: arq.heidy.gb@gmail.com

** Doctor en Arquitectura. Profesor en la Facultad de Arquitectura de la Benemérita Universidad Autónoma de Chiapas, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5707-0411>

*** Estudiante de la Licenciatura de Arquitectura en la Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca, México.

**** Estudiante de la Licenciatura de Arquitectura en la Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca, México.

***** Doctora en Historia Moderna y Contemporánea. Profesora-investigadora de la Facultad de Arquitectura 5 de Mayo de la Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1546-9050>

***** Doctor en Ingeniería Civil. Profesor-investigador de la Facultad de Arquitectura 5 de mayo de la Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca, México. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6386-0249>

acercamiento con los integrantes de la familia mediante entrevistas no estructuradas, tomando en consideración sus necesidades, creencias, actividades diarias, convivencia; así como el contexto natural y construido en el que se desarrollan, al conocer las dimensiones del predio y sus espacios mediante pruebas no destructivas en el sitio, con HOBOS, cámara termográfica, estación meteorológica y distintas apps que estudian condiciones climatológicas. Se presenta este estudio para la propuesta del modelo de producción social replicable de vivienda y hábitat para una vivienda social, progresiva, con materiales de la región, de autoconstrucción asistida y contemplado la sustentabilidad de su construcción y su mantenimiento.

Palabras clave: *habitabilidad, rururbano, vivienda.*

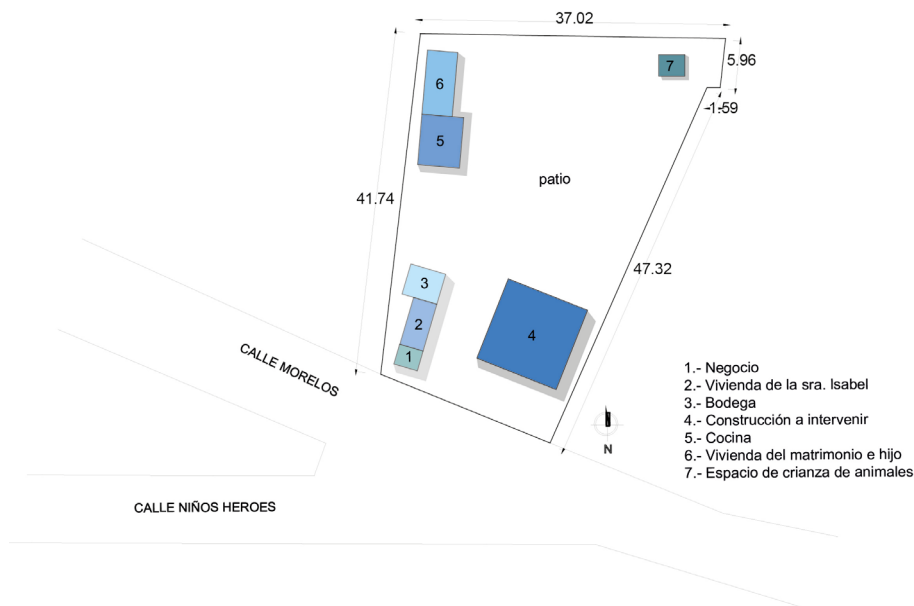
Introducción

El municipio de San Miguel Chicahua, ubicado en la zona rururbana de la cabecera distrital de Nochixtlán, presenta según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) un porcentaje significativo en sus índices de migración y ocupa el quinto lugar en el país debido al significativo índice de pobreza (INEGI, 2022). Esta situación desencadena en la existencia de viviendas que resultan habitables, pero sin habitabilidad.

Se visitó la comunidad el día 13 de julio del 2023, para trabajar en un caso de estudio correspondiente a la vivienda de una familia del municipio, que estuvo de acuerdo en hacer una propuesta e intervención de su vivienda para mejorar tanto su funcionalidad como su habitabilidad, promoviendo un espacio de diseño bioclimático y participativo.

El caso de estudio comprende una vivienda que cuenta con distintos espacios construidos de manera dispersa en el terreno que se pueden apreciar en la figura 1, por lo que para la adaptación, intervención y ampliación se consideró conservar la parte construida reciente, ya que la familia requiere que la vivienda y el negocio quede en una construcción compacta para que se aproveche el espacio del terreno existente (García, S. I., comunicación personal, 13 de julio de 2023).

Figura 1. Distribución actual de la vivienda en San Miguel Chicahua, Nochixtlán, Oaxaca



Fuente: elaboración propia.

En el diseño participativo se concluye que el espacio actual no cubre las necesidades básicas de la familia, se planteó intervenir para que en la construcción se crearan espacios amplios, en condiciones de confort térmico que garanticen la habitabilidad de la vivienda.

Justificación

Mediante la arquitectura se busca optimizar los recursos y solucionar los problemas del usuario, si bien San Miguel Chicahua, Nochixtlán, ofrece a primera vista un panorama desfavorable ante las carencias económicas, la construcción de viviendas que son ajenas a la tipología del sitio e influenciadas por tendencias estadounidenses a causa de la migración (Gómez, et al., 2023), al sitio y al limitado acceso. En cuanto al análisis del lugar se concluye que tiene una gran riqueza a nivel ambiental y cultural, aspectos en los que es interesante profundizar y trabajar.

La arquitectura brinda soluciones constructivas para proporcionarle a las personas espacios habitables que mejoren su calidad de vida, y justamente esto se pretende lograr con el Proyecto del Modelo de Producción Social Replicable de Vivienda y Hábitat (MPSRYVH) 2021. No se trata de percibir la vivienda solo como un bien material con una misma tipología que satisfaga la demanda de la misma y que genere recursos al personal profesionalista, sino también de involucrarse en el lugar, en el contexto natural, social, económico, cultural y político, que proporcione principalmente información y conocimiento sobre la comunidad y la familia en particular, para después poder plantear las condiciones de diseño más adecuadas.

Es necesario proveer a la familia de una vivienda digna con los criterios estructurales y diseño arquitectónico bioclimático que mejore su calidad de vida.

Objetivo

El presente capítulo tiene como objetivo diseñar una vivienda en el municipio de San Miguel Chichahua que cumpla con habitabilidad y con estrategias bioclimáticas enfocadas en su contexto, para mejorar las condiciones de confort de los usuarios, así como la satisfacción de sus necesidades.

Metodología y contexto

Metodología

La metodología etnográfica fue la implementada para obtener la información requerida, esta se llevó a cabo bajo la asesoría de una antropóloga, de esta forma fue posible reunir los datos necesarios para contar con información verídica, con un enfoque cualitativo y diseño participativo.

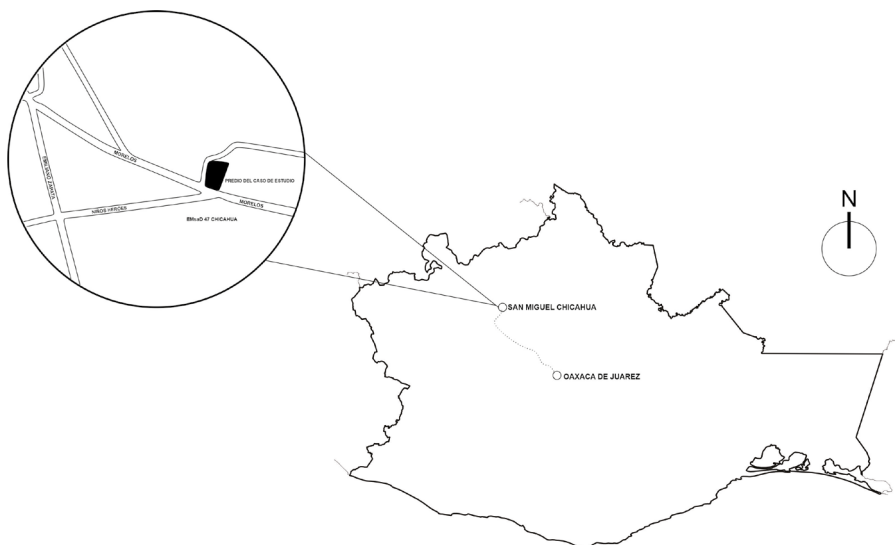
Las visitas *in situ* permitieron hacer el respectivo levantamiento del sitio, así como conocer las necesidades, cultura, modo de vida, carencias, actividades y datos referentes al contexto de los usuarios. Se analizaron los aspec-

tos climáticos del lugar: orientación, temperatura, humedad y vientos dominantes, relevantes para el correcto diseño de la vivienda.

Situación de la vivienda actual

El predio se localiza en el estado de Oaxaca en el distrito de Nochixtlán, específicamente en el municipio de San Miguel Chicahua, como se observa en el mapa de la figura 2. En la vivienda habita una familia de 4 integrantes conformada por 3 adultos: una persona adulta mayor, su hijo y su nuera, y un infante hijo del matrimonio.

Figura 2. Macrolocalización y microlocalización del predio en San Miguel Chicahua, Nochixtlán, Oaxaca



Fuente: elaboración propia.

Las construcciones se encuentran dispersas en el predio, situadas de extremo a extremo y manteniendo el espacio central despejado dado que es utilizado como un espacio recreativo para fiestas familiares y religiosas que se festejan en el municipio, lo que le confiere gran prioridad al patio dentro de su cultura.

El acceso al inmueble es por la calle Morelos, calle principal del municipio; este predio cuenta con un área de 1377.17 m² ocupados por distintos espacios construidos que contemplan una habitación de madera utilizada como cocina, dos habitaciones de lámina, una de ellas utilizada como bodega y la otra como espacio de negocio, donde cocinan y ponen a la venta alimentos. Así mismo, hay 2 construcciones con muros de tabicón cemento-arena y losa de concreto armado, de ellas la primera es utilizada como el espacio de vivienda de la familia mientras que la segunda aún se encuentra en obra negra, por lo que está sin utilizar como espacio de vivienda, sino más bien como un espacio de bodega e incluso para crianza de animales, pese a que estaba previsto como el espacio de locales comerciales.

Los espacios resultan estructuralmente estables dadas sus dimensiones, pero sus condiciones no brindan habitabilidad, lo que se ha traducido en el desuso de gran parte del espacio construido.

Entrevistas

Las entrevistas a la familia refieren que la vivienda se edificó bajo la autoconstrucción con conocimientos empíricos, los recursos con los que contaban en ese momento y los materiales se compraron en Fortín Alto, una comunidad cercana. Actualmente, los espacios que se contemplaron durante su construcción ya no son suficientes para satisfacer las necesidades de sus usuarios puesto que la cocina y el comedor no se encuentran claramente establecidos, el sanitario se encuentra aislado y lejano al resto de las áreas, lo que genera problemas de confort al tener que salir a altas horas de la noche, dependiendo las condiciones climáticas de las temporadas anuales (ver figuras 3 y 4).

Figura 3. Fotografías del exterior de la vivienda actual en San Miguel Chicahua, Nochixtlán, Oaxaca



Fuente: elaboración propia.

Figura 4. Fotografías del interior de la vivienda actual en San Miguel Chicahua, Nochixtlán, Oaxaca



Fuente: elaboración propia.

La construcción actual fue analizada para determinar la orientación y adecuación de vanos, elementos que brindan protección del sol y el viento, debido a ello los vanos son amplios y se encuentran orientados hacia el este y el oeste de la vivienda donde la luz solar que accede a los espacios es bastante agresiva y, si bien las corrientes de viento entran a la vivienda, no hay una ventilación cruzada que permita un correcto confort térmico.

En el caso de los servicios, no se cuenta con drenaje, por lo que se utiliza una fosa séptica; la red de agua municipal abastece de agua a la vivienda cada 3 días, misma que una vez utilizada es redireccionada al jardín para su aprovechamiento; la electricidad y medios de comunicación (televisión e internet) son servicios con que cuentan, sin embargo, la señal es inestable y ante fenómenos naturales como la lluvia la señal se pierde por periodos que comprenden horas e incluso días; cuentan con servicio de gas, pero lo usan únicamente para el negocio, para su uso personal y sus festividades utilizan la leña.

A pesar de las carencias la familia considera que la vida en el municipio es tranquila debido al entorno natural que los rodea. Si bien se han acostumbrado a su forma de vida, con el diseño participativo y la metodología etnográfica establecida podemos desarrollar un proyecto que cumpla con los requerimientos de la familia.

Estudio bioclimático

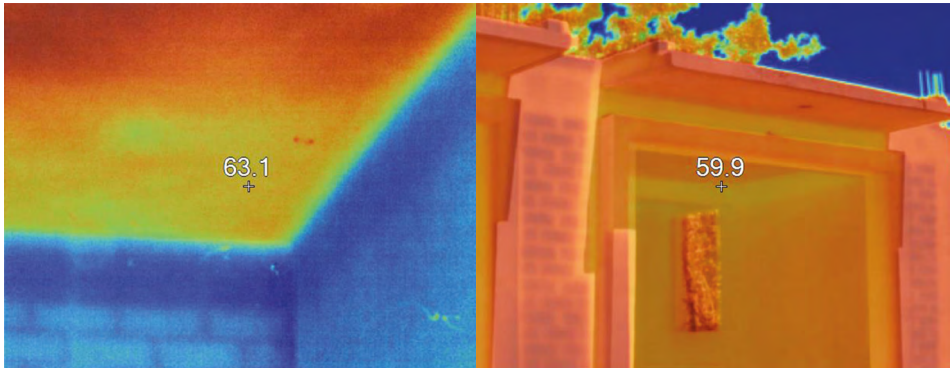
Para el estudio bioclimático se realizaron diversas pruebas no destructivas; para obtener las variables de habitabilidad se colocaron en la vivienda dos registradores de datos (DataLogger), la información recabada se almacenó en el *software* Hoboware, en puntos estratégicos de la vivienda para monitorear la temperatura y la humedad del lugar y del interior de la vivienda. La velocidad del viento fue detectada con una estación meteorológica portátil Thermo-Anemometer with Light, dos anemómetros digitales (Extech, 407113), se utilizó una cámara termográfica (Fluke Ti480PRO) para analizar los espacios de la vivienda, el diseño fue con Bioclimatic Analysis Tool (BAT); se obtuvieron los siguientes datos:

Tabla 1. *Datos obtenidos por estación meteorológica Thermo-Anemometer with Light*

Humedad	23.2	Temperatura	29.6° C
Dewpoint	3.3°	Wetbuld	13.5

Fuente: elaboración propia.

Las siguientes imágenes muestran la temperatura marcada por la cámara termográfica en la construcción que permanece en obra negra. La figura 5 muestra que la temperatura es de 63.1°F, que en grados Celsius corresponde a 17.27 °C; mientras que en el exterior la temperatura marcada es de 59.9 °F, es decir, 15.5 °C.

Figura 5. *Temperatura marcada por cámara termográfica en losa de la edificación*

Fuente: fotografía tomada por el autor.

En la visita del día 13 de julio de 2023 se tomaron datos climáticos con la estación meteorológica, obteniendo los siguientes resultados:

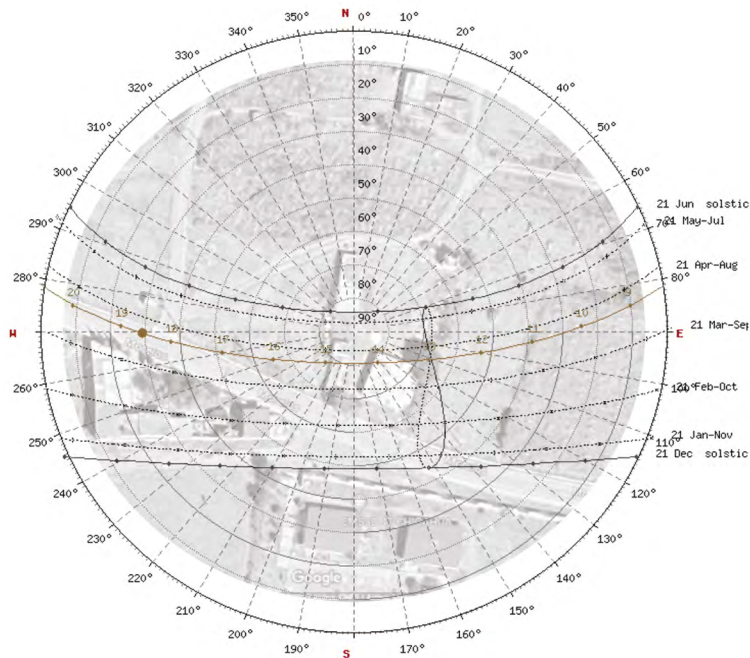
Tabla 2. *Datos de estación meteorológica*

Temperatura	29.6°C	Humedad	40.8	Dewpoint	4.8°
-------------	--------	---------	------	----------	------

Fuente: elaboración propia.

Asoleamiento y vientos dominantes

Figura 6. Recorrido del Sol en el predio mediante la aplicación de sunearthtools



Fuente: elaboración propia.

Asoleamiento

El predio se encuentra orientado hacia el norte, por lo que su acceso se mantiene en el lado sur, por la calle principal Morelos.

Como se señaló anteriormente, la mayoría de los accesos y vanos de la vivienda se orientan hacia el este, con excepción de los locales recientemente construidos, cuyos vanos se orientan hacia el norte y el sur. Ninguno de los espacios cuenta con barreras para el sol o los vientos; las marquesinas son pequeñas y la vegetación, celosías, voladizos u otros elementos de proyección del sol son casi inexistentes, lo que provoca que en las épocas de temperaturas altas los interiores mantengan el calor acumulado.

Vientos dominantes

En el predio los vientos circulan en distintas direcciones, pero los predominantes viajan del lado noreste, como lo indica la rosa de los vientos en la figura 6; esta muestra el número de horas al año que el viento sopla con más o menos velocidad.

Al solo existir ventanas con orientación este, los vientos acceden a los espacios casi directamente, pero no cuentan con una salida que permita la circulación constante del aire y que evite la permanencia de olores incómodos y de las altas temperaturas que se registran en verano, principalmente al mediodía.

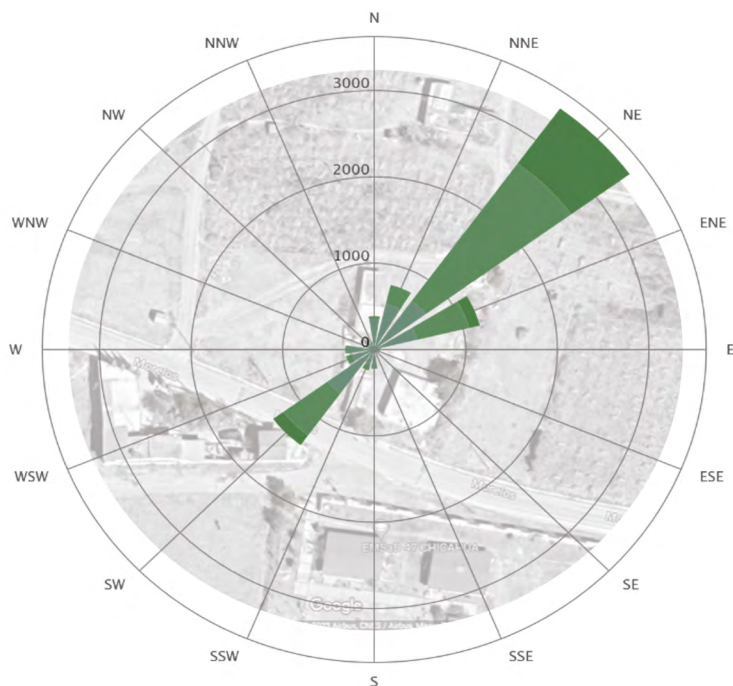
Normativa

El proyecto se registrará bajo la normativa decretada en el Reglamento de Construcción del estado de Oaxaca (Reglamento de Construcción y Seguridad Estructural para el Estado de Oaxaca, s/f), ya que San Miguel Chicahua no cuenta con bases y leyes que sustenten las construcciones de sus pobladores.

En dicho reglamento se señala que en pasillos y vestíbulos las dimensiones no pueden ser menores a 0.90 metros, con una altura máxima de 2.5 metros en estos espacios. Respecto a las entradas de iluminación y ventilación debe haber entradas naturales; para lograr una buena iluminación, la dimensión de las ventanas debe ser equivalente, por lo menos, a la quinta parte de la superficie del piso de la habitación y para ventilar será, cuando menos, una tercera parte de la superficie mínima de iluminación. De igual manera, los patios y áreas libres deben contar con un mínimo de seis metros cuadrados.

Los locales destinados a la atención al público deberán contar con accesos de mínimo 1.20 metros de ancho y tener contacto directo con las salidas de este, en caso de que se presente alguna contingencia o sea necesario realizar una evacuación de emergencia.

Figura 7. Rosa de los vientos para San Miguel Chicahua por medio de la aplicación Meteoblue



Fuente. elaboración propia.

Resultados: proyecto ejecutivo

Este proyecto está ligado al Proyecto Nacional de Investigación e Incidencia (ProNaII) 321260, donde se presentan modelos de incidencia social replicable de vivienda y hábitat, la fase del proyecto ejecutivo de una familia de San Miguel Chicahua, Nochixtlan, Oaxaca.

Programa de necesidades

Las entrevistas y la investigación de campo realizadas expusieron las necesidades que tienen los usuarios de la vivienda y permitieron elaborar una propuesta que satisfaga los aspectos de diseño, ventilación, orientación, iluminación y confort que se requieren.

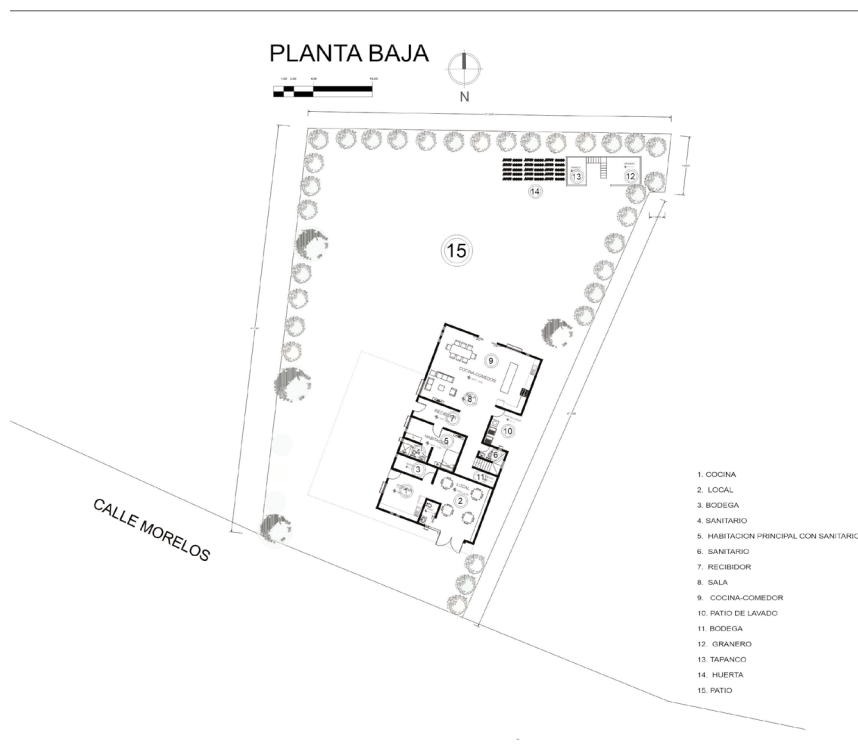
Por lo anterior se contempló el que la vivienda se zonifique como se muestra a continuación:

- Zona de estacionamiento: público, privado.
- Zona social: patio, recibidor, sala, cocina-comedor, vestíbulo, terraza 2.
- Zona privada: habitación principal con sanitario, habitación 1, habitación 2, terraza 1.
- Zona de servicio: sanitario 1, sanitario 2, patio de lavado.
- Zona comercial: cocina, bodega, local.
- Zona de producción: granero, huerta.

Propuesta

Dentro de la propuesta se contempla mantener únicamente la construcción más reciente edificada con muros de tabicón, cemento-arena y losas de concreto armado, la obra actual se encuentra en obra negra y se tiene planificado hacer uso de estos espacios como locales y parte de la vivienda. Así mismo, después de las entrevistas se identificó que el material tradicional como el adobe no es apto para su uso ya que es elevado en costos en comparación con materiales como el tabicón y cemento-arena, por lo que se optó seguir con el sistema de tabicón y cemento-arena es de mayor accesibilidad y menor costo. En las figuras 8 y 9 se aprecia la propuesta de la planta baja y la planta alta de la vivienda.

Figura 8. Propuesta de la planta baja de la vivienda en San Miguel Chicahua, Nochixtlán, Oaxaca

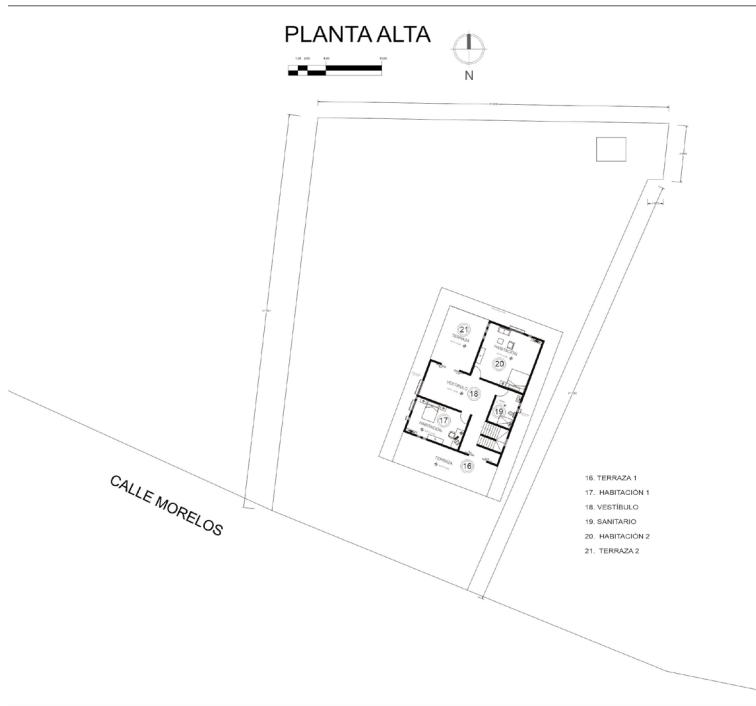


Fuente: elaboración propia.

La construcción actual cuenta con espacios de medidas mínimas, en la propuesta se plantea hacer a través de la recolocación de vanos y macizos que permitan adecuar los espacios a las necesidades de los usuarios.

Los locales comerciales (ver figura 10), se encuentran al frente de la vivienda, por lo que se requiere un acceso directo a la calle principal, así como un estacionamiento para los comensales y compradores que sea de fácil acceso y visibilidad para sus vehículos. Respecto a la vivienda, la primera planta está destinada a los espacios sociales y al espacio personal de la adulta mayor, para hacer asequible los espacios que son de uso frecuente como la cocina y el negocio, además de evitar el uso de escaleras que pueden representar un riesgo potencial a su bienestar. El segundo nivel se destinó como zona privada para el matrimonio, así como su nieto, esto con la intención de brindar espacios de privacidad a cada familia.

Figura 9. Propuesta de la planta baja de la vivienda en San Miguel Chicahua, Nochixtlán, Oaxaca



Fuente: elaboración propia.

Figura 10. Propuesta de la fachada sur de la vivienda en San Miguel Chicahua, Nochixtlán, Oaxaca



Fuente: elaboración propia.

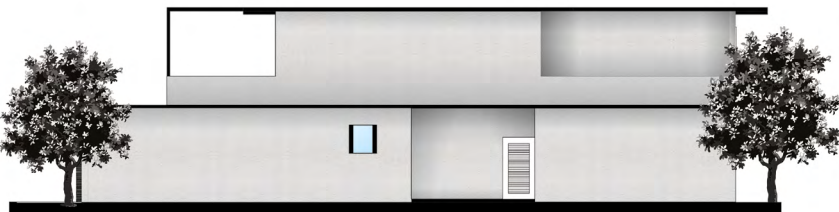
En el exterior se cuenta como eje central el patio de extensas dimensiones, pues requiere de gran amplitud para realizar diversas actividades diarias y sobre todo festejos de la comunidad. Los límites de este patio y del terreno se dan a través de vegetación endémica con la intención de no aislar la casa a través de bardas que eviten el contacto con vecinos y con la comunidad, esto tiene múltiples ventajas: espacios ventilados debido a la creación de un microambiente, recuperación de especies endémicas y una delimitación sutil del terreno. Las fachadas este, oeste y norte se pueden ver en las figuras 11, 12 y 13 a continuación.

Figura 11. *Propuesta de la fachada este de la vivienda en San Miguel Chicahua, Nochixtlán, Oaxaca*



Fuente: elaboración propia.

Figura 12. *Propuesta de la fachada oeste de la vivienda en San Miguel Chicahua, Nochixtlán, Oaxaca*



Fuente: elaboración propia.

Figura 13. *Propuesta de la fachada norte de la vivienda en San Miguel Chicahua, Nochixtlán, Oaxaca*

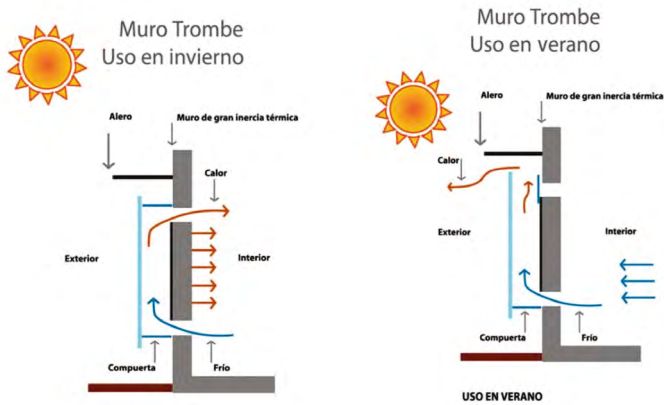


Fuente: elaboración propia.

En la parte posterior del terreno se diseñó un huerto que funcione mediante un sistema hidropónico, de manera que se aproveche el terreno y se minimice el uso de agua para proveer de verduras, frutas o tubérculos para consumo de la familia o uso en el negocio. Además, la crianza de animales resulta de importancia, ya que son para consumo durante las diversas fiestas de la comunidad, por lo que también se diseñó un granero para la crianza de animales, con un tapanco para aprovechar al máximo el espacio y que permita almacenar y tener reservas de alimentos para los animales y de la leña que se utiliza para cocinar durante las fiestas.

Diseño bioclimático

Para el diseño bioclimático se utilizaron estrategias proporcionadas por el Bioclimatic Analysis Tool (BAT) dándonos resultados como la distribución en orientación norte-sur; utilizar una protección para vientos mediante el uso de una barrera de árboles en dirección de los vientos dominantes; utilizar ventilación temporal, que las aperturas de los vanos sean pequeñas de 20 % a 30 % máximo y con una orientación norte-sur; la implementación de un método de retardo térmico en muros con la implementación del muro trombe como se aprecia en la figura 14.

Figura 14. Detalle constructivo de muro trombe

Fuente: elaborado por Arq. Alberto Javier Guzmán.

Vivienda social y progresiva

El Modelo de Producción Social Replicable de Vivienda y Hábitat pretende que la vivienda sea diseñada exclusivamente para las necesidades de la familia y del lugar en que se encuentra, ya que ningún sitio será igual ni mucho menos los ocupantes. Por tal motivo, la vivienda responde a esas necesidades y a su posterior crecimiento hacia los lados o hacia arriba, adaptándose a los nuevos modos de vida futuros.

Desarrollo sustentable

Se contempla implementar la sustentabilidad con la finalidad de contribuir al cuidado del medioambiente y hacer de la vivienda un espacio autosustentable. Una propuesta realizada con este objetivo es el prototipo de vivienda social progresiva, flexible y sostenible, para habitantes de la zona rural de Bochalema, en el norte de Santander, elaborada por José Alejandro Velandia Barahona, de la Universidad la Gran Colombia. Dentro de sus vertientes, esta propuesta implementa la acuaponía para aprovechar el agua de lluvia y en aras de contribuir a la sustentabilidad plantea lo siguiente:

1. Uso de materiales de la región provenientes de la naturaleza, limitando el uso de prefabricados.
2. Ventilación e iluminación natural que disminuyan el uso de iluminación artificial en el día y de ventilación activa que genere un gasto energético mucho mayor.
3. Sistema de captación de aguas pluviales para su utilización en riego de cultivos, jardín y uso doméstico.
4. Biodigestor para recolección y tratamiento de desechos fecales. Con este procedimiento se puede eliminar hasta 95 % de los residuos, con lo que se minimiza considerablemente su impacto en el medioambiente. Su costo es algo elevado en comparación con el de una fosa séptica, pero sus beneficios son mayores porque no requiere mantenimiento continuo; en tanto elimina la mayor cantidad de desechos, su vaciado puede realizarse cada dos o tres años.
5. Dotación de energía eléctrica por medio de paneles solares instalados en las azoteas, lo que permite evitar las fallas eléctricas de la red municipal y ahorrar gastos económicos.

Instalación de estufa ecológica que ahorra hasta 70 % de leña y en 15 minutos alcanza 400 °C, puede mantener el calor durante tres horas más una vez apagada. Su diseño permite que el calor no se escape y sea transferido al comal por tener una estructura de metal y cemento, y un recubrimiento de madera que sirve como aislante. Este tipo de estufas, como menciona el doctor Moreira Acosta, director del Centro de Investigación en Desarrollo Tecnológico en Energías Renovables (CIDTER) de la UNICACH (Hidalgo, 2017), evita el daño a la salud ocasionado por el uso de leña en las comunidades rurales, ya que disminuye la emisión de monóxido de carbono.

Conclusiones

A través de una metodología etnográfica fue posible conocer el contexto social y urbano de los usuarios, lo que permitió proponer un diseño adecuado a sus necesidades. Gracias a las visitas de campo al sitio de emplazamiento de

la propuesta fue posible conocer a la familia beneficiaria de la misma y las necesidades presentes en su vivienda; esto es de gran importancia para la investigación, el análisis y el planteamiento de la propuesta porque implica un aprendizaje consciente y prudente del ocupante y su alrededor; además, permite tener contacto directo con la familia sin invadir su espacio privado.

Para el análisis de sitio; se realizó un estudio del predio y sus características para conocer las temperaturas, humedad y vientos dominantes que influyen directamente en la propuesta, así como las dimensiones y materiales de lo ya construido para determinar lo que debe demolerse y recuperarse y no generar mayor contaminación por escombros.

De esta forma a través del uso de una adecuada ventilación y orientación de vanos y macizos, así como de estrategias como la utilización del muro trombe, fue factible desarrollar una propuesta enfocada en tener espacios privados para cada integrante de la familia, mantener una estrecha relación con el medio natural, separar el espacio comercial y de vivienda, así como solventar los requerimientos culturales del contexto de San Miguel Chicahua, Nochixtlán, Oaxaca.

Agradecimientos

Se extiende un agradecimiento a la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (Secihti), al proyecto PRONAI 321260 del Dr. Raúl Pável Ruiz Torres, y a la comunidad de San Miguel Chicahua, Nochixtlán, Oaxaca.

Referencias

- Garfias Molgado, A. y Guzmán Ramírez, A. (2018). Metodología para el análisis de la habitabilidad urbana. *Arquitectura y Urbanismo*, XXXIX(1), 75-87. <https://www.re-dalyc.org/journal/3768/376858935007/html/>
- Gómez Barranco, H., Ruiz Torres, R. P., Hernández Escampa-Abarca, M. A. y Rodríguez Sánchez, L. C. (2023). Estudio de habitabilidad para la incidencia al hábitat caso de estudio: tres localidades del distrito de la Mixteca Alta de Nochixtlán. Oaxaca. En R.

- P. Ruíz Torress, H. Gómez Barranco y L. C. Rodríguez Sánchez, *Hacia una concepción de la vivienda y hábitat en un ambiente construido* (pp. 289-316). UNACH, UABJO.
- Hidalgo, U. A. (2017, Julio 23). *Investigadores chiapanecos crean estufa ecológica móvil que ahorra 70% de leña*. Observatorio Tecnológico de Hidalgo. <https://otech.uaeh.edu.mx/noti/index.php/verde/investigadores-chiapanecos-crean-estufa-ecologica-movil-que-ahorra-70-de-lena/>
- INEGI. (2022). *Censo general de población y vivienda 2020*. INEGI. <https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/ccpv/>
- Reglamento de Construcción y Seguridad Estructural para el Estado de Oaxaca, 1998. <https://www.oaxaca.gob.mx/sinfra/reglamentos-3/>
- Secretaría del Bienestar. (2023). *Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social 2023. Oaxaca, San Miguel Chichahua* [Infografía]. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/794241/20264-SanMiguelChichahua23.pdf>