

14. Construcción de Ecocinas en dos comunidades de Chiapa de Corzo, Chiapas



EDDY GONZÁLEZ GARCÍA*
NGUYEN MOLINA NARVÁEZ**
RAÚL PÁVEL RUIZ TORRES***
JUAN CARLOS SOLÍS GRANADOS****

DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.300.14>

Resumen

En las comunidades rurales del mundo es común cocinar en espacios inadecuados, con fogones abiertos que consumen grandes cantidades de leña y sin ningún medio de control de los gases producidos durante la cocción, lo cual tiene consecuencias negativas para la salud de las personas que se encuentran laborando en estos espacios. Con el fin de mejorar esta situación y en concordancia con el propósito de la unidad de competencia Taller de Materiales Alternativos, del sexto semestre de la Facultad de Arquitectura de la Benemérita Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH), se ha desarrollado el presente trabajo de impacto social, como parte del proyecto de investigación “Desarrollo de un modelo de producción social replicable de vivienda y hábitat”, financiado por CONAHCYT con clave 321260. En primer lugar, se identificaron las familias más vulnerables de las colonias Emiliano Zapata II y La Hacienda, del municipio de Chiapa de Corzo, Chiapas. Estas familias cocinaban en espacios inadecuados con fogones abiertos. Para abordar

* Doctor en Ingeniería Civil. Profesor-investigador en la Facultad de Arquitectura de la Benemérita Universidad Autónoma de Chiapas, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7207-7600> ; correo electrónico: eddy.gonzalez@unach.mx

** Doctora en Educación. Profesora en la Facultad de Arquitectura de la Benemérita Universidad Autónoma de Chiapas, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2049-4821>

*** 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>

**** Doctor en Estudios Regionales. Profesor en la Facultad de Arquitectura de la Benemérita Universidad Autónoma de Chiapas, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2609-3420>

esta situación, se construyeron dos Ecocinas empleando materiales naturales como bloques de tierra comprimida (BTC) y bambú. Además, incluyó una estufa ecológica ahorradora de leña y con chimenea para la expulsión de los gases emitidos fuera del espacio de cocción.

Palabras clave: *Ecocina, materiales naturales, impacto social.*

Introducción

Cerca de una tercera parte de la población mundial cocina con leña y en fogones abiertos, cuyos efectos de los gases generados por la combustión se convierten en problemas de salud tales como eventos cerebrovasculares, cáncer en los pulmones y la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2022). En México esta problemática es evidente y el estado de Chiapas ocupa el primer lugar en el consumo de leña para cocinar con un 46.1 %, según los datos del Instituto Nacional de Geografía, Estadística e Informática (INEGI, 2021). De acuerdo a un estudio realizado en comunidades rurales del estado de Tabasco por Servin et al. (2023), en las viviendas cuyos fogones no tienen chimenea, las personas presentaron evidencias de malestar respiratorio en un 32 % y falta de aire en 31 %. Por lo anterior, el presente trabajo tiene como objetivo construir dos Ecocinas con materiales locales de origen natural, incorporando una estufa ecológica ahorradora de leña con una chimenea para la expulsión de los gases generados por la quema del combustible. La metodología consistió en utilizar los principios de la construcción sustentable como emplear materiales que puedan ser reusados o reutilizados una vez que terminen su vida útil, protegiendo con ello a la naturaleza (Kibert, 2013). También en el Código de la Edificación de Vivienda de la Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI, 2017) se propone utilizar de materiales que sean resistentes, renovables, abundantes y que no tengan un efecto negativo al medioambiente.

Construcción de Ecocina en la colonia Emiliano Zapata, municipio de Chiapa de Corzo, Chiapas

Para la construcción de la Ecocina en la colonia Emiliano Zapata, del municipio de Chiapa de Corzo Chiapas, y en concordancia con el propósito de la unidad de competencia “Taller de Materiales Alternativos” del sexto semestre en la Facultad de Arquitectura de la UNACH, que es la de identificar los materiales y sistemas constructivos tradicionales con materiales locales, para aprovecharlos en proyectos para beneficio del medio rural; y con el apoyo del Proyecto financiado por CONAHCYT: “Desarrollo de un modelo de producción social replicable de vivienda y hábitat” (321260), se procedió a desarrollar el presente trabajo. Primeramente, se identificó una familia vulnerable constituida por una madre jefa de familia y dos hijos menores de edad. Cabe señalar que uno de los hijos tiene problemas de movilidad, lo que complica aún más la situación de la familia. En cuanto al espacio donde se cocinaba, no era más que un tambo metálico relleno de escombros, con tres bloques de concreto en la parte superior y con una parrilla metálica que se encontraba completamente a la intemperie, es decir, sin muros ni cubierta, por lo que la labor de cocinar se dificultaba en época de lluvia o en época de mayor incidencia solar (figura 1).

Figura 1. *Entrevista con la usuaria*



Fuente: fotografía tomada por los autores.

Materiales naturales locales

En cuanto al diagnóstico de los materiales locales, se identificó un banco de suelo arcilloso con las propiedades necesarias para la elaboración de bloques de tierra comprimida (BTC) y fibras vegetales como el bambú. Las características principales del BTC son su resistencia a la compresión y que al final de su vida útil es un componente que se reintegra totalmente a la naturaleza sin dejar residuos o afectación al medioambiente (González et al., 2019). Para elaborar los BTC se utilizó la teoría de aprender haciendo con los alumnos del sexto semestre, con prácticas del Taller de Materiales Alternativos, de la carrera de Arquitectura de la UNACH, donde se les capacitó para la selección del suelo y la elaboración de las piezas mediante una prensa manual tipo CINVA RAM, como se puede observar en la figura 2.

Figura 2. *Alumnos de arquitectura elaborando BTC*



Fuente: fotografía tomada por los autores.

Proceso constructivo de la Ecocina en Zapata II

Para la ubicación de la cocina se tomó en cuenta la casa de bloques de concreto existente de la familia beneficiada, para aprovechar un muro y solo construir dos muros en forma de L con materiales alternativos. Después que se elaboraron los BTC, se procedió a la construcción de la cimentación mediante una plataforma de concreto reforzado con malla electrosoldada 6-6·10-10, debido a que en la zona es un suelo rocoso y con este sistema ya se aprovecha como piso de firme de concreto (figura 3).

Figura 3. Cimentación y primera hilada de BTC



Fuente: fotografía tomada por los autores.

Posteriormente se construyeron los muros con el sistema de mampostería reforzada interiormente, tal y como lo establece las Normas Técnicas Complementarias del Gobierno de la Ciudad de México del 2023 (NTC CDMX 2023), es decir, con una varilla de 3/8 de pulgada a cada 75 cm de distancia colada con mortero en proporción 1:3 en los alveolos. Cabe señalar que el BTC no requiere de mortero de pegue ni recubrimiento con lo que se disminuyen costos de construcción (figura 4).

Figura 4. Construcción de muros de BTC con refuerzo interno



Fuente: fotografía tomada por los autores.

Otro material local utilizado en esta Ecocina fue el bambú, con el propósito de iluminar y ventilar el espacio. En cuanto a la cubierta se propuso que fuera de lámina con una estructura metálica para aligerar el proceso constructivo, como se observa en la figura 5.

Figura 5. Utilización del bambú en un muro de la Ecocina



Fuente: fotografía tomada por los autores.

También se gestionó la donación de una estufa ecológica llamada Eco-sofía del Dr. Neín Farrera Vázquez, cuyas características son que ahorran leña y cuentan con una chimenea para expulsar los gases que produce la combustión para que no sea aspirado por la usuaria, y así evitarle un problema de salud (figura 6).

Figura 6. *Instalación de la estufa ecológica Ecosofía*



Fuente: fotografía tomada por los autores.

A continuación se presentan dos imágenes del antes y después de la cocina en las figuras 7 y 8, respectivamente.

Figura 7. *Fogón tradicional a la intemperie*



Fuente: fotografía tomada por los autores.

Figura 8. *Cocina construida con materiales alternativos y estufa ecológica*



Fuente: fotografía tomada por los autores.

Por último, se presenta al equipo de trabajo conformado por profesores, investigadores, alumnos de sexto semestre de Arquitectura y a la familia beneficiaria de la Ecocina.

Figura 9. *Equipo de trabajo en la construcción de la Ecocina*



Fuente: fotografía tomada por los autores.

Construcción de Ecocina en la colonia La Hacienda, municipio de Chiapa de Corzo, Chiapas

De manera similar a la construcción de la Ecocina anterior, en esta ocasión se desarrolló un trabajo conjuntamente con profesores, investigadores miembros del proyecto de investigación “Desarrollo de un modelo de producción social replicable de vivienda y hábitat (321260)” y alumnos del sexto semestre de la Facultad de Arquitectura de la UNACH. En cuanto a la familia seleccionada para la Ecocina, cuenta con una jefa de familia de la tercera edad, quien lamentablemente ya presenta problemas en los pulmones por el tiempo que lleva cocinando con leña en un fogón abierto formado por bloques de cemento y un comal metálico encalado para que no se peguen los alimentos a la hora de cocinar. El lugar donde cocinaba la beneficiaria, como suele suceder en muchas comunidades rurales de Chiapas y de México, es un lugar inadecuado por no tener un control de los gases expulsados por la quema de combustible, por lo que los aspiran por las personas que hacen uso de ellos (figura 10).

Figura 10. *Fogón tradicional ineficiente*



Fuente: fotografía tomada por los autores.

Materiales naturales locales

Uno de los materiales alternativos encontrados en la zona de estudio fue un suelo arcilloso, por lo que se optó utilizar la tecnología de bloque de tierra comprimido (BTC), debido a sus características, descritas anteriormente, y además, por sus dimensiones de 7 cm · 12.5 cm y 25 cm. Esto nos genera un muro que ocupa poco espacio y no produce desperdicio por ser modulado a la medida del material, no requiere mortero de pegue y tampoco recubrimiento, lo que lo hace más viable económica y ambientalmente. El BTC fue elaborado por los alumnos del 6° semestre, previa capacitación por los profesores encargados, como se observa en la figura 11. Posteriormente la fabricación de los BTC estuvo a cargo de los propios alumnos aplicando la teoría de aprender haciendo como se observa en la figura 12.

Figura 11. *Capacitación de los alumnos por parte de los profesores*



Fuente: fotografía tomada por los autores.

Figura 12. *Elaboración de BTC por parte de los alumnos*



Fuente: fotografía tomada por los autores.

Proceso constructivo de la Ecocina en La Hacienda

En cuanto al proceso constructivo de la cocina, la cimentación se realizó mediante una plataforma de concreto reforzado con malla electrosoldada 6-6·10-10, y con este sistema ya se aprovecha como piso de firme de concreto. En la construcción de los muros de BTC, se utilizó el sistema de mampostería reforzada interiormente colocando acero de refuerzo en esquinas, remates de muro y a cada 75 cm con varilla de acero de 3/8 de pulgada, tal y como lo establece las NTC CDMX (2023) (figura 13).

Figura 13. *Proceso constructivo de los muros de BTC*



Fuente: fotografía tomada por los autores.

Para la construcción de la columna, se utilizó como refuerzo una estructura de PTR de 4" · 4" y recubierta de BTC como se observa en la figura 14.

Figura 14. *Proceso constructivo de columna con PTR y recubierta de BTC*



Fuente: fotografía tomada por los autores.

En la figura15 se observa el avance que se tiene con los muros y la columna de BTC.

Figura 15. *Avance de la construcción de la Ecocina*



Fuente: fotografía tomada por los autores.

Para esta Ecocina, también se gestionó la donación de una estufa ecológica Ecosofía, a través del Dr. Neín Farrera Vázquez. Este tipo de estufa es capaz de ahorrar hasta un 60 % en el uso de la leña y emite sus gases se mandan hacia afuera de la cocina, mediante una chimenea para que no sea aspirado por la usuaria y así evitarle más problemas de salud (figura 16).

Figura 16. *Instalación de estufa ecológica Ecosofía*



Fuente: fotografía tomada por los autores.

La Ecocina se concluyó con una cubierta ligera con estructura para una beneficiaria jefa de familia y adulta mayor (figura 17).

Figura 17. *Ecocina construida con materiales alternativos y estufa ecológica para adulta mayor*



Fuente: fotografía tomada por los autores.

Finalmente, se presenta al equipo de trabajo que satisfactoriamente concluyó la Ecocina con impacto social en una familia vulnerable, que seguramente ayudará para realizar sus tareas cotidianas. Se espera que esta experiencia se replique con los otros habitantes de la colonia La Hacienda, municipio de Chiapa de Corzo (figura 18).

Figura 18. *Equipo de trabajo en la construcción de la Ecocina*



Fuente: fotografía tomada por los autores.

Conclusiones

En atención a la problemática de salud causada por la inhalación de los gases producidos en las cocinas del sector rural, debido a la utilización de leña como combustible en fogones abiertos y en espacios inadecuados, en este trabajo se propuso la construcción de dos Ecocinas en dos comunidades rurales de Chiapas. La primera de ellas fue construida en la Colonia Zapata II y la otra en la colonia La Hacienda, ambas del Municipio de Chiapa de Corzo, Chiapas. La construcción de estas Ecocinas tiene cinco elementos en común: el primero es que fueron para familias vulnerables, especialmente para dos mujeres jefas de familia, una de ellas con problemas de salud de su hijo menor y la otra una adulta mayor con afectaciones en los pulmones por cocinar tanto tiempo en condiciones inadecuadas; el segundo es que fueron construidas con materiales alternativos locales utilizando como materia prima la tierra arcillosa del lugar y bambú, cuyas características cumplen con los principios de la construcción sustentable; el tercer elemento en comun es que en el proceso de construcción se involucró a los alumnos del sexto semestre de la Facultad de Arquitectura de la

UNACH, a través del Taller de Materiales Alternativos, donde los propios alumnos se motivaron en participar en un trabajo de impacto social ayudando a las familias seleccionadas; el cuarto elemento es que en ambas Ecocinas se implementó una estufa ecológica Ecosofía, ahorradora de leña, que conduce los gases dañinos a la salud fuera del espacio donde se realizan las labores de cocinar; y el último elemento es que en las dos Ecocinas se contó con el apoyo financiero del proyecto “Desarrollo de un modelo de producción social replicable de vivienda y hábitat”, financiado por CONAHCYT, con clave 321260. Sin duda este tipo de ejercicios académicos de arquitectura de impacto social, en donde se proporciona soluciones a problemáticas reales en nuestras comunidades rurales, es una experiencia invaluable para los alumnos, profesores, investigadores y las familias de las comunidades involucradas.

Agradecimientos

Se agradece la colaboración de los profesores, el Ing. Benjamín Hernández, el Ing. Edgar Fabricio Torija, el Arq. Sergio Tovar, el Mtro. José Luis Jiménez Albores, así como la participación de los alumnos del sexto semestre grupos “D” y “E” del Taller de Materiales Alternativos del periodo agosto-diciembre de 2022 y enero-julio de 2023, para generar el proyecto y construcción de dos Ecocinas en las colonias Zapata II y la Hacienda, ambas del municipio de Chiapa de Corzo. También un agradecimiento al Dr. Neín Farrera Vázquez por la donación e instalación de dos estufas ecológicas llamadas Ecosofía.

Financiamiento

Este trabajo contó con financiamiento mixto con recursos propios de profesores y alumnos, además con recurso para trabajo de campo del proyecto “Desarrollo de un modelo de producción social replicable de vivienda y Hábitat”, con número 321260, financiado por CONAHCYT como proyecto

PRONAI bajo responsabilidad técnica del Dr. Raúl Pável Ruiz Torres de la Benemérita Universidad Autónoma de Chiapas.

Referencias

- Comisión Nacional de Vivienda [CONAVI]. (2017). *Código de edificación de vivienda*. CONAVI.
- González García, E., Molina Narváez, N. y Castañeda Nolasco, G. (2019). Análisis de componentes artesanales utilizados en muros de vivienda en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. En A. González (Ed.), *Vivienda y comunidades sustentables* (pp. 117-126). UNISON/Pearson.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática [INEGI]. (2021). *Resultados complementarios del censo de población y vivienda 2020*. INEGI. https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2021/EstSociodemo/ResCompl-CPV2020_Nal.pdf
- Kibert, C. (2013). *Sustainable construction: green building design and delivery* (3ª ed.). John Wiley & Sons.
- Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2022, 27 de julio). *Contaminación del aire doméstico y salud*. OMS. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/household-air-pollution-andhealth>
- Servin May, N. L., Fajardo May, R. I., Peralta Jiménez, Y., Madrigal Almeida, A. y Jiménez Santos, M. A. (2023). Salud respiratoria en adultos mayores expuestos al humo de fogón intradomiciliario en el sureste mexicano. *Revista Electrónica del Desarrollo Humano para la Innovación Social*, 10(20). <https://cdhis.org.mx/index.php/CAGI/article/view/183>