

Manual de buenas prácticas para la implementación de proyectos de estufas ecológicas de leña



**GOBIERNO DE
MÉXICO**

SALUD
SECRETARÍA DE SALUD

SNDIF
SISTEMA NACIONAL PARA
EL DESARROLLO INTEGRAL
DE LA FAMILIA



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



AMM
Casa abierta al tiempo
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
METROPOLITANA



Manual de buenas prácticas para la implementación de proyectos de **estufas ecológicas de leña**

Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de las Familias (SNDIF)
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt)
Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)
Universidad Autónoma Metropolitana (UAM)



GOBIERNO DE
MÉXICO

SALUD
SECRETARÍA DE SALUD

SNDIF
SISTEMA NACIONAL PARA
EL DESARROLLO INTEGRAL
DE LA FAMILIA



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



Víctor Manuel Ruiz García

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y
Universidad Nacional Autónoma de México, Investigador por México

Omar Masera Cerutti

Universidad Nacional Autónoma de México, coordinador del Programa Nacional
Estratégico de Energía y Cambio Climático

Víctor Manuel Berrueta Soriano

Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco

Marzo 2023

Directorio

Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de las Familias (SNDIF)

Nuria María Fernández Espresate

Titular

David Velázquez Velázquez

Jefe de la Unidad de Administración y Finanzas,
encargado de la Unidad de Atención a Población Vulnerable

Francisco Antonio Meza Durán

Encargado del Despacho de la Dirección General de Alimentación y Desarrollo Comunitario

Marianelly Villegas Martínez

Subdirectora de Validación y Normatividad Institucional en la Dirección de Desarrollo Comunitario

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt)

María Elena Álvarez Buylla Roces

Directora general

Delia Aideé Orozco Hernández

Directora adjunta de Desarrollo Tecnológico, Vinculación e Innovación

Alejandra Elodia Traffon Díaz

Directora de Energías y Cambio Climático

DISEÑO EDITORIAL

Arlen Hernández
tallerhojarasca.com



Contenido

El problema: ¿cómo desplazar el uso de fogones abiertos para cocinar con leña?	7
La propuesta: un proyecto integral y participativo de implementación de estufas ecológicas	9
Paso 1. Estrategia de comunicación para la sensibilización, promoción y difusión de las estufas	10
Paso 2. Selección de las estufas ecológicas apropiadas	13
Paso 3. Modelo de capacitación orientado a promotores, técnicos y usuarios finales	16
Paso 4. Estrategia y seguimiento para la construcción e instalación de las estufas	18
Paso 5. Acompañamiento cercano de corto plazo	20
Paso 6. Plan para la evaluación y el monitoreo de las estufas	22
Paso 7. Incluir alternativas para la sostenibilidad del proyecto a largo plazo	25
Conclusiones	27
Referencias	29





El problema: ¿cómo desplazar el uso de fogones abiertos para cocinar con leña?

Alrededor de 28 millones de usuarios en México utilizan la leña como combustible para la cocción de alimentos, principalmente en las zonas rurales y periurbanas. La leña se quema en fogones rústicos o tradicionales que no cuentan con chimenea. Estos fogones abiertos son muy útiles para las familias locales, ya que están adaptados a las prácticas tradicionales de cocinado, se pueden construir con muy bajo o nulo costo económico y necesitan poco mantenimiento; sin embargo, causan 10,000 muertes prematuras cada año por contaminación por humo y los grandes consumos de leña que requieren ocasionan a su vez impactos ambientales (Masera *et al.*, 2020).

Como parte de las estrategias de desplazamiento de los fogones abiertos, se han diseñado e implementado a lo largo de los años numerosos proyectos de estufas ecológicas de leña. Su objetivo es mejorar la salud de mujeres y niños —quienes pasan más tiempo en la cocina—, así como ahorrar combustible para reducir el impacto en los bosques locales (Schilmann *et al.*, 2021).

Muchos de los proyectos de estufas ecológicas implementados en México no han funcionado de manera adecuada. Lo anterior se ha debido a una serie de razones descritas por Masera y colaboradores (2005), entre las que podemos destacar:

- Las estufas seleccionadas no cumplen con los estándares mínimos de desempeño de la normativa nacional vigente.
- El objetivo del programa es simplemente instalar estufas sin incluir una capacitación al usuario ni seguimiento en el corto plazo.
- No se incluye a las familias en la selección de las estufas, evitando así que puedan conocer, probar y experimentar diversas alternativas antes de contar con la estufa.
- No se toman en cuenta las opiniones, preferencias y consideraciones culturales de los usuarios para lograr una adopción de la estufa.



- No se evalúan ni monitorean las estufas para asegurar que el proyecto funcione a largo plazo.
- No se tiene una logística para el reemplazo de piezas y refacciones, para dar mantenimientos mayores de la estufa en el mediano plazo, o capacitación de personal para resolver problemas técnicos.

La propuesta: un proyecto integral y participativo de implementación de estufas ecológicas

Para evitar estos problemas y garantizar los mejores resultados de los proyectos de implementación de estufas de leña, la experiencia de muchos años en programas exitosos indica que se deben contemplar los siguientes siete pasos fuertemente integrados entre sí (Velázquez y Berrueta, 2014; Berrueta, 2022) (ver figura 1):

FIGURA 1. Diagrama de las siete buenas prácticas para la implementación exitosa de proyectos de estufas ecológicas de leña



Fuente: modificado de Berrueta (2022).

Paso 1

Estrategia de comunicación para la sensibilización, promoción y difusión de las estufas

Para que un proyecto de estufas ecológicas tenga éxito es indispensable que las y los usuarios de fogones tradicionales conozcan los impactos negativos del uso del fogón, así como los beneficios que pueden aportar las estufas ecológicas en términos sanitarios, ambientales y socioeconómicos (ver tabla 1).

TABLA 1. Beneficios de las estufas ecológicas de leña con chimenea

Sanitarios	Ambientales	Socioeconómicos
Mantienen limpio el aire al interior de la vivienda/cocina, eliminando hasta el 95% o más del humo generado por la combustión de leña. Se prolonga hasta en 10 años el período de vida saludable de las y los usuarios.	Reducen los consumos de leña entre el 30% y el 50%. Los ahorros de leña se traducen en menores impactos en los bosques. Una estufa de leña evita emisiones de gases de efecto invernadero equivalentes a las generadas por dos automóviles típicos.	Los ahorros de leña y de tiempo por el uso de estufas ecológicas permiten destinar recursos económicos y tiempo a otras actividades. Los ahorros mencionados promueven el desarrollo integral de la familia: espacios limpios, integración familiar, cocción sin riesgos.

Fuente: elaboración propia.

Es muy importante que se pueda comunicar de manera clara a las familias los riesgos de la inhalación prolongada del humo de leña. La estrategia involucra dirigir la información a los diferentes actores del proyecto, en particular a los y las usuarios, constructores o distribuidores de estufas, autoridades locales y estatales, mostrando alternativas y ventajas por el uso de estufas ecológicas de leña (ver figura 2).

FIGURA 2. Reuniones comunitarias sobre sensibilización de los beneficios del uso de una estufa ecológica de leña



Fuente: cortesía de GIRA (arriba), cortesía de LINEB-UNAM (abajo).

Como parte de la estrategia de comunicación, se pueden generar materiales didácticos como folletos, videos, carteles y/o actividades lúdicas que aborden la necesidad de realizar tareas de cocinado sin recurrir a los fogones abiertos y evitando el uso de leña húmeda. También es importante visitar las viviendas o realizar reuniones con los usuarios, grupos de desarrollo, líderes comunitarios y tomadores de decisiones locales.

Se deben enfatizar los riesgos por la inhalación de humo, lo que provoca enfermedades respiratorias que disminuyen la calidad de vida e incluso pueden causar la muerte de las personas. Asimismo, el humo generado por los fogones contiene hollín, el cual ensucia la cocina y los accesorios que en ella se encuentren —muebles y utensilios de cocina, entre otros—. En este sentido, como parte de los beneficios de las estufas ecológicas se debe mencionar que las cocinas limpias incrementan el autoestima de las familias que las usan, y fomentan la integridad familiar.

En los materiales de sensibilización, es conveniente incluir recomendaciones sobre la importancia de secar la leña antes de usarla, así como el uso preferente de ramas y árboles muertos. En caso de que existan prácticas de cocinado y/o de otro tipo que no se puedan cubrir con la estufa —como el uso de ollas, cazuelas o tinas para calentar agua o para preparación de alimentos en grandes cantidades—, se debe procurar que dichas actividades se realicen en espacios abiertos.

Material de apoyo:

- Estufa Patsari, historia de una tecnología apropiada.
<https://www.youtube.com/watch?v=KSkmBLD9RSo>
- Estufas ahorradoras de leña Patsari.
https://www.youtube.com/watch?v=z_r7BeZWrH4
- Testimonios de estufas ahorradoras de leña.
<https://www.youtube.com/watch?v=cEPZbYx1twU>

Paso 2

Selección de las estufas ecológicas apropiadas

México es un país sumamente diverso en términos ambientales y socioculturales. Se caracteriza por una enorme variedad culinaria, climática, de tipos de vivienda, recursos naturales, costumbres y medios económicos, entre muchas más, al alcance de los pobladores locales. Esta diversidad significa que no existe un solo tipo de estufa que sirva para todas las condiciones; por el contrario, se debe encontrar el modelo apropiado al contexto ambiental, cultural y socioeconómico de cada región. Por fortuna, existe una amplia gama de estufas, dispositivos y tecnologías que pueden sustituir las tareas que se realizan con el fogón en diferentes lugares de México.

En relación a lo anterior, es esencial que antes de seleccionar un modelo de estufa ecológica se haga un diagnóstico de las necesidades y características de las prácticas de cocinado que existen en la región o comunidad en la que se implementarán las estufas. El involucramiento de las usuarias es fundamental en la selección de la estufa de leña. Para poder tomar una decisión acertada, las usuarias deben conocer los diferentes modelos de estufas disponibles en la región, así como tener posibilidad de probarlas y examinarlas de manera general para ver sus pros y contras.

Por ejemplo, se ha documentado que un sector de usuarias necesita cambiar la posición de las estufas dentro de la cocina debido a circunstancias de orientación en las diferentes estaciones del año, por lo que preferirán modelos portátiles. En otros casos, se ha visto que las usuarias optan por construir una estufa fija a partir de materiales locales como barro, lodo y arena, ya que consideran que queda mejor integrada a la vivienda (ver figura 3).

FIGURA 3. Diversas estufas ecológicas: construidas *in situ* (en el lugar), prefabricadas y fabricadas



Nota: en el catálogo de estufas se indican las características principales de los diferentes modelos existentes en México.

Fuente: elaboración propia con base en Díaz *et al.*, 2011.

Por otro lado, las tecnologías propuestas deben ser versátiles para generar la cantidad de calor necesario en el tiempo requerido, para cocinar diferentes tipos de alimentos —desde pequeñas hasta grandes porciones—, para realizar cocción simultánea de múltiples platillos, así como para satisfacer tareas culturalmente muy importantes y arraigadas como la preparación de tortillas o la cocción de frijoles, por mencionar algunos ejemplos.

Asimismo, las estufas u otros dispositivos propuestos deben cumplir con los criterios mínimos de evaluación contemplados en la normativa nacional vigente, actualmente la NMX-Q-001-NORMEX-2018.¹ En última instancia, la usuaria será quien determine si las tecnologías preseleccionadas son útiles para cocinar los alimentos de la región, lo que contribuirá a su adopción más rápida y a su uso sostenido en el largo plazo. Para que la elección sea informada, se recomienda hacer demostraciones piloto de las estufas, de modo que las potenciales usuarias conozcan, utilicen e incluso sugieran modificaciones. Esto es importante pues muchas veces las estufas que aparentan ser las más adecuadas a primera vista no resultan funcionales para las necesidades reales de las familias cuando las cocineras las ponen a prueba.

¹ La NMX-Q-001-NORMEX-2018 es una norma voluntaria que se publicó en 2019 para promover que las estufas ecológicas de leña que se difundan en el país cumplan con criterios de durabilidad, reducción de contaminación de interiores, disminución de emisiones de gases contaminantes a la atmósfera, mayor eficiencia energética y ahorro de leña, entre otros criterios importantes. En el presente, se está trabajando en una norma obligatoria (NOM) para estufas ecológicas, lo que finalmente obligaría a todos los fabricantes a cumplir con estos criterios.

Paso 3

Modelo de capacitación orientado a promotores, técnicos y usuarios finales

Una vez que el conjunto de estufas ha sido seleccionado, los actores — promotores, usuarios y técnicos, entre otros — que construyen o instalan las estufas deben conocer por parte del proveedor o fabricante la forma correcta de usar y dar mantenimiento a la estufa, información que a su vez deben transmitir de una manera clara y sencilla a los usuarios (ver figura 4).

FIGURA 4. Capacitación a promotores y usuarios del proyecto de estufas de leña



Fuente: cortesía de SEDIF Guerrero y Fuego Limpio.

Como parte de la capacitación a los usuarios, se les debe entregar el folleto o tríptico donde se detallen e ilustren los procedimientos correctos de operación, tales como la limpieza de la estufa y el reemplazo de piezas —por ejemplo, los tubos de la chimenea, comales, etcétera—. Entre los aspectos más importantes, estos procedimientos deben: 1) indicar cuáles son las piezas de la estufa que requieren manipulación; 2) detallar la periodicidad y el momento adecuado para retirar tanto la ceniza del interior de la estufa como el hollín incrustado al interior de la chimenea; 3) enfatizar la importancia de emplear leña seca, así como el tamaño y número adecuado de los leños que se introducen en la cámara de combustión; y 4) recalcar la necesidad de eliminar el uso de combustibles ajenos, como plásticos y basura. De forma adicional, se debe señalar si existe algún accesorio que requiera un tipo de limpieza particular, como ocurre con los comales y/o las rejillas donde se quema la leña. En caso de que se requiera reemplazar piezas o accesorios de la estufa, el proyecto debe incluir a su vez un plan de suministro de refacciones accesible al usuario.

Material de apoyo:

- Capacitación para jóvenes en la construcción de estufas Patsari en el Municipio de Atlixtlác Guerrero.
<http://bit.ly/3lHinVZ>
- Manual de estufas ahorradoras de leña Lorena.
<https://bit.ly/3Zozryy>

Paso 4

Estrategia y seguimiento para la construcción e instalación de las estufas

La construcción o instalación de las estufas debe contemplar un cronograma coherente de actividades que responda a la cantidad de estufas del programa, garantizando que todos los dispositivos posean la totalidad de sus accesorios y se encuentren en condiciones adecuadas para su uso. En el caso de las estufas de construcción *in situ*, se debe contar con una logística de abasto de materiales para la comunidad, incluyendo la distribución de estos últimos a cada casa (ver figura 5).

FIGURA 5. Estrategia de seguimiento para la construcción e instalación de una estufa de leña



Fuente: cortesía de SEDIF Guerrero.

Para la documentación y el registro del proceso de construcción o instalación, se deben utilizar herramientas o aplicaciones que permitan incluir información relacionada con la estufa y el usuario, como datos generales, aspectos sociales y económicos. Al ser documentada la implementación de la estufa ecológica, se deben registrar datos sobre el dispositivo o fogón que se utilizaba previamente.

Material de apoyo:

- Construcción de una estufa de leña Patsari.
<https://www.youtube.com/watch?v=JlphU2ASkJI>
- Manual del constructor: estufa Patsari (modelo de barro).
<http://www.stoves.bioenergylists.org/files/ManualPatsari.pdf>
- Manual de construcción: estufa Patsari (modelo de ladrillo).
<https://www.dropbox.com/s/q3dtomzr75u9g8f/Manual%20Patsari%202013%20%28camara%20conica%29.pdf?dl=0>
- Construcción de una estufa ahorradora de leña ONIL.
<https://www.youtube.com/watch?v=5pBzohIGCCE>
- Construcción de una estufa ahorradora de leña Lorena.
<https://www.youtube.com/watch?v=ecqQWO5hqKs>

Paso 5

Acompañamiento cercano de corto plazo

Después de la construcción o instalación de las estufas, debe darse un acompañamiento cercano a los usuarios, ya que pueden tener dudas o problemas iniciales con el funcionamiento de las mismas. Por ejemplo, es muy común que las personas tengan problemas para encender la estufa, que tiendan a ahogarla poniendo demasiados leños o que no sepan cómo funciona una chimenea. En general, estos son problemas de fácil solución, pero, cuando no se atienden a tiempo, conducen al desuso y ulterior abandono de las estufas ecológicas (ver figura 6).

FIGURA 6. Acompañamiento a las y los usuarios





Fuente: cortesía de GIRA A.C. y Fuego Limpio.

Dar un acompañamiento tiene la ventaja de hacer sentir respaldado al usuario para continuar con un uso sostenido de la estufa a largo plazo. En el caso de estufas de construcción *in situ*, el seguimiento ayudará a identificar el momento en el que la estufa se encuentra seca y lista para su encendido, lo que evitará que el interior se agriete o que no se pueda generar fuego debido a la cantidad de humedad aún presente. Para estufas portátiles, se debe garantizar que funcionen con todos los elementos necesarios, tales como rejillas que permiten la entrada de aire para quemar la leña, faldones para proteger del calor y protecciones que eviten el contacto con zonas o accesorios calientes de la estufa.

Material de apoyo:

- Estufas ahorradoras de leña Patsari.
<https://www.youtube.com/watch?v=NUd89bbX2bo>
- Estufas 2x3 Proyecto “Mirador”.
<https://es.proyctomirador.org/el-mantenimiento-y-problemas/si-tiene-problemas-con-su-estufa>

Paso 6

Plan para la evaluación y el monitoreo de las estufas

Es práctica común que un proyecto de implementación se considere finalizado cuando se entregan las estufas y/o se da una visita de seguimiento al poco tiempo de haberlas instalado. Sin embargo, para conocer los beneficios e impactos reales de los proyectos de implementación de estufas ecológicas, las instituciones involucradas deben incluir un plan que evalúe el funcionamiento real de las estufas instaladas a lo largo del tiempo, lo que se conoce como el “uso sostenido” de las mismas.

Todos los beneficios sustantivos de utilizar una estufa ecológica — los impactos a la salud, la conservación de bosques, etcétera— se dan gracias a su uso continuo a lo largo del tiempo. Un adecuado monitoreo ayuda también a mejorar la adopción a largo plazo de las estufas, así como a detectar problemas que no son evidentes al poco tiempo de instalarlas, como aspectos relacionados al deterioro de las mismas, la existencia de prácticas de uso del fogón que no se han podido desplazar y la necesidad de partes de refacción, entre otros.

Existen diferentes formas de realizar una evaluación y monitoreo, dependiendo de los recursos disponibles y de los objetivos del proyecto. Como mínimo, el monitoreo debe incluir un plan de visitas semestrales en las que se apliquen formularios generales y entrevistas que permitan estimar de manera cualitativa los principales beneficios de las estufas en términos económicos, culturales, ambientales y sanitarios. Aquí es importante considerar cuatro ejes: la tecnología (por ejemplo el consumo de leña de la estufa, así como los cambios o adaptaciones que hayan realizado los usuarios a la misma), el uso

y adopción de las estufas (es decir, para qué prácticas y con qué frecuencia se utilizan las estufas, cómo se ha integrado o modificado la cocina); y finalmente los beneficios obtenidos y aquéllos *percibidos* por las usuarias al adoptar la estufa (en esto último se incluyen por ejemplo, cambios en roles de género o en las relaciones intrafamiliares, en el tiempo dedicado a cocinar o recolectar leña, etc).

Algunos indicadores que se pueden utilizar para el monitoreo y evaluación incluyen: porcentaje de estufas aún en funcionamiento posteriores a la implementación, mejoras percibidas en la calidad del aire al interior de las viviendas, exposición de los usuarios al humo de leña, percepciones sobre ahorros de combustible y grado de desplazamiento del fogón (ver figura 7). Asimismo, los formatos de evaluación y monitoreo deben permitir detectar a tiempo problemas de adopción, malas prácticas y otras variables que reduzcan los beneficios esperados del proyecto. Es importante que este proceso se realice de manera participativa con los beneficiarios de las estufas, de modo que ellos colaboren y aprendan los mecanismos de evaluación y monitoreo de las ecotecnologías, para que puedan replicarlo más adelante.

Idealmente, el monitoreo debe verificar qué tanto se relacionan los desempeños reales de las estufas con la normativa vigente de estufas de leña, para lo cual es importante que —por lo menos en una muestra representativa de viviendas— se realicen algunas mediciones directas. Estas últimas pueden incluir: estimaciones del ahorro de leña, mejoras en la calidad del aire al interior de las viviendas, exposición de los usuarios al humo de leña, reducción en la generación de gases de efecto invernadero, así como durabilidad o seguridad de los materiales.

La evaluación y el monitoreo permitirán documentar los beneficios logrados, información que no se ha registrado ni sistematizado en nuestro país. Tener una evaluación adecuada de lo ocurrido en un proyecto de implementación evitará repetir errores, con lo que mejorará la efectividad de intervenciones futuras.

FIGURA 7. Monitoreo del consumo de leña y del aire que respiran los usuarios de las estufas ecológicas



Fuente: cortesía de GIRA (izquierda), cortesía de LINEB-UNAM (derecha).

Material de apoyo:

- Taller sobre evaluación y mejora de estufas eficientes de leña.
https://www.youtube.com/watch?v=C7_cNjz1Zo
- Evaluación y monitoreo de estufas de leña.
<https://youtu.be/zFhP4jzJp2k>
- Normativa Mexicana de estufas de leña.
https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5551618&fecha=01/03/2019#gsc.tab=0

Paso 7

Incluir alternativas para la sostenibilidad del proyecto a largo plazo

Para que las estufas instaladas sigan operando y generando beneficios para la población es necesario diseñar estrategias que aseguren el uso sostenido de las estufas por parte de las familias. Esto implica involucrar mecanismos que aseguren que los usuarios cuentan con el conocimiento, los recursos y el acceso a personas o establecimientos que permitan el adecuado mantenimiento, la reparación y el reemplazo de accesorios (ver figura 8). Como parte de la sostenibilidad, el desarrollo de economías locales es primordial, de tal manera que se desarrollen y consoliden cadenas de suministro para garantizar que el usuario sepa dónde encontrar piezas para dar continuidad al uso de la estufa.

FIGURA 8. Acompañamiento en el largo plazo: reparación de estufas y reemplazo de piezas internas





Fuente: cortesía de GIRA A.C.

Para lograr los objetivos mencionados, es importante generar en la región las capacidades humanas, financieras y físicas que permitan que los usuarios de estufas ecológicas de leña puedan utilizarlas de manera adecuada y/o adquirir una nueva al término de su vida útil. Ejemplos de estas capacidades serían, correspondientemente, formar técnicos en fabricación e instalación de estufas, crear un programa de financiamiento vía microcréditos, tandas u otros mecanismos y garantizar el acceso a los diferentes materiales para su reparación y mantenimiento.

Material de apoyo:

- Proyecto de Estufas de Leña “Mirador”
<https://es.proyectomirador.org/experiencia/mas-de-240000-estufas-construidas-pero-muchas-familias-rurales-todavia-las-necesitan>



Conclusiones

No existen proyectos infalibles de implementación de estufas ecológicas, ni de cualquier otra tecnología. Sin embargo, la experiencia en México y otros países demuestra que se conseguirán altas tasas de adopción y beneficios reales tangibles para las y los beneficiarios de los programas siguiendo los siete pasos sugeridos en este documento; es decir, contando con la participación directa y con la capacitación de usuarios y usuarias, implementando propuestas donde las estufas sean técnicamente robustas y cubran correctamente las necesidades de los pobladores, realizando un monitoreo y evaluación del proyecto, y brindando mecanismos para el uso a largo plazo de las estufas.

Por último, es importante destacar que los pasos sugeridos en este manual no se aplican solamente al caso de las estufas ecológicas, sino que constituyen una metodología general aplicable para el conjunto más amplio de ecotecnologías que incluye aquellas orientadas al manejo de agua y su saneamiento, huertos domésticos y manejo de residuos orgánicos, entre otros dispositivos y usos de la energía. Utilizarla en estos casos mejorará también la adopción, apropiación y uso sostenido de estas opciones.



Referencias

- Berrueta, V (2022). “Implementación de programas de estufas de leña”. Taller Proyectos Comunitarios: “Estufas Ecológicas de leña, una alternativa para la salud y el bienestar de las familias”. SNDIF, Acapulco, Guerrero
- Díaz, R., V. Berrueta y O. Masera (2011). *Estufas de leña*. Cuadernos Temáticos sobre Bioenergía, vol. 3. México: REMBIO. <http://rembio.org.mx/wp-content/uploads/2014/12/CT3.pdf>
- Masera, O.R., R. Díaz y V. Berrueta (2005). From cookstoves to cooking systems: the integrated program on sustainable household energy use in Mexico. En: *Energy for Sustainable Development* 9 (1): 25-36. [https://doi.org/10.1016/S0973-0826\(08\)60480-9](https://doi.org/10.1016/S0973-0826(08)60480-9)
- Masera, O., H. Riojas-Rodríguez, R. Pérez-Padilla, M. Serrano-Medrano, A. Schilmann, V. Ruiz-García, L.A. de la Sierra y V. Berrueta (2020). Vulnerabilidad a COVID-19 en poblaciones rurales y periurbanas por el uso doméstico de leña. En: *Gobierno de México*. México: IIES-UNAM, INSP, INER, GIRA. <https://www.insp.mx/avisos/5386-vulnerabilidad-covid-19-poblaciones-rurales.html> <http://rembio.org.mx/vulnerabilidad-a-covid-19-en-poblaciones-rurales-y-periurbanas-por-el-uso-domestico-de-lena/>
- Schilmann, A., V. Ruiz-García, M. Serrano-Medrano, L.A. de la Sierra de la Vega, B. Olaya-García, J.A. Estevez-García, V. Berrueta, H. Rojas-Rodríguez y O. Masera (2021). Just and fair household energy transition in rural Latin American households: are we moving forward? En: *Environmental Research Letters* 16 (10): 105012. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ac28b2>
- Velázquez, E. y V. Berrueta (2014). *Guía para la implementación de programas de estufas de leña*. Pátzcuaro, Michoacán, México: GIRA.







GOBIERNO DE
MÉXICO

SALUD
SECRETARÍA DE SALUD

SNDIF
SECRETARÍA NACIONAL PARA
EL DESARROLLO INTEGRAL
DE LA FAMILIA



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



AMM
Asociación Mexicana de
Médicos de Familia
Metrópolita

