



INFORME FINAL DEL ESTUDIO DE SISTEMATIZACION DE  
ESTUFAS AHORRADORAS DE LEÑA EN OCHO MUNICIPIOS  
DEL ALTIPLANO OCCIDENTAL DE GUATEMALA



Ing. Agr. José Esaú Guerra Samayoa  
Consultor

San Miguel Ixtahuacán, octubre del 2009.

Contenido	No. Página
1. Introducción	1
2. Objetivos	2
3. Metodología	3
4. Resultados de la sistematización de estufas en 8 municipios del altiplano occidental de Guatemala	3
4.1 Revisión de información secundaria y antecedentes de las Estufas Ahorradoras de leña en Guatemala	3
5. Resultados de la sistematización de estufas ahorradoras de leña en los ocho municipios: Tejutla y comitancillo de San Marcos; Huitán y Cabricán de Quetzaltenango, San Antonio Ilotenango y San Pedro Jocopilas del Quiche, y Santa Barbara y San Gaspar Ixchil de Huehuetenango.	9
5.1 Resultados de la sistematización de estufas de plancha tradicional	10
5.1.1 Características generales de las estufas de plancha tradicional	11
5.1.2 Características generales de las familias participantes	11
5.2.1 Proceso de intervención y gestión para el desarrollo de la experiencia	12
5.2.2 La situación actual: incorporación de la estufa a la casa	12
5.2.3 Las lecciones aprendidas como proceso de aprendizaje extraídas de la experiencia	13
6. Resultados de la sistematización de experiencias de la estufa de plancha mejorada	14
6.1 Características generales de la estufa de plancha mejorada	14
6.2.1 Proceso de intervención y gestión para el desarrollo de la experiencia	16
6.2.2 La situación actual: incorporación de la estufa a la casa	16
6.2.3 Las lecciones aprendidas como proceso de aprendizaje extraídas de la experiencia	18
7. Resultados de la sistematización de experiencia de la estufa de plancha Onil	18
7.1 Características generales de la estufa de plancha Onil	18
7.2.1 Proceso de intervención y gestión para el desarrollo de la experiencia	19
7.2.2 La situación actual: incorporación de la estufa a la casa	20
7.2.3 Las lecciones aprendidas como proceso de aprendizaje extraídas de la experiencia	21
8. Resultados de la sistematización de estufas ecocomal	21
8.1 Características de la estufa Ecocomal	21
8.2.1 Proceso de intervención y gestión para el desarrollo de la experiencia	22
8.2.2 La situación actual: incorporación de la estufa a la casa	22
8.2.3 Las lecciones aprendidas como proceso de aprendizaje extraídas de la experiencia	23
9. Conclusiones generales	23
10. Propuesta del modelo de estufa ahorradora de leña para implementarse en los municipios de San Miguel Ixtahuacán y Sipacapa	25
11. Estrategia para la implementación y seguimiento	28
12. Bibliografía	29

## INFORME FINAL DEL ESTUDIO DE SISTEMATIZACION DE ESTUFAS AHORRADORAS DE LEÑA EN 8 MUNICIPIOS DE LOS DEPARTAMENTOS DE SAN MARCOS, QUETZALTENANGO, QUICHE Y HUEHUETENANGO

Ing. Agr. José Esaú Guerra Samayoa  
Consultor

### 1. INTRODUCCION

El presente informe contiene los resultados de la consultoría sobre el estudio de la: “Sistematización de las experiencias del uso de las estufas ahorradoras de leña en los Municipios de Tejutla y Comitancillo de San Marcos; Cabricán y Huitan de Quetzaltenango; San Antonio Ilostenango y San Pedro Jocopilas de El Quiché y San Gaspar Ixchil y Santa Bárbara de Huehuetenango”. La consultoría se realizó en los meses de agosto a octubre del 2009.

La consultoría fue contratada por la Fundación Sierra Madre, una organización de desarrollo guatemalteca y no gubernamental; sin fines de lucro, dedicada a apoyar el desarrollo sostenible de comunidades de los Municipios de San Miguel Ixtahuacán y Sipacapa, del Departamento de San Marcos.

Los objetivos fueron conocer las experiencias de las estufas ahorradoras de leña, tomando en consideración los aspectos, técnicos, económicos, sociales y ambientales de la región del altiplano occidental.

La sistematización apuntó a describir y a entender qué es lo que sucedió, durante una experiencia de desarrollo de los distintos modelos de estufas.

En el desarrollo del trabajo de campo, se hicieron entrevistas a profundidad con las usuarias de las estufas, para conocer el proceso de intervención y gestión de las mismas; la situación actual, o sea la experiencia de la incorporación de la estufa en los hogares y las lecciones aprendidas, extraídas de las diferentes experiencias.

En los ocho municipios se realizaron un total de 78 entrevistas para la sistematización de las experiencias. Entre los hallazgos se encontraron cuatro modelos de estufas: a) la estufa de plancha tradicional; b) La estufa de plancha mejorada c) La estufa de plancha tipo Onil y d) La estufa mejorada Eco-comal. En el caso de las estufas de planchas tradicionales, se entrevistaron a 32 usuarias; Para el modelo de estufas mejoradas se realizaron 30 entrevistas; para las estufas Onil se entrevistaron a 14 usuarias y por último, para la estufa Eco-comal, solamente se encontraron a dos usuarias.

Entre los hallazgos importantes están, que todos los modelos de estufas que encierran el fuego y utilizan una plancha de metal para calentar, ahorran leña, unas en mayor proporción que otras. Destaca la estufa tipo Onil, que según las entrevistadas es la que mas ahorro de leña tiene, por contar con una cámara de combustión pequeña, pero al mismo tiempo, desde el punto de vista cultural, no es aceptada por ser muy pequeña y que no es suficiente para cocinar los alimentos de una familia grande.

De las conclusiones del presente estudio de sistematización de estufas, se presenta una propuesta técnica del modelo que más está siendo utilizado, que está funcionando y que es socialmente aceptado por las mujeres, para que sea implementado en los Municipios de San Miguel Ixtahuacan y Sipacapa, área de influencia de la Fundación Sierra Madre.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 General**

Sistematizar las experiencias en el uso de estufas ahorradoras de leña en el altiplano occidental y proponer las mejores alternativas para su implementación en los Municipios de Sipacapa y San Miguel Ixtahuacán; a fin de reducir el consumo de leña y los efectos nocivos que causan los fogones tradicionales, utilizados en éstas comunidades.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Sistematizar las experiencias de éxito y fracaso en el uso de estufas ahorradoras de leña, en el altiplano occidental con énfasis en comunidades de San Miguel Ixtahuacán y Sipacapa. Tomando en consideración aspectos técnicos, sociales, económicos y culturales, de la región.
- Proponer la mejor alternativa de estufa ahorradora de leña, para las comunidades de Sipacapa y San Miguel Ixtahuacán, de acuerdo a las experiencias encontradas en el estudio de sistematización y tomando en consideración los aspectos técnicos, sociales económicos y culturales de los Municipios mencionados.
- Proponer el procedimiento adecuado de acompañamiento o capacitación, para el establecimiento de la mejor alternativa de estufa ahorradora de leña que se determine utilizar en la región; para lograr la adopción de ésta tecnología, de parte de las comunidades meta.

## **3. METODOLOGIA**

Para llevar a cabo la presente consultoría, se realizaron dos fases de trabajo bien definidas:

### **3.1 Fase introductoria**

Si partimos del marco conceptual, que la sistematización es el ordenamiento de la información que existe sobre una experiencia para reflexionar sobre ella y compartir los aprendizajes y lecciones aprendidas resultantes; en primera instancia, se tuvo un acercamiento y coordinación con las autoridades de la entidad contratante, la Fundación Sierra Madre. Se recogió toda la información existente de los Municipios principales de intervención, (diagnósticos, informes, memorias, planes), relacionados con la experiencia que se sistematizó, que son las estufas ahorradoras de leña.

### **3.2 Fase de campo para la recolección de la información**

Para el proceso de recolectar, ordenar y analizar la información en torno a la experiencia del uso de las estufas mejoradas ahorradoras de leña, se llevaron a cabo los siguientes pasos metodológicos:

#### **3.2.1. Definición del Eje de Sistematización**

#### **3.2.2 Identificación de la información complementaria disponible**

#### **3.2.3 Identificación de los actores involucrados en la experiencia**

#### **3.2.4. Desarrollo de instrumentos para la recolección de la información**

### 3.2.5 Ordenamiento y análisis de la información en hojas electrónicas de excel

### 3.2.6 Elaboración del Informe final

a) Para definir el eje de sistematización, partimos del por qué queremos sistematizar la experiencia y que atributos tiene la misma, para realizarla. Si es una experiencia de éxito y queremos saber por qué; o si es una experiencia de fracaso y queremos saber por qué.

b). Identificación de la información complementaria disponible: Se revisaron informes de otras experiencias de estufas ahorradoras de leña, realizados en el altiplano occidental de Guatemala.

c) Identificación de los actores involucrados:

- Actores directos: Los que han participaron en la toma de decisiones y acciones de la experiencia de estufas; los que han aportado los recursos humanos, financieros y materiales, para la implementación de la experiencia
- Las personas que han recibido los beneficios directos, de la experiencia de estufas.

d) Desarrollo de los instrumentos para la recolección de la información:

- El método idóneo que se desarrolló fue la entrevista abierta profunda con las mujeres que tuvieron la experiencia, para conocer las opiniones y percepciones de los actores involucrados. Se realizaron en los 8 Municipios, un total de 78 entrevistas.
- Elaboración de una guía de preguntas, para realizar las entrevistas a profundidad.

## 4. RESULTADOS

**Sistematización de Estufas Ahorradoras de Leña en los Municipios de Tejutla y Comitancillo, SAN MARCOS; Cabricán y Huitan, QUETZALTENANGO; San Antonio Ilotenango y San Pedro Jocopilas, EL QUICHE; San Gaspar Ixchil y Santa Bárbara, HUEHUETENANGO.**

### 4.1 Revisión de información secundaria y antecedentes de las Estufas Ahorradoras de Leña en Guatemala.

- **Marco conceptual de las estufas mejoradas de leña**

“Una estufa mejorada es el equipo para cocinar alimentos, que funciona con leña como combustible principal; está conformado de diferentes piezas organizadas entre sí, que permiten encerrar el fuego para administrarlo de acuerdo a los requerimientos, ubicarlo a diferentes alturas y trasladar los gases de combustión al exterior de la cocina luego de aprovechar al máximo su calor.”

Un componente afectivo fundamental, es el atractivo visual que tenga la estufa para la usuaria; además, es deseable que tenga el menor costo posible.

El abastecimiento de la energía requerida para la cocción de los alimentos en Guatemala, ha sido el componente fundamental que ha impulsado el desarrollo de las opciones tecnológicas de equipos de cocción, las que han propuesto diversos modelos, formas de operación y beneficios agregados. El grado de aceptación, el impacto sobre la economía familiar, los beneficios ambientales y las repercusiones en la salud de las usuarias; son temas de discusión que generan opiniones encontradas. También lo generan los beneficios financieros obtenidos por parte de las personas e instituciones participantes.

De manera general, el desarrollo de la tecnología de las estufas ahorradoras de leña en Guatemala, ha originado dos etapas que coinciden con el apareamiento de modelos tecnológicos innovados, que fueron aceptados y construidos en cantidades relativamente grandes: **La Estufa Lorena (lodo y arena) y La Estufa de Plancha Metálica.**

- **Evolución y programas de estufas mejoradas en Guatemala**

En Guatemala no existe un centro de documentación, que haya colectado la información completa en el momento oportuno. El período histórico de evolución es relativamente grande ya que comprende alrededor de 30 años de actividades dinámicas. La variedad de programas y productos propuestos y obtenidos, han sido múltiples. Los objetivos y las metas de cada actor fueron de múltiple orientación y en la mayoría de los casos, los proyectos cumplieron realizaciones distintas a las que se comprometieron en el diseño original documentado.

Los objetivos de los programas de estufas mejoradas fueron diversos. Para algunas personas, grupos e instituciones fue la oportunidad de ejecutar proyectos de un efecto rápido, generador de bienestar para las familias del área rural y un elemento educativo para la toma de conciencia sobre la manera de enfrentar las limitaciones y desarrollar soluciones. Para otras, los objetivos y los productos desarrollados los dictaron líneas políticas, religiosas y con propósitos de organización de grupos para otros fines particulares y de su interés.

A pesar de todos los inconvenientes, el proceso evolutivo de las estufas mejoradas en Guatemala hasta la fecha (2009), en general ha sido exitoso. Ha permanecido vigente durante todo el período, de tal manera que resulta poco probable encontrar algún guatemalteco que no conozca del tema y los objetivos básicos de una estufa mejorada para leña.

En el ámbito internacional, el país tiene un reconocimiento manifiesto por el desarrollo de esta tecnología y otras con las que se le asocia. Decir Estufa Lorena por ejemplo, es referirse a Guatemala. Además, el proceso de transferencia y la investigación de nuevos modelos se han mantenido en el transcurso del tiempo.

La evolución del programa de estufas mejoradas en Guatemala, está concatenada con la historia de la sociedad, sus limitaciones, conflictos y con las aspiraciones de la población por alcanzar una forma más humana de participar de los beneficios que la tecnología ofrece, para la satisfacción de sus necesidades básicas. Los modelos de estufas, se encuentran relacionados de manera directa con la forma de cocinar los dos alimentos que forman la dieta ancestral de los guatemaltecos y se consideran los alimentos básicos: el maíz y el frijol. Ambos se complementan en el suministro de aminoácidos esenciales, para el desarrollo de las funciones vitales haciendo una combinación nutricional exitosa.

Históricamente los beneficios asociados a las estufas mejoradas, parten de prioridades establecidas en el momento que les ha tocado manifestarse. En sus inicios se plantearon de la siguiente manera:

- Ahorro de leña y economía del hogar.
  - Comodidad al cocinar por el traslado del fuego, del suelo a un nivel más alto.
  - Limpieza y beneficio a la salud, por la eliminación del humo en el interior de la cocina.
  - Beneficio ambiental al reducir el consumo de leña y evitar la deforestación.
- 
- **Modelos de estufas ahorradoras de leña, definidas por los materiales de fabricación**
1. Modelos anteriores a 1976.  
Tres piedras como prototipo popular y metálicas importadas. No se considera la aplicación de algún material para su armado.
  2. Tecnología de barro y arena. “Lorena”.  
El barro crudo mezclado con arena, reproduce algún tipo de mezcla (lodo), que se utiliza para la fabricación de ladrillos.
  3. Tecnología de concreto liviano.  
La característica principal es el uso de cemento, como material aglutinante en la fabricación. Armadura de hierro de construcción.
  4. Tecnología de componentes prefabricados de barro.  
La estufa se complementa en la construcción con barro y arena para dar cuerpo y forma.
  5. Tecnología de una hornilla de barro.  
El sistema permitió fabricar unidades pequeñas que respondieron mejor, a los problemas de construcción en grandes masas.
  6. Tecnología de placa metálica entera combinada con barro.  
Utiliza una placa metálica corriente sin agujeros montada sobre ladrillos, bloques de construcción de cemento o una pared de barro crudo.
  7. Tecnología de componentes metálicos y cerámicos.  
Plancha fundida, montada sobre ladrillos de barro crudo.
  8. Tecnología de plancha armada con barro.  
Plancha armada de hierro al carbono, montada sobre ladrillos de barro crudo.
  9. Tecnología de plancha armada portátil.  
Exclusivamente de metal, portátil con revestimiento interno de ladrillos de barro cocido.
  10. Tecnología mixta comercial.  
Barro, metal, concreto liviano. Diferentes formas y técnicas de fabricación.

- **Instituciones participantes en los programas de Estufas Ahorradoras de Leña en Guatemala.**

A partir del terremoto de 1976, distintas organizaciones nacionales y algunas internacionales, se dedicaron a la implementación de programas de apoyo a la difusión de las estufas ahorradoras de leña, a continuación se presentan las más conocidas.

1. Estación Experimental Choquí. Sede en el Departamento de Quetzaltenango. Desarrolla la primera estufa ahorradora en Guatemala con programas de Tecnología Apropiada. Actualmente inactiva.

2. Centro de Estudios de Tecnología Apropiada –CETA-. Tiene su sede en la Universidad de San Carlos de Guatemala. Desarrolló un prototipo prefabricado y documentos formales de apoyo y divulgación.

3. Instituto Centro Americano de Investigación y Tecnología Industrial. –ICAITI-. Desarrolló varios modelos con fuerte respaldo técnico y de ingeniería. Sus publicaciones son formales. No está en actividad.

4. Instituto Técnico de Capacitación y Productividad –INTECAP-. Tiene cobertura a nivel nacional. El programa de energía renovable se suspendió. Las publicaciones sobre estufas, fueron numerosas y formales.

5. Centro Mesoamericano de Estudios de Tecnología Apropiada –CEMAT-. Su sede está en la ciudad capital de Guatemala. Desarrolla programas de Tecnología Apropiada de cobertura nacional. Su centro de documentación se encuentra activo.

6. Cuerpo de Paz. Sus programas en Guatemala incluyeron trabajos con estufas ahorradoras como un componente de sus diversas actividades y apoyaron la elaboración de documentos de divulgación y capacitación. No tiene actividades sobre este aspecto en la actualidad.

7. Desarrollo de la Comunidad. Programa que incluyó actividades de estufas ahorradoras entre sus funciones. Publicó algunos folletos de tipo informal. Terminó sus actividades.

8. Alianza para el Desarrollo Juvenil Comunitario. Apoyó a otras instituciones en programas de estufas. Concluyó sus actividades.

9. Dirección General de Servicios Agrícolas -DIGESA-. Sus publicaciones fueron compartidas con otras instituciones. Actualmente no participa en programa de estufas. La institución ya no existe.

10. Instituto Nacional Forestal. -INAFOR-. Compartió actividades con otras instituciones al igual que sus publicaciones. Al reorganizarse, suspendió sus actividades en el tema de estufas.

11. Cooperativa Americana de Remesas al Exterior -CARE-. Respaldo con recursos humanos y financieros las actividades y las publicaciones. Actualmente, no tiene actividades conocidas en cuanto a Estufas Mejoradas.

12. Vecinos Mundiales. Apoyaron programas y publicaciones. No se conoce su situación actual.



13. Secretaría de Coordinación de la Junta Nacional de Educación Extraescolar. Apoyaron programas compartidos y publicaciones. No se conoce su situación actual.
14. Visión Mundial. En la actualidad no tiene actividad conocida en programas de estufas. Estableció programas de apoyo para estufas ahorradoras y financió la elaboración de documentos para capacitación y divulgación.
15. Dirección General de Fuentes Nuevas y Renovables de Energía. Ministerio de Energía y Minas. Apoyó el desarrollo organizativo de los programas al establecer redes de comunicación y de trabajo en documentos colectivos. Al reorganizar la administración, ésta Dirección General suspendió este tipo de actividades. Actualmente apoya desde su centro de documentación que se encuentra abierto en el Ministerio, en la nueva Dirección General de Energía.
16. Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá -INCAP-. Participó en el desarrollo de programas de construcción de estufas en los inicios y luego en la elaboración de estudios de contaminación intradomiciliar por humo de leña en el área rural de Guatemala.
17. Comisión Guatemalteco Alemana de Alimentos por Trabajo. -COGAAT-. Apoyó financieramente proyectos compartidos de estufas mejoradas. Actualmente no se conoce su actividad en este trabajo.
18. Dirección General de Servicio Pecuarios -DIGESEPE-. Apoyó proyectos compartidos de estufas mejoradas. Actualmente no existe.
19. Proyecto Leña del CATIE/ROCAP. Apoyó financieramente programas masivos de construcción y capacitación. También para la elaboración de manuales e informes. En Guatemala suspendió su trabajo con estufas.
20. Fundación Solar. Institución de Investigación, desarrollo y ejecución de proyectos relacionados con fuentes de energía renovable. Ha elaborado documentos formales sobre estufas ahorradoras, resultado de sus estudios e investigaciones. Sus publicaciones son conocidas a nivel internacional. La actividad permanece constante a la fecha
- 21 Proyecto de Conservación de la Cuenca Alta del Río Chixoy. Desarrolló proyectos en esa región compartiendo actividades con otras instituciones. Impulsó estudios e investigaciones, siendo su aporte el descubrimiento del trabajo con estufas de plancha metálica armada. No se conocen sus trabajos actuales en el tema.
22. Intervida. Desarrolla proyectos de construcción masiva. No se conocen documentos formales que hablen de tecnología sobre estufas.
23. Proyecto Helps International. Desarrolla programas de investigación en contaminación por humo de leña. Son conocidos sus aportes de modelos innovadores de estufas ahorradoras. Han publicado libros y tratados formales sobre este tema.
24. Los fondos del gobierno que surgieron como consecuencia de la firma de los acuerdos de paz han desarrollado intensa actividad. Fondo de Inversión Social, Fondo de Desarrollo Indígena, Fondo Nacional para la Paz, Fondo Nacional para la Tierra. Han tenido programas masivos de construcción de estufas. Su producción documental no se conoce.

- **Algunos estudios realizados recientemente en Guatemala sobre evaluación de estufas ahorradoras de leña.**
- a) **Estudio de Evaluación de Estufas Ahorradoras de Leña, realizado en el altiplano occidental, apoyado por el Programa de Desarrollo Rural. Primera Fase la Región de Occidente, realizado en agosto del año 2008.**

El estudio se realizó en los Municipios de Huitán, Quetzaltenango; Sipacapa, San Marcos; Santa Bárbara, Huehuetenango; Santa Lucía la Reforma, Totonicapán y San Juan La Laguna, Sololá. Los modelos evaluados fueron: La estufa tipo plancha mejorada; Estufa de plancha tipo Onil; Estufa Eco-comal y un testigo que fue el fogón abierto.

Los objetivos fueron, evaluar el funcionamiento de estufas ahorradoras de leña, en el consumo de leña y tiempo de cocción de los alimentos básicos (maíz y frijol), e Identificar un tipo de estufa que reúna las condiciones adecuadas para la cocción de alimentos, comodidad y aceptación de las amas de casa, estableciendo la preferencia de ellas por algún modelo de los evaluados.

Las conclusiones del estudio fueron las siguientes:

- a) Que la estufa de plancha tipo Onil, fue la que más leña ahorró en las pruebas de cocción de maíz y frijol
- b) En su orden le siguieron las estufas Ecocomal y Plancha Mejorada modelo INTECAP.

Sin embargo, el estudio de aceptabilidad y/o preferencias por las amas de casa evaluadoras, concluyó: que la estufa con mas aceptación fue la Plancha Mejorada por las siguientes razones: “Es más grande, los alimentos se cocinan rápido, le caben más ollas, se cocina todo junto, a la cámara de combustión le cabe leña más gruesa, es más cómoda, lleva menos leña que el fuego abierto, se evita el humo y se puede “tortear” en gran cantidad, sirve de mesa y lugar de reunión de la familia, no están pendientes de agregar más leña con frecuencia al momento de cocinar los alimentos, tiene puerta en la cámara de combustión, es más segura porque no es movible y la chimenea es de cemento”.

En relación a los modelos de plancha Onil y Ecocomal, que tuvieron el mayor ahorro de leña, no fueron socialmente aceptadas, considerando las evaluadoras que son modelos muy pequeñas de una y dos hornillas, para cocinar los alimentos de una familia de promedio 8 personas.

En las recomendaciones del estudio se proponen: Que para fines de la implementación del programa de estufas que impulse Prorural en las diferentes comunidades de los Municipios de intervención en el altiplano occidental, se haga a través de la estufa tipo Plancha Mejorada (modelo INTECAP), por tener un buen nivel de ahorro de leña, mejor tiempo de cocción de los alimentos y ser la que tiene más aceptabilidad por parte de las usuarias.

- b) **Estudio de la construcción de estufas mejoradas “tipo plancha” y su efecto en las condiciones de vida de las familias en el Municipio de Aguacatan, Huehuetenango, Guatemala.**

El estudio hizo una comparación entre los modelos de estufa tipo plancha de fuego semi-encerrado (plancha tradicional); la estufa tipo plancha mejorada (modelo impulsado por INTECAP) y el fogón abierto.

Las conclusiones fueron las siguientes:

- En el fogón abierto una familia, en promedio; utiliza una tarea de combustible leña en 27 días, mientras que en una estufa ahorradora de leña tipo plancha de fuego semi-encerrado; en promedio, utiliza la misma tarea de leña en 34 días y en un estufa mejorada tipo plancha modelo INTECAP-CISP, en promedio lo utiliza en 65 días.
- Económicamente, la estufa mejorada tipo plancha modelo INTECAP, tiene un ahorro de 58% en gasto de leña con relación al fogón abierto, mientras que la estufa ahorradora de leña tipo plancha de fuego semi-encerrado tiene un ahorro del 20% con relación al fogón abierto.

## **5. Resultados de la sistematización de estufas ahorradoras de leña en ocho (8) Municipios del Altiplano Occidental de Guatemala.**

El presente estudio de sistematización de estufas ahorradoras de leña, fue apoyado y financiado por la: Fundación Sierra Madre, que es una Organización No Gubernamental, guatemalteca, sin fines de lucro; que actualmente apoya el desarrollo económico y social de los Municipios de San Miguel Ixtahuacan y Sipacapa del departamento de San Marcos. El estudio se realizó durante los meses de Agosto y Septiembre del 2009.

En los términos de referencia de la consultoría, se estableció que los Municipios a estudiar fueran de condiciones climáticas y de ruralidad, similares a San Miguel Ixtahuacan y Sipacapa.

Tomando en consideración lo anterior y por la proximidad de la ubicación, se seleccionaron los Municipios de Cabricán y Huitan en el Departamento de Quetzaltenango; Tejutla y Comitancillo en el Departamento de San Marcos; San Antonio Ilotenango y San Pedro Jocopilas en el Departamento de El Quiché; Santa Bárbara y San Gaspar Ixchil, en el Departamento de Huehuetenango.

Los ocho Municipios del altiplano occidental en donde se realizó el estudio, tienen características climáticas y culturales similares a San Miguel Ixtahuacan y Sipacapa; su población es mayoritariamente indígena, de la comunidad lingüística Mam, para los Departamentos de San Marcos y Huehuetenango; idioma Quiché, para el caso del Departamento del Quiché.

En los ocho Municipios se encontraron los siguientes modelos de estufas:

- Estufa de Plancha Tradicional,
- Estufa de Plancha Mejorada,
- Estufa de Plancha Onil y la
- Estufa Eco-comal.

En el siguiente cuadro se presenta la distribución de las familias entrevistadas, por Municipio y el tipo de estufa con que cuentan:

Cuadro No. 1

Departamento	Municipio	Estufa de plancha tradicional	Estufa de plancha mejorada	Estufa de plancha Onil	Estufa Ecocomal
Quetzaltenango	Cabricán	6	4	0	0
	Huitan	3	4	2	1
El Quiché	San Pedro Jocopilas	4	4	0	0
	San Antonio Ilotenango	3	5	0	0
San Marcos	Tejutla	6	4	0	0
	Comitancillo	3	3	4	0
Huehuetenango	Santa Bárbara	3	3	5	0
	San Gaspar Ixchil	4	3	3	1
<b>Totales</b>		<b>32</b>	<b>30</b>	<b>14</b>	<b>2</b>

En los Municipios que se realizó el estudio de sistematización, se entrevistaron a 32 mujeres que tenían la estufa de plancha tradicional; para el caso de la estufa de plancha mejorada, se entrevistaron a un total de 30 mujeres; del modelo de la estufa de plancha Onil, se entrevistaron a 14 usuarias y solamente se encontraron dos casos del modelo de la estufa Eco-comal. En total se hicieron 78 entrevistas a profundidad, para conocer las experiencias de los diferentes modelos encontrados.

Para analizar la información de la sistematización, se separaron los cuatro modelos encontrados, para hacer un análisis diferenciado, ya que cada estufa tiene sus propias características.

### 5.1 Resultados de la sistematización de las estufas ahorradoras de leña tipo plancha tradicional



Modelo de estufas de plancha tradicional (fogón semiencerrado), que han sido construidas por las familias con sus propios recursos. Foto Esau Guerra.

#### 5.1.1 Características generales de le Estufa de Plancha Tradicional

Se entiende por estufa de plancha tradicional, aquellas unidades que han sido construidas en las comunidades con recursos propios de las familias, con apoyo de un albañil que desconoce el diseño apropiado, que le confiere las características de ahorradora de leña. En la mayoría de casos es una unidad de fuego semi-encerrado, con una chimenea para la expulsión de humo y gases de la combustión.

A continuación se presentan las principales características de esta estufa:

- Utiliza una base de adobe en su mayoría y ocasionalmente blocks de cemento.
- La caja de fuego se construye con ladrillos de barro cocido, sin ningún diseño apropiado que contribuya al ahorro de leña
- El mortero para juntas de blocks y ladrillos se fabrica con cemento, cal y arena de río.
- La plancha metálica se fabrica en talleres especializados. Los comercios venden la plancha con los accesorios metálicos: compuerta y regulador.
- Utiliza chimenea de lámina galvanizada.
- El mantenimiento requiere la participación de albañil y materiales dedicados a una reparación especial.
- Requiere de apoyo de mano de obra del usuario considerada como “mano de obra no calificada”.
- Requiere que las familias pongan todos los materiales locales (adobe, blocks, lodo, arena, cal, la plancha metálica, chimenea de metal, mosaico)

### **5.1.2 Características generales de las familias participantes**

Como se indicaba anteriormente, para sistematizar las experiencias de las estufas ahorradoras de leña tipo plancha tradicional, se realizaron un total de 32 entrevistas en los 8 Municipios.

El número de personas promedio que integran las familias es de 7; de las cuales 4 son mujeres y 3 hombres. Se trató de conocer el consumo diario de maíz por familia, indicándose 8 libras en promedio y que en su mayoría de veces utilizan la olla de aluminio para su cocimiento. En el caso del consumo de frijol, respondieron las amas de casa entrevistadas que se consumen en promedio 1.5 libras, utilizando como utensilio de cocción ollas de aluminio y algunas veces ollas de barro.

En relación al consumo de leña utilizado en estas estufas, respondieron las entrevistadas que las especies predominantes son: el pino, encino, aliso y roble. El consumo de leña es variable entre los rangos de 15 a 20 leños por día. De las 32 señoras entrevistadas, 22 respondieron que la leña la obtienen comprada y solamente 10 recolectan la leña en bosque propio. El precio de una tarea de leña es de Q.200.00.

#### **5.2.1 Proceso de intervención y gestión para el desarrollo de la experiencia**

Para sistematizar la experiencia de las estufas tipo plancha tradicional, se inicio por conocer el proceso de intervención y gestión para el desarrollo de la experiencia; es decir, como se desarrolla la implementación de las unidades en sus casas.

Las 32 amas de casa entrevistadas, expresaron que se dieron cuenta que existía éste modelo de estufa, a través de algunas vecinas que ya la habían implementado y por visitas que habían realizado a familiares en otras comunidades; también dijeron que no

existió ningún proceso de gestión para la construcción de la estufas, ni apoyo institucional alguno, por cuanto que se construyeron con recursos propios; tanto en materiales locales, como el pago del albañil que las construyó. A las familias les tocó poner todos los materiales locales como: adobe, arena, lodo y mano de obra no calificada. También pusieron los materiales no locales como: blocks, ladrillos de barro, mosaicos, plancha de metal, cemento, cal y la chimenea para la evacuación de humo y gases.

Para la construcción de las estufas de plancha tradicional, las 32 familias tuvieron que contratar a un albañil para que las construyera y el costo de la unidad osciló entre los Q.1,000.00 a Q.1,500.00. Existen algunos modelos de estufas que tienen 15 años de haber sido construidas y que aún están en funcionamiento.

### 5.2.2 La situación actual: Incorporación de la estufa a la casa

Fue importante conocer de la experiencia la situación actual; es decir, como se incorpora la estufa a la casa de las señoras entrevistadas.

En los 32 casos sistematizados, las respuestas frecuentes de cuales fueron las razones para decidir tener una estufa en su casa, son las siguientes: *“Para ahorrar leña y evitar el humo en la casa”*. *“Comodidad para cocinar y evitar accidentes de quemaduras”*. Con mucha claridad, las señoras han buscado en este modelo de estufa, ahorrar en el consumo de leña, no tener las molestias y daños que ocasiona el humo, cuando se cocina con fogón abierto.

Las personas entrevistadas identifican el modelo de su estufa como: Estufa de Plancha, construidas sin ningún conocimiento técnico por parte de los albañiles y sin ningún proceso de intervención de instituciones.

Las 32 personas entrevistadas reconocieron que el modelo de estufa de plancha tradicional, ha contribuido a la preparación de los alimentos en mejor forma, por las siguientes razones: *“porque se cocina mas rápido, ya que pueden cocinar varios alimentos al mismo tiempo, porque la plancha cuenta con 3 hornillas; además, se ahorra leña, se cocina más limpio y seguro porque los platos no se caen como antes.”*

También el 100% de las usuarias entrevistadas de la plancha tradicional, respondieron que están satisfechas con esta estufa, porque *“no hay humo, pueden tortear sin quemarse, ahorran leña y cocinan todo junto”*. *Además es cómoda para cocinar, ya no se ahúma la cocina, se preparan los alimentos higiénicamente y todos se sientan alrededor de la estufa para comer, aprovechando el calor que genera”*; es decir, que la estufa también sirve de mesa.

Al tratar de conocer las contribuciones de la estufa de plancha tradicional en el ahorro de leña, de 32 entrevistadas, 26 de ellas (81%), respondió que la estufa sí contribuye al ahorro de leña, por las siguientes razones: *“se aprovecha mejor el calor porque el fuego está encerrado en una caja, las llamas no salen y la plancha se calienta rápido, lo cual permite que los alimentos se cocinen mas rápidamente y se utilice menos leña”* Sin embargo, 6 entrevistadas (19%) respondieron que no hay ahorro de leña, *“porque es grande la cámara de fuego y se construyó sin ninguna técnica, ni orientación por parte de los albañiles”*; es decir, pusieron de manifiesto que estas estufas fueron construidas empíricamente. Reconocieron que se tiene un ahorro de leña del 50%, o sea la mitad de lo que se consumía antes, cuando se cocinaba a fogón abierto.

En cuanto al tiempo de cocción de los alimentos, de 32 personas entrevistadas, 30 de Ellas (94%), respondieron que se cocina más rápido con este tipo de estufa por las siguientes razones: *“porque la plancha tiene de 3 a 4 hornillas que se aprovechan para poner a cocinar varias comidas al mismo tiempo, lo cual contribuye para salgan varios alimentos juntos, esto permite que se utilice menos tiempo y menos consumo de leña”*.

El 100% de las personas entrevistadas respondieron que les gustaría hacerle mejoras a la estufa, consistente en repellarla, ponerle azulejos a los lados, en algunos casos hacer más pequeña la cámara de fuego, para que ahorre leña y hacerle algunas reparaciones a la chimenea.

En relación a los beneficios económicos y ahorros de gasto en la familia; de las 32 entrevistadas, 28 respondieron que han tenido ahorro y beneficios económicos en la familia, por las siguientes razones: usa menos leña, por ende gastan menos dinero en comprarla.

Otros beneficios que fueron reconocidos por las personas entrevistadas, es que se sienten muy cómodas cocinando en este tipo de estufa, porque ya no se ahuman ni agachan constantemente, cocinar en forma parada es mas cómodo y también de esta manera, se evitan los accidentes por quemaduras.

De los 32 casos de estufas de plancha tradicional sistematizados, el 100% respondió que la estufa contribuye a la conservación del medio ambiente, porque se evitan las emisiones de humo en la cocina y al ahorrar leña, se contribuye a que se talen menos árboles en el bosque; de esta manera, hay una contribución clara con el medio ambiente.

En relación a las contribuciones de la estufa de plancha tradicional a la salud de las familias; las 32 señoras entrevistadas respondieron afirmativamente que la estufa si les ayuda, por las siguientes razones: evita el humo en los ojos, daño en sus pulmones y se cocina en forma mas limpia. Se evitan accidentes por quemaduras en los niños, porque todo está en alto; además, se evita la contaminación de los alimentos por los animales y el polvo.

Las señoras afirmaron que en este tipo de estufas, no recibieron ninguna capacitación ni orientación de cómo usarla y darle mantenimiento de forma adecuada. Todo se ha hecho empíricamente y solicitan para futuros proyectos, que se de suficiente capacitación para hacer un buen uso de las unidades.

### **5.2.3 Las lecciones aprendidas como procesos de aprendizaje, extraídos de la experiencia**

En esta sistematización de experiencias, fue importante conocer el aprendizaje extraído por parte de las usuarias de esta tecnología.

De las 32 señoras, 26 de Ellas (81%) respondieron que si han tenido lecciones aprendidas como las siguientes:

- a) Han dejado un espacio debajo de la plancha para secar la leña y que también les sirve de calefacción para la crianza de pollitos;
- b) cocina en alto, se cansa menos y esta sirve como mesa para comer.
- c) Que por existir una reducción de la cámara de combustión, se ahorran leña.

## 6. Resultados de la sistematización de las estufas de Plancha Mejorada



Modelo de Estufa Ahorradora de Leña, tipo plancha mejorada validadas por el FIS e INTECAP. Fotos Esau Guerra.

### 5.1 Características generales de la Estufa de Plancha Mejorada

“Una estufa mejorada es el equipo para cocinar alimentos, que funciona con leña como combustible principal, está conformado de diferentes piezas organizadas entre sí, que permiten encerrar el fuego para administrarlo de acuerdo a los requerimientos, ubicarlo a diferentes alturas y trasladar los gases de combustión, al exterior de la cocina luego de aprovechar al máximo su calor”.

Un componente afectivo fundamental es el atractivo visual que tenga la estufa para la usuaria. Es deseable que tenga el menor precio posible. Las estufas han sido fabricadas de diferentes materiales. Barro crudo, barro cocido (ladrillos), planchas metálicas de diferente grosor y materiales de construcción convencionales en cantidades variables. A continuación se presentan las principales características de esta unidad:

- Utiliza una base de blocks de cemento.
- La caja del fuego se construye con ladrillos de barro cocido.
- El mortero para juntas de blocks y ladrillos, se fabrica con: cemento, cal y arena de río.
- La plancha metálica se fabrica en talleres especializados. Los comercios venden la plancha con los accesorios metálicos: compuerta y regulador.
- La construcción de base y caja del fuego, requiere mano de obra de un albañil especializado.



- Utiliza chimenea de lámina galvanizada o de tubos de cemento con su sombrero protector.
- El mantenimiento requiere de la participación de un albañil y materiales dedicados a una reparación especial.
- Requiere de apoyo de mano de obra del usuario considerada como “mano de obra no calificada”.
- El costo es variable, depende de la calidad de los materiales y de quienes la construyen, pero aproximadamente en promedio es de Q.1,600.00

Una característica especial de las estufas de plancha mejorada, es que utilizan un diseño técnico y han sido impulsadas en las comunidades a través de instituciones públicas y privadas en programas y/o proyectos de desarrollo.

Para la sistematización del modelo de estufa de plancha mejorada, se hicieron 30 entrevistas a profundidad en los 8 Municipios de 4 Departamentos del altiplano occidental.

Como información general se trató de conocer algunas características de las familias entrevistadas; podemos mencionar que el promedio de miembros de las familias es de 6 personas, de las cuales 3 son mujeres y 3 hombres. La cantidad promedio de maíz que ponen a cocer en la estufa es de 7 libras por día y de frijol 1.5 libras. Utilizan en la mayoría de casos ollas de aluminio para la cocción del maíz y en el caso del frijol, se combina con ollas de barro.

En cuanto al consumo de leña, se utilizan predominantemente las especies de pino, aliso, encino y roble; el consumo diario de leña oscila entre 15 a 20 leños. De las 30 entrevistadas, 22 de Ellas (73%) respondieron que la leña la obtienen comprada y solamente 8 (27%) dijeron que la recolectan en el bosque, lo cual significa que en estas comunidades, las familias tienen poco bosque familiar para la obtención de la leña.

El costo de una tarea de leña es variable y oscila entre los Q.150.00 a 250.00

### **5.2.1 Proceso de intervención y gestión para el desarrollo de la experiencia**

Las estufas de plancha mejorada, ha sido un modelo apoyado por la intervención de de diferentes programas y/o proyectos de instituciones publicas y ONGs, que en diferentes momentos han intervenido en los Municipios estudiados. Por ser un modelo apoyado y subsidiado por las instituciones, fue importante conocer el proceso de intervención, de la forma cómo se desarrolló la experiencia.

Los 30 casos de mujeres entrevistadas manifestaron que se enteraron de los diferentes proyectos, a través de su participación en los distintos grupos de mujeres que existen en las comunidades. El hecho de participar activamente en grupos, para buscar alternativas de desarrollo para su comunidad, les permitió conocer que existen diferentes programas y proyectos que pueden apoyar, la implementación de estufas.

Las 30 usuarias de estufas mejoradas entrevistadas, respondieron que hicieron gestión ante las instituciones para la obtención de su estufa. Entre las instituciones

que acudieron para hacer gestión están: el FIS, FONAPAZ, INTERVIDA, DICOR y PRORURAL, que han sido programas y proyectos que en diferentes momentos han intervenido en los Municipios del altiplano occidental de Guatemala.

En relación a quienes hicieron la gestión, respondieron que fueron los miembros de la directiva de los grupos de mujeres de las diferentes comunidades y en otros casos los directivos de los COCODES.

El 100% de las entrevistadas manifestaron que existió apoyo de las diferentes instituciones, entre ellas: FIS, FONAPAZ, INTERVIDA, DICOR y PRORURAL, quienes aportaron todos los materiales de construcción, entre los cuales se pueden mencionar: block, cemento, cal, ladrillos tayuyo, mosaico, plancha metálica, compuerta, y su chimenea con el sombrero protector. También las instituciones pusieron la mano de obra calificada (pago del albañil), en algunos casos como el FIS, se contrató a una empresa que construyera las estufas en forma colectiva.

A las familias les toco poner los materiales locales como: arena y lodo, la mano de obra no calificada y la alimentación del albañil.

El proceso de construcción de las estufas mejoradas se dio de la siguiente manera: En los casos de estufas apoyadas por el FIS, esta institución contrató a una empresa que hizo la construcción completa por medio de un contrato. Otras instituciones además de aportar todos los materiales locales, pusieron un albañil para que construyera la estufa. El costo promedio de la estufas fue variable de acuerdo al año en que se construyó, pues hay estufas que tienen alrededor de 15 años de haber sido construidas; el precio osciló entre los Q.1,000.00 a Q1,600.00 por unidad.

### **5.2.2 La situación actual: Incorporación de la estufa a la casa**

Al sistematizar la situación actual de las estufas, o sea el proceso de incorporación en los hogares y el uso y beneficios obtenidos de las mismas, respondieron las entrevistadas que las razones que tuvieron para decidir sobre la obtención y uso de las estufas de plancha mejoradas fueron las siguientes: *“para ahorrar leña y evitar el humo en la casa, cocinar más cómodamente y con mas higiene en los alimentos”*. Podemos apreciar que la percepción de las usuarias es el ahorro de leña y mejorar sus condiciones de salud a través de evitar el humo en sus casas.

A las unidades que tienen actualmente, las identifican como Estufas de Plancha Mejoradas, lo que implica que han sido fabricadas físicamente por un albañil, respaldado por una institución o proyecto de desarrollo. En algunos casos identifican a las estufas de acuerdo a la institución que las construyó, como el caso del FIS, INTERVIDA, INTECAP o PRORURAL.

En la sistematización de las experiencias de estufas mejoradas, al tratar de conocer la contribución de las mismas en una mejor forma de preparación de los alimentos, las 30 usuarias entrevistadas, respondieron que el modelo de estufa les ha ayudado en una mejor forma la preparación de los alimentos, por las siguientes razones: *“porque el fuego esta encerrado y se guarda el calor, la plancha calienta rápido y se usan tres hornillas; se cocina mas rápido y se ponen varios alimentos juntos y se cocinan mas higiénicamente los alimentos, al evitarse el polvo, la ceniza y la contaminación por algunos animales”*

En relación a su satisfacción por el modelo de estufas mejoradas, las 30 mujeres entrevistadas, respondieron estar satisfechas el 100%, porque calienta rápido la plancha, se evita el humo, evita quemaduras y los trastos están seguros; se cocina

más cómodamente y les sirve de mesa para comer; la estufa es cómoda para cocinar, se ahorra leña y se cocinan más rápidamente los alimentos

En cuanto al ahorro de leña, también el 100% de las entrevistadas manifestaron que con el uso de las estufas mejoradas, se tiene un significativo ahorro de leña, por las siguientes razones: El fuego está encerrado, ya no se desperdicia el calor, el espacio donde se quema la leña es reducido, tiene desnivel, calienta rápido la plancha y se utilizan varias hornillas.

Al estimar el ahorro de leña, manifestaron las entrevistadas que se ahorra la mitad de leña que se consumía con el fogón abierto, aproximadamente media tarea por mes.

El 100% de las mujeres entrevistadas respondieron afirmativamente que la estufa mejorada permite cocinar los alimentos en menor tiempo, por las siguientes razones: se aprovecha el calor utilizando las tres hornillas, calienta rápido la plancha, se cocinan varias cosas al mismo tiempo y se puede hacer tortillas.

De las 30 mujeres entrevistadas, 26 de ellas (86%), manifestaron su deseo de hacer mejoras a la estufa que tienen actualmente, sugiriendo los siguientes aspectos: cambiar la chimenea de metal a cemento para que salga bien el humo; repellarla, pintarla y ponerle mosaico; reducir el espacio donde se quema la leña, para que ahorre más. El aspecto más importante es la reducción del espacio de la cámara del fuego o combustión; lo que denota que las señoras en su experiencia, han reconocido que el principio del ahorro está en el tamaño de la cámara de combustión.

También el 100% de las entrevistadas reconocieron que la estufa de plancha mejorada ha contribuido al ahorro de gastos en la familia, por las siguientes razones: se gasta menos leña, por ende se ahorra dinero y se utiliza la ceniza para fabricar abono orgánico.

En relación a las contribuciones de la estufa mejorada para la salud de las personas y el mejoramiento del medio ambiente; las 30 entrevistadas respondieron afirmativamente que la estufa sí les ha ayudado, por las siguientes razones: se evita la contaminación por el humo que afecta ojos, garganta y pulmones; además, se cocina más higiénicamente y se evitan accidentes de quemaduras especialmente en los niños; se registra un ahorro considerable de leña y se disminuye el corte de árboles para ese fin.

En cuanto a procesos de capacitación recibidos, de 30 usuarias entrevistadas, 26 de ellas (87%) respondieron que si fueron capacitadas en el uso y mantenimiento de la estufa, a través de charlas de orientación que se les dieron, aunque reconocen que no fue suficiente, que se necesitaba de un reforzamiento a las pláticas de capacitación y acompañamiento.

### 5.2.3 Las lecciones aprendidas como procesos de aprendizaje extraídos de la experiencia

Fue importante conocer las lecciones aprendidas de la experiencia sistematizada, de 30 usuarias entrevistadas, 26 (87%) dijeron que si han tenido un aprendizaje, entre los cuales destacan: *“Que al cerrar la compuerta de la estufa, calienta más; que pueden cocinar pasteles y ya no necesita de comal para tortear”*. Además, le agregaron ladrillos en la parte de adentro, para reducir la cámara de combustión y se dieron cuenta que de esa forma, se ahorra más leña.

## 6. Resultados de la sistematización de experiencias de la plancha tipo Onil



Modelos de Estufa: Tipo Plancha Onil, promocionada por Prorural y Casa Materna de Proyecto Concern International, en Municipios de Huehuetenango. Fotos Thelma Ramírez.

### 6.1 Características de la Estufa de Plancha tipo Onil

En la evolución de las experiencias de estufas mejoradas ahorradoras de leña en Guatemala, la estufa de Plancha tipo Onil es una de las más recientes. Esta estufa fue desarrollada por la organización no gubernamental Helps International. La estufa Onil lleva el nombre de una de las personas que la desarrollaron, en la organización Helps. Es una unidad pequeña de forma rectangular, es fabricada en serie de productos de cemento, para luego ser comercializada y llevada a las comunidades. Las principales características, de este tipo de estufa son:

- Utiliza una base que puede ser de adobe o blocks de cemento, en donde se arma la estufa prefabricada.
- La estructura principal de la estufa, son piezas de cemento prefabricadas
- Se construye la cámara de combustión con ladrillos de barro cocido.
- Utiliza una plancha metálica de dos hornillas
- Utiliza una chimenea de metal con un cedazo protector (malla) para la evacuación del humo y gases.
- Utiliza arena poma para rellenar parte de la estructura interior.
- Su costo aproximado es de Q.900.00, puesta en la casa.

#### 6.2.1 Proceso de intervención y gestión para el desarrollo de la experiencia

La estufa de Plancha tipo Onil, es una estufa recientemente desarrollada por la organización no gubernamental Helps Internacional. Consiste en una unidad armada de piezas prefabricadas de cemento fundido, que sirven de base para la cámara de

combustión. Utiliza una plancha de metal de dos hornillas y su chimenea para expulsión del humo y gases.

Para sistematizar la experiencia de las estufas de plancha tipo Onil, se entrevistaron a 14 usuarias en 4 Municipios, ya que no es un modelo muy difundido como las estufas de plancha tradicional o la de plancha mejorada. Se encontraron estufas tipo Onil en los Municipios de Huitan, Santa Bárbara, Comitancillo y San Gaspar Ixchil, por acciones específicas de instituciones como Prorural y PCI.

De las 14 familias entrevistadas, el número promedio de personas por familia es de 8, de las cuales 4 son mujeres y 4 hombres. La cantidad de maíz que utilizan por día es de 10 libras, que cocinan en ollas de aluminio; la cantidad de frijol que cocinan es de 1.5 libras por día, utilizando también ollas de aluminio en la mayoría de casos.

En cuanto al uso de la leña, generalmente usan las especies de pino, roble y encino, en un rango de 15 a 20 leños por día. De 14 entrevistadas, 13 (93%) respondieron que la compran a un precio, que oscila entre los Q.150.00 a Q.225.00 por tarea.

Las amas de casa entrevistadas, respondieron que se enteraron de la existencia del proyecto de éste tipo de estufas a través del comité del grupo de mujeres en donde participan, en algunos casos también se enteraron a través de los directivos del COCODE de la comunidad y específicamente a través de técnicos de la Casa Materna del Project Concern International -PCI-, para el caso específico de los Municipios de Huehuetenango.

De las 14 mujeres usuarias de la plancha Onil, todas respondieron que hicieron alguna gestión ante las instituciones que les apoyaron, especialmente: Casa Materna de PCI, programa PRORURAL y Helps Internacional. Estas mismas instituciones fueron las que les dieron todo el apoyo para la instalación de las estufas. El apoyo consistió en dotar de todos los materiales descritos (piezas de cemento, plancha metálica, ladrillos, y chimenea) y un técnico para armar las unidades en cada casa.

En el proceso de instalación se contó con la participación de un técnico de las instituciones, que durante un tiempo aproximado de dos horas armó la estufa y la puso a funcionar. El costo aproximado de cada unidad fue de Q.950.00. La participación de las familias consistió en poner 15 blocks de cemento, como base para el montaje de la estufa.

### **6.2.2 La situación actual: Incorporación de la estufa a la casa**

Para conocer la situación actual de la experiencia que viven las usuarias de la estufa Onil, se preguntó sobre las razones por las cuales decidieron tener este modelo y todas respondieron que las razones principales fueron, para ahorrar leña y evitar el humo en la cocina, para el bien de la salud de la familia. El modelo de estufa prefabricada la identifican con el nombre de: Plancha Onil.

De las 14 usuarias entrevistadas, 7 de Ellas (50%), respondieron que la estufa Onil les ha ayudado en una mejor preparación de los alimentos, por las siguientes razones: porque ya no se ensucian la ropa, los trastos están en alto al cocinar y la comida se prepara con higiene. El otro 50% respondió que consideran que no les ha ayudado, porque la estufa es muy pequeña y la entrada de leña es reducida, no calienta toda la plancha, solo calienta la hornilla de adelante.

En cuanto a su satisfacción por los beneficios de la estufa Onil, de 14 entrevistadas, 9 (64%) respondieron que no están satisfechas en su totalidad, porque la unidad de combustión es muy pequeña, no caben muchos trastos, no cabe leña gruesa, no se puede tortear y hay que estar pendientes para agregar leña a cada rato. Las otras 5 personas (36%) dijeron que si están satisfechas, porque se ahorra leña, ya no se ahúma la casa, usan ollas de peltre y ya no barro. En el proceso de la sistematización, en las visitas a los hogares, se pudo constatar que las personas que no están satisfechas con la estufa Onil, la tienen abandonada, sin uso y han regresado a utilizar la estufa de plancha tradicional.

Al preguntarle a las usuarias si las estufa Onil contribuye a ahorrar leña, el 100% respondió que sí efectivamente son ahorradoras, porque el espacio en donde se quema la leña es pequeño, el fuego está encerrado, guarda el calor y la plancha esta baja cerca de los trastos; también porque se usan leños delgados, cortezas, chiribiscos y hastías que tienen menos biomasa que los leños normales. De la experiencia de esta estufa se confirma que es la que más ahorra leña; sin embargo, existen opiniones encontradas, ya que la satisfacción y aceptabilidad es muy baja, por ser muy pequeña y que no responde a las necesidades de una familia grande. Afirmaron las señoras entrevistadas que la estufa Onil, ahorra menos de la mitad de lo que utiliza un fogón abierto tradicional.

Respecto al tiempo de cocción de los alimentos, 7 de las entrevistadas (50%), manifestaron que sí les ayuda a cocinar los alimentos en menor tiempo, porque ahora usan ollas de aluminio y no de barro como antes; el aluminio calienta más rápido y al quitar los discos de la plancha, el fuego va directo a las ollas, lo que provoca un calentamiento más rápido. La otra mitad de las usuarias (50%) dijo que ellas perciben que no les ayuda a cocinar más rápido, porque la plancha no calienta parejo, solo la primera hornilla calienta bien.

Al preguntarles, acerca de hacer mejoras a la estufa Onil, para que sea más funcional, 11 personas (79%) manifestaron que sí les gustaría hacer alguna mejora como: Ampliar el espacio en donde se quema la leña (cámara de combustión), ampliar la entrada para que entren leños gruesos y agrandar a los lados para que haya espacio para poner las ollas calientes, cuando salen del fuego.

En relación a los beneficios económicos, su contribución a la conservación del medio ambiente y el mejoramiento de la salud de la familia; las 14 usuarias (100%), respondieron afirmativamente que se tienen todos estos beneficios con la estufa Onil, por las siguientes razones: porque se ahorra leña, se gasta menos dinero en comprarla, como efecto positivo, está que se cortan menos árboles; se evita el humo en los ojos y pulmones, se cocina mas higiénicamente los alimentos, evitando la contaminación provocada por el polvo y los animales, cuando se cocina en el suelo.

Por ser una estufa impulsada técnicamente por el apoyo de las instituciones, de 14 usuarias, 13 (93%) dijeron que tuvieron alguna capacitación que se dio a través de charlas sobre como armar las estufas, como usarlas y darle el mantenimiento de limpieza a los discos de la plancha y la chimenea.

### **6.2.3 Las lecciones aprendidas como procesos de aprendizaje extraídos de la experiencia**

En relación a las lecciones aprendidas en la aplicación de las estufas ahorradoras de leña Onil, las 14 mujeres entrevistadas respondieron que si aprendieron varias cosas, de esta nueva experiencia.

Entre las lecciones aprendidas con este modelo se mencionaron las siguientes: Que si ahorra leña, pero la estufa es muy pequeña, por eso cuando necesitan poner trastos grandes, tienen que hacerlo por etapas. Que la estufa Onil es funcional para una familia pequeña de 3 a 5 personas.

## 7. Resultados de la sistematización de la estufa ahorradora de leña Ecocomal



Modelo de estufa mejorada Ecocomal, encontrada en los Municipios de Santa Bárbara y Huitan, impulsada por PRORURAL. Fotos Thelma Ramírez.

### 7.1 Características de la Estufa Ecocomal

La estufa Eco-comal es un modelo prefabricado de metal que ha sido diseñado para ahorrar leña. Su forma es redonda y tiene una cámara de combustión muy pequeña.

Principales características:

- Utiliza una base de metal, hecha de medio tonel con patas para fijarse en el suelo.
- Utiliza una plancha metálica redonda con una sola hornilla que con tiene 3 discos de diferente tamaño, para usar diferentes tamaños de ollas.
- Utiliza una chimenea de metal para la expulsión del humo y gases generados por la combustión de la leña
- Usa ladrillos de barro cocido para formar la cámara de combustión.
- Su costo aproximado es de Q. 950.00 puesta en la comunidad

#### 7.2.1 Proceso de intervención y gestión para el desarrollo de la experiencia

La Estufa Eco-comal, es la menos conocida en estas experiencias de sistematización. Solamente fue encontrada en dos comunidades de los Municipios de Huitan y Santa Bárbara; fue por una intervención directa del programa PRORURAL que las llevo para ser evaluadas en su funcionalidad y aceptabilidad por parte de las amas de casa de éstos Municipios.

Las dos familias entrevistadas tienen un promedio de 10 personas por familia, de las cuales 4 son hombres y 6 mujeres. Cocinan un promedio de 10 libras de maíz por día y de frijol 1.5 libras. Utilizan como leña las especies de pino y roble a razón de 15 leños al día.

Manifestaron que se enteraron de la existencia de las estufas por medio del técnico de PRORURAL, quien las llevo para hacer una evaluación de su uso y aceptabilidad.

El apoyo institucional fue del citado programa, quien compró las dos unidades y las llevo a la comunidad. Las familias no tuvieron que poner absolutamente nada. El técnico de la empresa “Eco-ambiente” llevo la unidad prefabricada, la armó en una hora y la puso a funcionar.

### **7.2.2. La situación actual: Incorporación de la estufa a la casa**

Según manifestaron las dos señoras entrevistadas, las razones de decisión para tener este modelo de estufa en su casa fueron: ahorrar leña y evitar el humo en la cocina. El nombre con que identifica la estufa es: Estufa Eco-comal, la cual consideran que no ha contribuido en una mejor forma de preparación de los alimentos: porque es muy pequeña y los miembros de la familia son muchos, no se pueden cocinar con dos ollas juntas, la entrada de leña es muy pequeña, no hay donde colocar los trastos al sacarlos del fuego y no alcanza el área para hacer las tortillas.

Respecto a los efectos de la estufa Eco-comal en el ahorro de leña, indicaron las dos señoras que si existe ahorro, porque es pequeña de adentro (cámara de combustión), ahorra leña y utiliza leños delgados.

En cuanto a la satisfacción con los resultados de la estufa, las dos señoras indicaron que no están satisfechas, porque es muy pequeña, no caben varios trastos, no calienta parejo, es lenta para cocinar y no se puede hacer tortillas.

En relación a los efectos de la estufa Eco-comal en la economía del hogar, el medio ambiente y el mejoramiento de la salud de la familia, las dos entrevistadas dijeron que si hay contribución, porque ahorra leña, se evitan cortar más árboles, se evita el humo en los ojos, en los pulmones y se cocina más higiénicamente.

A las dos usuarias se les dio capacitación de cómo usar las estufas y darle el mantenimiento adecuado, especialmente la limpieza de la plancha y la chimenea.

### **7.2.3 Las lecciones aprendidas como procesos de aprendizaje extraídos de la experiencia**

Las lecciones aprendidas con este tipo de estufa, según las señoras entrevistadas, es que sí se ahorra leña, porque la cámara de combustión es muy pequeña; pero Ellas quieren algo más grande y aunque han intentado agrandarla, quitando algunos ladrillos de la cámara de combustión, a manera de tener más espacio y que entren más leños; no ha sido suficiente y no calienta lo que ellas esperaban.



## 8. CONCLUSIONES GENERALES

En el estudio de sistematización de experiencias en el uso de estufas ahorradoras de leña en los Municipios de Cabricán y Huitan de Quetzaltenango; Comitancillo y Tejutla de San Marcos; San Antonio Ilotenango y San Pedro Jocopilas de El Quiché; Santa Bárbara y San Gaspar Ixchil de Huehuetenango; se encontraron los siguientes modelos de estufas: a) Estufa Tipo Plancha tradicional (fuego semi-encerrado), las cuales han sido construidas localmente por las familias usuarias; b) Seguidamente se encontraron los modelos de estufas mejoradas, las cuales han sido llevadas por la intervención de las instituciones públicas o privadas. c) En tercer lugar se encontró la estufa de plancha tipo Onil, d) En dos comunidades se encontró el modelo de estufa de metal Eco-comal.

8.1 Las estufas ahorradoras de leña constituyen un recurso necesario para satisfacer las necesidades de las familias del área rural, especialmente un país como Guatemala; que depende de la leña como recurso energético para la cocción de sus alimentos.

8.2 Para la sistematización de experiencias, se realizaron un total de 78 entrevistas, con la siguiente distribución: 32 con familias que tienen estufas de plancha tradicional; 30 con familias que tienen estufas de plancha mejorada; 14 familias con estufa de plancha tipo Onil y solamente 2 familias con la estufa Eco-comal.

8.3 El promedio de miembros de las familias entrevistadas es de 7 personas, de las cuales 3 son hombres y 4 mujeres. Para el consumo de alimentos, utilizan un promedio diario de 9 libras de maíz y 1.5 libras de frijol. La clase de leña que usan es de las especies de: pino, roble, encino y aliso; utilizan un promedio de 15 leños diarios.

8.4 Los diferentes modelos de estufas encontradas, han sido fabricadas de diferentes materiales: barro crudo, barro cocido (ladrillos), block de cemento, piezas prefabricadas de cemento y metal, planchas metálicas de diferente grosor, chimeneas de lámina, de cemento y materiales de construcción convencionales en cantidades variables.

8.5 Según las opiniones de las usuarias, todos los modelos de estufa tipo plancha tienden a ahorrar leña, por las siguientes razones: a) Porque el fuego está encerrado y no es visible directamente. Es decir se hace la combustión en un ambiente confinado o caja de fuego; b) Los gases son retenidos hasta donde es posible dentro de la unidad para optimizar el uso del calor que transportan; c) Una chimenea conduce los gases de combustión hacia el exterior y regula la admisión de aire para la combustión y d) Permite a las usuarias cocinar maíz y frijol en sus diferentes formas intermedias. Nixtamal, tortillas, tamales y frijoles.

8.6 Según la opinión de las usuarias entrevistadas, el modelo que mas leña ahorra es la estufa tipo Plancha Onil, le sigue el modelo de estufa Eco-comal; en tercer lugar esta la estufa tipo plancha mejorada, que ha sido impulsada por diferentes programas de instituciones públicas y privadas; por último se encuentra la estufa de plancha tradicional, la cual ha sido construida empíricamente a nivel local.

8.7 No obstante que la estufa de plancha tipo Onil, es la que mas ahorra leña, existen opiniones encontradas. De 14 señoras entrevistadas, 9 respondieron

que no están satisfechas con la estufa Onil y que no la están utilizando, por las siguientes razones: porque la estufa es pequeña y no se pueden poner leños grandes; es lenta para cocinar y se usa leña muy delgada que se quema rápidamente; además, solamente tiene dos hornillas y no cuenta con un espacio para poner las ollas calientes. Es una estufa que funciona para una familia pequeña de 3 miembros en promedio.

- 8.8 La sistematización de las experiencias de la estufa Económica, nos da a conocer que si efectivamente son muy ahorradoras de leña, pero por su tamaño y forma redonda, no son aceptadas por las usuarias. Los casos sistematizados, no se están usando actualmente, porque no satisfacen las necesidades de las familias y han vuelto a utilizar su plancha tradicional.
- 8.9 En los cuatro modelos predominantes sistematizados, las ventajas operativas de su uso han sido las siguientes: a) Ahorra leña en diferentes proporciones y contribuye a la economía familiar. Es decir, aprovecha el calor de la combustión de una mejor manera que el fuego abierto para la mayoría de las operaciones; b) Proporciona comodidad y seguridad al elevar el fuego del suelo; c) Su funcionamiento resulta limpio en cuanto a la ausencia de humo en el ambiente donde se cocina; d) Beneficia el entorno ambiental al evitar consumos excesivos de leña y educa en el uso correcto de este recurso; e) Contribuye al mejoramiento de la salud, al evitar el humo en el hogar y los accidentes por quemaduras, especialmente en los niños.
- 8.10 En los cuatro modelos de estufas sistematizadas, las usuarias entrevistadas, han reconocido el grado de aceptación, el impacto sobre la economía familiar, los beneficios ambientales, las repercusiones en la salud de la familia, a pesar de darse en algunos casos opiniones encontradas.
- 8.11 El confort de una estufa ahorradora de leña se representa por dos variables que definen su participación en la economía familiar. Cocinar en alto a nivel de una mesa y el encierro del fuego que permite captar el humo y expulsarlo al exterior. También porque la unidad se asocia a un mueble integrado a la cocina que puede ser útil como mesa para preparar la comida, como mesa para comer o como un radiador de calor para calentar el ambiente, secar la ropa, la leña u otros productos.
- 8.12 Según la sistematización de las experiencias de las estufas, entre los principales beneficios que se obtienen están los siguientes: a) Menor consumo de leña y en consecuencia menor presión sobre los recursos forestales, aspecto que se traduce en una mejora ambiental con todos los efectos benéficos que conlleva; b) Las ventajas que significan no enfermarse por respirar aire contaminado con humo o por permanecer en ese ambiente; implica mejor rendimiento en los trabajos asignados y una mejor atención a la familia. Se ha tomado en cuenta para algunos casos, un mejor rendimiento escolar; c) Se cocina la comida en un ambiente más sano y agradable, al retirar el fuego del suelo o confinarlo dentro de una estufa. La tarea se hace más segura, agradable y cómoda; d) El impacto que significa el uso de un combustible renovable, el que al quemarse de mejor manera reduce las emisiones de gases contaminantes; e) Reducción de gases de efecto invernadero por quema de combustibles, bajo el concepto del “balance cero de emisiones por quema de biomasa”; f) Los beneficios que trae consigo la generación de empleos en la localidad y el uso de materiales de construcción obtenidos en el lugar, que evita el uso de divisas para importación.

## 9. PROPUESTA DEL MODELO DE ESTUFAS AHORRADORAS DE LEÑA PARA SU IMPLEMENTACION EN LOS MUNICIPIOS DE SAN MIGUEL IXTAHUACAN Y SIPACAPA

De acuerdo a las conclusiones finales del presente estudio de: sistematización de experiencias de estufas ahorradoras de leña, realizado en los Municipios de San Miguel Ixtahuacan y Sipacapa; y ocho Municipios más del altiplano occidental, basados también en otros estudios recientes realizados en Guatemala, se propone el Modelo de Estufa Tipo Plancha Mejorada, que ha sido validada e impulsada por el Instituto Técnico de Capacitación y Productividad –INTECAP-, por las siguientes razones:

- Es el modelo de estufa más aceptado por las usuarias entrevistadas, quienes le atribuyen las siguientes ventajas: Es de tamaño apropiado, ahorra el 50% de leña en comparación con el fogón abierto tradicional; los alimentos se cocinan rápido, le caben más ollas, se cocina todo junto, a la cámara de combustión le cabe leña más gruesa, es más cómoda para cocinar, lleva menos leña que el fuego abierto, se evita el humo y se puede hacer tortillas en gran cantidad, sirve de mesa y lugar de reunión de la familia, no están pendientes de agregar más leña con frecuencia al momento de cocinar los alimentos, tiene puerta en la cámara de combustión y es más segura porque no es movable.
- La implementación de la estufa mejorada tipo plancha modelo INTECAP mejora las condiciones de salud, medio ambiente y la economía de la familia; financieramente es viable para las instituciones y ONGs, que la quieran impulsar.

Descripción del modelo de estufa de Plancha tipo Intecap:

- Nombre de la Unidad: Estufa Mejorada Ahorradora de Leña
- Tipo de Unidad: Plancha
- Dimensiones Promedio: 0.87 m. ancho X 1.30 m. largo X 0.70 m. alto.
- Partes de la Unidad: Base, cámara de fuego o combustión y cinta para sostener la plancha.  
La base se construye con block de cemento, pegados con arena y cal hidratada.  
La Cámara de fuego se construye con ladrillos de barro cocido, pegados con barro (arcilla) y panela.  
La cinta para sostener la plancha se construye con arena de peña y cemento, reforzado con hierro.
- Cámara de fuego o combustión: Es la parte importante de la estufa y tiene las siguientes componentes: entrada para combustible, sistema de evacuación de gases, regulador para salida de gases de combustión, sistema de rampa y plancha metálica. Entrada para combustible (Leña) pequeña, consiste en un agujero por donde se introduce la leña para hacer la fogata.
- El sistema de evacuación de gases, consiste en una chimenea de 3 tubos de lámina de zinc, protegido en la parte superior con un sombrero del mismo material para evitar el ingreso de agua de lluvia en la unidad. En la parte inferior del sistema se construye un sifón para darle las condiciones adecuadas para la succión del humo, con lo que se evita que la fogata se ahogue (apague).
- Regulador para salida de gases de combustión, consiste en una plancha de metal que sirve para evitar el escape del calor por la chimenea con lo que se pretende

maximizar la eficiencia de la unidad en el aprovechamiento de la energía generada por el combustible (leña).

- Sistema de rampa que sirve para la utilización del calor residual de la unidad y forma casi la mitad de la longitud de la plancha.
- Plancha metálica de tres o cuatro hornillas, es una pieza de metal con lo que se aprovecha la energía generada por la unidad.

**Cuadro 2:** Materiales que se utilizan para la construcción de la Unidad

CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	DESCRIPCION
130	Unidades	Ladrillo Tayuyo cocido de 11 X 5 X 23 cms.
1,5	Unidad	Hierro de 3/8" de diámetro
21	Unidades	Block de 15 X 20 X 40 cm.
1	Sacos	Cemento gris
0,5	Varillas	Hierro de 1/4" de diámetro
1	Libra	Pintura para cemento de cualquier color
1	Saco	Cal Hidratada
5	Libras	Panela en marqueta
2	Sacos	Arena de río lavado
2	Sacos	Arena Blanca o selecto
2	Sacos	Arcilla o barro
1	Unidad	Plancha metálica de 36" de largo por 18" de ancho
1	Set	De Chimenea de 4" de diámetro

**Cuadro 3:** Costo de una Unidad de Estufa Tipo Plancha INTECAP

No.	DESCRIPCION	CANT.	UNIDAD	PRECIO UNITARIO Q.	TOTAL Q.
1	Ladrillo tayuyo cocido de 11X05X22 Cms.	130	Unidad	3.5	455.00
2	Plancha metálica de 36"X18"X3/16"	1	Unidad	400	400.00
3	Regulador para chimenea	1	Unidad	30	30.00
4	Chimenea de 4" de diámetro calibre 26 Mm.	1	Juego	200	200.00
5	Blokc vacío de 15X20X40 Cms.	21	Unidad	5	105.00
6	Cemento gris	1	Saco	50	50.00
7	Cal hidratada	1	Saco	23	23.00
8	Hierro de 3/8" de diámetro	1.5	Varillas	35	52.50
9	Hierro de 1/4" de diámetro	0.5	Varillas	20	10.00
10	Pintura en polvo para cemento	1	Libra	20	20.00
11	Alambre de amarre	0.5	Libra	10	5.00
12	Mano de obra calificada	2	DIAS	125	250.00
			<b>TOTAL</b>		<b>1,600.50</b>



Panorámica del modelo de estufas de Plancha Mejoradas, validadas por INTECAP. Foto Ing. Armando Hernández.

## 9. ESTRATEGIA PARA LA IMPLEMENTACION Y SEGUIMIENTO

La estrategia de implementación y seguimiento del modelo de estufa ahorradora de leña validado por INTECAP; estará basado en un proceso de consulta y participación activa de las familias beneficiarias del proyecto, especialmente de las mujeres que son las tomadoras de decisiones en este tipo de tecnología.

- 9.1 Participación de la estructura del Sistema de Consejos de Desarrollo a nivel comunitario y Municipal. A nivel de los diferentes órganos de coordinación de los COCODES de las comunidades a trabajar en los Municipios de San Miguel Ixtahuacan y Sipacapa del Departamento de San Marcos, se hará la promoción del proyecto y presentará el modelo dando a conocer sus características, materiales de construcción, costos de cada unidad y los beneficios económicos, sociales y ambientales.
- 9.2 Siendo aceptado la propuesta del proyecto de estufas ahorradoras de leña tipo INTECAP, con el apoyo de alguna institución local o la Oficina de Planificación Municipal –OMP- de cada Municipio, se formulará un perfil de proyecto, el cual determinará la demanda en base a las necesidades reales de las familias interesadas. El perfil deberá realizarse en forma participativa con el COCODE, deberá incluir los costos reales del proyecto y los listados de las participantes con su número de cedula.
- 9.3 El costo de la unidad propuesta es de Q.1,600.00, los cuales serán compartidos, el 50% por cada familia beneficiaria por concepto de materiales no locales, mano de obra no calificada y materiales locales que sean necesarios. El otro 50% del costo de la unidad, se gestionará el financiamiento.

- 9.4 Todos los COCODES, participarán en el Consejo Municipal de Desarrollo (COMUDE), en donde presentarán la propuesta de los proyectos de construcción de estufas mejoradas de las diferentes comunidades, para que sea considerado su financiamiento en el presupuesto Municipal, como una alternativa se sugieren: los ingresos del situado constitucional y el Iva-paz. Se harán las gestiones para que en el COMUDE se apoye con el complemento del 50% del costo de cada unidad o se hagan las coordinaciones respectivas con las instituciones publicas y no gubernamentales con presencia en el Municipio.
- 9.5 Una vez discutido, analizado y aprobado el proyecto en el seno del COMUDE, se harán las gestiones ante el Instituto Técnico de Capacitación y Productividad –INTECAP- para que en forma sistematizada, se capacite a los albañiles comunitarios, que serán los promotores y responsables de la Construcción de Estufas Mejoradas. Esta formación de los promotores para la construcción de las estufas, permitirá que haya mano de obra calificada de excelente calidad a nivel local, se genere empleo, se utilicen materiales locales y se mejoren las capacidades, en búsqueda de la sostenibilidad del proyecto. Los albañiles capacitados, serán los responsables de la construcción del proyecto de las estufas, considerando la supervisión de INTECAP y no se dependerá de empresas o albañiles que vengan de afuera, sino que se fortalecerá la capacidad local.
- 9.6 Capacitación: Este será un componente importantísimo de la estrategia de implementación y seguimiento; independientemente de la capacitación a los albañiles que deberán especializarse en el modelo de construcción de las estufas mejoradas, deberán capacitarse a las futuras usuarias, en el uso y mantenimiento de las mismas; especialmente la alimentación de combustible (leña), la limpieza de la chimenea, de los discos de la plancha metálica y los conceptos asociados al diseño y tecnología de construcción de las estufas.
- 9.7 Como elemento importante de la capacitación, se elaborará un manual para la construcción, uso y mantenimiento de la unidad. Este manual deberá ser sencillo y comprensible por las usuarias para que cada quien tenga el suyo y pueda entenderlo, interpretarlo y utilizarlo para darle un buen uso a las unidades.
- 9.8 Adicionalmente, como parte integral de la implementación de la estufas en forma participativa en su promoción, socialización, aceptación, financiamiento y construcción, en forma tripartita Comunidad (COCODES) - COMUDE e instituciones publicas y privadas con presencia en los Municipios, y siendo la leña un recurso natural renovable, en cada comunidad como parte del aporte y compromiso del COCODE que representa a la comunidad; se establecerá un vivero forestal con especies nativas de uso energético como el aliso, roble, encino, pino, ciprés y otras propias de las localidades. La producción de plantas servirá para establecer bosques energéticos ya sea a nivel comunal o privado, dependiendo de las circunstancias de tenencia de la tierra que prevalezcan en las comunidades. El establecimiento de los bosques energéticos será parte del proyecto integral de las estufas y se buscará la coordinación y el apoyo técnico de las instituciones como el INAB, Fundación Sierra Madre y otros.
- 9.9 Al iniciarse la implementación del proyecto en las primeras comunidades, deberá implementarse un sistema de evaluación y seguimiento continuo, para retroalimentar los procesos y hacerle mejoras al proyecto de implementación integral de estufas ahorradoras de leña.

**10. Bibliografía:**

- 10.1 Berdegúe Julio A. 2004. Sistematización de experiencias de desarrollo Agrícola y Rural. Guía de Sistematización. Fidamerica-Preval.
- 10.2 Informe de Estudio de Evaluación de las Estufas Ahorradoras de Leña en el Altiplano Occidental. Programa de desarrollo Rural, Primera Fase la Región de Occidente. 2008.
- 10.3 Informe del Estudio de Construcción de Estufas. 2005 Tipo Plancha y su efecto en las condiciones de vida de las familias de Aguacatan, Huehuetenango. Apoyo al desarrollo y a la rehabilitación socio-económica de las aldeas marginales del municipio de Aguacatan. CISP-INTECAP.
- 10.4 Tay O. Manuel. 2008. Evolución tecnológica de la fabricación de equipos domésticos para combustión de leña como consecuencia del tipo de materiales utilizados: ensayo de eficiencia. Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala.