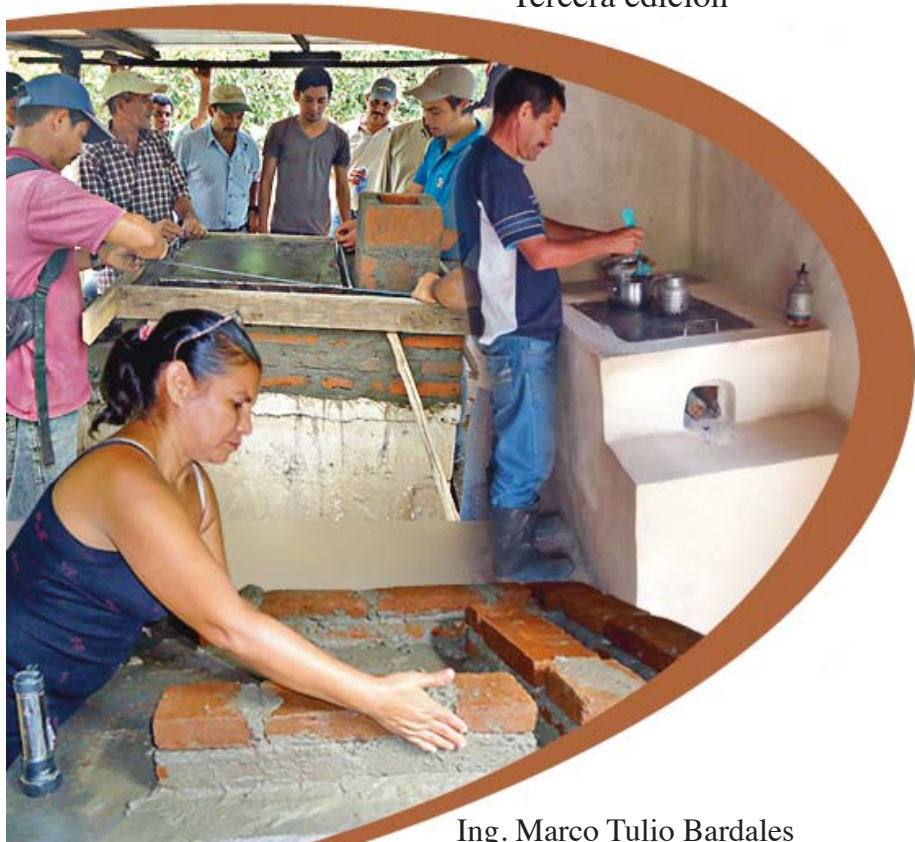


**PROYECTO  
PROMOCIÓN DE SISTEMAS AGROFORESTALES  
DE ALTO VALOR CON CACAO EN HONDURAS**

# Construyamos la Estufa Eco Justa

Tercera edición



Ing. Marco Tulio Bardales

La Lima, Cortés, Honduras, C.A.  
Junio de 2013



Agence canadienne de  
développement international

Canadian International  
Development Agency

Canada

**PROYECTO  
PROMOCIÓN DE SISTEMAS AGROFORESTALES  
DE ALTO VALOR CON CACAO EN HONDURAS**

# Construyamos la Estufa Eco Justa

Tercera edición

Ing. Marco Tulio Bardales

La Lima, Cortés, Honduras, C.A.  
Junio de 2013

643.3

B245

Bardales, Marco Tulio

Construyamos la Estufa Eco Justa / Marco Tulio

Bardales.— 3a ed.-- La Lima, Cortés : FHIA, 2013

50 p. : il.

ISBN 978-99926-36-37-4

1.Estufas 2.Diseño 3.Costo Estimado  
4. Honduras I. FHIA

643.3—dc20

Este documento ha sido editado en el Centro de  
Comunicación Agrícola de la FHIA.

La Lima, Cortés, Honduras, C.A. Junio de 2013

Se autoriza su reproducción total o parcial, sin fines  
comerciales, siempre que se cite la fuente.

La impresión de este documento se ha realizado  
con el apoyo del Proyecto “*Promoción de  
Sistemas Agroforestales de Alto Valor con  
Cacao en Honduras*” ejecutado por la FHIA  
(Fundación Hondureña de Investigación Agrícola)  
y financiado por la ACIDI (Agencia Canadiense  
para el Desarrollo Internacional).

## PRESENTACIÓN

La FHIA (Fundación Hondureña de Investigación Agrícola) obtuvo financiamiento del Gobierno Canadiense para la ejecución del proyecto sobre seguridad alimentaria mediante la **Promoción de Sistemas Agroforestales de Alto Valor con Cacao en Honduras**. Con este proyecto se apoya a los productores de cacao para la rehabilitación de 1,000 ha y la siembra de 1,500 ha a lo largo del litoral atlántico y en la zona marginal cafetera baja del departamento de Santa Bárbara. Con el fomento del cacao en sistemas agroforestales se espera que las familias productoras mejoren sus ingresos y contribuyan a la protección de los recursos naturales.

A fin de promover acciones para la protección ambiental que incluyen la participación activa de mujeres y hombres, se está promoviendo la construcción de estufas tipo “Eco Justa”, para que sea construida por familias rurales para mejorar sus condiciones de vida y reducir el consumo de leña.

En el manual “**Construyamos la Estufa Eco Justa**” se ha documentado la experiencia de la FHIA en los procesos de capacitación, construcción y seguimiento de esta tecnología. Su publicación se hace con el fin de proporcionar la información básica para la preparación de las capacidades locales para la construcción, buen uso y manejo de la estufa Eco Justa, con lo cual las familias rurales además de reducir el consumo de leña y deterioro del bosque, disminuyen la incidencia de enfermedades respiratorias crónicas al reducir la emisión de humo en el interior de la cocina.

## CONTENIDO

1. Introducción .....	1
2. El fogón tradicional .....	1
3. El humo .....	2
4. Alternativas para reducir el consumo de leña .....	3
5. La estufa Eco Justa .....	3
5.1. Principios básicos del funcionamiento.....	3
5.2. Beneficios .....	4
6. Materiales .....	5
6.1. La plancha metálica.....	6
6.2. La mezcla.....	7
7. Partes y medidas .....	7
8. Construcción .....	9
8.1. La base .....	9
8.2. La estufa .....	11
9. Mantenimiento .....	40
10.Recomendaciones .....	46
11. Costos.....	47
12.Literatura consultada .....	49
13.Anexos .....	50
13.1. Partes y medidas de las piezas del codo de barro .....	50
13.2. Ladrillos elaborados con materiales utilizados para preparar adobes .....	50

## 1. INTRODUCCIÓN

La mayor parte de la población de Honduras vive en el área rural, que en una elevada proporción tiene como actividad económica básica la agricultura de subsistencia, practicada en terrenos de vocación forestal, deforestados y de baja capacidad productiva. Esto ocasiona que generen



bajos ingresos económicos y que utilicen la leña como su principal fuente energética para cocinar los alimentos en fogones tradicionales. Estos fogones tienen un alto consumo de leña. Se estima que en Honduras se consumen, en forma de leña 11 millones de metros cúbicos de madera por año, extraída del bosque y guamiles, ya que prácticamente nadie la cultiva. Esta situación unida a actividades como la ganadería extensiva, agricultura migratoria, incendios forestales y extracción de madera sin el control adecuado, están menguando los bosques a un ritmo acelerado.

## 2. EL FOGÓN TRADICIONAL

El fogón tradicional tiene como principal característica que no usa una plancha metálica adecuada ni tubos para la chimenea y es construido con materiales locales. Su tamaño varía según el espacio disponible en cada hogar.

Al no contar con una chimenea para la salida de humo hacia el exterior, se provoca una contaminación del ambiente en el interior de la cocina, lo cual es causa de problemas respiratorios en los miembros de la familia.



Este tipo de fogón consume una gran cantidad de leña, debido a que la entrada para la leña es ancha (de 15 a 20"), lo que provoca pérdida del calor generado durante la combustión hacia las paredes internas o hacia el exterior por donde se introduce la leña. Este tipo tradicional de fogón libera una gran cantidad de humo y hollín hacia el interior de la cocina, lo cual se puede constatar en las paredes negras y sucias.

Se estima que una carga de leña (compuesta por 100 leños) solo dura entre 2 a 3 días en un fogón tradicional.

### **3. EL HUMO**

En las casas rurales la cocina generalmente tiene una mala ventilación y en algunos casos, la vivienda es pequeña y no tiene una cocina separada de las demás piezas. Esto provoca que sus habitantes estén expuestos a la inhalación de humo producto de la quema de la leña en el fogón, provocando serios problemas en las vías respiratorias y ardor en los ojos.

## **4. ALTERNATIVAS PARA REDUCIR EL CONSUMO DE LEÑA**

Existen algunas alternativas que contribuyen a reducir el consumo de esta fuente energética en las zonas rurales y urbanas como las estufas o fogones ahorradores de leña, los cuales tienen diversas características en cuanto a los materiales empleados en su construcción y medidas. Todas tienen el propósito de reducir el consumo de leña, logrando una mejor eficiencia energética durante la combustión. Entre esas alternativas está la “Estufa Eco Justa”.

## **5. LA ESTUFA ECO JUSTA**

La estufa Eco Justa es una tecnología que ha sido aceptada gracias a su eficiencia y bajo consumo, lo que permite un ahorro de hasta un 60 % en comparación con un fogón tradicional. En su construcción se utilizan materiales de fácil adquisición y de bajo costo. La FHIA promueve esta estufa como una alternativa para mejorar las condiciones de vida de la familia, disminuir el alto consumo de leña y contribuir a la protección del bosque.

Por su diseño, esta estufa permite que el calor se concentre en un solo punto en la plancha metálica y se expanda a través de esta; contrario a lo que sucede en los fogones tradicionales, en los que el calor se expande en la caja de fuego con su consecuente pérdida que conlleva un mayor consumo de leña.

### **5.1. Principios básicos del funcionamiento**

La estufa Eco Justa basa su funcionamiento en el uso de un codo del sistema Rocket, el cual es una estructura de barro en forma de codo formado por seis piezas (Anexo 13.1) en el que se introduce la leña. Al estar encendida la estufa, el Rocket dirige la llama o calor hacia la parte



superior del codo y hace contacto con la plancha metálica, específicamente en una parte debidamente reforzada.

El codo de barro se debe elaborar con material de buena calidad para que resista las altas temperaturas a las que será sometido durante la combustión de la leña. Se coloca dentro de la cámara aisladora y alrededor se rellena con ceniza como material aislante. El material aislante debe ser liviano y lleno de cavidades pequeñas, como la piedra poma, vermiculita, perlita y ceniza de madera. No se recomienda usar materiales pesados como arcilla y arena.



## 5.2. Beneficios

Al construir esta estufa la familia logra los beneficios siguientes:

- Mejora sus condiciones de vida al tener una cocina o vivienda más limpia al reducir la emisión de humo.
- Reducción de la incidencia de enfermedades respiratorias ocasionadas por el humo.
- Reducción del consumo leña y reducción en el tiempo destinado para su recolección.
- Reducción en el tiempo para la cocción de los alimentos.
- Ahorro de dinero por comprar menos leña.
- Protección del bosque al reducir el corte de árboles para obtener leña.
- Ahorro de hasta un 60 % en el consumo de leña en comparación con el fogón tradicional.

## 6. MATERIALES

Los materiales necesarios para construir la estufa Eco Justa son:

- 1 plancha metálica de 20" x 22".
- 2 tubos de chimenea de lámina galvanizada de 5" de diámetro, de 36" de largo, calibre # 28.
- 2 varillas de hierro corrugado de  $\frac{3}{8}$ " y de 24" de largo.
- 2 varillas de hierro corrugado de  $\frac{3}{8}$ " y de 9" de largo.
- 1 saco con ceniza, seca y sin carbón.
- 8 clavos de 2 $\frac{1}{2}$ " o 3".
- 2 reglas de 1" x 3" x 42".
- 2 reglas de 1" x 3" x 36".
- 1 codo de barro.
- Mezcla de barro, tierra, arena y estiércol de caballo.
- Tiras de cartón de  $\frac{1}{8}$ " de grueso y 3" de ancho que al unir las midan 85" de largo.
- 60 ladrillos rafón.

Si no se pueden adquirir los ladrillos, entonces se pueden fabricar con el material que se usa para hacer los adobes, pero utilizando las medidas indicadas para el ladrillo (Anexo 13.2).

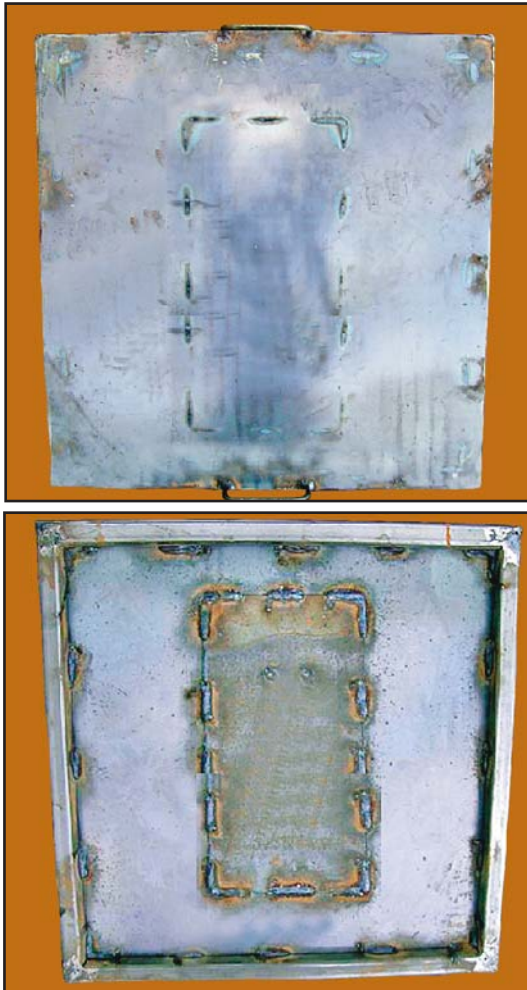
Además se debe contar con un metro, nivel, martillo, escuadra, pala, cuchara de albañil y un serrucho. Adicionalmente se recomienda usar un juego de reglas de madera con las siguientes medidas:

- 1" x 5" x 14"
- 1" x 4" x 4"
- 1" x 2.5" x 14"

Este juego de reglas de madera sirve de guía al momento de aplicar las medidas en cada parte de la estufa.

### 6.1. La plancha metálica

La plancha metálica mide 20" x 22", calibre  $\frac{1}{8}$ ", reforzada con un pedazo de lámina de 8" x 16" calibre  $\frac{1}{8}$ ", para soportar el calor del fuego. Se le coloca un marco elaborado con un tubo estructural cuadrado de 1". Cuenta con dos agarraderas en la parte externa que sirven para quitar o colocar la plancha durante el mantenimiento de la estufa.



Vista externa e interna de la plancha metálica.

## 6.2. La mezcla

La mezcla de distintos materiales se utiliza para unir los ladrillos. Esta se elabora 1 o 2 días antes de construir la estufa, pero también se puede elaborar al momento de construirla. Se prepara con los siguientes materiales y cantidades:

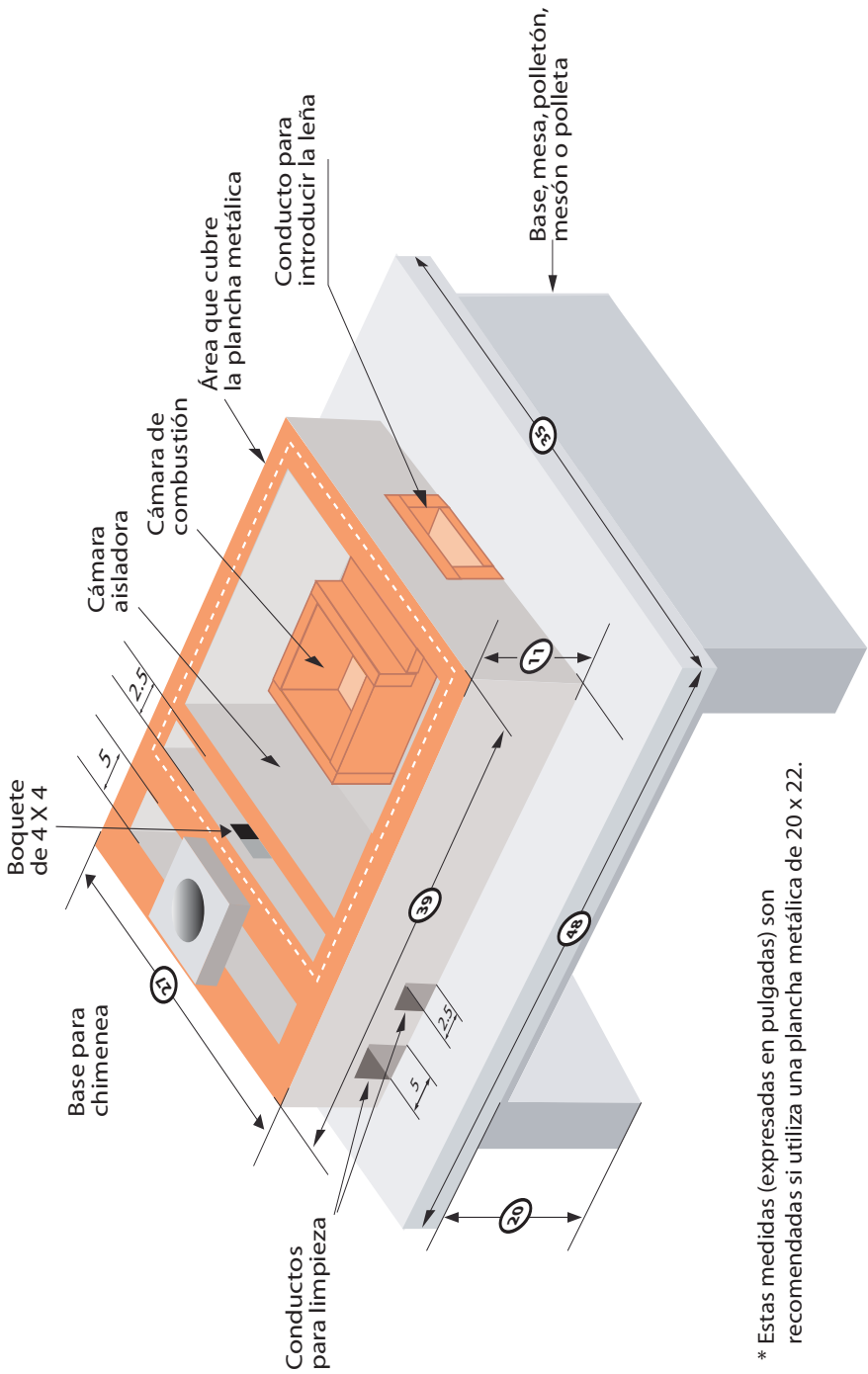
- 15 paladas de tierra.
- 15 paladas de arena.
- 15 paladas de barro.
- 15 paladas de estiércol de caballo o de burro.  
Estos materiales deben estar secos y colados.
- 5 panelas de dulce o un galón de melaza diluido en una olla con 2 galones de agua o se pueden usar 5 lb de azúcar diluidas en agua.
- 2 baldes con agua.

Si no se disponen de estos materiales, se puede utilizar media bolsa de cemento y 30 paladas de arena para preparar la mezcla.

## 7. PARTES Y MEDIDAS

Las partes principales de la estufa Eco Justa son: cámara de combustión, cámara aisladora y conductos para la salida del humo.

Las medidas externas de la estufa, utilizando ladrillos de 2" de grueso, 5" de ancho y 10" de largo, son: alto: 11", ancho: 29" y largo: 39".

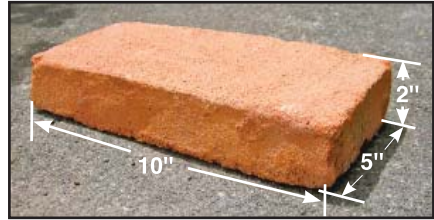


\* Estas medidas (expresadas en pulgadas) son recomendadas si utiliza una plancha metálica de 20 x 22.

Es importante mencionar que en algunas regiones elaboran ladrillos cuyo grosor es de 2" y 4" de ancho y 10" de largo, por lo que se recomienda reducir 2" a lo ancho y 3" a lo largo. Las medidas serán: 25" de ancho y 39" de largo. La altura siempre será de 11".

### **Recuerde**

Antes de construir la estufa es importante medir el ladrillo para definir las medidas externas de la estufa.



**Medidas de un ladrillo.**

## **8. CONSTRUCCIÓN**

Para construir la estufa se debe elaborar primero la base (también conocida como mesa, mesón, polleta, banco o polletón), ya que sobre esta se construye la estufa.

### **8.1. La base**

La base deberá estar construida 2 a 3 días antes de construir la estufa. Esta puede elaborarse de adobes, piedras, bloques o ladrillos, según la capacidad económica de la familia, espacio en la cocina y la disponibilidad de materiales en la comunidad.

En promedio la altura de una base es de 20", pero se debe aumentar o reducir según la altura de la persona que usará la estufa. Recuerde que la altura de la estufa es de 11", por lo que la altura de la estructura final (base más estufa) será de 31".

Las medidas más utilizadas para la base son:

• Alto: 20" • Ancho: 35" • Largo: 48".



**Diferentes tipos de base construidas con diversos materiales.**

Es importante que la base esté nivelada para construir la estufa.

Si la familia decide utilizar la base del fogón tradicional que tiene en su cocina, entonces deberá asegurarse que las medidas sean mayores a las medidas de la estufa (27" x 39") para no tener problemas al construir la estufa Eco Justa.

## 8.2. La estufa

La construcción de la estufa incluye una serie de pasos, los cuales deben seguirse cuidadosamente por quienes la construyen para obtener un producto que garantice el máximo aprovechamiento del calor generado por la quema de la leña y reducción del consumo de leña y del humo dentro de la cocina.

La FHIA ha desarrollado una metodología de construcción tomando como referencia que la estufa tiene 6 paredes, de las cuales 4 paredes se van construyendo al mismo tiempo. Posteriormente se construye la pared 5 y finalmente la pared 6.

Utilizamos la “técnica de las 4 esquinas”, la que consiste en colocar 4 ladrillos en esquina para iniciar la construcción de cada hilada. En algunas zonas las personas le denominan a esto “colocar las guías o maestras”.

Según el grosor de los ladrillos la estufa se puede construir de 3 o 4 hiladas de ladrillos. Es importante que al momento de iniciar la construcción de la estufa se mida la altura del codo de barro ya que generalmente este mide 11" y en algunas regiones lo fabrican con una altura de 10.5", por lo que en este caso la altura de la estufa sería de 10.5".

A continuación se describen los pasos para la construcción de la estufa Eco Justa.



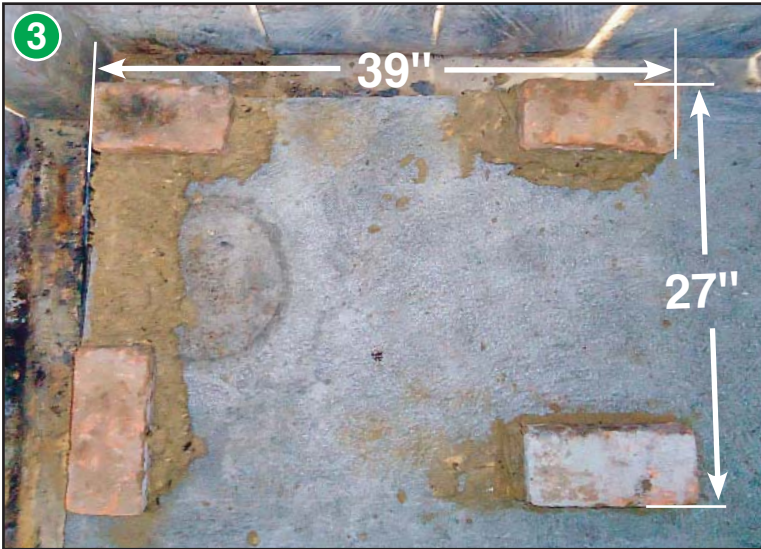
## Pasos



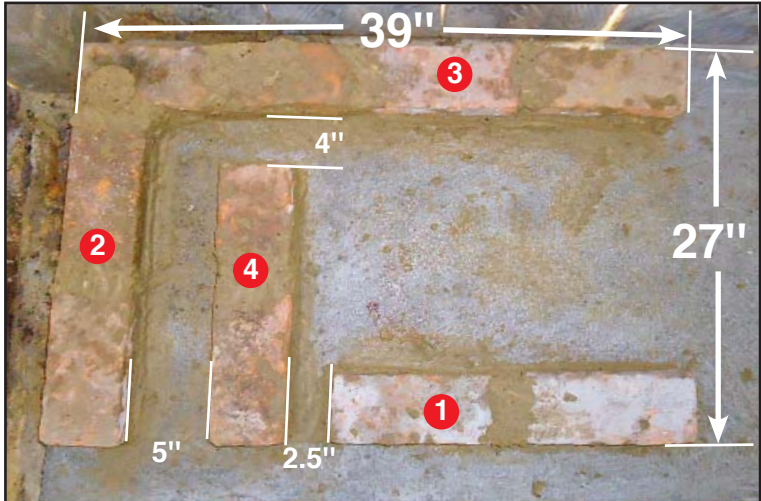
La base debe estar lista 2 a 3 días antes de construir la estufa.



Sobre la base de la estufa se debe definir el área de la chimenea. Es importante considerar la estructura del techo para colocar los tubos de la chimenea.



Colocar 4 ladrillos (uno en cada esquina) para iniciar la construcción de la primera hilada de ladrillos. Se deben verificar las medidas de 27" x 39" y usar el nivel.



Vista superior de la estufa con las 4 paredes construidas con la primera hilada de ladrillos. Se ha definido la ubicación de los boquetes de 5", 2.5" y 4". El boquete de 4" puede ubicarse a la izquierda, centro o derecha de la estufa, pero se debe tomar como referencia la ubicación del tubo de la chimenea.



**Colocar 4 ladrillos en las esquinas para iniciar la construcción de la segunda hilada.**



**Vista lateral de la estufa construida con 2 hiladas de ladrillos.**



Vista frontal de la estufa construida con 2 hiladas de ladrillos.



Colocar 3 ladrillos (uno en cada esquina) para iniciar la construcción de la tercera hilada.



Se recomienda colocar 2 varillas de hierro de  $\frac{3}{8}$ " de 9", como soporte para el ladrillo que va en la cuarta esquina. Esto es para formar los boquetes de 5" y 2.5".



Colocar el ladrillo en la cuarta esquina. Al colocar este ladrillo se cierra el boquete de 5".



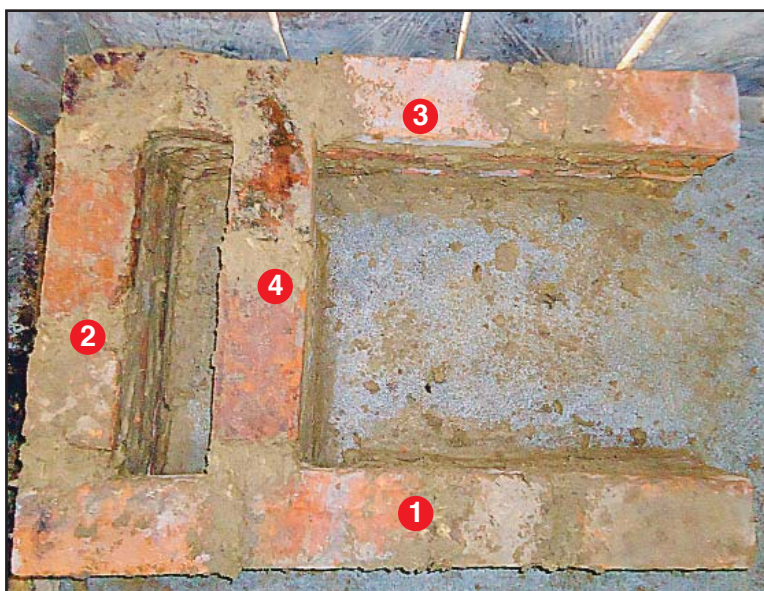
Colocar el ladrillo para comenzar a formar (de arriba hacia abajo) el boquete de 4" x 4".



**Vista lateral de la estufa con 3 hiladas y los boquetes de 5" y 2.5" formados.**



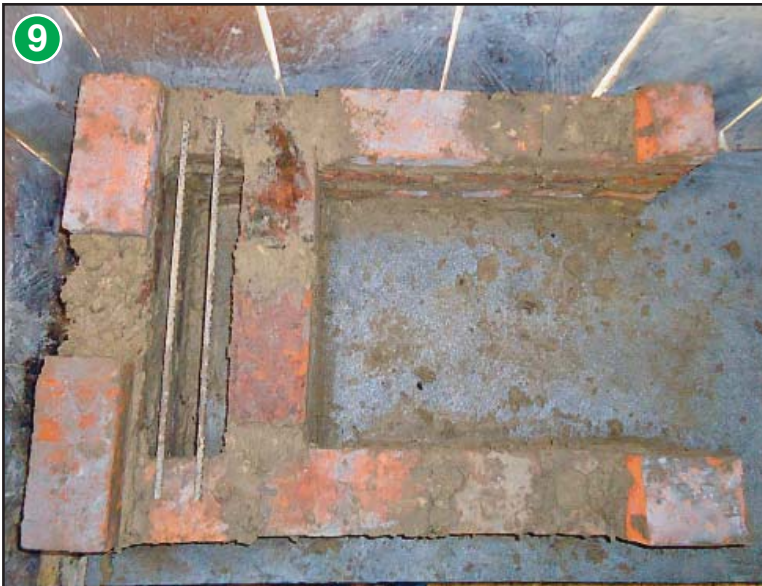
**Vista frontal de la estufa con 3 hiladas y 4 paredes construidas.**



Vista superior de la estufa con 3 hiladas y 4 paredes construidas.



Colocar los 4 ladrillos (uno en cada esquina) para construir la cuarta hilada.

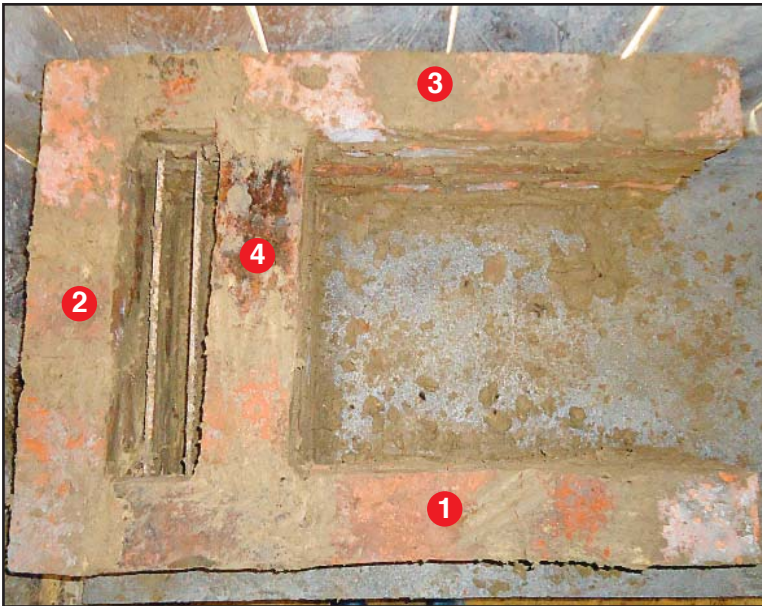


Colocar las 2 varillas de hierro de  $\frac{3}{8}$ " de 24". Estas son para formar el conducto de salida de humo y la base para la chimenea.



Vista lateral de la estufa con la cuarta hilada de ladrillos terminada. La altura de la estufa es de 11".





Vista superior de la estufa con la cuarta hilada de ladrillos terminada.



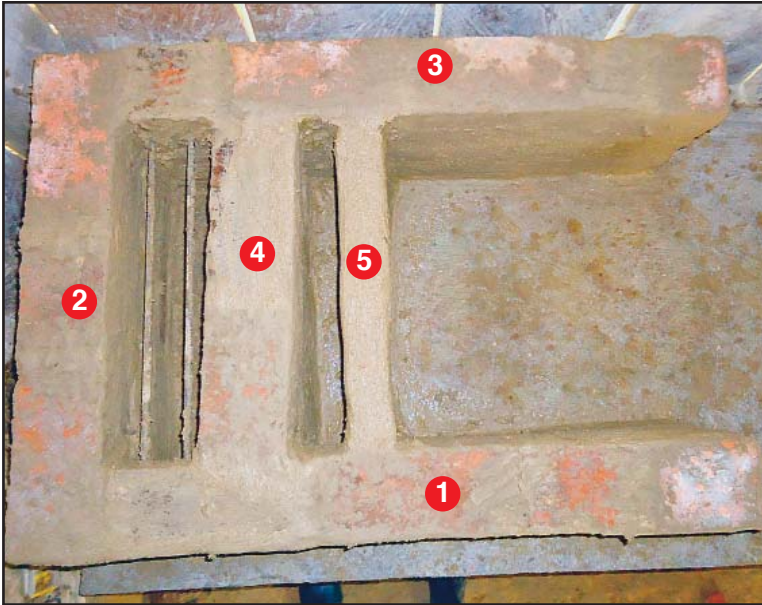
Vista frontal de la estufa con la cuarta hilada terminada y el boquete de 4" x 4" formado. Se pueden revocar las paredes internas de la estufa.



**10** Construir la pared 5 para formar el conducto de 2.5", colocando los ladrillos de lado. Se puede utilizar la regla de 1" x 2.5" x 14" para verificar la medida.



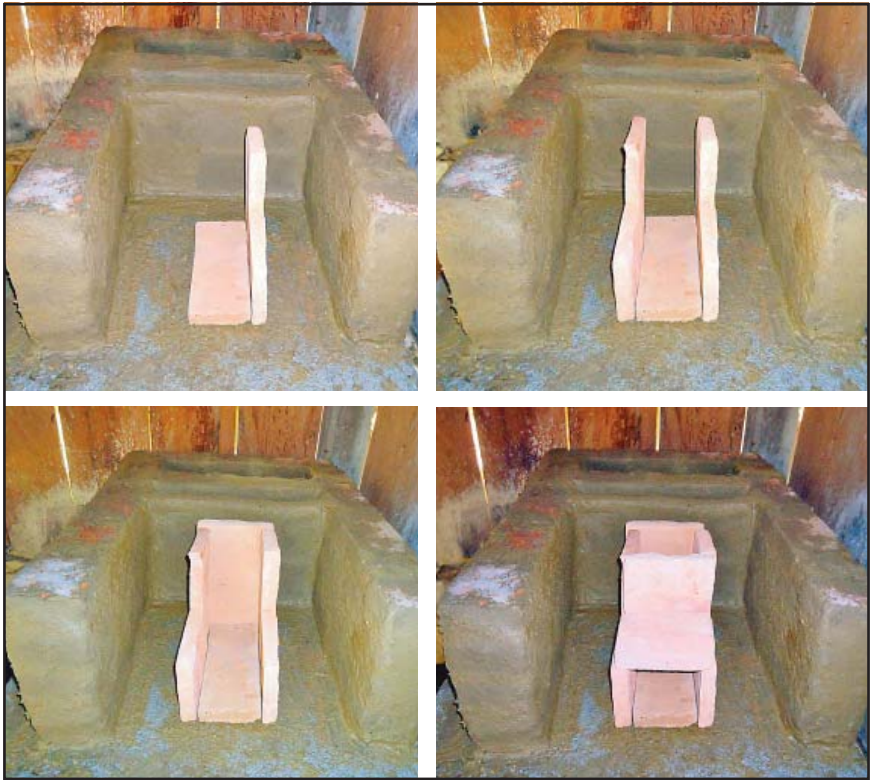
**Vista frontal de la estufa con la pared 5 finalizada y revocada.**



Vista superior de la estufa con las 5 paredes construidas.



Colocar la primera pieza del codo de barro 2" hacia dentro de la parte frontal y al centro de las paredes para formar la cámara de combustión.



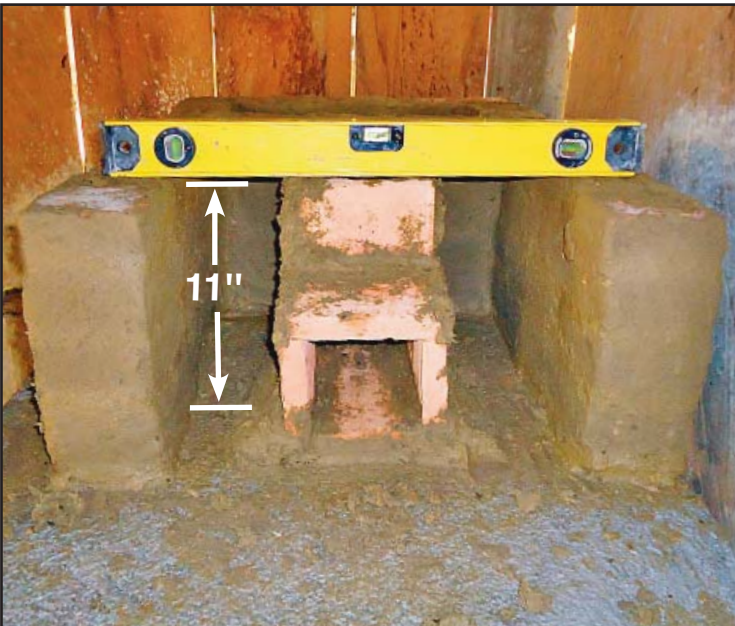
Colocar las demás piezas hasta formar el codo o cámara de combustión.



Colocarle pedazos de ladrillo como refuerzo en la parte externa del codo.



Para reforzar la unión de las piezas se puede utilizar tierra o barro.

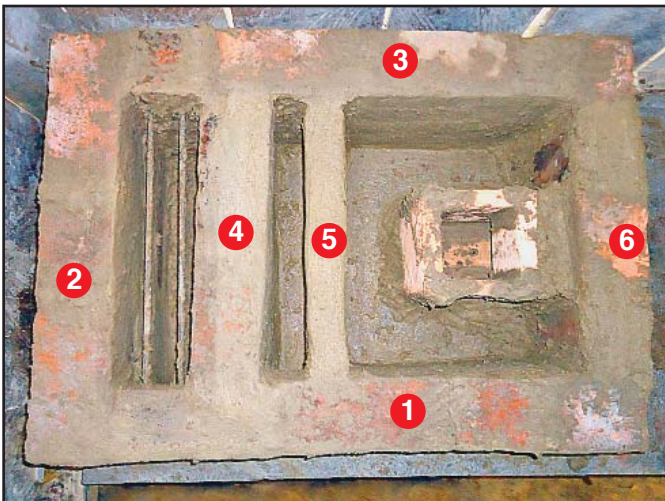


La altura de la cámara de combustión debe ser la misma de la estufa: 11".



**Construir la pared 6. Se comienza colocando 2 ladrillos juntos a un lado y 2 ladrillos al otro lado de la cámara de combustión.**

Se pueden usar 2 varillas de hierro de  $\frac{3}{8}$ " de 9" para sostener los ladrillos que formarán la pared 6.



Vista superior de la estufa con la cámara de combustión y las 6 paredes terminadas.



Vista lateral de la estufa y los boquetes de 5" y 2.5".



Tapar los boquetes. Se puede utilizar ladrillo o madera.





**Colocar los ladrillos para sellar el conducto de salida de humo y la base para la chimenea. El boquete debe ser de 5" y su ubicación puede ser a la izquierda, centro o derecha de la estufa, eso dependerá de la ubicación de los tubos de la chimenea con respecto al techo.**



**Rellenar con ceniza la cámara aisladora. La ceniza debe estar bien colada, libre de piedras y carbón.**



**Construir la base para la chimenea. Esta se construye con ladrillos. Se debe dejar una abertura de 5".**



**Se colocan las 2 varillas de hierro de  $\frac{3}{8}$ " de 9" para soporte del tubo de la chimenea. Luego se coloca otra hilada de ladrillos.**

**Si colocan más de 2 hiladas o bases, entonces las varillas se colocan en la penúltima hilada o base. Esto permite que la base para la chimenea sea más alta.**





**Vista lateral de la estufa con la base para la chimenea.**



**Si el tubo de la chimenea se va a colocar hacia la pared, se debe abrir un agujero de 6" y luego colocar 2 codos.**



**Colocar el marco de madera para nivelar y rellenar con mezcla la parte superior de la estufa.**



**Colocar la plancha. Se debe verificar que la plancha quede bien ubicada con respecto a las paredes de la estufa.**



**Colocar el tubo de la chimenea y el codo en la parte interna de la vivienda.**



**Colocar el tubo y el segundo codo en la parte externa de la vivienda.**



Si la chimenea sale por el techo, el tubo debe salir como máximo 12".



En las casas con techo de manaca o que no es posible romper el techo se puede colocar la chimenea hacia la pared utilizando dos codos.



**Verificar el nivel de la plancha. Si no está a nivel se debe colocar mezcla debajo de la plancha en la parte que necesita nivelarse.**



**Levantar el marco de madera y colocarlo a nivel de la plancha. Luego proceder a colocar cuñas o refuerzos para que el marco no se mueva.**



Colocar (sin traslapar) las tiras de cartón alrededor de la plancha. No se debe usar cartón de cajas para zapatos porque es muy delgado.



Se recomienda colocar 2 varillas de hierro de  $\frac{3}{8}$ " de 25" y 2 de 37" a los lados de la plancha para refuerzo y luego rellenar con mezcla.





**Dejar en reposo la estufa durante 24 horas.**



**Después de las 24 horas, se procede a quitar el marco de madera.**



**Quitar la plancha.**



**Quitar las tiras de cartón.**



**Colocar la plancha.**



**Rellenar con ceniza la ranura en el borde de la plancha para evitar la salida de humo,**





**Posteriormente se revoca la estufa. Si la familia lo decide también la puede repellar con cemento o colocarle cerámica o azulejos.**

## 9. MANTENIMIENTO

Para que la estufa funcione correctamente es importante limpiarla cada 8 o 15 días. La frecuencia de días dependerá del tipo de leña que utilice. Esta actividad es fácil ejecutarla y solo requiere dedicar aproximadamente una hora y se realiza cuando la estufa esté “enfriada” para evitar quemaduras causadas por el calor de la plancha, las paredes internas y la ceniza de la cámara aisladora. Para el mantenimiento realice lo siguiente:



Quitar la plancha.



Limpiar la parte interna de la plancha para eliminar el hollín acumulado.



**Limpiar la base donde va la plancha para evitar acumulación de ceniza.**



**Quitar el hollín acumulado en la cámara aisladora. Se debe quitar la ceniza que tiene hollín.**



Quitar el hollín acumulado en el conducto de salida del humo (el de 2.5"). Se puede utilizar un trapo o una regla para la limpieza.



Destapar los boquetes de 2.5" y el de 5" para limpiar los conductos de humo de salida de humo hacia la chimenea.





**7**  
Darle unos golpes suaves al tubo de la chimenea para que desprenda el hollín acumulado.



**8**  
Limpiar los conductos de 2.5" y el de 5".







**Tapar los boquetes. Esto es muy importante para evitar la salida de humo y el mal funcionamiento de la estufa.**



**Colocar la plancha. Recuerde que es importante rotar la plancha para alargar su vida útil.**



**Rellenar con ceniza la ranura del borde de la plancha para evitar la salida de humo.**



**Luego se procede a limpiar la plancha.**

## 10. RECOMENDACIONES

Para lograr el funcionamiento eficiente y una reducción en el consumo de leña, es importante que la familia tome en cuenta las siguientes recomendaciones:

1. Usar leños cortos.
2. La leña debe estar seca.
3. No usar bolsas de plástico para encender la estufa.
4. Empujar los leños hacia el interior de cámara de combustión para evitar la pérdida de calor.
5. Realizar el mantenimiento y limpieza de la estufa.
6. Limpiar la parte superior de la plancha metálica con un trapo grueso cada mañana.
7. Mantener tapados los boquetes de 2.5" y 5", para evitar la entrada de aire y que no salga humo.



**El funcionamiento adecuado de la estufa, dependerá del buen uso y mantenimiento realizado por la familia.**

## 11. COSTOS

Los costos para construir la base o polletón y la estufa, tomando como referencia tres tipos de bases y materiales, se detallan a continuación:

### A. Estufa construida sobre una base de cemento y con ladrillos

#### Base de cemento

- 12 bloques	L.	120.00
- 1 varilla de hierro corrugada de $\frac{3}{8}$ "		170.00
- 1 bolsa de cemento		150.00
- 3 sacos de arena		50.00
- Mano de obra		400.00
- Otros materiales: madera y clavos		300.00
<b>Subtotal</b>	<b>L.</b>	<b>1,190.00</b>

#### Estufa

- $\frac{1}{2}$ bolsa de cemento	L.	75.00
- 1 varilla de hierro corrugada de $\frac{3}{8}$ "		170.00
- Reglas de madera y clavos		70.00
- 60 ladrillos		420.00
- 1 plancha metálica		700.00
- 1 codo de barro		70.00
- 2 tubos chimenea y su copa		205.00
- Mano de obra		400.00
- 30 paladas de arena		40.00
<b>Subtotal</b>	<b>L.</b>	<b>2,150.00</b>
<b>Costo total</b>	<b>L.</b>	<b>3,340.00</b>

## B. Estufa construida sobre una base de adobes o piedras y con ladrillos

### Base de adobes o piedras

- Base de adobes o piedras	L.	300.00
- Mano de obra		200.00
<b>Subtotal</b>	<b>L.</b>	<b>500.00</b>

### Estufa

- 1/2 bolsa de cemento	L.	75.00
- 1 varilla de hierro corrugada de 3/8"		170.00
- Reglas de madera y clavos		70.00
- 60 ladrillos		420.00
- 1 plancha metálica		700.00
- 1 codo de barro		70.00
- 2 tubos chimenea y su copa		205.00
- Mano de obra		400.00
- 30 paladas de arena		40.00
<b>Subtotal</b>	<b>L.</b>	<b>2,150.00</b>
<b>Costo total</b>	<b>L.</b>	<b>2,650.00</b>

## C. Estufa construida sobre una base de adobes o piedras y con ladrillos de tierra

### Base de adobes o piedras

- Base de adobes o piedras	L.	300.00
- Mano de obra		200.00
<b>Subtotal</b>	<b>L.</b>	<b>500.00</b>

## Estufa

- 1/2 bolsa de cemento	L.	75.00
- 1 varilla de hierro corrugada de 3/8"		170.00
- Reglas de madera y clavos		70.00
- 60 ladrillos		120.00
- 1 plancha metálica		700.00
- 1 codo de barro		70.00
- 2 tubos chimenea y su copa		205.00
- Mano de obra		400.00
- 30 paladas de arena		40.00
	<b>Subtotal</b>	<b>L. 1,850.00</b>
	<b>Costo total</b>	<b>L. 2,350.00</b>

Estos valores son estimados y pueden variar en diferentes lugares.

## 12. LITERATURA CONSULTADA

AHDESA. Taller de capacitación. Construyendo la estufa Eco Justa. Proyecto Energización para el Desarrollo (ENDEV) PRORENA-GTZ.

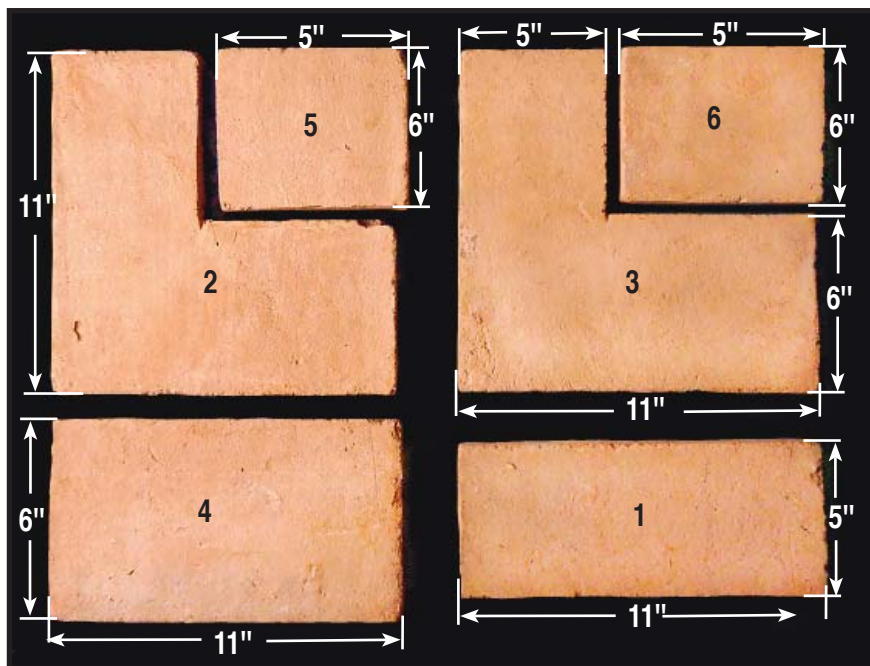
ASCONA-AHDESA. 2007. Validación de dos prototipos de eco estufas en el departamento de Choluteca. Choluteca, Honduras. 40 p.

Bardales, M.T. 2005. Ahorremos leña en el hogar. 2ª ed. La Lima, Cortés. FHIA/Proyecto UE- Cuencas. 32 p.

Mishra, V. 2009. Humo y fuego. Consultado el 5 de mayo de 2009. Disponible en [www.ourplanet.com/imgversn/122/spanish/mishra.html](http://www.ourplanet.com/imgversn/122/spanish/mishra.html).

## 13. ANEXOS

### 13.1. Partes y medidas de las piezas del codo de barro



### 13.2. Ladrillos elaborados con materiales utilizados para preparar los adobes





**FUNDACIÓN HONDUREÑA  
DE INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA**

La Fundación Hondureña de Investigación Agrícola es una organización de carácter privado, sin fines de lucro que contribuye al desarrollo agrícola nacional.

Su misión es la generación, validación y transferencia de tecnología, en cultivos tradicionales y no tradicionales para mercado interno y externo.

Provee servicios de análisis de suelos, aguas, tejidos vegetales, residuos de plaguicidas, diagnóstico de plagas y enfermedades, asesorías, estudios de mercado, capacitación e informes de precios de productos agrícolas.

Asimismo, colabora con instituciones nacionales e internacionales en los campos de investigación y extensión agrícola a fin de fortalecer la seguridad alimentaria del país.

**“Contribuyendo a reducir la pobreza con cultivos de alto valor y alta tecnología”**

Apartado Postal 2067,  
San Pedro Sula, Cortés, Honduras, C.A.  
Tels: (504) 2668-2470, 2668-2827, 2668-2864  
Fax: (504) 2668-2313  
La Lima, Cortés, Honduras, C.A.  
Correo electrónico: [fhia@fhia-hn.org](mailto:fhia@fhia-hn.org)  
[www.fhia.org.hn](http://www.fhia.org.hn)

ISBN: 978-99926-36-37-4



9 789992 636374