

UNA GUÍA SIMPLE PARA CONSTRUIR LA ESTUFA JUSTA

La Estufa Justa también es conocida como la “Estufa Aprovecho.”

Cómo construir una estufa con chimeneas de uso eficiente de combustible de nueva generación.



La estufa Justa fue desarrollada a través de los esfuerzos coordinados de centroamericanos, la organización Árboles, Agua para la Gente, el Club Internacional de Rotarios y el Centro de Investigación “Aprovecho”.

Texto: Peter Scott

Ilustraciones: Tony Wiley, Brian Thomas y Ethan Hughes Traducción al castellano: Amado Lascar & Jesús Sepúlveda

Para mayor información sobre la estufa Justa o para obtener asistencia en el diseño de una estufa propia para su comunidad, por favor contáctenos:



Aprovecho Research Center

80574 Hazelton Road, Cottage Grove, OR 97424-9747, USA

phone: (541) 942-8198 fax: (541) 942-8198

e-mail: apro@efn.org webpage: <http://www.efn.org/~apro>

CONSTRUYENDO CON METAL O CEMENTO

El armazón de una estufa Justa puede ser construido con una variedad de diferentes materiales, tales como cemento, barro & arena, ladrillo, adobe o metal. Esta guía explica cómo construir la estufa con ladrillo, aunque también se dispone de otros modelos para construir la estufa Justa con cemento y metal.

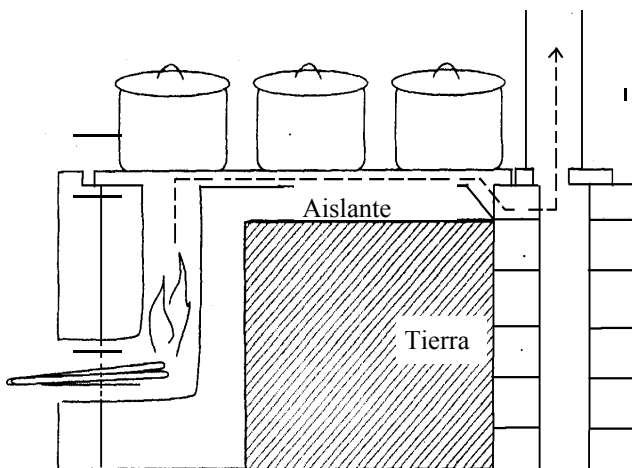


Esta Justa de cemento está siendo construida por la organización Ayuda Internacional en las tierras altas de Guatemala. Tres piezas de cemento individuales son moldeadas en moldes de fibra de vidrio y luego ensambladas en el lugar de instalación. Los moldes son fáciles de transportar y previenen inconsistencias de diseño.



Esta Justa de metal (con horno) está siendo construida por las organizaciones Ahdesa en Honduras y Proleña en Nicaragua. La Justa de metal es aproximadamente 30% más cara, pero es una estufa adecuada para ser producida masivamente y es fácil de transportar.

Vaya a la página 17 para contactarse y/o informarse acerca de Ayuda, Proleña y Ahdesa



El tipo de material (cemento, ladrillo, adobe o metal) usado en el armazón exterior de las estufas no tiene mayor impacto en su desempeño. Para el armazón de la estufa no se requieren materiales especiales. La estufa funcionará de modo eficiente en la medida que el armazón pueda sostener 5 ollas y soportar temperaturas de hasta 500 grados Fahrenheit.

DIFERENTES ESTUFAS PARA DIFERENTES NECESIDADES

Las estufas del tipo Justa son hechas para que puedan ser adaptadas y construidas a fin de satisfacer cualquier necesidad de cocción particular. Ya que cada diseño de estufa no puede funcionar en cada comunidad, ofrecemos un número de distintos modelos de estufas para elegir.

LA ESTUFA JUSTA PROFUNDA



Esta estufa es la misma Justa original, aunque tiene 2 ollas que van sumergidas directamente en el conducto que da curso al fuego. Cuando se usa con 3 ollas tiene un 50% mayor de eficiencia que la estufa Justa original.

LA ESTUFA ROCKET



La estufa Rocket es menos cara y más eficiente (25% al 30%) que la estufa Justa. Es ideal para cocinar afuera de la casa o en áreas donde no se necesitan o no se dispongan de chimeneas.

LA ROCKET CON ANILLOS



Con los anillos en su lugar, múltiples ollas o tortillas pueden ser cocinadas al mismo tiempo. Los hornillos también pueden ser removidos para ser usados con ollas de fondo redondo.

LA CAJALIENTE



La Cajaliente (o caja de aislante) funciona reteniendo el calor dentro de una capa aislante que puede ser de paja, lana o espuma. Esta cocinilla puede reducir el consumo de combustible hasta en un 70%. Esta cocinilla además de simple, no es muy cara de construir.

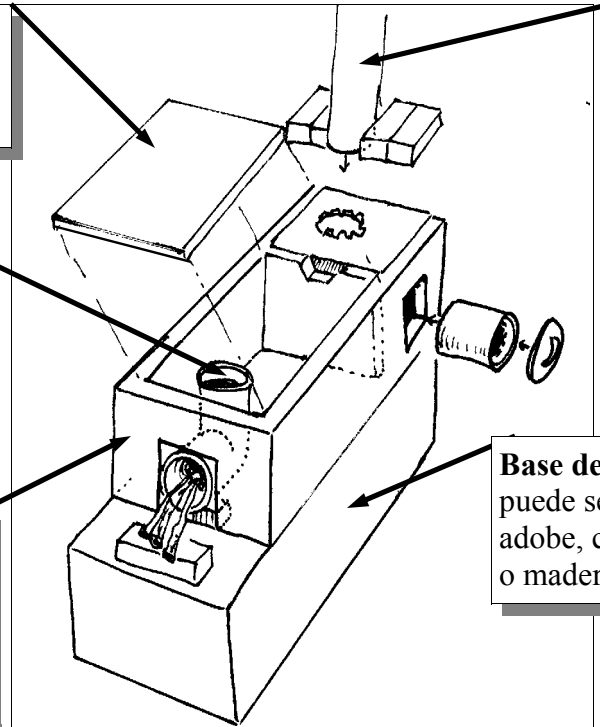
Para obtener mayor información acerca de estas estufas o si a usted le gustaría tener algún tipo de ayuda para diseñar una estufa apropiada para su comunidad, por favor contáctenos en el Centro de Investigación Aprovecho.

HERRAMIENTAS Y MATERIALES PARA CONSTRUIR LA COCINILLA

La plancha para cocinar.
Es de 1/8 de pulgada de acero. Ver página 8.

La cámara de combustión Rocket. Ver páginas 6 & 7.

El armazón de la estufa.
50 ladrillos (de 5 por 8 pulgadas) o 20 bloques de adobe. Ver página 11.



Chimenea. El tubo de la chimenea puede tener entre 6 a 20 pies de alto y 4 pulgadas de diámetro. Ver página 9.

Base de la estufa. Ésta puede ser hecha de adobe, cemento, ladrillo o madera. Ver página 10.

Otros materiales requeridos

- Ceniza o piedra de poma para rellenar la mitad del armazón de la estufa (de 13 por 12 por 14 pulgadas). Aproximadamente, de 3 a 5 baldes de galón de material aislante.
- 2 carretillas de mezcla de arcilla y arena para construir el armazón de la estufa (30% de arena y 70% de arcilla).
- Arena seca o tierra para rellenar la mitad del armazón de la estufa de 11 por 12 por 14 pulgadas. De 3 a 5 baldes de galón.
- Tierra blanca (para pintar la parte exterior de la estufa).
- Una lata de 4 pulgadas de ancho. Con tapa de plástico o metal
- una pieza de 1/32 de acero 12 por 16 pulgadas

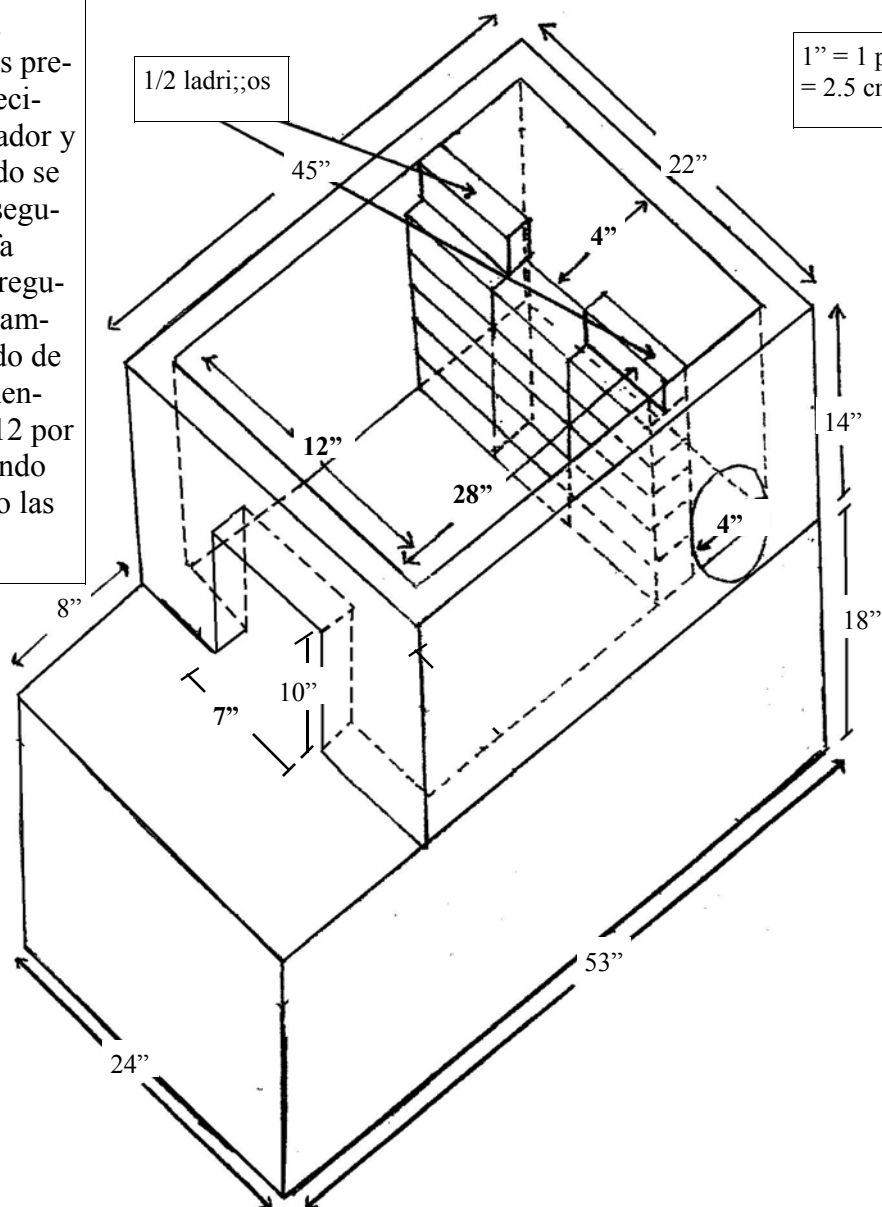
Herramientas

- Pala
- Carretilla
- Nivelador de 3 pies de largo
- Alicates o llave napoleón para cortar cables y alambres
- Escuadra
- Martillo
- Espátula o paleta para estucar

CONSTRUYENDO EL ARMAZÓN DE LA ESTUFA

El ancho y el largo interno de la estufa son los aspectos más importantes. Las dimensiones internas deberán **siempre ser de 12 pulgadas de ancho por 28 pulgadas de largo** (asumiendo que se está usando la plancha de cocinar de 14 por 30 pulgadas). Estos planos han sido diseñados para usar ladrillos de 5 pulgadas. Si se están usando ladrillos menores o mayores, las dimensiones interiores variarán. Po ejemplo, si se usan ladrillos de 6 pulgadas, las dimensiones externas de la estufas cambiarán a 24 por 47 pulgadas.

Use la mezcla de arcilla y arena para poner los ladrillos previamente humedecidos. Use el nivelador y la escuadra cuando se construya para asegurarse que la estufa tenga una forma regular o simétrica. También tenga cuidado de mantener las dimensiones precisas (12 por 28 pulgadas) cuando esté construyendo las hileras.



CONSTRUYENDO LA BASE DE LA ESTUFA

.La base de la estufa puede ser construida de ladrillos, adobe, cemento, madera o metal. Incluso mejor que construir una base nueva es la utilización de una que haya pertenecido a una antigua cocina. La altura y el largo de la base puede ser alterado para satisfacer las necesidades individuales. En Latinoamérica -y en estos planos- la base se construye de 18 pulgadas de alto por 24 o 26 pulgadas de ancho (dependiendo del ancho de los ladrillos). Ver la nota de página siguiente en relación al ancho de los ladrillos.

PARA UNA BASE DE CEMENTO

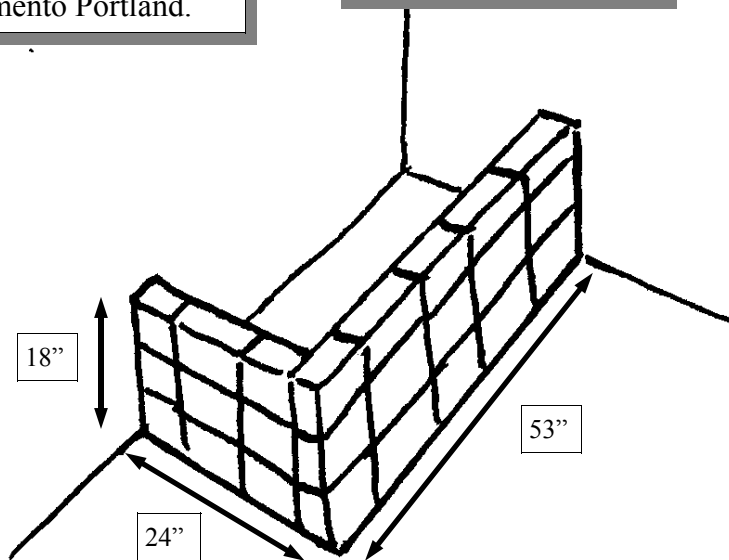
2 muros, 10 bloques de cemento y 1/2 bolsa de cemento Portland.

4 muros, 20 bloques y una bolsa de cemento Portland.

PARA UNA BASE DE LADRILLOS

2 paredes, 35 ladrillos y dos carretillas de mezcla de arcilla y arena.

Para minimizar el uso de materiales la estufa puede ser construida en una esquina de la cocina, de esta manera sólo dos murallas se necesitan en vez de cuatro. Si prefiere construirla lejos de la muralla solamente tiene que doblar la cantidad de materiales considerados para la construcción de dos murallas. Una vez construida, la base puede ser llenada con tierra y rocas.



PARA UNA BASE DE MADERA

Construir una mesa de madera que pueda soportar 400 libras (200 kilos).

PARA UNA BASE DE ADOBE

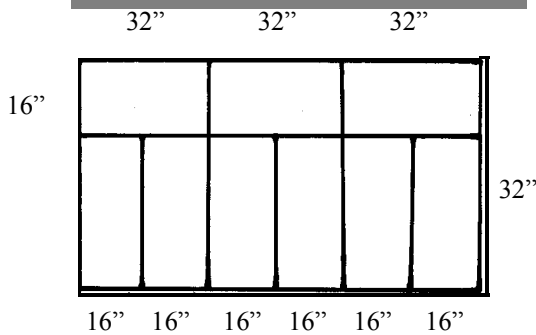
2 muros: 20 bloques de adobe y 1 carretilla y media de mezcla de arcilla y arena.

La utilización de bloques de adobe para construir la base y el armazón de la estufa es la mejor opción para proteger el medio ambiente, debido a que los bloques de adobe no son quemados como los ladrillos de arcilla. El plano grafica solamente el uso de ladrillos porque en Estados Unidos y en muchas partes de Latinoamérica, los ladrillos cocidos son más fáciles de obtener que los bloques de adobe.

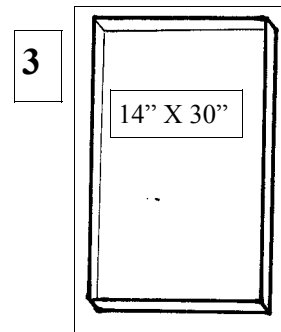
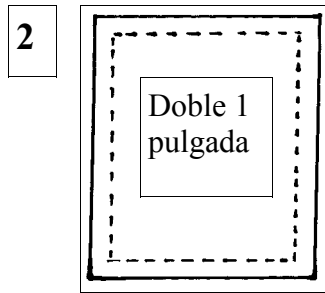
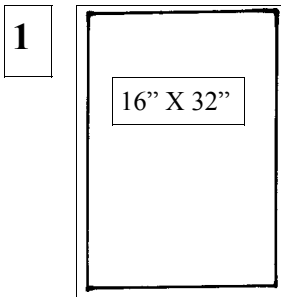
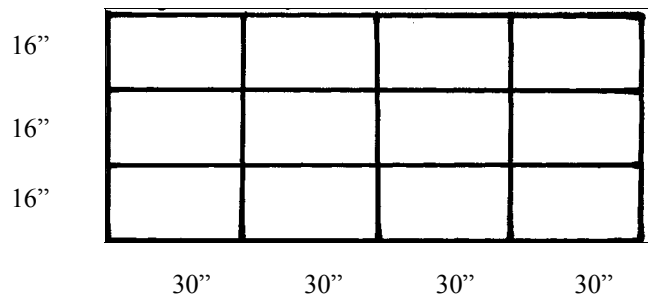
LA PLANCHA PARA COCINAR

La plancha puede ser hecha de acero enrollado o fierro fundido. Para el acero laminado recomendamos no menos de 1/8 de pulgada de espesor de 16 por 32 pulgadas. Esto es ideal si se están produciendo multiples planchas sacadas de láminas de 4 pies por 8 pies. Si se está cortando en planchas de 4 por 8 pies, corte cada plancha a 16 pulgadas por 30 pulgadas. Las planchas más pequeñas deberán ser compensadas con un tamaño menor de la estufa (desde 12 por 28 pulgadas a 12 por 26 pulgadas). Las dimensiones de la plancha pueden ser exceder las 32 pulgadas pero no debieran ser mayores de 20 pulgadas de ancho.

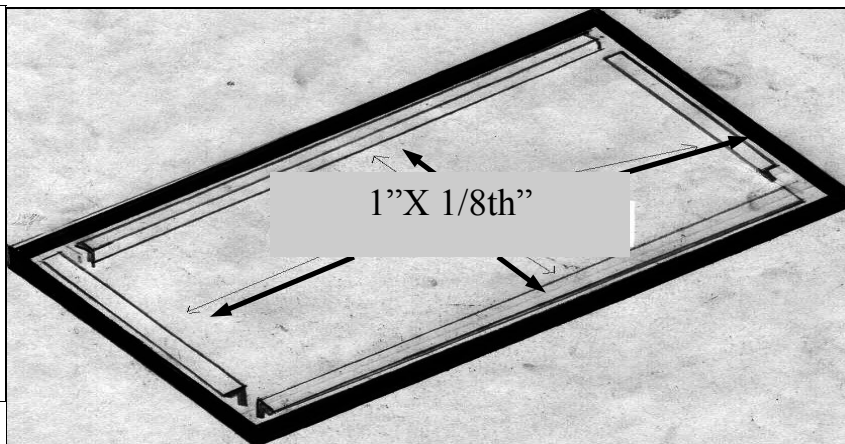
Una lámina de 4 x 8 pies de acero laminado producirá **nueve planchas de 16 x 32 pulgadas**



Una lámina de 4 x 10 pies de acero laminado producirá **doce planchas de 16 x 32 pulgadas**

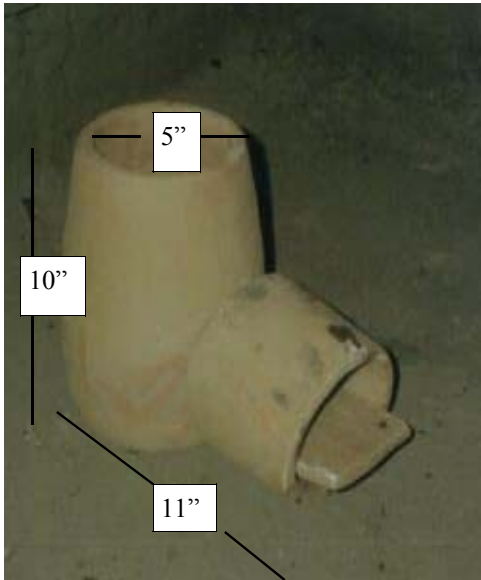


Si la plancha comienza a deformarse es posible soldar un ángulo de 1 pulgada x 1/8 de pulgada al interior de los bordes.



Nota: El fierro fundido puede ser usado pero no debiera ser mayor de 1/4 de pulgada de espesor para mantener una trasmisión efectiva de calor.

LA CÁMARA DE COMBUSTIÓN ROCKET



La cámara de combustión Rocket puede ser hecha de cemento refractario, cerámica refractaria, acero de 1/8 de pulgada o hierro fundido. También estamos experimentando con un azulejo de cerámica (ver página 7) de Guatemala y con nuestra propia argamasa refractaria.

En Honduras, las cooperativas de mujeres hacen una cámara de combustión de cerámica altamente resistente que puede durar hasta 10 años. Ver página 16 para contactarse

A menudo la cerámica de agreda no es efectiva; por eso, generalmente la experimentación con materiales del lugar puede tener buenos resultados.

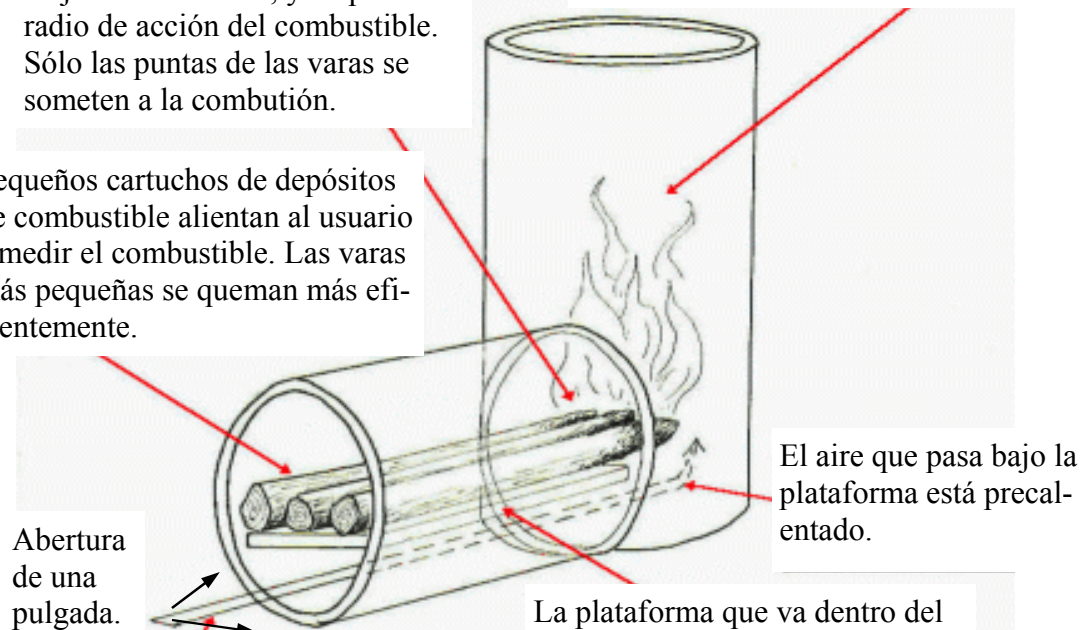
Estos planos demandan un codo que tenga 5 pulgadas de diámetro (interno) por 10 pulgadas de alto por 11 pulgadas de largo (ver foto).

Para que la cocinilla Rocket tenga un óptimo funcionamiento se requiere que haya adentro una plataforma. La plataforma debe ser confeccionada de cerámica refractaria o de acero de 1/4 de pulgada. Una vez instalada, la plataforma debe crear una abertura sin obstrucción de 1 pulgada, entre la madera y el fondo de la cámara de combustión.

Las varas de madera forman un emparrillado que aprovecha de mejor forma el aire, y amplía el radio de acción del combustible. Sólo las puntas de las varas se someten a la combustión.

Pequeños cartuchos de depósitos de combustible alientan al usuario a medir el combustible. Las varas más pequeñas se queman más eficientemente.

La chimenea Rocket aumenta la salida del aire. El humo es expulsado a través de las llamas y los combustos que arden.



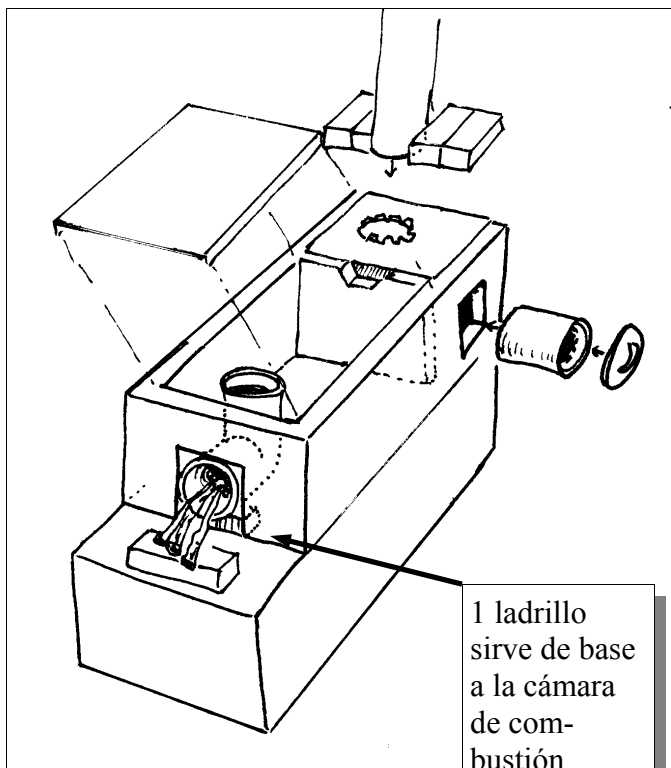
Abertura de una pulgada.

Los cartuchos de depósitos de combustible ayudan a limitar la entrada de corrientes de aire frío. El aire frío reduce la temperatura en la cámara de combustión y disminuye su eficacia.

La plataforma que va dentro del codo permite que el aire pase bajo las varas de madera. Esto asegura un paso óptimo de las corrientes de aire hacia la cámara de combustión.

El aire que pasa bajo la plataforma está precalentado.

ENSAMBLANDO LA JUSTA



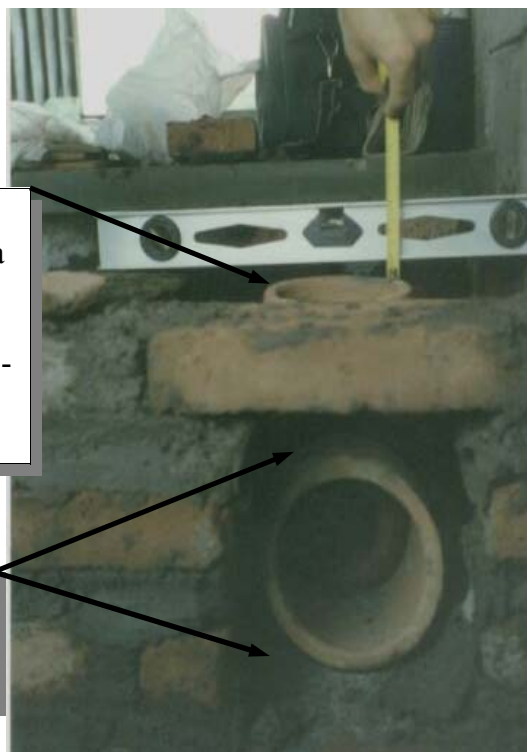
1 ladrillo sirve de base a la cámara de combustión Rocket.

Si es posible, construya la estufa con la cámara de combustión Rocket en su lugar. Esto permitirá construir una muralla frontal muy sólida que calentará ceñidamente alrededor de la cámara de combustión. Si no, después de construir la caja de adobe o de ladrillos, puede colocar el codo de la cámara de combustión Rocket. La boca del codo deberá apoyarse con un ladrillo (como se muestra en la foto de más abajo). Esto levantará el codo 2 pulgadas desde el suelo del armazón de la estufa. Este espacio debajo del codo deberá ser llenado con aislante. El codo no deberá tocar el piso del cuerpo de la estufa.



El codo deberá ser colocado de tal manera que la parte superior de la cámara de combustión descansa 1/2 pulgadas debajo de los muros exteriores de la estufa.

Use la mezcla de arcilla y arena para llenar el espacio entre la cámara de combustión y las paredes

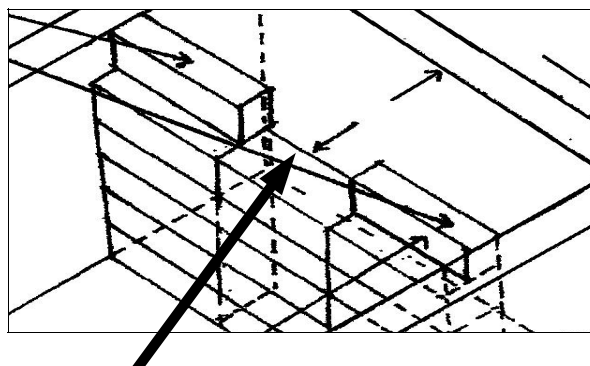


ENSAMBLANDO LA JUSTA

Una vez que el codo ha sido colocado -2 pulgadas sobre el piso del armazón de la estufa, 1/2 pulgada bajo las paredes exteriores y 3 pulgadas desde la pared del frente (ver foto)- una las 2 partes del codo con la mezcla de arcilla y arena que ha sido usada para hacer la argamasa. Seque la mezcla agregando 20% más de arena.

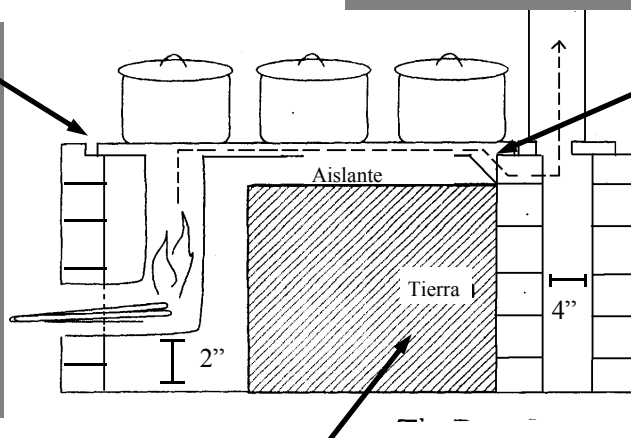


Llene completamente el armazón de la estufa con aislante (ceniza o piedra póma) de tal manera que quede a nivel con la muralla exterior.



Deje un ancho de 4 pulgadas y una altura de 3 pulgadas abierta en el medio de la última hilera de ladrillos en la pared interior. Este canal permite que los gases de combustión escapen.

La pulgada de las orillas crea un pasadizo de 1 pulgada para que los gases de combustión viajen sobre el material aislante y bajo la superficie de cocción.



Nota: el material aislante disminuye hacia la parte posterior de la cocinilla (cuando alcanza la pared interior). Esto permite que los gases de combustión salgan a través de la abertura dibujada más arriba.

Si es posible, llene completamente la estufa con material aislante. Sin embargo, si le falta material aislante, la esquina de atrás puede ser rellenada con tierra seca o con una mezcla de tarros de estaño con tierra seca o con vidrio de botellas y tierra seca.

La Estufa Justa es para la gente que hace tortillas, que tiene múltiples ollas y que además cocina al interior de la casa. La Justa:

- Puede generar ahorro de energía de 0 a 75 por ciento dependiendo de la eficiencia de la cocinilla previa
- Remueve el 100% del humo de leña de la casa y produce entre 35 y 85 por ciento menos gases invernaderos que un fogón al descubierto. Ver página 16
- Es fácil de construir. Dos personas pueden construir un Justa entre 4 y 8 horas.
- Es duradera. En Honduras hemos construidos Justas con una duración esperada de 10 años (sin incluir la chimenea) por aproximadamente US\$ 50.
- Tiene un alto nivel de aceptación en muchas comunidades de Centroamérica..

La chimenea de Justa, combinada con su alto nivel de eficiencia en el proceso de combustión, la hace una cocinilla ideal para aquellas personas concientes de los riesgos que tiene para la salud inhalar humo de leña. Sin embargo, la cocinilla Justa no es ideal para cocinar todos los días. Algunos aspectos para considerar antes de introducir la estufa Justa en su propia comunidad.

Si hay gente que cocina fuera de la casa:

considere entonces construir un estufa fuera de la casa. Las estufas al fuera a menudo pueden ser más fáciles de construir y de mayor duración. Si la chimenea no es reemplazada por otra cuando eventualmente ésta se degrade, la familia estará expuesta a más humo del que habría respirado si hubiese continuado cocinando afuera de la casa.

Si hay gas licuado disponible fácilmente:

considere seriamente un cambio hacia el uso de gas licuado. En muchos países del hemisferio sur, la leña no es recolectada de modo sostenible, por lo mismo, aunque tenga una salamandra acondicionada, ésta puede conducir a la degradación forestal a largo plazo. Incluso hay evidencias de que el gas licuado produce menos gases invernaderos que el fuego al aire libre.

Si ya se han construido fogones conservacionista:

considere introducir en su comunidad una cocinilla fuera de la casa. Un pequeño fuego de tres piedra mantenido cuidadosamente puede ser muy eficiente. Lamentablemente, este tipo de fogones no es muy común en gran parte de Centroamérica.

Si se usan ollas con un fondo redondo:

considere introducir en su comunidad la cocinilla con un Rocket del anillos o simplemente la cocinilla Rocket. La ollas de fondo redondo no funcionarán en la estufa Justa por el pobre contacto que éstas tienen con la superficie.

Si su respuesta es **positiva** a alguna de estas situaciones, usted debería **reconsiderar** la introducción de la estufa Justa en su comunidad. Vea la página siguiente donde hay otros diseños que tal vez podrían ser más apropiados, o contacte a Aprovecho para tener más información.

LA CHIMENEA JUSTA

Diametro: 3 1/2 a 4 1/2 pulgadas.
Altura: al menos 10 pulgadas sobre el techo
(Idealmente la chimenea debiera estar sobre la parte más alta del techo, pero normalmente ésta no es una alternativa debido a problemas de costo).

Hay al menos 3 materiales distintos para construir las chimeneas

LAMINA LISA GALVANIZADO

Ventajas

- Barato.
- Fácil de conseguir.
- Liviano.
- Fácil de transportar, manipular y limpiar.

Desventajas

- Durabilidad limitada (de 1 a 4 años).
- Tóxico en el proceso de manufacturación.
- Suceptible de degradarse debido a la lluvia ácida.

TUBOS DE CEMENTO

Ventajas

- Muy durable (diez años o más).
- Puede ser más barato que el zinc.

Desventajas

- Menos eficiente (mayor masa).
- Difícil de transportar, manipular y limpiar.
- Peligrosa en situaciones de terremotos.
- Se necesita construir una sólida base para apoyarla.

BLOQUES O TUBOS DE BARRO

Ventajas

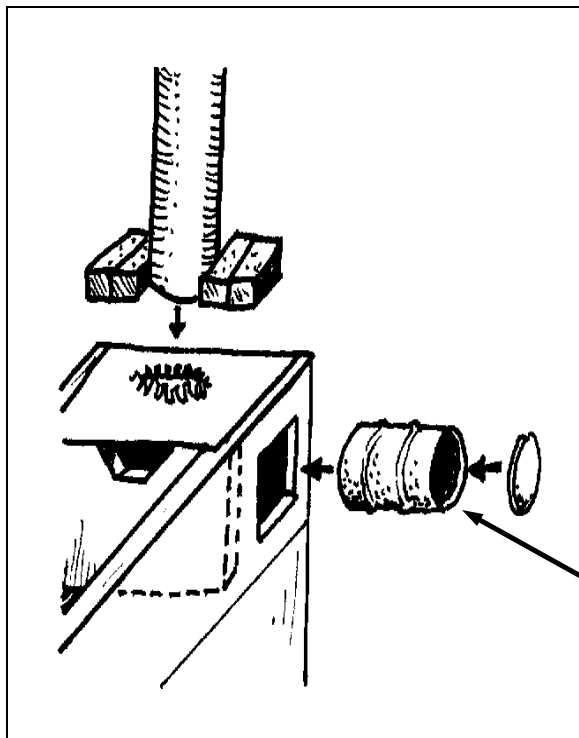
- Muy barata.
- Fácil de transportar.
- Muy durable (10 años o más).

Desventajas

- Peligrosa en situaciones de terremoto.
- No se consigue lista para usar.
- Difícil de limpiar.

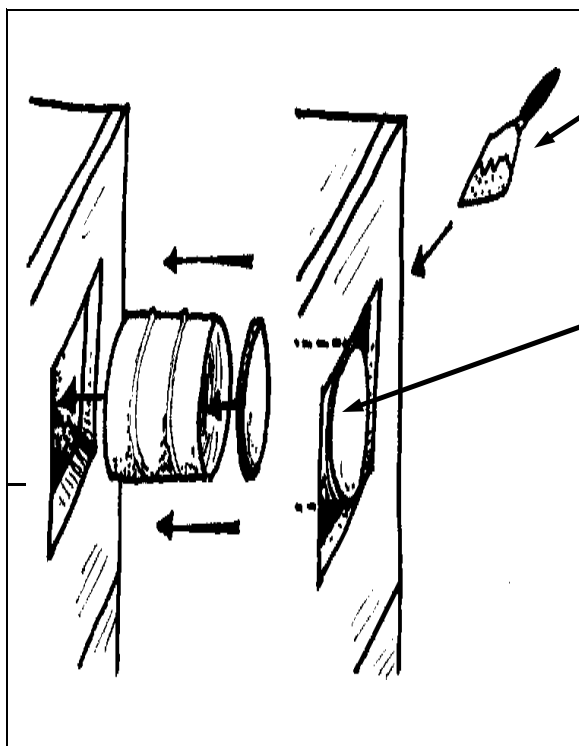
Existen mejores opciones de materiales, especialmente en Estados Unidos. Cualquier material comúnmente aceptado para las chimeneas tales como tubos negros de chimenea, bloques de acero o albañilería, pueden ser utilizados con la Justa.

ENSAMBLANDO LA JUSTA



ENSAMBLANDO LA ANTECÁMARA (EL ÁREA ENTRE LA PARED DE ATRÁS Y LA PARED INTERIOR)

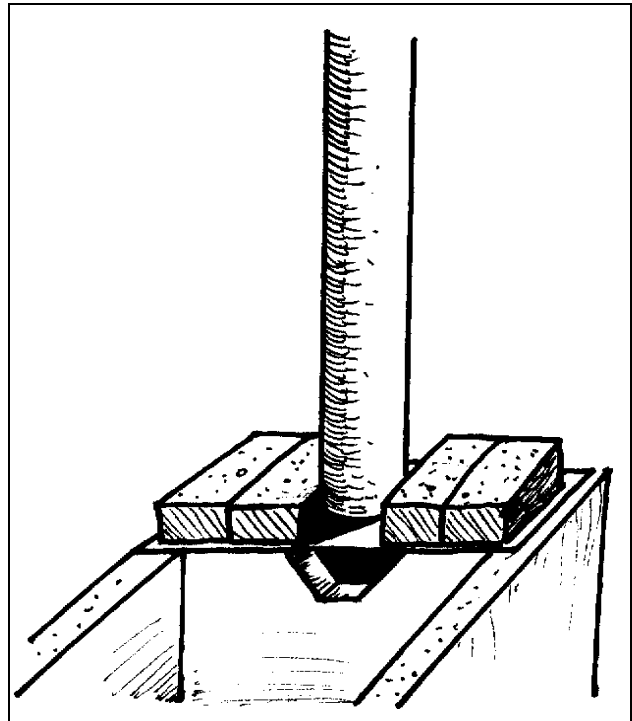
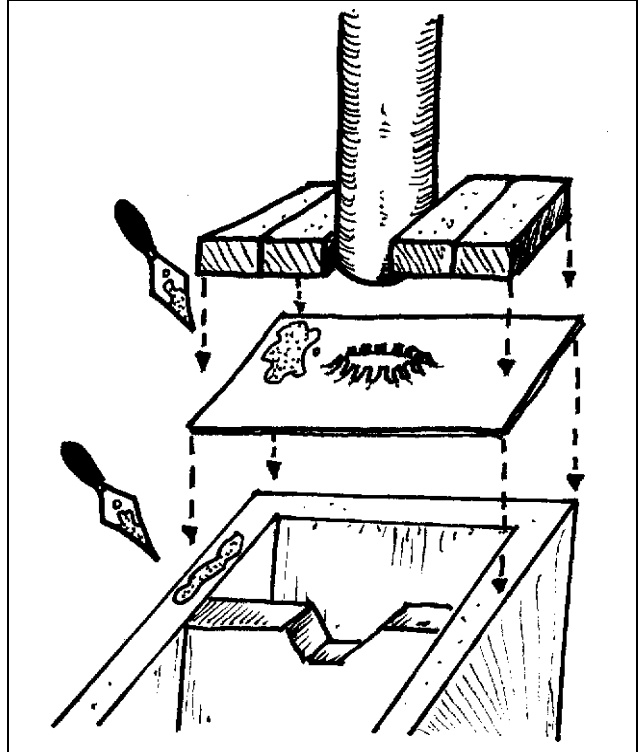
- Tome el tarro de lata de 4 pulgadas y corte el fondo.
- Insértelo en la abertura de la esquina de atrás de la estufa.
- Junte una mezcla de arcilla y arena alrededor para eliminar las salidas de corrientes de aire
- Selle el tarro con una tapa plástica o de metal.
- Saque la tapa periódicamente luego de algunos meses y limpie la acumulación de hollín.



ENSAMBLANDO LA JUSTA

Conectando la chimenea

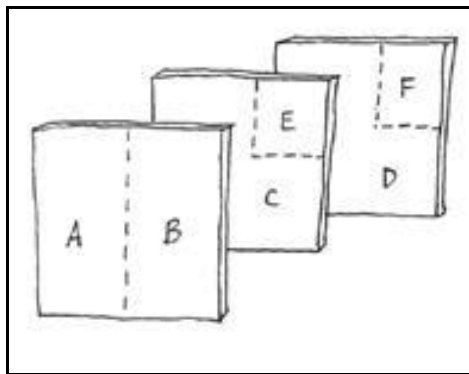
- Tome un pedazo de hierro (1/32 por 10 pulgadas por 32 pulgadas) y corte un hueco de 3 pulgadas de diametro
- Corte doce lengüetas de un pulgada en el hueco. Doble-las arriba.
- Ponga el pedazo de hierro sobre la antecamara y junte una mezcla de arcilla y arena entre las paredes y el hierro.
- Ponga la chimenea encima del hueco con las lengüetas **dentro** la chimenea.
- Ponga la mezcla de arcilla y arena alrededor la chimenea y encima el hierro
- Ponga las 4 ladrillos encima de la hierro.



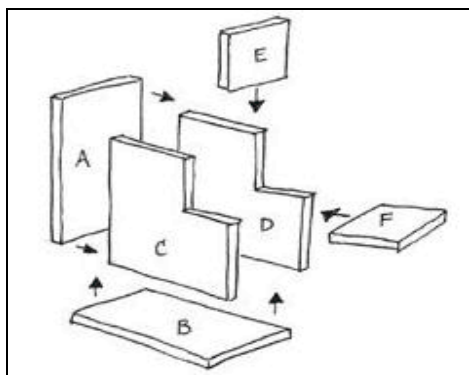
LA CÁMARA DE COMBUSTIÓN ROCKET

Usando un piso de baldosas para construir la cámara de combustión.

La baldosa ofrece una opción no tan cara a las cámaras de combustión refractaria. En Guatemala la baldosa cuesta \$0,25 centavos de dólar por baldosa o \$0,75 centavos de dólar por un codo entero. Esto tiene una ventaja comparativa favorable en relación a los US\$ 6 o 7 dólares por la cerámica refractaria o el codo de cemento refractario que se produce actualmente en Honduras. Sin embargo, se tienen noticias de que la cerámica refractaria o el codo de cemento refractario duran un poco más de 10 años, mientras que la baldosa sólo se ha usado en Guatemala desde febrero del año 2001 (aproximadamente desde hace 6 meses al momento de impresión de este boletín). Por favor, contáctenos para obtener una actualización de la disponibilidad y durabilidad de la baldosa.

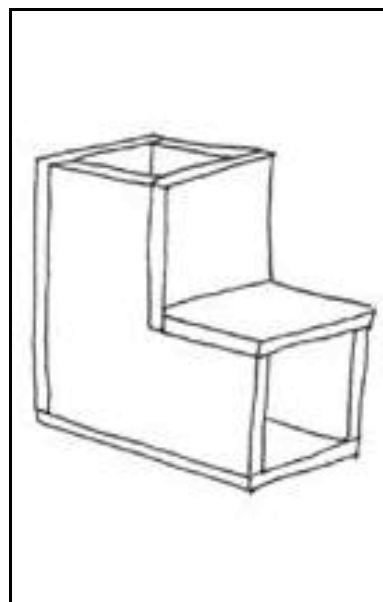


Tome 3 baldosas de 1 pulgada por 12 y 12 pulgadas. Recórtelas en pedazos de 1 pulgada por 10 y 10 pulgadas. Corte la baldosa AB por la mitad. Esto lo dejará con dos baldosas de 5 por 10 pulgadas. Luego tome la segunda baldosa (CE) y redúzcala a una pieza cuadrada de 5 por 5 pulgadas (E) y luego tome la tercera baldosa (DF) y también redúzcala a una pieza cuadrada de 5 por 5 pulgadas.



Luego conecte las piezas según el gráfico. Use una mezcla de 50% de arcilla y 50% de arena para conectar las piezas. Una vez instalada y en uso, el peso del aislante mantendrá el codo en su lugar aunque de todas maneras debe ser examinada periódicamente para asegurarse que siga bien conectada.

Las dimensiones finales del codo serán las mismas que están listadas en la página previa pero con una excepción. El codo será de 10 pulgadas de largo en vez de 11 pulgadas. Las dimensiones del codo de la baldosa son: 10 pulgadas de alto por 10 pulgadas de largo por 5 pulgadas de diámetro.



INFORMACIÓN PARA QUE LOS GRUPOS INVOLUCRADOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA ESTUFA JUSTA

Los Estados Unidos

TREES WATER AND PEOPLE (Arboles, Agua para la Gente)

Estan coordinando proyectos en CA. Contacto: Stuart Conway. 633 South College Avenue. Fort Collins, CO 80524. Tel: 970 484 367. Fax: 970 224 1726
E-mail twp@treeswaterpeople.org Website www.treeswaterpeople.org

Honduras:

ASOCION HONDURENA PARA EL DESARROLLO AHDESA

Estan haciendo las estufas en Tegucigalpa y Marcala.

Contacto Ignacio Osorto. Tel: 235 5343 /231 0741 Fax: 504 239 0883

E-mail: ahdesa@optinet.hn

RICARDO CRUZ

Esta construyendo estufas de metal en Honduras

E-mail: ricardohonduras@yahoo.com.mx

NUEVA ESPERANZA

Estan haciendo los codos de ceramica en Honduras del sur

Aldea Jocomico Pan american Highway in the dirrection of san lorenzo 10 kms from Choluteca.

Guatemala

AYUDA INTERNATIONAL (Helps International)

Estan haciendo las Justas del cemento con moldes y usando las baldosas.

Contacto: Richard Grinnell 502-318-5756. email rgrinnell@amigo.Webpage:

www.helpsintl.org

Nicaragua

PROLEÑA NICARAGUA

Estan construyendo el ecofogon portatil.

Contacto Rogerio Miranda 365 9278 088 34144 E:mail rmiranda@sdnnic.org.ni

COOPERATIVE LEAGUE OF THE USA (CLUSA)

Estan construyendo la estufa Justa portatil

Contacto Julie Varron or Stanley Kuehn at rayo@ibw.com.ni

El Salvador

FUDEMCO (FUNDACION PARA EL DESARROLLO EMPRESARIAL COMUNITARIO)

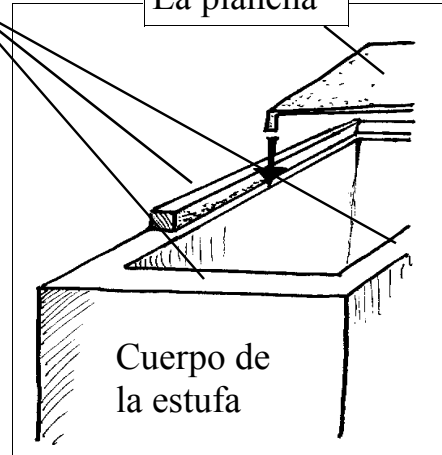
Contact Armando Hernandez Tel/fax 260-7063 e-mail fudemco@ejje.com

ENSAMBLANDO LA JUSTA

Poniendo la plancha encima de la estufa

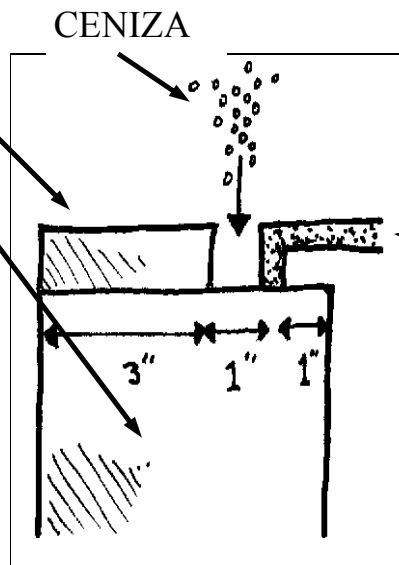
1 Construya 3 bordes (1 pulgada de alto por 3 pulgadas de ancho) alrededor de la parte superior de la pared exterior.

La plancha



BORDE
PARED EXTERIOR

2 Este borde debiera quedar a ras de la parte superior de la plancha. Esto dejará un espacio horizontal de una pulgada entre la plancha y el borde



PLANCHA

3 Una vez que el borde se ha secado, llénelo con aislante de ceniza de madera y manténgalo seco.

LA ESTUFA JUSTA YA ESTA COMPLETA

Nota: Tapa removible hecha de un tarro de café o leche sellado alrededor con masilla



Ponga dos ladrillos al frente de la estufa para apoyar los largos trozos de madera.