



RECONSTRUYAMOS EL CORAZÓN DEL ITSMO

28 de ENERO 2023



**Creación de estufas, hornos y cocinas integrales
ahorradores de leña**



Ing. Vincent Bossy

Tel : (00521) 55 35 05 98 34

vincentbossy@afeuxdoux.com

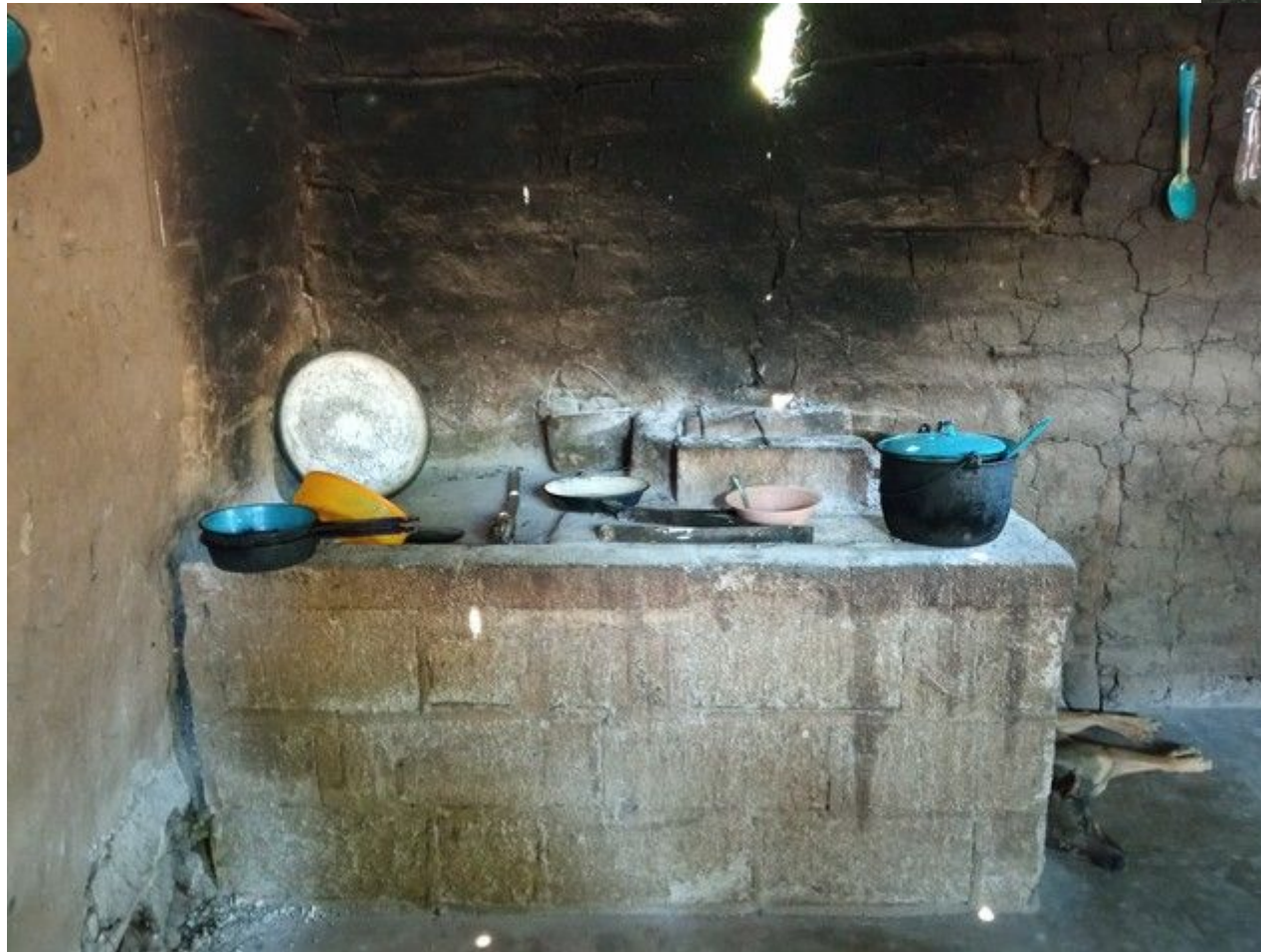
estufasycombustibleslimpios.blogspot.com

Venta, diseño y realización



Vincent Bossy
Edgar Tafoya Velazquez

Fogones sucios y ineficientes



Proceso participativo

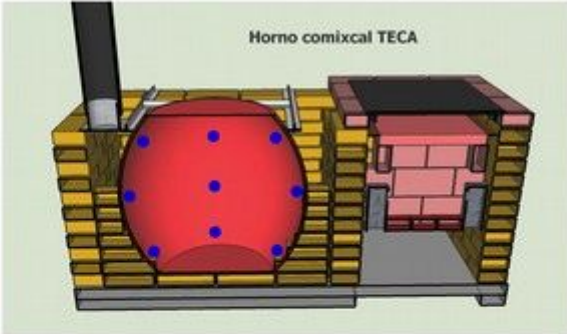
Formulario para visitas San Felipe				
Nombre:	Maria Elena Guzman Sanchez.		Fecha:	15/04/15
Solar				
Ubicación:	Esquina calle principal y lateral.			
¿Presenta alguna vulnerabilidad / es seguro?				
Distante en la colindancia.				
¿Tiene/tenía espacio productivo? Descripción de la actividad:				
Mango, almidón. Intensados en la venta.				
¿Tienen animales de traspaso?				
3 gallinas.				
¿Usa o ha usado composta?				
¿Usa o ha usado baño seco?				
no intensados.				
¿Estaría interesada en uno? Razones:				

Cocina				
Antigüedad de la cocina	Materiales de la mesa de comixal			
1 año	Tijera piedra; block, bald.			
Medidas de mesa de comixal:	A: 1.30	B: 80cm	h: 60	
Medidas de la olla de comixal:	D1:	D2:	D3:	h:
no tiene mano.				
Croquis de cocina:				
¿Identifica problemas en el espacio de la cocina? ¿Cuáles?				
Espacio reducido.				

Entrevistas y Encuestas :
Aprender de la comunidad y de la cocina tradicional: memelas y totopos

Diagnóstico de la tecnología tradicional de temas sobre ubicación, funcionalidad, operación. Y de Uso aplicaciones, uso adecuado y frecuencia.

Evaluación y uso del comixcal tradicional

PUNTOS MUESTREO		Horno comixcal TECA				USUARIA		Sara Miguel Gutierrez	
						T Estufa		Horno	
del 13 a 18						Date		05-oct-21	
del 9 al 12						No prueba		1	
del 1 al 6						T ambiente		33 oC	
						Tipo leña		Quebracha, Tepezcohuite, Maricacao	
				Leña peso		18 kg			
				Leña humedad		13%			

PUNTOS MUESTREO		TEMPERATURAS				TAMAÑO DEL HORNO			
		15 min	30 min	45 min	60 min				
1		207	245	200	164	54	altura	cm	
2		227	297	226	181	31	boca	cm	
3		208	298	200	226	51	panza	cm	
4		235	299	278	228	30	base	cm	
5		313	300	210	184				
6		311	276	282	162				
7		207	275	241	191				
8		220	266	247	241				
9		281	289	273	239				
10		264	285	276	220				
11		200	243	231	230				
12		209	280	263	242				
13		279	266	242	238				
14		220	271	205	244				
15		225	263	262	241				
16		236	280	261	245				
17		244	270	270	239				
18		257	220	271	240				

OBSERVACIONES									
La tarea de hacer memelas dio inicio con el encendido de la olla de barro desde las 9.17am hasta las 12.15 pm. Durante el encendido la presencia de humo fue por mucho abundante. La olla alcanza temperaturas desde los 340 oC hasta llevarla a los 550 oC. Se usaron 7 litros de masa para la tarea de hacer memela. La tarea de hacer memelas para cocerlas al horno comenzohasta la 1.30 pm con temperaturas en la cama de brasa muy altas, muestra de ello es que la usuaria coloco barreras físicas para reflejar el calor al interior de la olla de barro. Un indicador de las altas temperaturas, no ideales para hacer memelas crujientes, es que la primer tanda de memelas salio consistencia blanda. Fue hasta los 30 minutos que la temperatura comenzó a ceder en el interior de la olla que la memela empezo a cocerse y quedar crujiente.									



Durante un año para aprender del uso práctico de Sarah y las mejoras al mismo

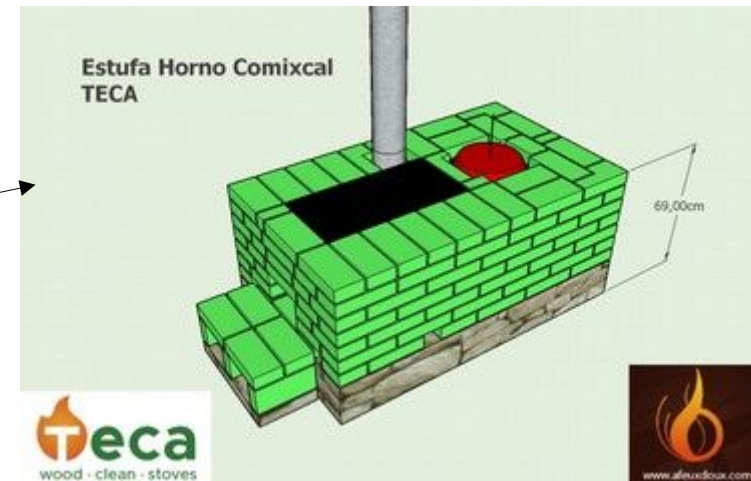
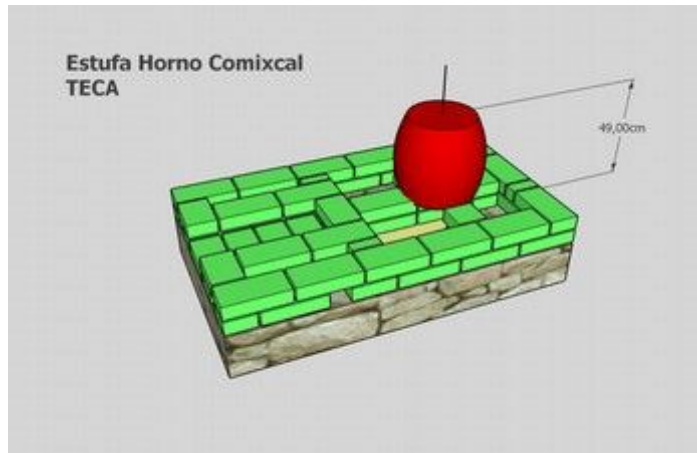
OBJETIVOS

1. Identificar los problemas asociados al uso tradicional del tamaño del combustible.
2. Medir las temperaturas para la elaboración de la memela y el totopo
3. Identificar los diferentes combustibles y dispositivos que se usan para la elaboración de los platillos, así como las temperaturas que se precisan para su elaboración.
4. Reconocer la importancia cultural y utilidad del uso de arena para la construcción del horno comixcal.
5. Identificar los riesgos asociados al uso del horno comixcal tradicional
6. Identificar -con la participación de las usuarias- sus aportaciones al diseño del prototipo.
7. Identificar rutinas tradicional que dañan la salud de los usuarios y el ambiente

HALLAZGOS

1. La dimensión de la leña es de 60 cm hasta 1.10 cm con 2in o más de espesor para el tipo de “lumbreras” y hornos tradicionales.
2. El resultado de la prueba de perfil de temperaturas al horno al momento de la elaboración de la memela y el totopo, nos revelo que el cálculo del diseño del tamaño de la cámara de combustión que hemos hecho para el prototipo estufa horno comixcal mejorado es correcto y suficiente para cumplir con la tarea de cocinado.
3. Las usuarias exclusivas de leña, usan diario entre 20 a 40 kilos de leña. Mientras que las usuarias mixtas, que usan leña y gas, en promedio diario -o cada vez que cocinan en la lumbrera- utilizan 10 kilos de leña por familia, además de gas LP.
4. uso de la arena y otros elementos del sistema constructivo del horno las usuarias no mostraron ninguna barrera infranqueable para modificar ese elemento constructivo,
5. Identificamos varios riesgos asociados a la base donde se ubica el horno y lumbrera. Durante el cocinado de las memelas y totopos el fuego y la flama alimentada desde la braza del carbón, representan un riesgo para la salud de estas mujeres en el mediano y largo plazo.
6. Durante el taller las usuarias identificaron mejoras para hacer a sus hornos tradicionales y lumbreras. Así como opinaron sobre el prototipo que presentamos en video. Ver aquí <https://youtu.be/PUUU00zYubk> Luego de lo anterior, recibimos retroalimentación por parte del grupo que serán consideradas en la siguiente actualización del prototipo antes de ser construido en sitio.
7. Encontramos rutinas tradicionales que dañan la salud de las personas y el ambiente. Por mencionar alguno, el encendido del horno para hacer memela y totopos, el desperdicio de la energía de la leña porque no se utiliza para ninguna tarea de cocinado, el humo excesivo en las cocinas al momento de hacer el encendidos de hornos y lumbreras, el bajo mantenimiento de sus dispositivos porque no se precisa

Diseño y construcción del prototipo



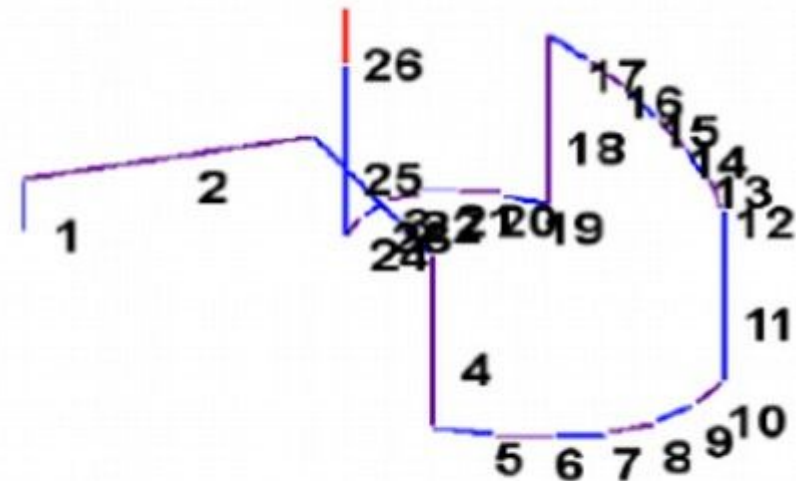
Page 1 sur 4

Country of installation: US - United States of America	
Thickness of material used for stove shell (outer wall): 55 mm, Style: clay	
GENERAL INFORMATION: Project name: 250 Date: 29/11/2021 File: EstufaHornoComixcal TECA 2021_11_19 1,5kg Designation: Estufa Horno Comixcal TECA Owner: TECA Address: Ixmiquilpan Location: Oaxaca	TECHNICAL DATA: Heat output related to the Operating time: 3,3 kW Heat output: 13,1 kW Nachlegenintervall: 20 minutes Altitude (above sea level): 30 m Maximum fill-up quantity of wood: 1,5 kg = 3,3 pounds Minimal fill-up quantity of wood: 0,8 kg Building material: refractory fireclay
CHIMNEY: EKA Complex D D=150cm 25mm Isolierung Effective height: 2,5 m Diameter: 15,0 cm	Length of flue = 2,91 m
COMBUSTION CHAMBER: HbHe: 27cm Width: 24cmDepth: 43cm Base: 102x cm Additional air (nominal power): 59 cm ³ Additional air (lower power): 12 cm ³	
RESULTS: Quantity turnover of fuel: 4,5 kg/h Air volume: 0,019 m ³ /s Flue gas mass flow: 0,024 kg/s Minimum length of flue: 2,64 m Length of flue: 2,91 m	
Chimney cope inner surface temperature: 154 °C Temperature at the chimney mouth: 229 °C Efficiency: 72 % Pressure difference: 2,34 Pa	

Nr.	ϵ [m]	h [m]	h_{lim} [m]	C [cm ³]	b/D [cm]	T [°C]	V_A [m ³]	v [m/s]	g_h [Pa]	M	g_p [Pa]	g_{pr} [Pa]	α_{ex} [°]	C [Pa]
1	0.09	0.09	0	19.2	8.0	24.0	56.4	0.057	2.98	0.77	0.0539	0.07	1.84	0.00
2	0.40	0.40	90	210	30.0	7.0	525	0.054	2.56	0.00	0.0562	0.28	1.47	1.20
3	0.50	0.50	90	300	20.0	15.0	479	0.051	1.71	0.00	0.0462	0.04	1.68	1.20
4	0.50	0.50	90	300	20.0	15.0	479	0.049	1.64	0.00	0.0462	0.04	1.68	1.20
5	0.50	0.50	90	450	15.0	25.0	434	0.048	1.55	0.00	0.0436	0.03	1.28	1.20
6	0.07	0.07	0	450	30.0	15.0	422	0.047	1.05	0.00	0.0438	0.00	2.08	0.00
7	0.07	0.07	0	180	12.0	15.0	414	0.047	2.59	0.00	0.0508	0.05	1.72	0.29

KOB Version: 2.602 - Lizenznehmer: Vincent BOSSY
Produktname: D:\BGM\T+V\2-7_C_79029-20F3FAKOB_SPT\UOHKOB\BU+4F

29/11/2021



Evaluación y el monitoreo del uso y adopción del prototipo



VALORACIÓN OPERACIÓN Y USO ESTUFA HORNO MEJORADA EHM

Levantamiento: Anaís González

ESTADO (nombre y número)	MUNICIPIO (nombre y número)	LOCALIDAD (nombre y número)	SEÑORA (número)	Modelo COMIXCAL: Calentador / Tabique
Oaxaca	Sto, Domingo Ingenio	La Blanca	Sara	
Fecha revisión:	21 / 02 / 22	Fecha de construcción de la estufa:	Diciembre 2021	
Nombre de la Usaria:	Sara Miguel Gutierrez			Aproximadamente ¿cuánta leña ahorra con la Patsari? (a la semana, al mes, etc.)
Domicilio:	La Blanca			Tipo de usaria Solo leña Leña y gas

PREGUNTAS PARA LA USUARIA

¿Cuántos días a la semana usa la Estufa Mejorada EM? 1-2 veces por semana 4-5 veces por semana Todos los días Ninguno, ¿Por qué? _____ ¿Cuántos días a la semana usa el Horno Mejorado HM? 1-2 veces por semana 4-5 veces por semana Todos los días Ninguno, ¿Por qué? _____ A veces para ahorrar tiempo. (Prende el mejorado y el tradicional)	¿Cuántas veces prende la EM (plancha fuego directo)? 1 vez al día (Para comidas grandes y a veces pone nixtamal) 2 veces al día 3 veces al día 1 vez y queda prendida todo el día	¿Qué alimentos prepara en la EM? Memelas Freir Totopos Otros Frijoles Ninguno Nixtamal Caldos ¿Qué alimentos prepara en el HM? Memelas Freir Totopos Otros Frijoles Ninguno Nixtamal Caldos
¿Ha tenido fallas con la EHM?, ¿Cuáles? "No, así está bien" ¿Le ha costado trabajo usarla? ¿Por qué? "No, ya me acostumbre, lo utilizo en ocasiones más casuales. Se tarda en cocer" "No es suficiente el calor para amarillitas la memela" Dice que tal vez sería poniendo el fuego más cerca de la olla Ha pensado en meter leña dentro de la Olla.	¿Cuántos días a la semana usa la lumbreera? Ninguno ¿Cuántos días a la semana usa la estufa ecológica? Diario para calentar café, freir huevo ¿Cuántos días a la semana usa el horno tradicional comixcal? 1-2 veces x semana 4-5 veces x semana Todos los días Ninguno ¿Razones por las que NO usa el Horno Mejorado? Marque todas posibles Difícil de encender Difícil de mantener caliente	¿Para qué sigue usando la lumbreera? Nixtamal Memelas y Totopos Hacer comida Calentar agua Calentar la casa (otro) _____ Ya no la usa ¿Razones por las que sigue usando el Horno Tradicional? Marque todas posibles Fácil de encender Fácil de mantener caliente

Versión FEBRERO, 2022



VALORACIÓN OPERACIÓN Y USO ESTUFA HORNO MEJORADA EHM

	Tarda en calentar no calienta bien Tamaño de la leña es problema (entrada)	Rápido para calentar Tamaño de la leña
¿Qué mejoras propone? ¿Cuáles? Le puso una lámina donde va la leña para que le sea más fácil sacar la brasa. También tapa con una lámina una vez que pone el nixtamal y se va al molino para evitar que se salga el calor. ¿Le da mantenimiento a? ¿Cuál? No Plancha: ____ Horno: ____ Tubos: ____	¿Cuántos días a la semana usa el horno tradicional? 1-2 veces x semana 4-5 veces x semana Todos los días Ninguno	¿Cuántos días a la semana usa la estufa horno mejorado? 1-2 veces x semana 3-4 veces por semana 5 o 6 veces por semana Todos los días Ninguno A veces la prende junto con el horno tradicional para terminar con la masa más rápido.

¿Está usted contenta con la estufa horno mejorado? Muy contenta Contenta Más o menos No mucho o nada ¿Por qué? Me ayudó mucho para cocinar.	¿Si lo usa, ha notado cambios en su Salud? Muchos Algunos Muy poco Ninguno en especial ¿Cuáles? "Ya no tomo el humo"	¿Recomendaría la estufa horno mejorado a otras personas? Si No Si pudiera pagar, ¿Cuánto podría pagar por él? Nada \$ 500 \$ 1,000 \$ 1,500 o más si es de ladrillo
--	---	---

¿El día de su visita estaba apagada la EHM?			
CONDICIÓN GENERAL DE LA ESTUFA (SUPERVISAR EN FRÍO)			
¿Se le hicieron modificaciones la entrada de leña, la plancha, otra?	Si	No	No - Le puso una lámina que le ayuda a sacar la brasa más fácil
¿Presenta cenizas al interior de la cámara de combustión?	Si	No	
¿La olla de barro presenta alguna fisura o daño?	Si	No	
¿Tiene los tubos de la chimenea correctamente ensamblados?	Si	No	
¿El día de su visita estaba encendida la EHM?			
CONDICIÓN GENERAL DE LA ESTUFA (SUPERVISAR EN CALIENTE)			
¿El ladrillo de la cámara de combustión no presenta fugas?	Si	No	No sabe cómo evaluar las 3 primeras preguntas, No parecen que hay fugas a simple vista.
¿Los inyectores de aire NO regresan el humo al interior de la cocina?	Si	No	
¿La plancha se mantiene firme y resiste en máxima potencia?	Si	No	
¿El humo sale por los conductos de la chimenea afuera de la cocina?	Si	No	

Versión FEBRERO, 2022

Comentarios finales

Según datos de nuestra experiencia hay tres etapas en el camino de la adopción de estufas después de la presencia en el hogar: aceptación, uso inicial y uso sostenido. En cada uno de estos aspectos existen varios factores que afectan el progreso del uno al otro o la reversión del camino.

En el caso de la adopción de Sara Miguel Gutiérrez de la estufa horno mejorado comixcal EHM, detectamos un uso combinado del dispositivo innovador con el tradicional comixcal (TC) “para ahorrar tiempo” pero también lo combina con su estufa ecológica y la plancha de este innovador dispositivo. Lo relevante a destacar aquí es que ya no usa su lumbre. Usa menos su comixcal tradicional. Y hace un uso combinado de todos sus dispositivos de leña para todas las tareas del hogar y el negocio.

Sin embargo, la adopción sostenida de la EHM, el abandono del TC sigue siendo un desafío incumplido al momento de este registro FEB 2022, porque el dispositivo que se hizo para sustituir esa tarea de cocinado “tarda en calentar, no calienta bien” argumenta la usuaria a pesar de que en la primera vez que se uso el dispositivo si cocino ese alimento tradicional denominado memela.

Podríamos comentar que la etapa de aceptación ya fue superada porque la usuaria sabe las ventajas, los beneficios, pero sobretodo comprobó en un día de cocinado en el que estuvimos acompañándola que el alimento se cocina alcanzando temperaturas suficientes contradiciendo su dicho de que “no es suficiente el calor para amarillear la memela”.

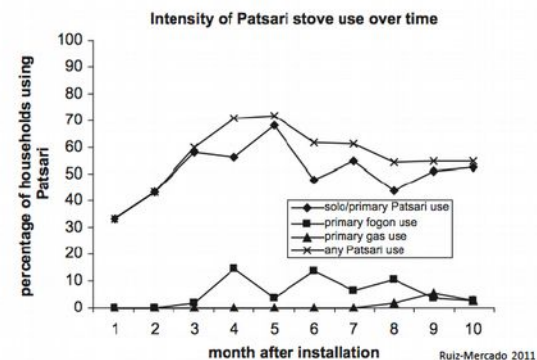
Mejoras para el desempeño del dispositivo

- 1.Poner una puerta al dispositivo para que trabaje a puerta cerrada
- 2.Seleccionar leña con humedad por debajo del 20%
- 3.Cortar leña en tramos pequeños de 40cm x 1 a 2 pulgadas máximo
- 4.Usar leña dura que produzca braza. Y aprovechar la braza hecha carbón antes que se consuma..
- 5.Fabricar una pala metálica con manga y agarre para poder manejar fácilmente la braza.
- 6.Y como último caso, rediseñar la cámara de combustión y construir un dispositivo con una cámara grande para 2 kilos de leña.

Cambios en las rutinas y usos para el nuevo dispositivo, tales como :

- A.Penetración, seguir informando a la usuaria de los beneficios de la EHM vs su horno tradicional
- B.Riesgo percibido, comunicar la importancia de no estar expuesta al humo mientras cocina para lo cual debe cambiar rutinas de uso porque ponen en riesgo la salud de la usuaria, además enseñar a la usuaria la forma de usar su nuevo dispositivo siguiendo instrucción del manual de uso.
- C.Rentabilidad, informar sobre las ventajas de ahorro de leña, cargas de trabajo. Invitarla a la participación recordándole los beneficios de usar su EHM.

La adopción es dinámica.

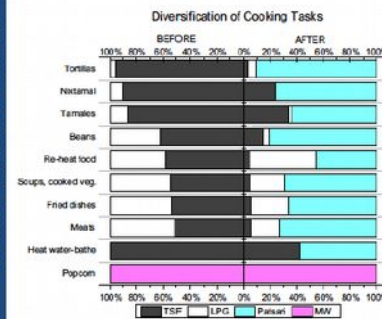


Talleres de adopción de estufas 2016

Winrock International y la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos

Adopción de estufas

Nicho de adopción



Talleres de adopción de estufas 2016

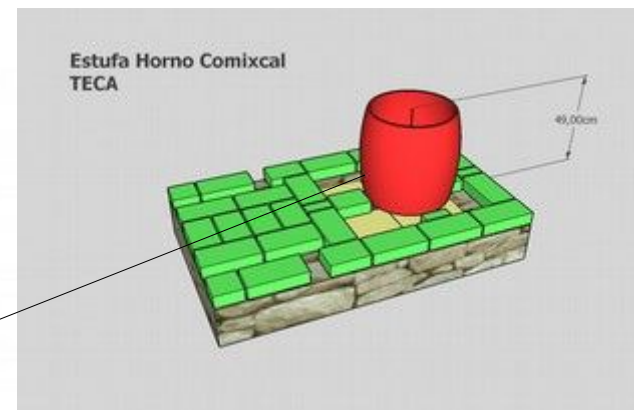
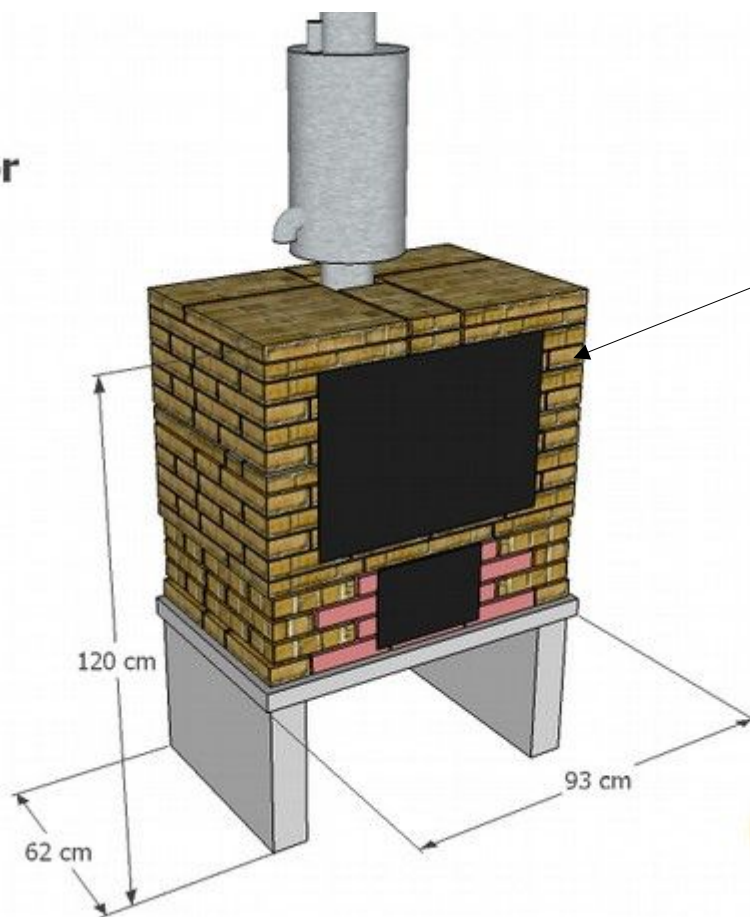
Winrock International y la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos

Adopción de estufas

- Para poder entender mejor el proceso del uso combinado de estufas, piense más allá de cocinar como una sola actividad: examine las prácticas culinarias con mayor profundidad.
- En muchos casos, hay preferencias marcadas de dispositivos para prácticas culinarias específicas.
- El nicho de adopción de las estufas depende de su compatibilidad y efectividad con respecto a los distintos requisitos culinarios.

Mejoramientos

Horno TECA
con calentador



Combinación del comixcal
con uno de nuestros otros
prototipos



GRACIAS

