

## Ecotuboiler aprovechando el calor

### Ecotuboiler taking advantage of the heat

Lucia Hernández - Granados <sup>a</sup>

---

#### Abstract:

Mathematics With our "ECOSTUBOILER" we look for the maximum heat that is generated in an ecological stove, using basic needs, such as hot water for personal cleaning, taking advantage of the recycling of combustion resources, in this situation the use of the "ecotuboiler", covers the basic needs and supports the economy of each of the family's home in our region, it also contributes to the care of the environment, therefore, our project is made with recycled material.

Approximately only one kilo of firewood was used to verify if the "ecotuboiler" worked correctly. The heater tank is 2.9 liters of water, during about 15 minutes the water was boiling then we combined it with 17.1 liters, so we got a 20-liter canister that is enough for a person to bathe.

On the other hand, a person may be cooking and taking advantage of the heat of the grill of the ecological stove, if someone takes approximately 40 minutes to cook, it heats enough water for 4 people to bathe, it is relevant to mention that with the embers that are remained, the stove can continue heating water.

Our project seeks an alternative of environmental care and economic savings in our region, through the efficient use of natural resources

#### Keywords:

*Firewood, heat, temperature, degrees, grill, oven, stove.*

---

#### Resumen:

En la actualidad Con nuestro ECOSTUBOILER buscamos aprovechar el máximo de calor que se genera en una estufa ecológica, por ello la adecuación de un boiler, este servicio te permite calentar agua para limpieza personal y algunos otros usos domésticos, aprovechando el reciclado de recursos de combustión, en dicha situación el uso del "ecotuboiler", cubre las necesidades básicas y apoya a la economía de cada uno de los hogares de nuestra región, así mismo se contribuye al cuidado del medioambiente, dicho proyecto está realizado con material reciclado.

Para poner a funcionar nuestro producto en algunas pruebas usamos aproximadamente solo un kilo de leña. El depósito del boiler es de 2.9 litros de agua, en un aproximado de 15 minutos estaba hirviendo el agua y al combinarla con 17.1 litros obtenemos un bote de 20 litros que es suficiente para que una persona se bañe.

Por otra parte, el usuario puede estar guisando y aprovechado el calor de la parrilla de la estufa ecológica, si alguien tarda aproximadamente cocinando 40 minutos, se calienta el agua suficiente para que 4 personas se bañen, cabe rescatar que con las brasas que queden la estufa puede continuar calentando agua.

Nuestro proyecto busca dar una alternativa de cuidado al medio ambiente y ahorro económico en nuestra región, mediante el uso eficiente de recursos naturales

#### Palabras Clave:

*Leña, calor, temperatura, grados, parrilla, horno, estufa.*

---

### Introducción

La necesidad del hombre, logra que busque alternativas o cubra necesidades básicas, esto genera que la sociedad este en un cambio constante, un factor preocupante en el cual la sociedad se ve afectada es su

economía, debido a que los ingresos para esta zona son muy bajos y las oportunidades de trabajo son casi nulas. Una forma de concientizar y aprovechar un recurso muy sustentable y viable que cubra las necesidades básicas en nuestra región es mediante la implementación y/o adecuación de una estufa ecológica, mismas que le permita el uso en sus necesidades básicas.

---

<sup>a</sup> Autor de Correspondencia, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Escuela Preparatoria Ixtlahuaco. Email: [lucia\\_hernandez@uaeh.edu.mx](mailto:lucia_hernandez@uaeh.edu.mx)

En este proyecto podrá notar los cambios adecuados a una estufa ecológica así mismo como la reutilización de material adecuado a dicho artefacto.

Ecotubolier surge de jóvenes de educación media superior para cubrir una necesidad de poder apoyar en los gastos económicos en el hogar y a su vez cuidando nuestro medio ambiente.

### Introduction

The need of man, manages to look for alternatives or cover basic needs, this generates that society is in constant change, a worrying factor in which society is affected is its economy, because the income for this area is very low and job opportunities are almost nil.

One way to raise awareness and take advantage of a very sustainable and viable resource that meets the basic needs in our region is through the implementation and / or adaptation of an ecology stove, which allows it to be used in its basic needs.

In this project you will be able to notice the appropriate changes to an ecological stove as well as the reuse of suitable material for said appliance.

Ecotubolier arises from young people of upper secondary education to meet a need to be able to support economic expenses at home and at the same time take care of our environment.

### 1.1 JUSTIFICACIÓN:

En la actualidad el cuidado al medio ambiente es una preocupación a nivel mundial, debido a la poca cultura que como humanos hemos tenido con la naturaleza, con la satisfacción de cubrir necesidades básicas de forma práctica e instantánea olvidamos el problema de la contaminación. Reconocemos que el cambiar al mundo es algo muy difícil, sin embargo cambiar y mejorar hábitos desde nuestro hogar, nos permite hacer un cambio para cuidar los pocos recursos naturales que nos quedan.

La Localidad de Ixtlahuaco, municipio de Lolotla, Hgo, Cuenta con aproximado de 1022 habitantes, con un total de 263 viviendas en las cuales el 60% de las familias utilizan la estufa, boiler de gas IP y fogón tradicional, el 25% sólo estufa y boiler con gas LP y 15 % cuenta con una estufa ecológica. La propuesta de hacer un cambio para el cuidado de los recursos naturales, misma que tenga la funcionalidad de cubrir la necesidad básica de estufa y boiler sin el recurso de gas LP, de esta forma seremos beneficiados tanto económicamente como ecológicamente.

Creemos que nuestro proyecto es viable debido a que la mayoría de las familias en nuestra región utiliza leña para cocinar, además de que en la mayoría de los casos el baño tradicional, sin embargo el proyecto también se puede implementar conectándolo a la regadera en caso de que se cuente con una en el hogar.

#### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

En la localidad de Ixtlahuaco, Lolotla, Hgo, está ubicado en una zona rica en recursos naturales, sus fuentes de empleo más grandes son la trabajo en la mina y trabajo

en presidencias de forma temporal. La población utiliza el fogón tradicional, el cual no es aprovechable el calor en su totalidad, en otros casos es empleada la estufa y boiler de gas, cubriendo esta necesidad surge la adecuación de una estufa y boiler que donde se pueda aprovechar en todo momento dicho recurso; cuidando el medio ambiente y la economía de los hogares.

### 1.2 HIPÓTESIS

¿La adecuación del ecotubolier, cubrirá las necesidades básicas en el hogar, aprovechando el calor y cuidado del medio ambiente en los habitantes de la localidades de Ixtlahuaco, Lolotla, Hgo?

### 1.3 OBJETIVOS:

#### Objetivo General

Usar el máximo calor que genera una estufa ecológica, mediante la adecuación de un depósito térmico, que cumpla la función de un boiler ecológico, empleándolo para cubrir necesidades básicas aprovechando el recurso natural para su combustión.

#### Objetivos Específicos

Crear un producto que ayude económicamente a familias de nuestra región.

Cuidar el medio ambiente, mediante el uso eficiente de recursos naturales de combustión (leña, aserrín, madera, cartón, etc.)

Aprovechar el calor que genera una estufa ecológica, mediante la implementación de un boiler.

### 1.4 MARCO TEÓRICO:

La Agencia Internacional de Energía (IEA) reporta que en los países en desarrollo los combustibles de biomasa aportan en promedio el 22% de la energía total, aunque hay países donde representan hasta el 80%. Para el año 2008 la IEA estimó que 2,700 millones de personas usaban biocombustibles para cocinar sus alimentos, y se espera que esta cantidad alcance los 2,800 millones en el 2030. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) más del 80% de esta bioenergía proviene principalmente de la madera de árboles, ramas, arbustos y residuos forestales.

El humo producido por la quema de combustibles sólidos en el interior de la vivienda, es uno de los 4 principales factores de riesgo de enfermedad y muerte en los países en desarrollo que tienen alta mortalidad, junto con el bajo peso al nacer, sexo inseguro, agua insalubre, sanidad e higiene; El uso de leña y carbón vegetal en fogones tradicionales genera gases de efecto invernadero, incluyendo bióxido de carbono por la deforestación y degradación forestal y muchos contaminantes de corta vida como metano y el monóxido de carbono.

Hasta 2014, México contaba con una capacidad efectiva instalada para la generación de energía eléctrica de 65,452 MW, de los cuáles 16,047 MW provinieron de fuentes renovables de energía (eólica, solar, hidráulica,

geotérmica y de biomasa), lo que representa el 24.5% del total de la capacidad instalada.

Actualmente el país cuenta con más de 230 centrales en operación y construcción para la generación de energía eléctrica a través de fuentes renovables; Oaxaca y Veracruz son los estados con mayor número de proyectos eólicos y de biomasa, respectivamente. Se estima que para 2028 la capacidad instalada para la generación de electricidad a partir de energías renovables se incremente en 19,761 MW, de los cuales, se estima que las fuentes de energía eólica e hidráulica tendrán la mayor participación, con 59% y 21%, respectivamente.

En nuestra región la mayor parte de los hogares utilizan fogones tradicionales, inclusive algunos cuentan con estufas ecológicas adquiridas por un proyecto o elaboradas de forma personal

### 1.5 PROCESO METODOLÓGICO DEL DESARROLLO DEL PROYECTO

Actualmente en nuestra región, se usan los fogones para cocinar, sin embargo nos hemos percatado que se desperdicia y no se aprovecha adecuadamente la leña, además algunas familias gastan demasiado en gas LP para sus estufas y boiler, debido a esto pensamos en la implementación de una estufa que además sirva de boiler, aprovechando de esta forma el calor de la estufa para el boiler.

Comenzamos haciendo una investigación sobre la evolución de la estufa y el boiler, gracias a esto pudimos comprender como es que funcionan y comenzamos a elaborar el prototipo de nuestro proyecto



Imagen 1. Búsqueda de información



Imagen 2. Creación de prototipo

Posteriormente solicitamos la ayuda de padres de familia con diferentes habilidades según su oficio tal es el caso de herrería, para que nos apoyaran en actividades como soldar y pegar ladrillo en la construcción de nuestro proyecto.

Comenzamos la elaboración del ECOSTUBOILER, primero se decidió reutilizar el rin del neumático de un auto, para que fuese utilizada como la hornilla de nuestra estufa.

En seguida se realizó la abertura en la parte frontal del rin para realizar la puerta, donde se adaptó un mango para facilitar poder cerrar y abrir la puerta, donde después se unió junto con barriles para cumplir con la función de bisagras.



Imagen 3. Rin de un auto



Imagen 4. Apertura de una puerta en nuestra hornilla

Posteriormente realizamos la perforación del rin en la parte trasera del rin para soldar el cuerpo cilíndrico de un gato hidráulico

Después, se perforo el lado lateral del cuerpo cilíndrico de gato hidráulica, con dirección boca arriba, donde se soldó un tubo de escape de una camioneta, la cual estaba apoyada en la parte superior.



Imagen 5 colocación del cuerpo cilíndrico de un gato hidráulico

Después, se cortó una lámina de acero de forma circular para cubrir la cámara de combustión y así hacer posible contener la presión de calor suficiente para ser conducida al tubo que futuramente calentaría el agua.

Inmediatamente se perforo un círculo en la lámina circular, para incluir el comal de barro. En la parte reversa de esta lámina se soldó una parrilla de acero, para la cual utilizamos una maya de portón.



Imagen 6. Corte de una lámina para él comal de la hornilla



Imagen 7. Comal de la hornilla

Posteriormente se cortó un tubo de catalizador de tráiler, para poder realizar el segundo cilindro, donde estaría contenida el agua. En seguida se realizaron las tapas en forma circular. Después se realizó una perforación en

cada una de las tapas del segundo cilindro, para que el tubo de salida de humo esté inscrito en el cilindro



Imagen 8 colocación de cilindros

A continuación se hicieron perforaciones en las partes extremas del cilindro 2 para insertar los cople, donde saldría y entraría el agua sucesivamente.

En seguida se tomó el cilindro más ancho que sobraba del catalizador de tráiler, para crear la parte térmica del boiler, el cual mantendría la temperatura del agua, y en él estaría contenido el material térmico, y fue incrustada en los dos cilindros realizados anteriormente, para rodear al contenedor de agua.

Después, para fabricar el material térmico se demolieron ladrillos, y se mezcló con ceniza, ya que están hechos de un material el cual soporta y guarda el calor.



Imagen 9. Demolición de ladrillo



Imagen 10. Preparación de la ceniza cilindros realizados anteriormente, para rodear al contenedor de agua.

Después se elaboró la tapa que mantendría el material térmico en el interior del cilindro, y se esparció la ceniza y padecería y retazos de ladrillo.



Imagen 11. Colocación tapa al cilindro térmico

Posteriormente revisamos la instalación del boiler para verificar que no tuviera fugas donde el agua pudiera escapar.



Imagen 11. Instalación del boiler

A continuación se fabricaron las patas que sostendrían a la estufa ecológica, la cual fueron hechas de un tubo de toma de agua, y dos ángulos de cama de acero, y se le pusieron soportes de varilla para que pudiera soportar el peso de la hornilla, el boiler, la leña, y el peso del agua.



Imagen 12. Soporte de varilla

En seguida se unió a los coples las extensiones donde se vertería el agua, y en la parte inferior el tubo y la llave donde se llevaría a cabo el desagüe del tanque.

Dentro de la cámara de combustión, se colocaron ladrillos en forma de media luna.

Después se realizó el adobe, mezclando tierra blanca, cal, pasto y agua, para después cubrir el rin, y así pudiera contener más calor dentro de la cámara de combustión.



Imagen 13. Preparación de adobe

Por último se cubrió con adobe el rin, para después poder soldar la lámina donde se llevarían a cabo las actividades de cocina, como lo es el comal, y donde se colocarían los recipientes.



Imagen 14 colocación del Comal en la hornilla

### Metodología

Proyecto ecostubailer		
INVESTIGACIÓN	Se realiza una investigación de principales necesidades, servicios con los que cuenta o carece la localidad de Ixtlahuaco.	Internet Trabajo en campo. Evidencia fotográfica
ANÁLISIS	Identificación e interpretación de los problemas más sobresalientes de la localidad.	Trabajo en plenaria. Interpretación de información.
DISEÑO	Elaboración de una estufa y boiler que contribuya con la economía de los hogares. Utilizando la mayor cantidad de calor y cuidando el medio ambiente.	Diseño en imagen Material reciclado Compra de material requerido. Trabajo colaborativo
EXPERIMENTACIÓN	Uso de diferentes materiales de combustión para identificar la cantidad y tiempo que se requiere para calentar la estufa y boiler, así como el tiempo que tarde su temperatura después de suministrarle material de combustión	Termómetro Registro de resultados Material de combustión Trabajo experimental.

### RESULTADOS

En la prueba que le realizamos a nuestro proyecto, agregamos un aproximado de 2.9 litros de agua, posteriormente agregamos un aproximado de 1 kg de residuos de leña, desde que encendimos nuestra estufa esta comenzó a generar humo, en un tiempo 12 minutos nuestra agua ya estaba caliente, y el 15 minutos estaba hirviendo, con 2.9 L de agua hirviendo al combinarla con aproximadamente 17.1 litros de agua obtenemos un bote de 20 L litros de agua que es suficiente para que una persona se bañe.

Mientras que se está cocinando en la estufa ecológica, si alguien tarda aproximadamente cocinando 40 minutos, se calienta el agua suficiente para que 4 personas se bañen, cabe rescatar que con las brasas que queden en la estufa se puede continuar calentando agua.

Tiempo tarda el agua en calentarse	Temperatura
12 minutos	54°
14 minutos	80°
15 minutos	87°

Tiempo que tarda el agua en enfriarse una vez se le quita el fuego a la hornilla

tiempo		temperatura
0		87°
80 minutos		60°
150 minutos		58°
210 minutos		32°
	270 minutos	26°



Imagen 15. "Ecostubailer" funcionando

### ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIONES FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN.

Como producto final tenemos la implementación de un catalizador en la hornilla de la estufa, que realice la purificación del humo, para lograr el 100% de estufa ecológica.

Tabla gastos proyecto			
Cantidad	Material	Costo	Total
10	Tabique	\$4.00	\$40.00
	Soldadura		\$650
5	Fierro	\$5.00 el kg.	\$550.00
	Pintura y accesorios llaves		\$350.00
			\$1590.00

### CONCLUSIONES

Ecotubailer, busca dar una alternativa para del cuidado al medio ambiente y ahorro económico en nuestra región, además de que es totalmente viable ya que la mayoría de nuestra población usa materiales concurrentes para cocinar (la leña, olote, desechos de madera etc.).

Nuestro producto lograra satisfacer dos necesidades básicas como cocinar alimentos y calentar agua para bañarse, por otro lado es una propuesta sustentable ya que hace uso eficiente de nuestros recursos, como es el caso de la leña.

Una fortaleza encontrada en el proyecto es el apoyo económico en los hogares, uso adecuado del agua,

reutilización de productos naturales, cuidado del medio ambiente. Sin embargo analizando las debilidades del proyecto encontramos la generación del humo, no obstante, en un futuro nos gustaría agregar un catalizador cuya función sea atrapar todas partículas contaminaste, evitando así la liberación de sustancias nocivas al medio ambiente, otra debilidad fue que el proyecto requería que se realizara soldadura, debido a que el material que utilizamos fue metal, pero nosotros no cantábamos con el material ni la capacitación para realizar esta actividad, es por eso que recibimos el apoyo de padres de familia.

Estamos seguros de que este proyecto beneficiará a mucha gente de nuestra región como de quien desee implementarlo en su hogar.

### **Referencias**

- [1] AL SHENK (1997), Cálculo y geometría analítica. Editorial Trillas, facultad de ciencias, Universidad Autónoma del estado de México.
- [2] Granville (2010), Cálcul Jaramillo Echeverri, L. G. (2003). o