

Otro de los elementos que se encuentra presente en el tema que tocamos es el catalizador. En términos sencillos es un filtro que se encuentra acoplado al sistema de escape y que tiene la función de retener los elementos residuales de la combustión (emisiones). El catalizador tiene un promedio de vida de 2 años y debe de ser revisado periódicamente. A partir de este año todos los vehículos nuevos deben de tener catalizadores. Un ejemplo de éste es el nuevo modelo Tercel o los Four Runner con motor de gasolina de Toyota.

Las normas utilizadas para medir las emisiones en los motores de gasolina son las siguientes de acuerdo a que si el vehículo tiene o no instalado un catalizador.

TIPO	CO	HC	CO2
Sin Catalizador	Menos de 4.5% Vol.	Menos de 600 p.p.m.	Más de 10.5% Vol.
Con Catalizador	Menos de 0.5% Vol.	Menos de 125 p.p.m.	Más de 12.5% Vol.

En nuestro medio se están iniciando campañas tendientes a motivar a los dueños de automóviles a que acudan a realizar revisiones de emisión de gases. Si Ud. acude a uno de estas revisiones esto es lo que ocurrirá durante la misma:

1. Revisarán el sistema de escape del vehículo, el mismo no deberá presentar ruptura y si presenta alguna no se podrá realizar la medición.
2. Comprobarán que el vehículo esté equipado con un catalizador, el cual no debe presentar ni roturas ni abolladuras, si presenta alguna de estas anomalías no se podrá realizar la medición.
3. Revisarán que el motor esté a su temperatura de funcionamiento.
4. Introducirán una sonda de por lo menos 30 cm en el tubo de escape.
5. Realizarán la medición de las emisiones de acuerdo a los siguientes parámetros:
  - Medición de los valores en marcha mínima a menos de 1,000 r.p.m.
  - Aceleración del motor entre 2,200 y 2,700 r.p.m. y lectura de emisiones respectivas.

Luego de esto le suministrarán la medición registrada de cada uno de los gases (emisiones) y le indicaran las acciones correctivas según el caso. Y es precisamente en este punto en el cual necesitamos hacer un énfasis extremo. Cualquier medida que adopten los fabricantes o cualquier medición que impongan las autoridades no surtirá un efecto positivo a menos que los dueños de los vehículos pongan en práctica las medidas correctivas y la práctica de mantenimientos adecuados y oportunos. Solo de esa manera podemos entrar con seguridad en el tan esperado siglo XXI.

## Metodología para la Construcción de Estufas Solares

Por: Ing. Gloria Cedeño, Coord. De la Carrera de Ing. Mecánica, F I M, UTP

### 1. Introducción

Hay múltiples aplicaciones que se le puede dar a la energía solar; térmica y fotovoltaica en nuestro caso desarrollaremos una de las aplicaciones Térmicas; "Estufas o Cocinas Solares".

El uso doméstico de esta tecnología genera ahorros energéticos (disminuye el consumo de leña o gas licuado de petróleo); la inversión es recuperada a corto plazo, además asegura un mayor valor nutritivo de los alimentos preparados.

Por otra parte, la Energía Solar como fuente de energía sustitutiva de la leña representa un aporte importante en contra de la deforestación y, lo más importante, contribuye a evitar la contaminación ambiental, y el calentamiento del planeta, debido a su emisión nula.

### 2. Tipos de Cocinas Solares

Básicamente hay tres (3) tipos clásicos de cocinas solares:

- (a) *Cocinas de Enfoque o Directa*: en la cual el recipiente que contiene los alimentos. Se coloca en el punto focal de un reflector parabólico.
- (b) *Cocinas de Vapor*: donde un colector plano calienta una cantidad pequeña de agua produciendo vapor, el cual por su baja densidad sube hacia el recipiente con alimentos. El vapor transfiere el calor a los alimentos, se condensa y vuelve al colector evaporándose otra vez provocando un ciclo continuo.

- (c) *Cocinas tipo Caja y Horno*: que es una cámara aislada con una ventanilla a un lado a través de la cual penetra la radiación solar utilizando reflectores planos. De las tres considero que es la más práctica por lo que tomé ésta para describir los pasos constructivos.

### 3. Principio Tecnológico para su construcción

La construcción de este tipo de cocina, tiene un principio tecnológico muy simple: dentro de una caja de madera, se coloca una lámina de acero galvanizado (por lo general calibre 24) pintada en la parte superior de negro mate. Para pintarla se sugiere el uso de pintura "spray" por ser de secado más rápido y porque resiste una temperatura del orden de 200°C. La radiación solar es absorbida por la lámina negra y transforma la energía solar en térmica para la cocción de los alimentos.

### 4. Lista de Materiales y Partes

#### Lámina absorbidora

- | Nº  | Descripción del material o parte                      |
|-----|---|
| 1.  | Lámina acero galvanizado liso, calibre 24, 70 x 35cm. |
| 12. | Una lata de pintura spray negro mate.                 |

#### Caja Exterior

- | Nº | Descripción del material o parte                    |
|----|---|
| 2. | Plywood grueso de 0.9 cm, 80.5 x 45.5cm             |
| 3. | Tabla de laurel de 1.9 cm de grueso, 76.5 x 20.5 cm |

4. Tabla de laurel de 1.9 cm de grueso, 45.5 x 20.5 cm
5. Tabla de laurel de 1.9 cm de grueso, 76.5 x 20.5 cm
6. Tabla de laurel de 1.9 cm de grueso, 70.5 x 12 cm
7. Tabla de laurel de 1.9 cm de grueso, 70.5 x 12 cm

#### Cobertores y Soportes

- | N°  | Descripción del material o parte                    |
|-----|---|
| 8.  | Vidrio transparente, 3 mm de espesor, 76 x 41 cm    |
| 9.  | Vidrio transparente, 3mm de espesor, 78.5 x 43.5 cm |
| 10. | Dos venillas de 39.1 cm de 1.2 x 1.2 cm de grueso   |
| 11. | Dos venillas de 39.1 cm de 1.2 x 1.2 cm de grueso   |
| 20. | Tubo grande de pegamento transparente de silicón.   |

#### Aislante en el fondo 13, laterales 14-16 y en puerta 17

- | N°      | Descripción del material o parte                       |
|---------|--|
| 13.     | Lana de vidrio 70.5 x 38.5 x 5 cm para el fondo        |
| 14.     | Lana de vidrio 76.5 x 17 x 3 cm para el lateral        |
| 15 y 16 | Lana de vidrio, dos de 35.5 x 17 x 3 cm para costados. |
| 17      | Lana de vidrio de 70.5 x 12 x 3 cm para la puerta.     |
| 18.     | 4 bloques de madera de 5 x 5 x 5 cm                    |
| 19.     | Papel aluminio.  |

#### Reflector Exterior

- | N°  | Descripción del material o parte   |
|-----|--|
| 21. | Plywood de 0.9 cm, 82 x 46.5 cm  |
| 22. | Plywood de 0.9 cm, 84 x 3 cm   |
| 23. | Plywood de 0.9 cm, 46.5 x 3 cm   |
| 24. | Plywood de 0.9 cm, 46.5 x 3 cm con un hueco  |
| 25. | Papel de aluminio tipo metálico, 82 x 46.5 cm                                      |
| 26. | Regla de madera con diez huecos, 75 x 3 x 0.9 cm un cordón de 25 cm y un clavo "c" |
| 27. | Cuatro bisagras de 5 cm  |

#### Otros

- | N°  | Descripción del material o parte  |
|-----|---|
| 28. | Dos picaportes de 5 cm  |
| 29. | Dos agarradera de 7,5 cm  |
| 30. | Tornillos, clavos, grapas, chinchas, vinagre de cocina y papel lijador.               |
| 31. | Cuatro rodines (opcional) de 5 cm   |
| 32. | Termómetro con base (opcional) de 20-200°C (50-300°F)                                 |
| 33. | Ollas de aluminio con tapa de cierre hermético, una 15-20 cm y una altura de 6-10 cm. |

#### 5. Pasos para la construcción

1. Pula con lija (30) una cara de la lámina metálica (1); que será expuesta al sol, luego quite el polvo y limpie con vinagre de cocina (30). Caliente la lámina al sol hasta 40-50°C. Ahora pinte el lado pulido con pintura negro mate (12), aplicando una película delgada. Después de 20 a 30 minutos, puede aplicar otra capa delgada de pintura. Lo recomendable es aplicar dos capas delgadas de pintura y no una sola capa gruesa.
2. Repita el proceso anterior con las ollas para cocinar (33), aplicando la pintura únicamente en la parte exterior de las ollas y sus tapas, que son las que estarán expuestas al sol. Así utilizamos la misma pintura (12) para lograr el máximo aprovechamiento de la radiación solar.
3. Construya la caja de madera utilizando la lámina de plywood grueso (2) como base y las cuatro piezas de laurel (3 al 6) formando las paredes. Coloque estas cuatro piezas encima de la lámina de plywood y no en el canto. La pieza 3 es la del costado trasero, las piezas 4 y 5 son los

laterales y la pieza 6 es para el frente. La madera puede ser pintada preferiblemente con un color claro, para asegurar una mayor duración de la caja.

4. Fije con tornillos los cuatro rodines (31) en la parte externa de la lámina de plywood que sirve de base a la caja (2).
5. Forre tres piezas de lana de vidrio (14, 15 y 16) con papel aluminio (19) y adhiéralas a las paredes laterales (3, 4 y 5) de la caja con grapas y chinchas (30).
6. Coloque la lana de vidrio (13) encima de la lámina de plywood (2), pero extrayendo de los puntos K, L, M y N, la lana de vidrio necesaria para clavar una pieza de madera (18) en cada punto del fondo de la caja (2). Ahora coloque la lámina metálica (1) encima de la lana de vidrio, con la cara pintada hacia arriba para que quede expuesta al sol.
7. Tome la pieza 7, que servirá de puerta, y coloque en su cara inferior una lana de vidrio (17) forrada con papel aluminio (19). Para adherirla, se pueden usar las grapas o los chinchas (30), como fue explicado en el paso N°5.
8. Use dos bisagras (27), para instalar la puerta (7) en el costado frontal de la caja (6) uniendo los puntos A y A' con B y B'.
9. Fije dos picaportes (28) a la puerta (7) ya instalada en el frente (6), uniendo los puntos C y C' con D y D'. Para facilitar su operación, se puede fijar una agarradera (29) a la puerta 7.
10. Clave horizontalmente las venillas (10 y 11) a una distancia de 2,3 cm. De la parte superior de las cuatro paredes de la caja (3, 4, 5 y 6).
11. Clave las reglas 23 y 24 en la partes izquierda y derecha de la lámina 21, respectivamente.
12. Clave la regla 22 en parte frontal de la lámina 21.
13. Use dos bisagras (27) para instalar la lámina 21 (reflector) con la lámina 3 de la caja.
14. Con el dedo o un cuchillo, aplique uniformemente un poco de pegamento de silicón (20) a la parte superior de las venillas (10 y 11), a lo largo del perímetro de la caja. Ahora, coloque el vidrio (8) encima de las venillas. Debe presionar suavemente el vidrio con el fin de adherirlo bien a las venillas.
15. Siguiendo el mismo proceso anterior, pegue otro vidrio (9) en la parte superior de la caja. Asegúrese de que el espacio entre la parte superior del vidrio (8) y la parte inferior del vidrio (9) sea de 2 a 2,5 cm.
16. Pegue el papel reflector (25) en la cara interna de la lámina 21, usando cualquier pegamento normal (por ejemplo, cola blanca) o grapas; no use el pegamento de silicón numero (20) por su alto costo. Fijese que el papel reflector este lo más liso posible.
17. Use un tornillo para fijar la regla 26, en el punto marcado 'X', con la lámina 5 de la caja de madera, uniendo así X y X'. Dicha regla sirve para variar el ángulo y fijar el reflector (21 con 25). El reflector se fija en el ángulo necesario pasando el clavo "C" al correspondiente de los nueve agujeros que tiene la regla, antes de meterlo en el agujero "H" de la lámina lateral (24) del reflector. Asegúrese de que el reflector pueda abrir hasta un ángulo máximo de 120 grados, con respecto a la superficie del vidrio.
18. De manera opcional, puede colocar el termómetro (32) encima de la lámina metálica (1) para conocer la temperatura que alcanza la placa dentro de la Cocina/Horno Solar.
19. Antes de poner a funcionar su Cocina/Horno Solar, debe exponerse al sol durante 2 o 3 días, teniendo la puerta entreabierta y sin alimentos. El propósito es dejar salir todos los vapores de la pintura, puesto que no son recomendables para la salud.
20. Para cocinar, coloque las ollas (33) con los alimentos por preparar encima de la lámina (1) y disfrute de los beneficios de la radiación solar.

Lo descrito anteriormente son pasos guías para la construcción de una cocina solar tipo caja; pero tanto los materiales así como el tamaño; pueden ser ajustados según el presupuesto.

#### 6. Conclusión

- Como se observó las cocinas solares son de cómoda construcción y fácil de hacer, además podemos citar que el costo del mantenimiento es bajísimo casi nulo.
- Puede ser usada para cocer y/o hornear alimentos, para preparar bebidas calientes y para secar frutas.
- Nos permite mantener la comida caliente hasta por 3 horas.
- Los alimentos pierden menos vitaminas, ya que necesitan menos agua (aproximadamente 2/3 menos) para la cocción de alimentos.
- No requiere cuidados especiales; se cocina sin preocupación de abandonar la casa y/o de ocuparse totalmente de otros asuntos.

#### 7. Referencias

1. Posibilidades de aprovechamiento de Energía Solar para cocinar en las Zonas de Desarrollo.; Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación. Lawland I. 1979.
2. Energía Solar Térmica. Mundo, Marcombo, Editores. 1985.
3. Shyam S. Nandwani, 1<sup>er</sup> Taller Centroamericano de Fotovoltaico Solar: Energía Solar. Algunas Aplicaciones Térmicas. Universidad Nacional – Heredia, Costa Rica. Octubre, 1998.

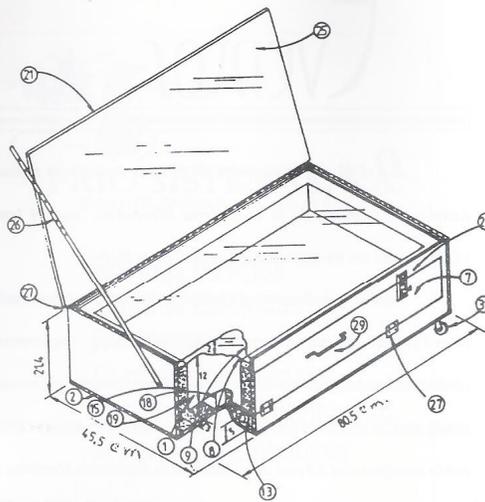


Figura N°1: Cocina Solar típica.



*Ing. Myriam González Boutet*

Felicita a la Facultad  
de Ingeniería Mecánica  
por la publicación del  
segundo ejemplar de su  
revista Tecnología-Hoy.



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PANAMÁ  
CENTRO REGIONAL DE COCLE

*Horacio M. Apolayo: M.Sc*  
Ingeniero Civil

TELS: 997-9623  
FAX: 997-9182

Penonomé prov. de Coclé  
Calle, Guillermo Rosas  
apt.67

**SOLUCIONES**

**Soluciones por Computadora, S.A.**  
Tel. 269-86 88 Fax. 223- 7636