

Propuesta de proyecto de integración

Licenciatura: Ingeniería mecánica.

Nombre del Proyecto de Integración (PI):

Metodología para la determinación de mejoras en una estufa solar tipo caja con reflectores interiores mediante el análisis de su potencia de cocción

Modalidad: Proyecto de Investigación

Versión: Primera

Trimestre Lectivo: 15-O

Datos del Alumno:

Nombre: Ángel Ayala Cineros

Matricula: 207301425.

Correo:

Firma:



Nombre: Hernández Castellanos Nancy Beatriz.

Matricula: 207366687.

Correo:

Firma:



Asesor: Dr. Hilario Terres Peña.

Categoría: titular

Departamento de adscripción: energía

Teléfono:

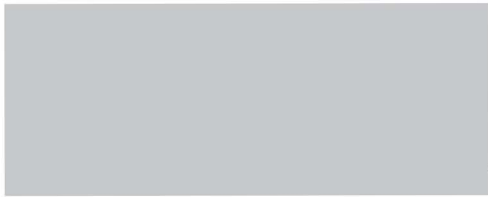
Correo:

Firma:

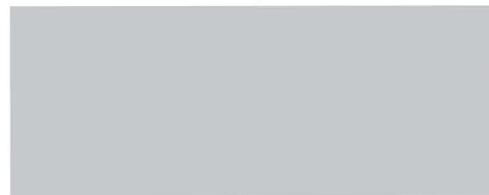
Fecha: 19/octubre/2015.



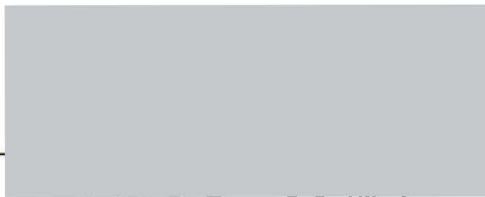
En caso de que el Comité de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería Mecánica apruebe la realización de la presente propuesta, otorgamos nuestra autorización para su publicación en la página de la División de Ciencias Básicas e Ingeniería.



Ayala Cisneros Ángel



Hernández Castellanos Nancy Beatriz



Aseñor: Dr. Terres Peña Hilario

1.- Introducción.

La estufa solar es un dispositivo que utiliza la radiación del sol para cocinar los alimentos. De forma segura y limpia de cocinar. Si se considera que a millones de personas, la labor de buscar leña para cocinar les consume una considerable cantidad de tiempo y dinero, las estufas solares vienen a ser probablemente la mejor opción basándonos en que será una buena inversión a futuro, en cuanto al ahorro de no adquirir leña en grandes cantidades o combustibles como el gas. La experiencia de cocinar con leña o carbón vegetal se puede calificar como destructiva en términos de costos ambientales e inseguros para las personas, ya que se ven expuestas al humo y al intenso calor irradiado por rudimentarios fogones de leña. A diferencia, las estufas solares son seguras, no producen llamas o humo y permiten una cocción, conservando los nutrientes de los alimentos.

Algunas de las ventajas que representa el uso de estufas solares respecto a la forma habitual de cocinar, son principalmente el aprovechamiento de la radiación solar, ya que es una energía renovable, denominando como energía renovable a la energía que se obtiene de fuentes naturales virtualmente inagotables, ya sea por la inmensa cantidad de energía que contienen, o porque son capaces de regenerarse por medios naturales. Otra de sus ventajas es que no contamina en el proceso de cocción de los alimentos y es de fácil uso. Una de las desventajas con las que cuenta una estufa solar, es que solo se puede usar en condiciones meteorológicas favorables, ya que solo permite el cocinar durante el día, en el caso de este tipo de estufas solares con reflectores interiores.

El objetivo principal de este proyecto es desarrollar una metodología que permita identificar la efectividad de estufas solares de tipo caja con reflectores interiores, considerando la potencia de cocción de las mismas. Mediante la aplicación de normas (ASAE S580), para evaluar la potencia de cocción en estufas tipo caja con reflectores interiores se identificarán las variables que inciden en la mejora de estos dispositivos, generándose aportaciones nuevas para el diseño y construcción de estufas solares tipo caja con reflectores interiores.

2.- Antecedentes.

Las estufas solares de tipo caja con reflectores interiores han sido estudiados por diversos investigadores, destacándose entre ellos algunos de manera muy relevante, tal y como es el caso del trabajo desarrollado por El-Sebaili y Domanski, quienes mostraron el rendimiento y la distribución de temperaturas obtenidas para una estufa solar de tipo caja, considerando tanto el modelo matemático de tipo transitorio, así como el trabajo experimental correspondiente. [1]

Funk y Larson presentaron un modelo paramétrico de operación para una estufa solar para predecir su poder de cocción basado en tres parámetros controlados y tres variables no controladas. [2]

Thulasi *et al.* Obtuvieron un modelo matemático para una estufa solar de tipo caja que muestra los problemas presentados por la gran cantidad de parámetros involucrados en la operación de la estufa. Este modelo es importante para establecer los elementos de los parámetros que determinan e influyen de manera relevante en el proceso de calentamiento de la estufa [3]

De la Riva *et al.* Diseñaron y construyeron una estufa solar con reflectores internos elaborados con aluminio altamente pulido, la cual puede alcanzar temperaturas de cocción hasta de 94 °C. Se realizaron diversos trabajos experimentales para establecer un modelo matemático de su funcionamiento operacional. [4]

Bautista G. diseño y construyo una estufa solar de interior que está compuesta de un almacén térmico, y de concentrador solar; la temperatura reportada es de 150 °C así garantizando la cocción de los alimentos en el día y por la noche.

Este proyecto solo se alcanzo una temperatura de 51.7 °C el calor máximo alcanzado fue de 660.610 Watts, el calor máximo del aceite fue de 1101.01 Watts. [5]

Elia Domínguez utilizo el método del elemento finito para analizar el comportamiento térmico de los vidrios de una estufa solar tipo caja utilizando el software ANSYS, ella determino la trasferencia de calor por conducción y sobre todo el perfil de temperaturas sobre los vidrios, el tiempo estimado de la prueba fue de 5 hrs siendo de 10:00 am a las 3:00 pm. [6]

3.- Justificación.

La razón que da justificación a esta propuesta es el hecho de que no existen referentes para relacionar la potencia de cocción con las características de los diseños actuales de estufas solares, situación de interés en el campo de la energía solar. Así, se decide analizar una estufa solar tipo caja con reflectores interiores, para generar la información y la metodología que permita asociar las características del diseño de una estufa solar con los requerimientos para lograr aumentos en la potencia de cocción en estas.

4.- Objetivos.

Objetivo General.

- Establecer una metodología para el diseño de estufas solares de tipo caja con reflectores interiores mediante el análisis de su potencia de cocción.

Objetivos específicos:

- Seleccionar y definir los parámetros relevantes en la potencia de cocción de estufas solares tipo caja con reflectores interiores considerando las normas existentes para relacionar su impacto con las mejoras en los diseños de estas.
- Realizar pruebas experimentales para cuantificar y ponderar la potencia de cocción en una estufa solar tipo caja con reflectores interiores de acuerdo a normas existentes.
- Analizar y concluir sobre los resultados logrados para la potencia de cocción en estufas solares tipo caja con reflectores interiores, para generar elementos y aportaciones en el diseño y construcción de estos dispositivos.

5.- Metodología.

Recopilar la información necesaria para analizar el comportamiento de una estufa solar tipo caja con reflectores interiores. Familiarizarse con el equipo de medición. Realizar pruebas experimentales de la estufa solar tipo caja con reflectores interiores. Realizar un análisis de la potencia de cocción y establecer los elementos necesarios para su diseño y construcción.

6.- Cronograma de actividades.

Trimestre 16-I

Actividades		Semanas										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Recopilar y analizar información bibliográfica.	X	X	X								
2	Conocer y revisar el equipo a utilizar.				X							
3	Realizar pruebas experimentales y capturar datos.					X	X	X	X	X	X	
4	Evaluar los datos recopilados durante las pruebas						X	X	X	X	X	X

Trimestre 16-P

Actividades		Semanas										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Realizar el análisis de la potencia de cocción para los datos experimentales obtenidos.	X	X	X	X							
2	Analizar los resultados logrados del estudio de la potencia de cocción.					X	X	X				
3	Realizar las conclusiones que vinculen los resultados logrados para establecer la metodología de la potencia de cocción.								X	X	X	
4	Elaborar el reporte del proyecto de integración.							X	X	X	X	X

7.- Entregables.

Resultados, análisis y metodología de la potencia de cocción, tablas de pruebas y graficas de curvas de potencia de cocción en estufas solares.

8. - Referencias Bibliográficas.

- [1] A. A. El-Sebaei y R. Domanski (1994), "Experimental and Theoretical Investigation of a box Type solar cooker with multi-step inner reflectors", Energy, Vol. 19, N. 10, pp 1011-1021.
- [2] Funk, P. A. y D. L., Larson (1998), "Parametric model of solar cooker performance", Solar Energy, Vol. 62, N. 1, pp. 63-68.
- [3] Thulasi Das T. C., Karmakar, S. y Rao D. P. (1994), "Solar box cooker: part I-modeling and part II-analysis and simulation", Solar Energy, Vol. 52, N. 3, pp. 274.
- [4] Riva N., E. F., Estrada H., J., De Lira R., M. A. (2005), "Prototipo de estufa solar tipo caja con reflectores interiores", Proyecto terminal de Ingeniería Mecánica, UAM-Azcapotzalco, México.
- [5] Bautista Omaña Gustavo Armando, "Estufa solar de interior de 150 W", cocinas solares, Proyecto Terminal UAM- Azcapotzalco, 2009, México.

[6] Domínguez Arellano Elia, “Estudio numérico del comportamiento térmico de la tapa de una estufa solar tipo caja”, Proyecto Terminal (Lic. En Ingeniería Mecánica) UAM-Azcapotzalco, 2010, México.

9.- Apéndices.

No Aplica.

10.- Terminología.

- Potencia de cocción: Es el trabajo realizado en un lapso de tiempo para la cocción de alimentos.
- Cocción: Es el proceso de dejar un alimento crudo, apto para el consumo humano.
- Estufa solar: Es un dispositivo que nos permite cocinar usando el sol como combustible.
- Reflector: Dispositivo que sirve para reflejar las radiaciones de luz o calor.

11.- Infraestructura.

Laboratorio de Energía que está dentro de las instalaciones de la UAM-Azcapotzalco. Equipo de cómputo, software ANSYS.

12.- Estimación de costos.

Partida			
$\left(\frac{\text{Sueldo base semanal}}{40 \text{ horas}}\right)$	Tiempo dedicado al proyecto (horas)	Estimación de la partida (\$/hora de trabajo)	Subtotal (\$)
Asesor	66	200	13200
Asesorías adicionales	0	0	0
Otro personal de la UAM	0	0	0
Equipo específico (renta de maquinas, herramientas, etc.)			2000
Software específico (costo de la las licencias de software)			1500
Equipo de uso general (computo, impresoras, etc.)			0
Material de consumo			0
Documentación y publicaciones			0
Otros (especificar)			0
Total (\$)			16700

13.- Asesoría complementaria.

No aplica.

14.-Patrocinio externo.

No aplica.

15.- Publicación o difusión de los resultados.

Los resultados logrados serán publicados en la semana nacional de energía solar 2016.