Condicionada a corregir las faltas de ortografía en la tabla de correcciones.

Licenciatura: Ingeniería Mecánica

Diseño, construcción y evaluación de un sistema aletado para un destilador solar.

Modalidad: proyecto tecnológico

Versión: segunda

Trimestre lectivo: 19I

Datos del alumno:

Nombre: José Hilario García Pérez

Matricula: 2153036609

Correo: garciamt_mt67@outlook.com

Firma: _____

Asesora: M. en C. Sandra Chávez Sánchez

Departamento de adscripción: Energía

Categoría: Asociado

Teléfono: 53189058

Correo: scs@azc.uam.mx

Firma: _____

Fecha: 16/07/2019

Declaratoria

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.

_____

José Hilario García Pérez

_____

M. en C. Sandra Chávez Sánchez

Introducción

El agua es un recurso muy valioso y cada vez con mayor demanda. Garantizar el suministro de agua potable en el mundo es cada vez un reto más difícil debido a la creciente contaminación del medio ambiente, principalmente en los cuerpos acuíferos como ríos, lagos y océanos. El agua que parece potable puede contener elementos dañinos, que pueden causar enfermedades y la muerte si se ingiere. La destilación solar es uno de los métodos más baratos para resolver al menos parcialmente este problema [1].

La destilación era una técnica conocida en China alrededor del año 800 a.C. que se usaba para obtener alcoholes procedentes del arroz. En el Antiguo Egipcio descubrieron también textos que explican la destilación para capturar esencias de plantas y flores. Se sabe que la destilación era ya conocida en la Antigua Grecia y en la Antigua Roma. Su perfeccionamiento se debe en gran parte a los árabes. Ellos fueron los primeros responsables de la destilación del alcohol a comienzos de la Edad Media. El filósofo Avicena, en el siglo X, realizó una descripción detallada de un alambique. Alambique, alquitara, alquimia y alcohol son todas palabras de origen árabe.

La destilación solar es el mejor método para purificar el agua impura a pequeña escala, pero la productividad de los destiladores solares es muy baja. El rendimiento del destilador solar de una sola cuenca es muy inferior al de otros métodos de destilación convencionales como la destilación por vapor, destilación al vacío con una fuente de calor eléctrica o quemando algún tipo de combustible [2]. Aunque en todos los mecanismos de funcionamiento son semejantes, la configuración de los distintos elementos determina que estos tengan una mayor o menor eficacia así podemos encontrar los siguientes modelos de destiladores: destilador solar de una vertiente, destilador solar de dos vertientes, destilador solar de invernadero, destilador solar de cascada, destilador solar esférico de barredera y destilador solar multietapa.

Las aletas son superficies utilizadas como un mecanismo que acelera la trasferencia de calor de una superficie, de forma que combinan el sistema de conducción y convección de un área. Las aletas son utilizadas principalmente cuando el coeficiente de transferencia de calor es muy bajo, y esto es compensado con el área añadida por la superficie extendida. Estas superficies, se usan para mejorar la transferencia de calor, y no se deben usar a menos que se justifique el costo adicional y la complejidad del trabajo requerido para su instalación.

Existen muchos métodos para incrementar la eficiencia de los destiladores solares, en este proyecto el objetivo principal es investigar y aumentar el rendimiento de un destilador solar de dos vertientes, mediante la integración de aletas en el recipiente absorbedor y en el condensador con la finalidad de aumentar y disipar la transferencia de calor y comparar el rendimiento reportado en la literatura.

Antecedentes

V. Velmurugan, et al en 2008 agregaron aletas en la cuenca de un destilador solar para producir agua potable a partir de efluentes industriales. El experimento fue hecho en un destilador solar de cuenca única al que se le alimentó a través de un tanque de sedimentación. Obtuvieron que la productividad aumenta considerablemente debido a esta modificación [1].

El-Sebaii, Ramadan, et al en 2015 investigaron experimentalmente y teóricamente el efecto de los parámetros de configuración de la aleta en el desempeño del destilador. También investigaron el

efecto del área de sombra de las aletas sobre la cantidad de radiación solar disponible para la evaporación del agua y, por lo tanto, su efecto sobre la productividad. Los experimentos se realizaron en una placa solar con aletas durante junio y agosto de 2014 bajo las condiciones climáticas de Tanta, Egipto (30 ° 47 ′ N,). Encontraron que la productividad del destilador solar con aletas aumenta al aumentar la altura de la aleta; sin embargo, disminuye al aumentar el grosor y el número de aletas. [2].

Badran et al Investigaron el incremento de la eficiencia al alimentar la cuenca de un destilador solar con un colector solar de tubos aletados. La entrada fija se conectó a un colector de tubos de aletas fabricado localmente y se estudiaron varios modos de operación, estas pruebas se realizaron con agua del grifo y agua salina. Encontraron que la masa de producción de agua destilada aumenta en un 231% en el caso de agua del grifo y en un 52% en el caso de agua salada [3].

Phadatare y Verma en 2011 estudiaron la influencia de la profundidad del agua mediante la transferencia de calor y masa en un destilador solar de doble pendiente, el experimento fue hecho en una cubierta hecha de un plexiglás transparente considerando parámetros como la intensidad solar, la temperatura ambiente y la velocidad del viento. Los resultados indicaron que, al disminuir la profundidad del agua de la cuenca, se tiene un aumento en la productividad del destilador [4].

Justificación

En los últimos años, el aumento del precio en los hidrocarburos como el petróleo, gas, etc., han creado la necesidad de utilizar otras fuentes de energía distintas al petróleo, como son las fuentes de energía renovable.

En la actualidad, la energía solar es un ejemplo de energía renovable que puede ser aprovechada de forma directa para la obtención de agua con utilidad práctica en los sectores rurales de bajos recursos, sin limitar esto a su posible uso industrial, así el agua es uno de los regalos más importantes de la naturaleza para la humanidad. Es esencial para la vida, ya que la supervivencia de una persona depende del agua potable.

La destilación solar es una forma ecológica y barata de suministrar agua potable para el consumo humano, desafortunadamente es poco eficiente comparado con otros métodos convencionales de destilación.

En virtud de que no se han desarrollado trabajos en la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco de destiladores solares, empleando sistemas aletados, este proyecto busca generar resultados que permitan clarificar el proceso de destilación solar de salmuera, con el objetivo de aumentar la eficiencia del dispositivo. Una forma simple de aumentar la eficiencia de estos dispositivos es agregando sistemas de aletas con la finalidad de mejorar la transferencia de calor, aprovechando más la energía solar que le llega al destilador.

Una de las orientaciones de aplicación de los resultados de este trabajo, está vinculado hacía comunidades rurales como contribución a la solución de la problemática de la escasez de agua potable.

Objetivos

Objetivo general

Diseñar construir y evaluar un sistema de aletas tanto para el condensador como para el recipiente absorbedor de un destilador solar.

Objetivos específicos

Diseñar un sistema de aletas para el condensador del destilador solar.

Diseñar un sistema de aletas para el recipiente absorbedor del destilador solar.

Construir e instalar el sistema de aletas para el condensador y el recipiente absorbedor.

Evaluar el sistema aletado para el destilador solar, empleando salmuera.

Descripción técnica

Los sistemas de aletado se diseñarán a partir del estudio y análisis de transferencia de calor requeridos en el destilador, considerando aspectos como la radiación solar que llega al destilador en la Ciudad de México, la cantidad de salmuera que se podrá destilar en un día, la conductividad térmica de los materiales, la geometría y dimensiones de las aletas y la disposición de las mismas para minimizar el efecto sombra que provocarán, todo esto considerando salmuera con una concentración media de 35 g/l.

El material de las aletas se seleccionará con base en el estudio y análisis del destilador solar y se procederá a construir los sistemas para posteriormente ensamblarlos en el destilador.

Habrá dos sistemas de aletas con diseño y función diferente en el destilador solar. El primer sistema se montará en el recipiente absorbedor y su función será conducir calor bajo la superficie del agua. El segundo sistema se montará en la cubierta de vidrio (condensador) y su función será disipar el calor hacia el medio ambiente.

El destilador solar al que se le montarán los sistemas de aletas es de dos vertientes, cuenta con un recipiente absorbedor con dimensiones de: 70x40x8cm de largo, ancho y altura respectivamente, el condensador de doble vertiente cuenta con una altura máxima de 19cm, una altura mínima de 5cm, una anchura de 25cm para cada vertiente y una longitud de 100cm, tal y como se muestra en la Figura 1.

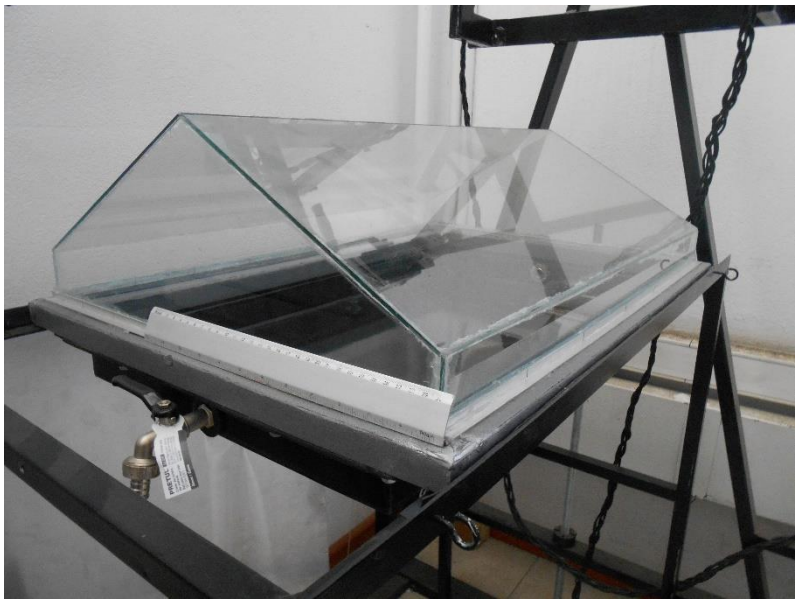

Figura 1. Destilador solar

La evaluación del destilador solar se realizará experimentalmente con el fin de conocer la eficiencia y el aporte de las aletas.

Normatividad

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-127-SSA1-1994, "SALUD AMBIENTAL, AGUA PARA USO Y CONSUMO HUMANO-LIMITES PERMISIBLES DE CALIDAD Y TRATAMIENTOS A QUE DEBE SOMETERSE EL AGUA PARA SU POTABILIZACION". Esta norma impacta directamente en este trabajo ya que especifica los tratamientos que están permitidos usar en el agua y la calidad que esta debe tener para considerarse agua potable.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-179-SSA1-1998, “Vigilancia y evaluación del control de calidad del agua para uso y consumo humano, distribuida por sistemas de abastecimiento público”. Esta norma impacta en este trabajo ya que contiene las especificaciones bajo las cuales debe estar sometida las características inherentes del agua para considerarse de calidad y por tanto apta para el consumo humano.

Cronograma de actividades

UEA para la que se solicita autorización:

- Proyecto de integración en Ingeniería Mecánica l.
- Proyecto de integración en Ingeniería Mecánica ll.
- Introducción al trabajo de investigación en Ingeniería Mecánica.

Actividad	**Semana**											
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Estudiar y analizar para el diseño												
Diseñar las aletas para el recipiente absorbedor												
Diseñar las aletas para el condensador												
Construir las aletas para recipiente absorbedor												
Construir las aletas para el condensador												
Ensamblar las aletas en el destilador solar												
Evaluar el sistema aletado mediante la experimentación												
Analizar los resultados												
Elaborar del reporte final												
Entregar del reporte												

Entregables

Destilador solar con sistemas de aletado

Reporte final

Referencias bibliográficas

[1] V. Velmurugan C.K. Deenadayalan H. Vinod K. Srithar. Desalination of effluent using fin type solar still. Energy. 2008, Pp. 1719-1727

[2] M.R.I. Ramadan, S. Aboul-Enein, M. El-Naggar. Effect of fin configuration parameters on single basin solar still performance. Desalination . 2015, Pp 15–24

[3] Badran AA, Al-Hallaq AA, Eyal Salman IA, Odat MZ. A solar still augmented with a flat plate collector. Desalination. 2005, Pp 227–34.

[4] M.K. Phadatare, S.K. Verma, Influence of water depth on internal heat and mass transfer in a plastic solar still, Desalination. 2007, Pp 267–275.

Terminología

No aplica

Infraestructura

Centro de Desarrollo Asistido por Computadora (CEDAC)

Taller de Mecánica.

Asesoría complementaria

No aplica

Publicación o difusión de los resultados

No aplica

Diseño, construcción y evaluación de un sistema aletado para un destilador solar.

pagiana	Comentario del CEIM	pagina	Accion realizada en la PPI
2	presiente	2	Se cambio la palabra “presiente” a presente
3	¿vez?	3	Se agrego la palabra “vez”
3	.Garanizar	3	Se sustitullo la coma por un punto y seguido.
3	absorbedor	3	Se cambio la palabra “absolvedor” por absorbedor
4	(,)	4	Se elemino la coma
4	escasez	4	Se cambio la palabra “escases” por escasez
6	Mantener el encabezado de la tabla en una sola hoja	6	Se agrego un salto de pagina para corregir el problema
7	analizar	7	Se cambio la palabra”analisis” por analizar
7	absorvedor	7	Se cambio la palabra “absolvedor” por absorvedor
7	aletado	7	Se cambio la palabra “aleteado” por aletado

7	aletado		Se cambio la palabra “aleteado por aletado