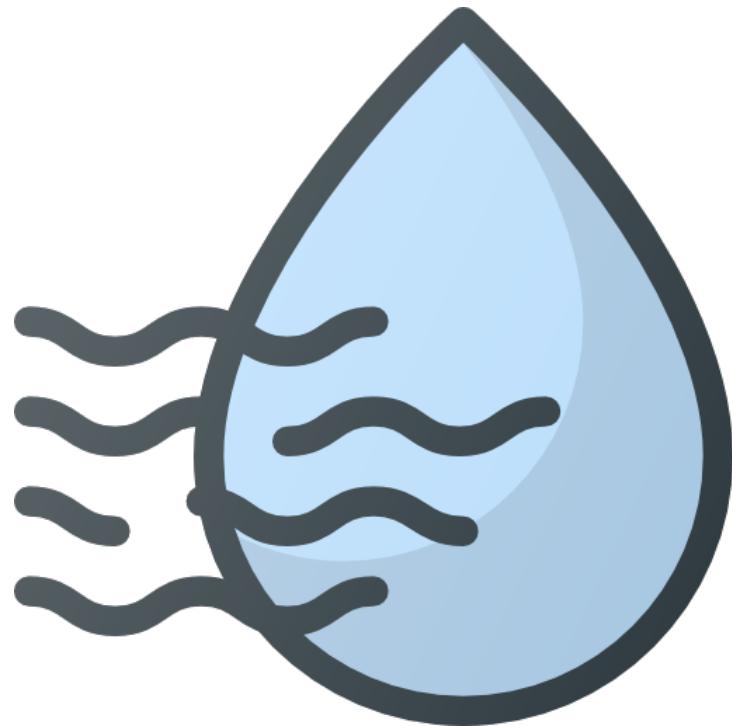




UNIVERSIDAD DE
GUANAJUATO



CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA DE CAPTACIÓN ATMOSFÉRICA ACTIVA DE AGUA EN ZONAS DE SEQUÍA SEVERA

MANUAL PARA CONSTRUIR UN PROTOTIPO PARA CONDENSAR AGUA
ATMOSFÉRICA UTILIZANDO UNA CELDA PELTIER.

- **Profesores:**
 - César Augusto Linares López
 - Edgar Isaac Rojas Bedolla
- **Alumnos:**
 - Aarón Calderón Nava
 - Luna Stephany López Díaz
 - Kevin Andrés Castillo Zamudio

FUNDAMENTO

La sequía es una problemática que, pese a que ha asolado el territorio mexicano de forma histórica; lo cierto es que se ha agravado preocupantemente durante las últimas décadas (véase el registro que ha desarrollado la Conagua desde el 2003 hasta nuestros días) y con ello surge la necesidad de una búsqueda de alternativas o metodologías para el almacenamiento o recolección de agua.

El objetivo de este manual es describir los pasos para la construcción de un prototipo que permita la captación de agua mediante el uso de una celda Peltier para forzar la condensación del agua atmosférica. Dicha captación se puede dar de dos formas: activa y pasiva.

Captación Activa

Aquel que involucra el uso de un suministro eléctrico.

Captación Pasiva

Aquel que no requiere de intervención mecánica o suministro eléctrico.

Celda Peltier

La celda Peltier recibe ese nombre porque su funcionamiento se basa en el efecto Peltier, que es uno de los efectos termoeléctricos. La celda tiene dos lados, y cuando una corriente eléctrica fluye a través del dispositivo, lleva calor de un lado al otro, como resultado un lado se enfria mientras que el otro se calienta.

El proceso inicia cuando se suministra una corriente a través de dos metales denominados como “semiconductores extrínsecos”, mismos que se dividen en uno “tipo N” y otro “tipo P”. Ambos se encuentran dotados de cargas libres, una negativa y una positiva. La diferencia de temperaturas de la placa se logra a través de una polarización diametralmente opuesta de la temperatura: mientras que una cara procede a alcanzar altas temperaturas, calentándose; la otra sufrirá un descenso de esta, enfriándose.

Sistema de captación activo:



Materiales (sistema de captación activo)



Pasta térmica



Ventilador
90 mm (12 v)



Disipador térmico



Cinta aislante



Placa aluminio
(17.7 cm de largo, 5
cm de alto)



Adaptador hembra



Fuente de poder o
adaptador de pared (12
V a 2A)



Adhesivo epóxico



Módulo Peltier

1. Identificar la cara de enfriado del módulo Peltier (véase aquel con el grabado de número de serie).
2. Entrelazar la terminal positiva del módulo Peltier con la del ventilador y realizar lo mismo entre las terminales negativas.
3. Introducir cada una dentro de la terminal correspondiente en el plug hembra, realizando así un arreglo en paralelo para distribuir la intensidad de corriente (el amperaje) y procurar la durabilidad de los dispositivos.
4. Situar el módulo Peltier en el lugar deseado sobre la cara plana del disipador, de manera que el lado caliente sea el que está en contacto con el disipador.
5. Aplicar pasta térmica sobre la superficie que estará en contacto con el disipador dejando espacios en las esquinas para agregar el adhesivo. Aplicar la resina epóxica, colocar en el disipador y sostener hasta que se adhiera.
6. Doblar la placa de aluminio sobre sí misma, dejando pequeños espacios entre los pliegues para que el aire húmedo impregne dichos espacios. Esta placa cumplirá la función de aumentar la superficie de condensación y los pliegues servirán para enfriar de forma más eficaz el aire que circunde su superficie y favorecer la condensación.
7. Repetir el paso 5 en el lado libre de la celda (el lado frío). Aplicar pasta térmica sobre la superficie que estará en contacto, esta vez con la placa de aluminio, dejando espacios en las esquinas para agregar el adhesivo. Aplicar la resina epóxica, colocar en el disipador y sostener hasta que se adhiera.
8. Conectar el plug hembra a la fuente de alimentación y a la corriente eléctrica.

Materiales (cámara de recolección)



Hule-espuma
(16 cm largo, 16.5 cm ancho, 4 cm grosor)



Envase
(19cm*15cm*8 cm)



Botella de plástico
(3L)



Recipiente de vidrio
(30 mL)

La cámara de recolección cumplirá la función aislar del ambiente exterior al agua condensada para protegerla de la evaporación.

1. Recortar la boca de la botella de modo que quepa boca abajo en el recipiente grande con un margen para colocar debajo el recipiente pequeño. Esta servirá como un embudo por el que podrá escurrir el agua recolectada al envase más pequeño donde será más fácil recolectarla.
2. Recortar en la espuma un círculo del tamaño del diámetro del cuerpo de la botella recortada, y colocar esto sobre el recipiente más grande.
3. Colocar el envase pequeño en el fondo del envase y sobre él la rosca de la botella. introducir la boca de botella hacia abajo en la espuma
4. Asegurar esta tapa de espuma al envase y sobre ella, colocar sobre ella el mecanismo del captador atmosférico de manera que la placa en que se condensa el agua se sitúe sobre el agujero del hule, así el agua condensada goteará hacia la botella invertida que servirá como un embudo para escurrir hasta el recipiente pequeño donde será almacenada finalmente.

Sistema de captación pasivo:



Materiales (sistema de captación pasivo)



Palos de madera



Bandeja o envase
(depósito)



Bolsa negra de empaque



Resina epóxica
(agente adhesivo)



Cinta aislante



Tapa de garrafón o similar

1. Construir una base para la estructura (recomendablemente de la forma y medidas de la boca del recipiente que se vaya a utilizar para captar el agua condensada), asegurando las uniones con la resina epóxica o el adhesivo elegido.
2. Cortar el fondo de la tapa para dejar una rosca con sus laterales, esta será la boquilla que permitirá la entrada del aire al dispositivo.
3. Construir la estructura vertical, usando palillos para realizar una pirámide desde la base hasta la cúspide que será la rosca agujerada para hacer la boquilla.
4. Trazar un desarrollo plano de las caras laterales de la pirámide que formó la estructura de palillos, es decir, una proyección con las medidas de cada una de las caras laterales en la bolsa negra de empaque.
5. Recortar la silueta más externa del trazo anterior, dejando un margen para realizar las uniones requeridas con cinta adhesiva.
6. Forrar la estructura con la bolsa negra de empaque, adhiriendo las uniones correspondientes con cinta adhesiva y asegurándose de que no queden huecos por los que pueda haber fugas.
7. Debe dejar este captador pasivo de agua atmosférica a la intemperie, pues trabajará mediante el calor que irradia el sol durante el día calentando el interior del dispositivo, cuando la temperatura descienda y la humedad se incremente (por ejemplo en las mañanas o las tardes) el aire húmedo entrara al captador mediante el orificio de la boquilla y la diferencia de temperatura provocada por el calor interno que haya acumulado durante el día y el clima más fresco del exterior favorecerá la condensación del agua en el aire hacia las paredes del dispositivo. Así el agua formada escurrirá hacia el recipiente y podrá ser recolectada posteriormente.

BIBLIOGRAFÍA

1. Bautista-Olivas, A. (2013). *¿PUEDE UTILIZARSE EL AGUA ATMOSFÉRICA PARA EL CONSUMO DOMÉSTICO y UNIVERSAL?* <https://revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/view/459>
2. DiSalvo, F. J. (1999). Thermoelectric cooling and power generation. *Science*, 285(5428), 703–706. <https://doi.org/10.1126/science.285.5428.703>
3. Lobato Sánchez, R., & Mejía Estrada, P. I. (2021). Perspectiva sobre la sequía actual en México. IMTA. doi: <https://hdl.handle.net/20.500.12013/2269>
4. Mercado, A. M., Facio, M. M., Flores, F. F., & Moya, A. G. (2016). Historia y evolución de la industria de semiconductores y la integración de México en el sector. *European Scientific Journal ESJ*, 12(18), 65. <https://doi.org/10.19044/esj.2016.v12n18p65>

5. *The Encyclopedia of physics : Besançon, Robert M. (Robert Martin) : Free Download, Borrow, and Streaming : Internet Archive.* (1985). Internet Archive.

<https://archive.org/details/encyclopediaofph00besa/page/1347/mode/2up>