

**XXVIII CONGRESO DE
INVESTIGACIÓN CUAM-AC**

Mor

ALTERNATIVA PELTIER

**López Puente, Samantha Itzel; Esquivel Castro, Yunuen;
Santacruz López, Héctor; Solís Martínez, Edgar Emiliano
y Ortíz Baltazar, José Alfredo.**

**Profesor Asesor: María Del
Rocío Aguilar Ángeles
Instituto Mexicano Madero,
Plantel Zavaleta, Puebla**

Área De Ciencias Físico Matemáticas, Nivel Secundaria

Antecedente

Nuestro planeta cuenta con un sin número de aparatos que el hombre ha inventado para adecuar su entorno a las condiciones físicas óptimas aportando a la preservación de la vida, sin embargo la fuente de energía que ellos requieren redunda en ser la ELECTRICIDAD, de ahí la importancia de visualizar formas de obtención de energía eléctrica a partir de procesos alternativos afables con el medio ambiente.

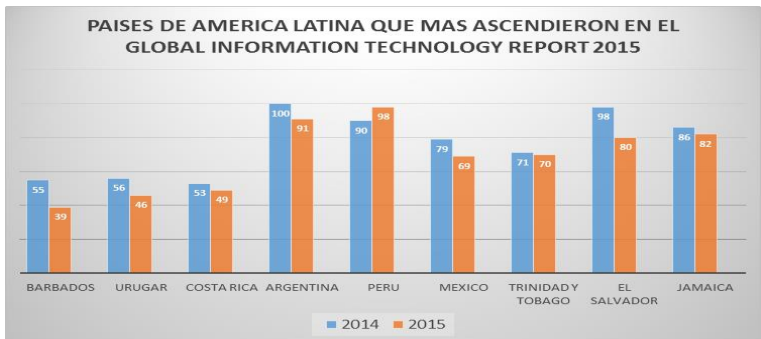


Tabla 1. El financiero.com

A lo largo de la historia hemos observado como las pilas han solucionado parcialmente la necesidad energética de los aparatos electrónicos, sin embargo su vida útil no justifica la gran contaminación que produce. La generación de esta energía en plantas

eléctricas lejanas al lugar donde se utilizará crean un nuevo problema: la transportación de la misma, que a su vez contribuye al calentamiento global, problemática prioritaria en la ONU, y no menos importante es visualizar como el uso de los motores que mueven nuestro mundo tienen como efecto secundario la producción de energía calorífica ante la transformación de energía a movimiento, también aportando calor a nuestro ambiente.

VARIANTE DE CONTAMINACIÓN CONTRA TEMPERATURA

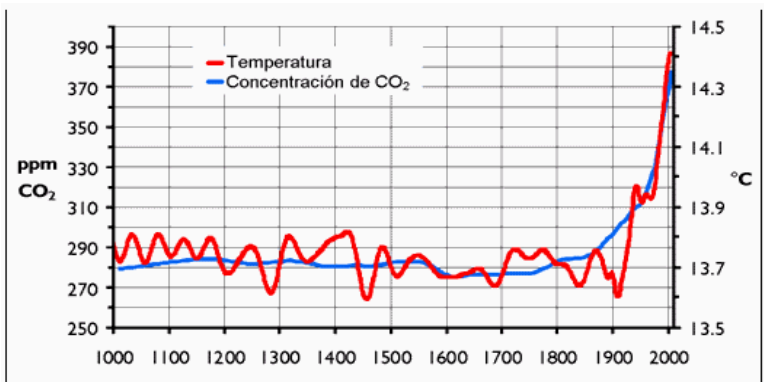


TABLA.2

Ante estas problemáticas mundiales hemos encontrado unas celdas que utilizan una diferencia de temperaturas convirtiéndola en

electricidad, las que podrían ser la solución al aprovechamiento de la energía calorífica generada por motores en espacios contiguos.

APLICACIONES DE CELDAS PELTIER



Fig.1 Refrigerador casero alimentado por celda peltier



Fig.2 Refrigerador casero

Sin embargo, ¿Cómo funcionan estas celdas? ¿Cuánta temperatura deben de tener para generar electricidad? ¿Con cuánto voltaje contaría al utilizarlas? Estas son parte de las preguntas que pretendemos responder a través de esta experimentación. Consideramos que predecir el comportamiento de estas celdas hará que los creadores de tecnologías las incluyan como parte de su fuente de energía.

Las celdas Peltier aprovechan la aparición de una diferencia de temperaturas entre las dos caras de un semiconductor cuando por él circula una corriente eléctrica, este efecto depende del tipo de metal semiconductor tipo P y N, dispuestos eléctricamente en una serie mediante conductores de cobre, que se aíslan

por una placa cerámica. Para la polarización cada uno de los semiconductores poseen una diferencia de potencialidad a la polarización de entrada y por esta razón, los portadores mayoritarios de electrones están ligados y por consiguiente emigran hacia el lado positivo de cada uno de sus extremos en los elementos semiconductores tipo N, debido a la atracción de cargas de diferente signo. Mientras que los elementos semiconductores P emigran hacia la central terminal negativa. Esta ausencia de cargas provoca una extraña carga eléctrica y consecuente el descenso de temperatura en el área circundante y a la vez la acumulación de portadores, provoca un ascenso de temperatura y este comportamiento nos permite afirmar que si invertimos la polaridad de la fuente de alimentación, en la cara fría ahora calentará y la cara caliente sufrirá un descenso

de

temperatura.

EFEECTO SEEBECK

El resultado de generar tensión, entre 2 uniones metálicas mantenidas a temperaturas diferentes se conoce como “Efecto de Seebeck”. La cantidad de electricidad producida dependerá de los dos metales elegidos y también de la diferencia de temperatura entre la unión de ambos y los extremos libres.

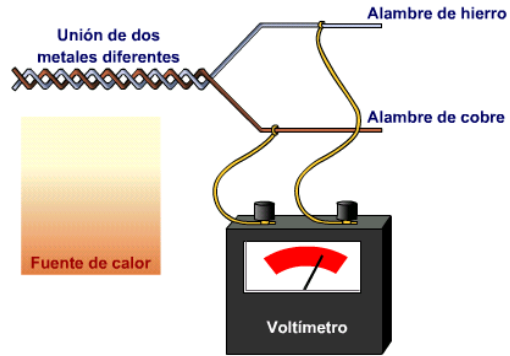


FIG.3



EFFECTO PELTIER

El efecto Peltier se caracteriza por la aparición de una diferencia de temperaturas entre las dos caras de un semiconductor cuando por él circula una corriente. Por lo general dichas celdas están fabricadas con Bismuto para la cara del semiconductor tipo P y Telurio para la cara tipo N.

Fig.4

FUNCIONAMIENTO:

Funciona cuando dos metales distintos se ponen en contacto (soldadura) aparece una diferencia de potencial (V) debida a que los electrones libres de uno de los metales tienen más energía que los del otro. Cuando se hace

pasar una corriente eléctrica por la soldadura si la dirección de la corriente es contraria a la ddp los electrones tiene que ganar energía y lo extraen de los metales enfriando la soldadura. Mientras que si es a favor los electrones pierden energía cediéndole a la soldadura que se calienta. La cantidad de calor producida por estos fenómenos (Efecto Peltier) vienen dadas por $Q = 0.24 \cdot V \cdot i \cdot t$ donde V es la ddp de contacto. El efecto Peltier es reversible y es lo que da lugar al efecto termoeléctrico (Seebeck). Es decir cuando dos metales se sueldan formando un anillo (dos soldaduras) se puede producir una corriente eléctrica en el anillo si las dos soldaduras están a distinta temperatura.

UTILIZACIÓN:

La utilización común en los últimos año fueron las termocuplas. Recordamos que al calentarse producen una tensión que va en aumento al aumentar la temperatura. La pequeña tensión generada es amplificada y permite desviar una aguja en un micro amperímetro que indica temperatura versus la tensión recibida. El segundo fenómeno utilizable es el que ocurre cuando aplicamos una tensión en los extremos de los alambres soldados. De igual manera este fenómeno se aprovecha con más auge a través

de las llamadas células Peltier: Alimentando una de estas células PELTIER, se establece una diferencia de temperatura entre las dos caras de la célula PELTIER, esta diferencia depende de la temperatura ambiente donde esté situada la célula PELTIER, y del cuerpo que queramos enfriar o calentar. Su uso más bien es para enfriar, ya que para calentar existen las resistencias eléctricas, que son mucho más eficientes en este cometido que las células peltier, estas son mucho más eficaces refrigerando, ya que su reducido tamaño, las hace ideales para sustituir costosos y voluminosos equipos de refrigeración asistida por gas o agua.

CELDA PELTIER

Una Peltier es una matriz con muchos termopares (celdas) dispuestas en un espacio muy reducido. Los termopares que la conforman no están hechos de simples metales sino con semiconductores. Por lo general dichas celdas están fabricadas con Bismuto para la cara del semiconductor tipo P y Telurio para la cara tipo N. Dichas celdas están dispuestas

eléctricamente en serie mediante conductores de cobre.



Fig. 5

Para aislar los conductores de cobre del disipador se agrega entre ellos una placa de cerámica que funciona como aislante.

Una polarización como la mostrada en la figura anterior, se distribuye a lo largo de cada elemento semiconductor de la celda, es decir, cada elemento semiconductor posee una diferencia de potencial proporcional a la polarización de entrada. Por esta razón, los portadores mayoritarios, electrones débilmente ligados, emigran hacia el lado positivo de cada uno de sus extremos en los elementos

semiconductores tipo N, debido a la atracción de cargas de diferente signo. Mientras que los portadores mayoritarios, huecos de los elementos semiconductores P, emigran hacia la terminal negativa que se encuentra en cada uno de sus extremos. Esta ausencia de cargas en cada elemento semiconductor cerca de la unión metal - semiconductor provoca un enrarecimiento de cargas y el consecuente descenso de temperatura en el área circundante. Por otro lado, la compresión o acumulación de portadores cerca de la unión metal semiconductor en la parte baja de los elementos semiconductores en la figura anterior, provoca un ascenso de temperatura. Este comportamiento nos permite afirmar que si invertimos la polaridad de la fuente de alimentación, la cara fría ahora calentará y la cara caliente sufrirá un descenso de temperatura.

MONTAJE DE LA CELDA:

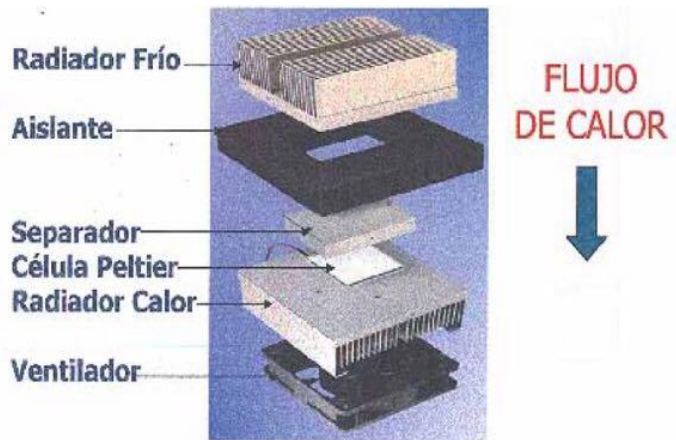


Fig. 6

Objetivo

Registrar el comportamiento de las variables de voltaje en función de la temperatura y viceversa que genera una celda Peltier en forma experimental para encontrar la relación matemática de ambas variables.

Hipótesis

La relación matemática entre el voltaje y la diferencia de temperaturas en una celda Peltier presenta un comportamiento lineal.

Metodología

1. Identificamos necesidades mundiales energéticas, encontrando las celdas Peltier como alternativa a la generación de energías blancas.
2. Investigamos ¿Qué son?, ¿Cómo funcionan? y ¿Para qué se utilizan las celdas Peltier?. ¿sus costos?. ¿los proveedores?. ¿cómo se conectan?.
3. Se adquirió la celda Peltier con las siguientes especificaciones :Corriente máxima 6.4A, Voltaje nominal 12 volts, Potencia nominal: 72 watts , Resistencia de la celda 1.98-2.30 Ohms
4. Se colocó agua a temperaturas extremas bajas en forma de hielos previamente congelados y temperaturas altas a través del calentamiento de agua con un microondas , una en cada cara de la celda,, posteriormente , se registró el voltaje generado con un voltímetro. Todos estos datos se concentraron en un cuadro de doble entrada .
5. En una segunda etapa se aplicaron voltajes diferentes con una fuente de poder que permitiera regular el voltaje de entrada aa la Celda Peltier, registrando las temperaturas diferentes en las dos caras de la celda que fueron medidas con termómetros para generar un banco de datos registrados en una segunda table de doble entrada
6. Ambas tablas se graficaron para observar el comportamiento de ambos experimentos, e interpretarlos de acuerdo a la tendencia de la gráfica.
7. La primera gráfica mostró un comportamiento sin tendencia con altas y bajas en la variable dependiente por lo que consideramos no mostró un comportamiento análogo a una función.

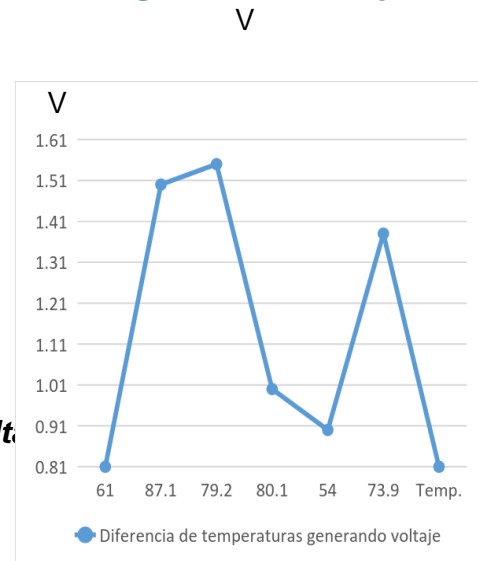
- 8.- En la segunda gràfica se observò una línea pròxima a una línea recta, por lo que se optò por aproximarlo a través de excel a una ecuaciòn línea.
- 9.- Con esta expresiòn esperamos poder predecir el comportamiento de la celda a diferentes entradas de voltaje y specular las diferencia de temperaturas que genere, con la intenciòn de aplicar dicha a celda a una lonchera para que simultáneamente caliente y enfríe. Para esto si yo espero una diferencia de temperaturas de 80 grados. Podrè a través de esta expresiòn matemàtica saber que voltaje debo asignar a la celda. Todo lo anterior con la intenciòn de conectar una celda solar de voltaje esperado conocido a la celda peltier con diferencia de voltajes propuestos.
- 10.- De esta manera podrè convertir la energia solar en energia calorífica y frigorífica simultáneamente a través de fenòmenos naturales como la radiaciòn del sol. Para una necesidad cotidiana como alumnus que es calentar nuestro lunch y enfriar nuestras bebidas

Resultados.

Diferencia de temperaturas generando voltaje

Temperatura menor	Temperatura mayor	ΔT	Voltaje
5° C	66° C	61° C	0.81 V
5.3° C	87° C	87.1° C	1.50 V
5.8° C	85° C	79.2° C	1.55 V
5.9° C	86° C	80.1° C	1.0 V
6.0° C	60° C	54° C	0.9 V
6.1° C	80° C	73.9° C	1.38 V

Tabla 3. Registro de datos Temperatura vs voltaje

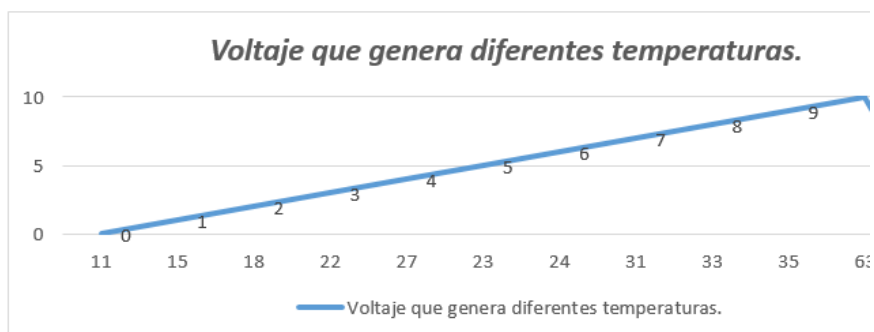


Voltaje que genera diferentes temperaturas.



Voltaje	Temperatura menor	Temperatura mayor	T
0 V	25°	36°	11°
1 V	23°	38°	15°
2 V	21°	39°	18°
3 V	18°	40°	22°
4 V	19°	46°	23°
5 V	26°	49°	24°
6 V	29°	53°	27°
7 V	30°	61°	31°
8 V	32°	65°	33°
9 V	35°	70°	35°
10 V	37°	100°	63°

Tabla 4. Registro de datos Voltaje vs Temperatura. Héctor Santacruz López 2017



Gráfica 2. Registro de datos Voltaje vs Temperatura. Héctor Santacruz López 2017

Análisis de resultados

De la primera gráfica no se observa un comportamiento que se asemeje a alguna curva que pudiera representarse con una expresión matemática. De la segunda gráfica se observa el comportamiento lineal, donde los datos se llevan a una regresión lineal, dando como resultado la siguiente expresión: $V = 5.25 + 3.7 (t_2 - t_1)$

Conclusión:

Cuando en una Celda Peltier se agrega voltaje es posible generar una diferencia de temperaturas que presenta un comportamiento lineal bajo la siguiente expresión matemática: $V = 5.25 + 3.7 (t_2 - t_1)$ lo que nos llevó a comprobar nuestra hipótesis.

Sin embargo, cuando las temperaturas son nuestras variables de entrada, el comportamiento del voltaje dista de tener un modelo matemático.

El objetivo fue alcanzado a través de suministrar voltajes definidos y medir las temperaturas de las dos caras de las celdas Peltier.

Como prospectiva sería necesario mejorar los instrumentos de medición en la primera etapa de experimento , ya que a observaciones del jurado en el Congreso de Investigación CUAM 2017, ambos experimentos debieron arrojar un comportamiento análogo, de lo que deriva la necesidad de encontrar instrumentos de medición mas precisos para puntualizar los valores de voltaje en instantes de tiempo definidos en donde los termómetros no oscilen con mucha facilidad.

Bibliografías

- Arturo P. Sandoval G., Enrique Espinosa J., Jorge L. Barahona A. . (2009). Celdas Peltier: Una alternativa para sistemas de enfriamiento con base en semiconductor. 2 de Julio , de Universidad Tecnológica de la Mixteca Sitio web:
<http://www.utm.mx/~mtello/Extensos/extenso020709.pdf>
- Safa Kasap . (1997-2001). Thermoelectric Effect in Materials: Thermocouples. November , de Departament of electrical engineering, University of Saskatchewan, Canada Sitio web:
<http://electronicmaterials.usask.ca/Samples/Thermoelectric-Seebeck.pdf>
- Alberto Gorrini. (2007). HISTORIA SOBRE LA TEORÍA DEL CALENTAMIENTO GLOBAL. 19 de Mayo de 2017, de monografias.com Sitio web:
<http://www.monografias.com/trabajos52/cambio-climatico/cambio-climatico2.shtml>
- Wilfredo Blancarte Lizárraga. . (2001). EFECTO PELTIER . 19 de Mayo de 2017, de ITESO Sitio web:
<http://descargas.cetronic.es/EstudioPeltier.pdf>