



“CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2014”
Multidisciplinario
10 y 11 de abril de 2014, Cortazar, Guanajuato, México
ISBN: 978-607-95635

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE TULA –TEPEJI

“VIABILIDAD DEL MOTOR ATMOSFERICO DE VORTICE EN LA ZONA DE TULA ANALIZANDO LA VARIABLE DE TEMPERATURA”

7° cuatrimestre de ing. En energías renovables

TSU. Carlos Guadarrama Franco

TSU. Omar Felipe Rodríguez Rodríguez

TSU. Luis Gerardo Arguelles Vargas

Krlos_cgf-7@hotmail.com

Omar_170990@live.com.mx



“CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2014”
Multidisciplinario
10 y 11 de abril de 2014, Cortazar, Guanajuato, México
ISBN: 978-607-95635

“Viabilidad del motor atmosférico de vórtice en la zona de tula analizando la variable de temperatura”

ABSTRACT

He started this project based on the idea of Canadian engineer Louis Michaud is the creator of the AVE (atmospheric vortex engine) . The AVE is a revolutionary idea in terms of energy generation that is because we choose this topic for our project because it is closely related to our career plus it is attractive and interesting .

The first thing we did was to investigate who was his creator (mentioned in the previous paragraph) and because the creation of the AVE. , Once determined that we took on the task of investigating which sites are present mind currently installed working but still under test or experimental as yet they are doing different settings and that is the last thing regarding information AVE. , which is that its creator is no longer in charge of the project since 2012 now being taken by the baton is Peter Thiel, a co-founder of PayPal and the first outside investor in Facebook, decided to give the sum of \$ 300,000 to develop a "proof of concept " vortex engine company Michaud, AVETEC ..

Now our project as mentioned in the title is in Mexico viability specifically in the area of Tula , how do we develop it ? In our study in which we rely is in temperature , so , the sites in which are currently installed AVE are Canada and the United States which are colder than our countries so by comparing temperatures you can determine if the AVE is feasible in Mexico or not on this variable.



“CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2014”
Multidisciplinario
10 y 11 de abril de 2014, Cortazar, Guanajuato, México
ISBN: 978-607-95635

RESUMEN

Se comenzó con este proyecto partiendo de la idea del ingeniero Canadiense Louis Michaud que es el creador del AVE (motor atmosférico de vórtice). El AVE es una idea revolucionaria en cuanto a la generación de energía es por eso que optamos por este tema para nuestro proyecto ya que es muy relacionado con nuestra carrera además de que es atractivo e interesante.

Lo primero que hicimos fue investigar quien fue su creador (mencionado en el párrafo anterior) y el por qué de la creación del AVE., una vez determinado esto nos dimos a la tarea de investigar en que sitios se encuentra actualmente instalado actualmente funcionando pero aún en fase de prueba o experimental ya que aún se le están haciendo diversos ajustes y que es lo último respecto a información del AVE., lo cual es que su creador ya no está a cargo del proyecto desde el 2012 ahora el que está tomando la batuta es Peter Thiel, uno de los cofundadores de PayPal y primer inversionista externo de Facebook, decidió entregar la suma de 300 mil dólares para el desarrollo de una “prueba de concepto” del motor de vórtice a la empresa de Michaud, AVETec..

Ahora nuestro proyecto como lo menciona el título es la viabilidad en México concretamente en la zona de Tula, ¿Cómo lo desarrollamos? En nuestro estudio en lo que nos basamos es en las temperaturas, es decir, los sitios en los cuales actualmente están instalados los AVE son Canadá y en Estados Unidos los cuales son países más fríos que el nuestro por lo cual mediante la comparación de temperaturas se puede determinar si el AVE es factible en México o no respecto a esta variable.

INTRODUCCIÓN



“CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2014”
Multidisciplinario
10 y 11 de abril de 2014, Cortazar, Guanajuato, México
ISBN: 978-607-95635

El ingeniero canadiense que se llama Louis Michaud se le ha ocurrido un sistema similar a una Chimenea Solar, pero en vez de usar una chimenea, usa un tornado.

¿Qué es un tornado? Imaginemos un lavabo lleno de agua. Al quitar el tapón se vacía, y debido a la rotación de la Tierra, con frecuencia se forma un remolino. Si en vez de tener una masa de agua que intenta bajar, tenemos una masa de aire caliente que intenta subir, el resultado es similar. Es un mecanismo natural y no necesita chimenea.

Ahora ya que sabemos esto imaginemos que toda la fuerza que genera un tornado se pueda utilizar para generar energía eléctrica de una manera limpia y económica, sería algo grandioso verdad. Pues en esto es en lo que consiste la idea del ingeniero Louis Michaud que consiste en crear tornados controlados a partir de calor residual utilizando la energía mecánica de los mismos para mover turbinas colocadas alrededor de el, pero no es algo fácil ya que controlar un tornado el algo en extremo difícil además de que hay distintas variables que influyen en el mismo, una es la temperatura que como mencionamos al principio el tornado es una masa de aire caliente que trata de subir por lo tanto la otra parte que se necesita para generarlo es una masa de aire frío que choque con la caliente para generar el vórtice la cual proviene del exterior lo que quiere decir que se requiere de una temperatura relativamente fría.

Nosotros analizaremos con respecto a esta variable la viabilidad de un AVE (motor atmosférico de vórtice) en la zona de Tula puesto que es una zona muy diferente respecto en la que se encuentra actualmente así que nuestro estudio tratara de la comparación de temperaturas entre los dos sitios y a partir de eso se podrá ver si es viable en la zona de Tula respecto a la variable de temperatura.

METODOLOGIA



“CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2014”
Multidisciplinario
10 y 11 de abril de 2014, Cortazar, Guanajuato, México
ISBN: 978-607-95635

MARCO TEORICO

Un vórtice es un flujo turbulento en rotación espiral con trayectorias de corriente cerradas. Como vórtice puede considerarse cualquier tipo de flujo circular o rotatorio que posee vorticidad. La vorticidad es un concepto matemático usado en dinámica de fluidos que se puede relacionar con la cantidad de circulación o rotación de un fluido. La vorticidad se define como la circulación por unidad de área en un punto del flujo.

El movimiento de un fluido se puede denominar solenoidal si el fluido gira en círculo o en hélice, o de forma general si tiende a rotar en torno a un eje. El movimiento de un fluido se puede denominar solenoidal si el fluido gira en círculo o en hélice, o de forma general si tiende a rotar en torno a un eje.

Un motor es la parte sistemática de una máquina capaz de hacer funcionar el sistema, transformando algún tipo de energía (eléctrica, de combustibles fósiles, etc.), en energía mecánica capaz de realizar un trabajo.

La Temperatura es una propiedad de la materia que está relacionada con la sensación de calor o frío que se siente en contacto con ella. Cuando tocamos un cuerpo que está a menor temperatura que el nuestro sentimos una sensación de frío, y al revés de calor. Sin embargo, aunque tengan una estrecha relación, no debemos confundir la temperatura con el calor.

Cuando dos cuerpos, que se encuentran a distinta temperatura, se ponen en contacto, se produce una transferencia de energía, en forma de calor, desde el cuerpo caliente al frío, esto ocurre hasta que las temperaturas de ambos cuerpos se igualan. En este sentido, la temperatura es un indicador de la dirección que toma la energía en su tránsito de unos cuerpos a otros.

Colapso térmico o choque térmico se refiere a la rotura de algún material al sufrir un cambio drástico de temperatura. Sucede cuando un material sólido se



“CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2014”
Multidisciplinario
10 y 11 de abril de 2014, Cortazar, Guanajuato, México
ISBN: 978-607-95635

quiebra al someterse a un aumento o descenso de la temperatura. Objetos de vidrio o cerámica son vulnerables a este efecto debido a su bajo nivel de tenacidad, a su baja conductividad térmica y a su alto coeficiente de expansión térmica.

El clima es el estado medio de la atmósfera de un lugar determinado a base de los datos correspondientes a un intervalo de varias décadas. Dos de los elementos más importante en el establecimiento de un clima y las precipitaciones. Los factores depende ambas magnitudes son la latitud, la altitud y la distribución de las tierras y mares de un lugar. Existen diversas clasificaciones de los climas según los datos a los que se atiendan para su establecimiento.

Tipo y diseño de la investigación.

Nosotros estamos en el tipo “exploratorio documental” por estar incursionando en esta nueva forma de generación de energía eléctrica pero desde la perspectiva teórica ya q no haremos pruebas ni trabajo de campo.

Respecto a diseño somos “diseño documental” ya que nos estamos limitando a la recolección de datos de diversas fuentes para determinar si las condiciones respecto a las temperaturas son favorables para la viabilidad de un AVE en la zona de Tula.

Nuestra muestra son los promedios de temperatura media de Ontario en Canadá que es en donde actual mente se encuentra el AVE y las de Tula en México que es en donde queremos saber si es viable.

Temperatura	Es una magnitud física que	Realización de actividades comparativas	-Comparar las temperaturas entre Ontario y
-------------	----------------------------	---	--



“CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2014”
 Multidisciplinario
 10 y 11 de abril de 2014, Cortazar, Guanajuato, México
 ISBN: 978-607-95635

	refleja la cantidad de calor, ya sea de un cuerpo, de un objeto o del ambiente.	entre ambas zonas	Tula -Graficar los resultados de las comparaciones de y poder percibir la viabilidad de instalación de un AVE en Tula
--	---	-------------------	--

Una vez que conseguimos la información requerida para nuestro estudio que es las temperaturas de ambas zonas procedimos a hacer la comparación que necesitamos mediante tablas en las que se exponen las temperaturas mensuales máximas y mínimas, obtuvimos los promedios de temperatura de cada mes y el promedio anual de cada zona y también hicimos una gráfica en la que se puede ver la comparación de ambas zonas de una manera más simple las cuales presentaremos a continuación:

Mes	Temperatura media °C		
	Mínima mensual	Máxima mensual	Promedio mensual
Ene	-7.3	-1.1	-4.2
Feb	-6.3	-0.2	-6.3
Mar	-2.0	4.6	1.3
Abr	3.8	11.3	7.5
May	9.9	18.5	28.4
Jun	14.8	23.5	19.1
Jul	17.9	26.4	22.1
Ago	17.3	25.3	21.3
Sep	13.2	20.7	33.9
Oct	7.3	13.8	21.1
Nov	2.2	7.4	4.6
Dic	-3.7	1.8	-0.9

Mes	Temperatura media °C		
	Mínima mensual	Máxima mensual	Promedio mensual
Ene	4.0	23.8	13.3
Feb	5.1	25.2	15.2
Mar	7.1	28.3	17.7
Abr	9.7	28.9	19.3
May	11.5	28.8	20.2
Jun	12.0	26.8	19.4
Jul	10.9	25.4	18.1
Ago	11.0	25.3	18.2
Sep	10.7	24.8	17.7
Oct	9.5	24.3	16.9
Nov	6.9	24.3	15.6
Dic	5.3	23.4	14.3

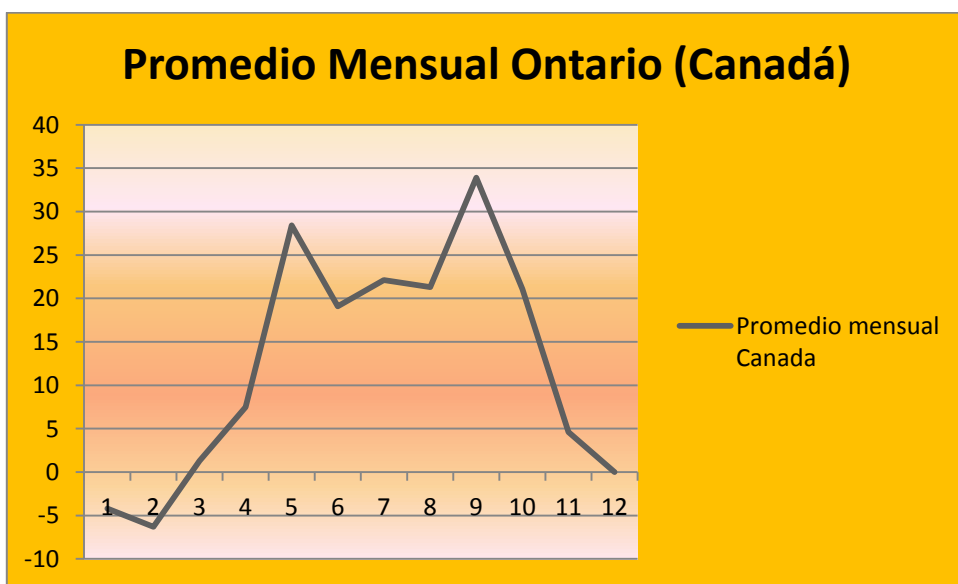


“CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2014”
Multidisciplinario
10 y 11 de abril de 2014, Cortazar, Guanajuato, México
ISBN: 978-607-95635

Tabla 1. Temperaturas mensuales de Ontario.

Tabla 2. Temperaturas mensuales de Tula

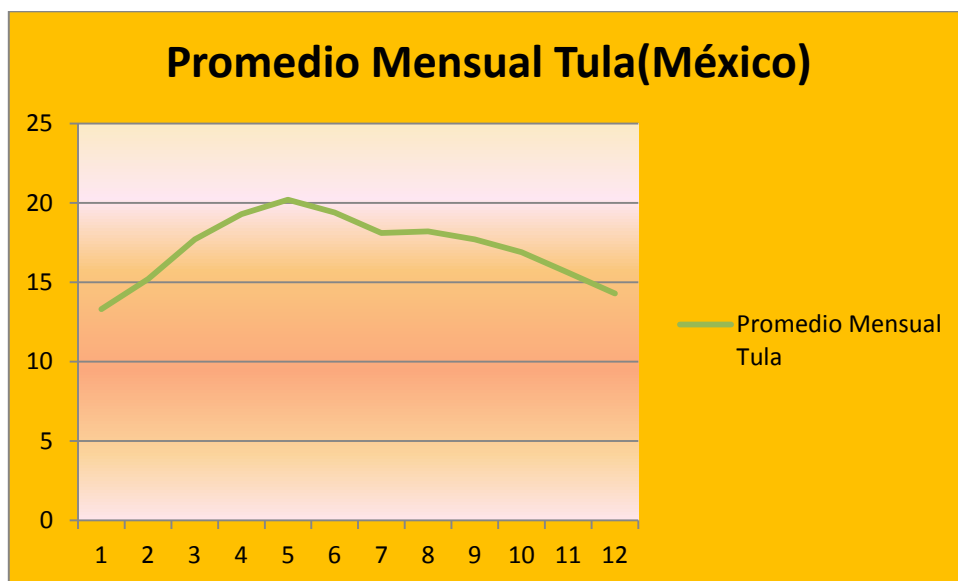
Ontario en Canadá con una temperatura promedio anual de 12.5°C y Tula en México con una de 17.2°C.



Grafica 1. Temperaturas Ontario



“CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2014”
Multidisciplinario
10 y 11 de abril de 2014, Cortazar, Guanajuato, México
ISBN: 978-607-95635



Grafica 2. Temperaturas Tula

RESULTADOS

Los resultados que obtuvimos mediante las comparaciones realizadas son los siguientes:

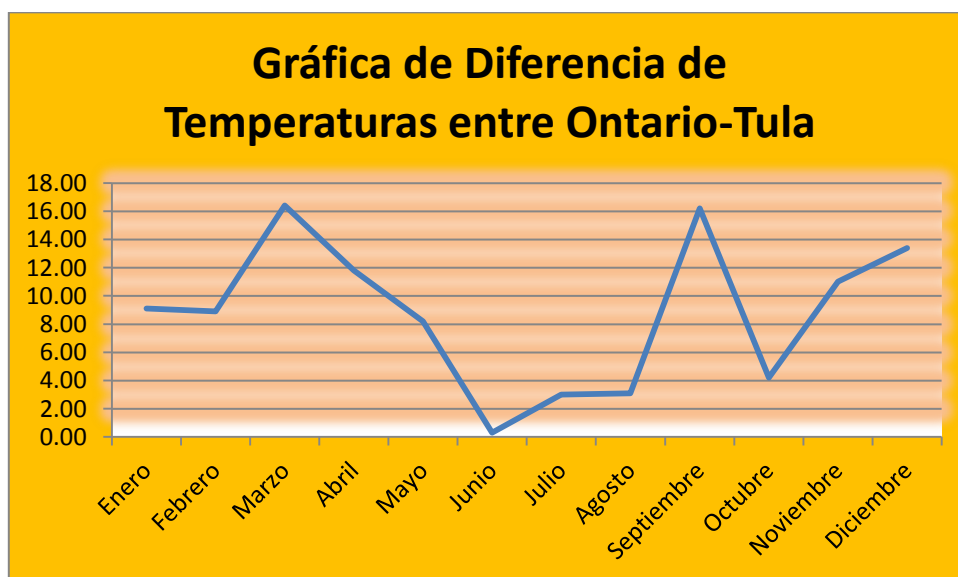
Mes	Diferencia de temperaturas
Enero	9.1
Febrero	8.9
Marzo	16.4
Abril	11.8
Mayo	8.2
Junio	.3
Julio	3
Agosto	3.1



“CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2014”
Multidisciplinario
10 y 11 de abril de 2014, Cortazar, Guanajuato, México
ISBN: 978-607-95635

Septiembre	16.2
Octubre	4.2
Noviembre	11
Diciembre	13.4

Tabla 3. Grados de diferencia de temperaturas en cada mes



Grafica 3. Diferencia de temperaturas

CONCLUSIONES

Una vez terminado este estudio y al ver tanto las comparaciones y los resultados de las mismas podemos concluir que durante un corto periodo del año que es en la estación de invierno (diciembre, enero y febrero) las temperaturas tienen una diferencia muy marcada entre ellas pero pese a ello es viable en esa época solo que podría variar un porcentaje la eficiencia de un lugar a otro y por otro lado en la



“CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2014”
Multidisciplinario
10 y 11 de abril de 2014, Cortazar, Guanajuato, México
ISBN: 978-607-95635

estación de verano es cuando hay menor diferencia entre ambas zonas por lo tanto si en es época es funcional en Ontario también lo sería aquí con una diferencia mínima por lo tanto en estos periodos en los que la temperatura es favorable teniendo una mayor viabilidad del AVE y durante el resto del año hay momentos en los que las temperaturas tienen mayor o menor diferencia , ahora bien sabemos que un proyecto en que no se le puede sacar provecho continuamente no es viable pero queremos aclarar que nosotros solo estamos analizándolo desde una variable que es la temperatura así que para poder determinar con total seguridad que un proyecto como este no es viable en la zona se deben de analizar muchas otras variables como humedad, precipitación, altura etc. Así que solo hasta ese punto es el que se le puede decir un no a el desarrollo de este tipo de tecnología o más bien dicho a este nuevo tipo de generación de energía eléctrica.

BIBLIOGRAFIA

Michaud, Louis. “www.torre-solar.es” [en línea], 2005. [25 de noviembre del 2013] disponible en la web: <http://www.torre-solar.es/tornado-artificial.php?PHPSESSID=b098cd5efce769298b98edea11b35ef8>

Toman Jerry. “cristal encantado” [en línea], 2013. [25 de noviembre del 2013] disponible en la web: <http://www.cristalencantado.com.ar/tornado-artificial>

“vortexengine” [en línea], 2005. [24 de noviembre del 2013] disponible en la web: <http://vortexengine.ca/index.shtml>