

# PRODUCCIÓN DE ENERGÍA EÓLICA A TRAVÉS DEL CÁLCULO VECTORIAL

Cantoya Reyes Pedro<sup>1</sup>, Olivera Hernández Jesús<sup>1</sup> y Hernández Santiago María  
Guadalupe<sup>1</sup>

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO, FACULTAD DE ESTUDIOS  
SUPERIORES CUAUTITLAN.

**Cartel AP-Clave ponencia**

## Resumen

En el presente trabajo se explica la ciencia matemática introductoria sobre generación de la energía eólica.

La energía eólica es aquella que se obtiene a partir de la fuerza del viento. La energía eólica es una fuente renovable y limpia que aprovecha la fuerza del viento para generar electricidad, juega un papel fundamental en la transición hacia un modelo energético sostenible.

A través de un aerogenerador que transforma la energía cinética de las corrientes en energía eléctrica. Haciendo uso del cálculo vectorial se calculan las propiedades que el viento genera para tener la fuerza suficiente para producir energía eléctrica, calculando las velocidades y las áreas donde es óptimo el viento para generar energía.

El enfoque matemático dado por medio de las herramientas del cálculo vectorial permite la predicción de la cantidad de energía generada, la distribución de las fuerzas sobre las palas y la maximización de la producción energética.

**Palabras clave:** Energía Eólica, Cálculo Vectorial, viento, maximización.

## 1. Introducción

La aplicación del cálculo vectorial es fundamental en la aplicación y modernización de sistemas mecánicos, eléctricos, termodinámicos y de fluidos que nos ayudan a dar una pauta a energías más limpias y renovables, como la eólica, la energía nuclear e incluso la geotérmica.

La ingeniería en energías renovables planea, proyecta, diseña construye, opera, innova e implementa tecnologías relacionadas con el aprovechamiento de los recursos energéticos renovables, aplicando los conocimientos científicos y tecnológicos multidisciplinarios más avanzados.

Esto nos ayuda a los ingenieros a diseñar y calcular maquinas e instrumentos que ayuden a la generación de energías más limpias como la eólica, que es una fuente de energía renovable que se obtiene del viento y se transforma en electricidad mediante aerogeneradores como las turbinas eólicas. Siendo una fuente de energía limpia inagotable y eficiente, que la convierte en una energía sostenible con el medio ambiente.

## 2. Metodología o desarrollo

### ¿Qué es la energía Eólica?

La energía eólica es aquella que se obtiene a partir de la **fuerza del viento**.

A través de un aerogenerador que transforma la energía cinética de las corrientes en energía eléctrica.

El proceso de extracción se realiza principalmente gracias al rotor, que transforma la energía cinética en energía mecánica y al generador que transforma dicha energía mecánica en energía eléctrica.

### La aplicación del cálculo vectorial en la energía eólica.

La aplicación del cálculo vectorial en la implementación de la energía eólica ayuda a comprender el comportamiento del viento, un ejemplo de ello es el utilizar el método de las dobles derivadas ya que estas nos ayudan a calcular el comportamiento de los fluidos en este caso viento, también el método de derivadas parciales para calcular el área en la que el viento llega a ocupar, las derivadas parciales para comprender las físicas del viento y como este cambia respecto al variar la velocidad, incluso calcular por medio de vectores la velocidad necesaria del viento para girar un aerogenerador y producir energía eléctrica.

84

85

## 86 Metodología

87

88 Dar a conocer a los alumnos cómo funciona la energía eólica y cómo aplica el cálculo  
89 vectorial con un experimento para que puedan comprender de mejor manera el uso  
90 de la energía eólica, con un un circuito básico.

91 Experimento

92 Demostrar mediante la conversión de energía eólica en electricidad, como funciona la  
93 energía eólica y como se puede aplicar el cálculo vectorial, utilizando un ventilador sin  
94 escobillas (DC Brushless Fan) como generador, con el flujo de aire de una secadora  
95 de cabello para encender un LED.

96 Materiales

97

98 Ventilador sin escobillas (DC Brushless Fan) (extraído de una PC o otro dispositivo).

99 LED (rojo o blanco de baja potencia).

100 Cables conductores (para conectar el ventilador al LED).

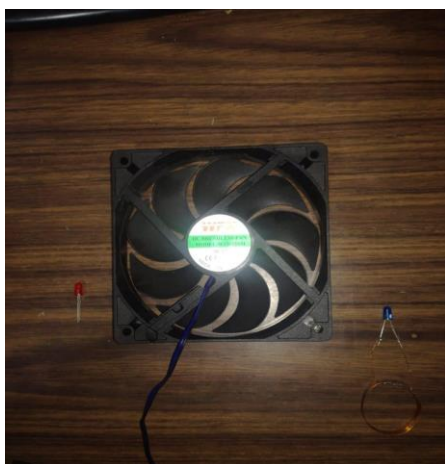
101 Secadora de cabello (para generar viento).

102 Multímetro (opcional, para medir voltaje y corriente).

103

104 Procedimiento de armado del circuito:se conectan los cables del ventilador sin  
105 escobillas a los cables y los cables al led aunque deben primero checar la polaridad  
106 para que funcione de manera adecuada el circuito, y al final solo se encenderá la  
107 secadora cerca de las hélices del circuito,después de una gran cantidad de viento la  
108 hélice girara más rápido, haciendo que el led encienda. y también explicar el flujo que  
109 pasa, ya que es una aplicación del cálculo vectorial en la energía eólica.

110



111

112

113

114

### 3. Resultados

En este experimento, se observó que la aplicación del cálculo vectorial permitió una comprensión profunda sobre el funcionamiento de la energía eólica y su conversión en electricidad. El proceso de experimentación, que involucra el uso de un ventilador sin escobillas (DC Brushless Fan) como generador de electricidad, aunque se tiene que utilizar una gran cantidad de viento o aire para hacer funcionar al motor por ejemplo en nuestro LED tardó 30 segundos en juntar la energía eólica suficiente para prender el LED rojo, ejemplo se utilizó un led rojo que necesita un menor voltaje para funcionar de tan solo 1.2-1.8 volts, también se utilizó un led azul que no logró prender ya que necesitaba un mayor voltaje que es alrededor de 3-3.6 volts, ya que esto es una de sus desventajas, pero una de sus muchas ventajas es que también es una energía muy limpia y libre de contaminantes que afecten al medio ambiente. Todo este fenómeno, que se puede modelar mediante vectores para entender el flujo de energía y las fuerzas implicadas en el proceso, resultó ser un claro ejemplo de la aplicación del cálculo vectorial.



### 4. Discusión y/o análisis.

Este experimento tiene un valor muy grande ya que demuestra de manera cómo el viento (una fuente de energía renovable) puede ser utilizado para generar electricidad, lo cual se conecta directamente con los conceptos de energía eólica. La demostración práctica ayuda a los estudiantes a visualizar la transformación de energía mecánica en energía eléctrica y a aplicar los conceptos matemáticos detrás de estos fenómenos. La combinación de teoría, simulación y experimentación facilita el aprendizaje. En este caso, el uso del cálculo vectorial para analizar el comportamiento de las fuerzas y el flujo de energía se convierte en una herramienta esencial para que los estudiantes comprendan de manera más profunda el funcionamiento de las turbinas eólicas y cómo se puede aplicar la matemática a situaciones de la vida real, como la producción de energía renovable.

No hay que perder de vista las actividades propuestas puede adquirirse en cualquier orden, esté forma de enseñar integradora se

## 5. Conclusiones

### En conclusión:

La energía eólica, es una fuente renovable y limpia que aprovecha la fuerza del viento para generar electricidad, juega un papel fundamental en la transición hacia un modelo energético sostenible. El cálculo vectorial, como parte de las matemáticas aplicadas en el análisis de fenómenos físicos, permite comprender y optimizar la conversión de la energía cinética del viento en energía eléctrica. A través del cálculo de campos vectoriales y flujos, es posible modelar cómo las corrientes de aire interactúan con los aerogeneradores, mejorando su diseño y eficiencia. Este enfoque matemático facilita la predicción de la cantidad de energía generada, la distribución de las fuerzas sobre las palas y la maximización de la producción energética. La energía eólica ofrece numerosas ventajas, entre ellas ser inagotable, limpia, segura y respetuosa con el medio ambiente.

### Fuentes:

¿Qué es la energía eólica, como se transforma en electricidad y cuáles son sus ventajas?, IBERDROLA, <https://www.iberdrola.com/sostenibilidad/energia-eolica#:~:text=La%20energ%C3%ADa%20e%C3%B3lica%2C%20que%20transforma,mar%2C%20con%20decenas%20de%20aerogeneradores.>

Aplicaciones del cálculo vectorial, Juan Manuel Sánchez Pineda, 22 de Mayo de 2014, Prezi, <https://prezi.com/brleq9ctchkl/aplicaciones-calculo-vectorial/>.

Calculo del flujo de un campo vectorial, 22 de septiembre del 2011, universidad politécnica de Valladolid. <https://www.youtube.com/watch?v=xpbkfOkwNZE>