

EMPLEANDO LA ENERGIA EOLICA EN LA ESCUELA

Mediante esta actividad, los alumnos miden y registran la velocidad del viento en la escuela a fin de determinar si existe suficiente energía para iluminarla.

Por **Jim Wiese**

Traducido por: Yván Torres.

Area: científico

Conceptos claves: metro del viento, lengüetas de viento.

Objetivo: medir, registrar y emplear el transportador.

Ubicación: interior y exterior.

Duración: 3 horas.

Materiales: fotocopias del transportador (dadas en la página 137 pueden copiarse en el tamaño dado agrandando el ancho a 18 cm / 7 pulgadas); cartulina delgada del tamaño del transportador, una cuerda de 15 cm. de largo (6 pulgadas) una pelota de ping pong una regla, varillas, goma, tijeras, cinta adhesiva, clavos, una tabla de conversión para determinar la velocidad del viento (también provista), una pizarra, un ventilador casero (opcional).

Son muchos los factores determinantes para decidir la ubicación correcta de una turbina del viento, pero el factor principal lo constituye la energía misma del viento. La mayoría de las turbinas de viento comerciales están concentradas en las granjas de viento, frecuentemente ubicadas en los montes cerca de los pasajes de una montaña, cerca de los océanos o en otras áreas con grandes cantidades de agua o en cualquier otra área geográfica que cuenta con vientos continuos o tienen un patrón estable de la velocidad del viento. Tan solo bastan vientos a una velocidad de

13 km. por hora para hacer girar las hélices de una turbina pero se requieren vientos a la velocidad de 25 Km. por hora (16 millas por hora) para



generar la suficiente energía eléctrica a fin de recuperar rápidamente los costos iniciales y lograr que la turbina de viento sea económicamente viable.

En esta actividad, los alumnos construyen un metro de viento sencillo y determinan si existe suficiente viento en la escuela a fin de generar electricidad en la escuela. Este ejercicio da a los alumnos la oportunidad de observar un ejemplo claro de cómo se obtienen y presentan los datos necesarios cada vez que se mide el potencial de la energía del viento.

Construcción y verificación de los metros del viento.

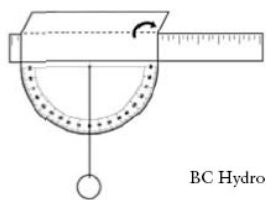
Comience situando la actividad en un contexto determinado: antes de utilizar una fuente nueva de energía, debe explorarse su potencial. Explíquese que lo más importante al emplear una turbina de viento es determinar si existe suficiente viento para emplearla. Explique a los alumnos que estarán empleando un metro de viento sencillo para medir la velocidad del mismo alrededor de la escuela a fin de determinar la posibilidad de emplearlo como generador de electricidad. El primer paso consiste en elaborar y evaluar los metros de viento.

Procedimiento.

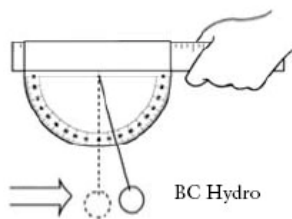
- 1.- Elabore y distribuya a cada alumno o en grupo fotocopias del transportador. Se recomienda, más no es necesario, ampliarlo a una medida de 18 cm, (7 pulgadas).
- 2.- Pida a los alumnos que corten la figura del transportador.
- 3.- Haga que los alumnos peguen la imagen del transportador en la cartulina para reforzarlo y corten la cartulina siguiendo la forma del transportador.
- 4.- Usando un clavo, demuestre la forma de hacer un agujero en el centro del transportador y haga que los alumnos hagan lo mismo.
- 5.- Haga que los alumnos unan fuertemente un extremo de la cuerda a la pelota de ping pong usando cinta adhesiva y que coloquen el otro

extremo en el agujero que se hizo previamente al transportador.

6.- Pida a sus alumnos que doblen la línea punteada del transportador.



7.- Pida a los alumnos que peguen la varilla o la regla en la parte posterior del transportador para formar un asa del metro del viento.



8.- Muestre a los estudiantes cómo sujetar el transportador por el mango de la varilla, horizontalmente frente a los alumnos y el extremo final hacia al viento.

9.- Haga que los alumnos trabajen en grupos de dos y determinen la validez de sus metros de viento. Un alumno podría simular ser el viento soplando hacia la pelota de ping pong mientras el otro alumno coge la varilla con el transportador y lee en grados la desviación del viento. Podría usarse también un ventilador, variando y determinando velocidad del viento en distintos ángulos. Dé a los alumnos tiempo suficiente para que observen el experimento.

10.- Haga que los alumnos determinen la velocidad del viento usando la tabla de conversión que se observa en la parte inferior del texto.

Temas de discusión.

- 1.- ¿Por qué crees que se empleó una pelota de ping-pong y no otro implemento más pesado?
- 2.- ¿Crees que es mejor sujetar el metro de viento por la parte frontal o alejado? Justifique su respuesta.
- 3.- ¿De qué forma puede determinar la velocidad del viento empleando el metro de viento?

Midiendo y registrando la velocidad del viento.

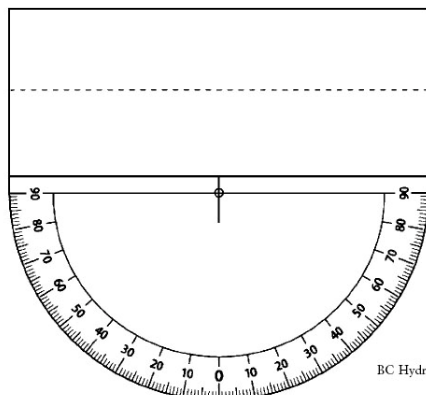
Explique a los alumnos que los datos obtenidos al usar los metros de viento podrán presentarse en cuadros, gráficos y tablas, pero se pueden presentar usando mapas. La ventaja de usar los mapas es que permiten mostrar la velocidad del viento medida en distintas ubicaciones de la escuela al mismo tiempo.

Procedimiento

1.- Una vez que los alumnos han elaborado sus metros de viento, divida la clase en grupos de dos o tres alumnos.

2.- Trabaje conjuntamente con la clase a fin de dibujar un mapa amplio de la escuela. Coloque la escuela al centro del mapa dejando espacio suficiente alrededor para colocar árboles, arbustos o edificios cercanos a la escuela que puedan interferir con el flujo del viento. Anótese también cualquier variación en las diferentes altitudes del terreno de la escuela. Finalmente diagrame un compás mostrando el norte, sur, este y oeste.

3.- Haga que los alumnos copien el mapa.



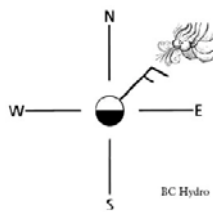
4.- Solicite a cada grupo que haga mediciones de la velocidad del viento desde diferentes ubicaciones. Haga

que cada grupo marque estos lugares en el mapa. Nota: Observe cuidadosamente la ubicación de los alumnos, evite colocarlos en lugares peligrosos. Por ejemplo, no los asigne a lugares cerca de la calle, el agua o donde no los pueda ver durante la actividad.

Tabla de conversión de velocidad del viento

Lectura del transportador (en grados)	Velocidad del viento	
	(metros por hora)	kilómetros por hora
0	0.0	0
5	5.6	9
10	8.1	13
15	9.9	16
20	11.8	19
25	13.0	21
30	14.9	24
35	16.1	26
40	18.0	29
45	19.2	31
50	21.1	34
55	22.9	37
60	15.4	41
65	28.5	46
70	32.2	52

5.- Antes de iniciar la actividad discuta con los alumnos las diversas formas de velocidad y desviación del viento. La dirección del viento y desviación del mismo se observan en los mapas del tiempo con lengüetas del viento que son



similares a las del diagrama. Las lengüetas del viento son una manera conveniente de representar la velocidad y dirección del viento en una forma gráfica compacta, señalando la dirección en la

cual corre el viento. La velocidad del viento se muestra en el número de vectores que fluyen del vector principal, representando 10 nudos cada uno de ellos. (1.9 Km./hora/ 1.5 millas /hora) y un vector medio que representa 5 nudos (9.3 km./hora / 5.8 millas /hora) El círculo del centro representa el cielo nublado (abierto para cielos despejados, parcialmente coloreado para parcialmente cubierto, y todo coloreado para cielos nublados). Así, el diagrama muestra el flujo del viento desde el noreste a 15 nudos y un 50 por ciento de cielo cubierto.

Para la presente actividad se recomienda que se utilice una misma medida, sea en kilómetros o millas por hora con el fin de uniformizar la lectura de la velocidad del viento. Así los alumnos emplearan un vector completo para expresar una velocidad de 10 km. o millas y un vector medio para velocidades de 5 km. o millas por hora.

6.- Lleve a los alumnos totalmente equipados al exterior con los metros de viento, mapas del terreno escolar y lápices.

7.- Pida que los alumnos vayan a sus respectivas áreas asignadas. Pida a los alumnos que realicen la medición del viento respectiva y observen la dirección del flujo del viento y lo coloquen en sus mapas.

8.- Una vez de regreso a las aulas pida a los alumnos que utilicen la tabla de conversiones y que conviertan la velocidad del viento en kilómetros o millas por hora.

9.- Pida a los alumnos que empleen las lengüetas de viento para transferir su información al mapa de la clase.

10.- Una vez que todos los alumnos han registrado su información en el mapa central solicite que cada alumno haga lo mismo en sus mapas indicando la velocidad y ubicación del viento dependiendo del lugar en que se encuentre, y que marquen con un color los lugares donde están las mayores velocidades del viento.

Temas de discusión.

1.- En qué lugar se observó la mayor y menor velocidad del viento? ¿A qué se deben tales diferencias?

2.- Si para generar electricidad una turbina necesita de una velocidad de viento de 13 Km. por hora (8 millas por hora), ¿en qué lugar colocaría usted una turbina dentro o cerca de la escuela a fin de generar electricidad. Explique.

3.- ¿Qué limitaciones se presentaron al momento de realizar la actividad? ¿Qué otra información sería pertinente a fin de determinar la velocidad del viento? Considere que la turbina de viento tiene una altura de de 30 a 50 metros (100 a 165 pies de alto) y que el rotor (hélices) mide aproximadamente 47 metros (155 pies) de diámetro. Considérense también diferentes variaciones en el viento a diversas horas del día y en diferentes estaciones.

NOTA DEL TRADUCTOR: Las lengüetas del viento son simplemente una manera conveniente de representar velocidad del viento y dirección en una forma gráfica compacta. Los vectores también trabajan a un cierto grado pero es más difícil discernir la magnitud al ver vectores. Por esta razón, los meteorólogos prefieren el uso de las lengüetas del viento. Los gráficos demuestran claramente cómo leer una lengüeta del viento. Los Meteorólogos también están acostumbrados a las millas náuticas por la hora (nudos) para la magnitud del viento. Convertir a las millas del estatuto por la hora (MPH) agregando el 15% al valor en nudos. Ejemplo: 60 nudos = 60 + 9 MPH. [Apenas recordar calcularlo la misma manera que calcularías una extremidad del 15% en un restaurante tomando el 10% y después que partes en dos ese valor; -]

Actividades adicionales.

1.- Haga que los alumnos hagan variaciones en la medición de la velocidad del viento al realizar la actividad en varios días a diferentes horas del día. De igual forma los alumnos deberán graficar sus variaciones.

2.- Haga que los alumnos investiguen sobre la escala de medición de Beaufort.y determinen si la medición es la misma.

3.- Haga que los alumnos investiguen cuánta electricidad emplea la escuela en megavatios por hora en un mes determinado durante el año. (Un megavatio-hora es igual a 1,000 kilovatios-hora). Considerando que una pequeña turbina genera en promedio de 400 megavatios-hora por año, ¿cuántas turbinas necesitará la escuela a fin de generar electricidad durante un mes? ¿Qué factores habrían de considerarse a fin de determinar si es factible o no colocar generadores de electricidad cerca de la escuela? Pueden ser

económicos (costos por ej.), ambientales (terrenos, etc.) o sociales (la seguridad para los animales, el ser humano y las aves por ejemplo).

Jim Wiese, auto, y consultor educativo y profesor de educación secundaria en Vancouver, British Columbia quien ganó la premiación del Profesor del Año en los Estados Unidos y Canada.

Adaptada por Jim Wiese y publicada en Green Electricity Resources of British Columbia. Para alumnos de educación secundaria., BC Hydro , Vancouver 2003 autorizado.

Raul Yvan Torres Velasquez es traductor profesional en Lima, Perú.