



*Las Americas Institute of Technology*

**Nombres de estudiantes:**

Jesus Alberto Beato Pimentel.

**Matriculas:**

2023-1283.

**Institución académica:**

Instituto Tecnológico de las Américas (ITLA).

**Materia:**

Energía Eólica.

**Profesor:**

Francisco Ramírez Velásquez

**Tema del trabajo:**

Primer Parcial.

## **Cuestionario sobre Energía Eólica**

### **1- Mencione los tipos de energía eólica según la ubicación de la instalación.**

**Energía Eólica Terrestre (Onshore):** Es aquella que se aprovecha mediante aerogeneradores instalados sobre la superficie terrestre, en áreas de terreno que se encuentran sobre tierra (en inglés onshore). Dicho de otro modo, es aquella que corresponde a los sistemas emplazados sobre tierra, y su instalación es más barata y sencilla que la marina, ya que hay mayor cercanía con la red eléctrica pública y no interviene la corriente marina (OVACEN, s.f.).

**Energía Eólica Marina (Offshore):** Esta aprovecha las fuertes corrientes de viento presentes en altamar mediante aerogeneradores más robustos y complejos. En otras palabras, corresponde a los sistemas flotantes sobre las corrientes marinas, los cuales tienden a producir más energía que la terrestre, ya que en el mar el viento tiene menos obstáculos (montañas, edificios, cordilleras) y mueve con mayor fuerza las palas o aspas, ejerciendo mayor presión y por ende más energía cinética.

### **2- Liste al menos 3 aplicaciones de la energía eólica.**

**Aerobombas o bombeo eólico:** Según Repsol, en esta aplicación se utiliza la energía eólica para la extracción de agua del subsuelo por medio de aerobombas, que son dispositivos similares a molinos, que realizan la función de un compresor para levantar el agua por medio del aire comprimido, aunque también hay aerobombas de tipo rotativo, donde el viento hace girar el rotor de un motor que actúa como bomba centrífuga.

**Parques Eólicos:** Consisten en arreglos de aerogeneradores interconectados entre sí, cuyo fin es la generación de energía eléctrica a partir de energía eólica. Al igual como explicábamos en anteriores ocasiones con los arreglos fotovoltaicos, si se requiere una mayor potencia y por ende se necesita una mayor corriente de salida, se conectan las salidas de los aerogeneradores en paralelo para generar más energía eléctrica.

**Molinos de viento:** Se usaban y aún se usan en algunas áreas rurales para moler granos (como trigo o maíz) en harina. El viento mueve las aspas del molino, que están conectadas a un mecanismo que hace girar una piedra o rueda de molino que tritura los granos.

### **3- Escriba las partes que componen un aerogenerador.**

- Nariz:
- Buje
- Aspas
- Rodamiento
- Estator
- Rotor

- Góndola
- Cola
- Rodamiento de viraje
- Torre
- Frenos
- Caja reductora
- Anemómetro
- Controlador electrónico
- Veleta
- Motor y engranajes de viraje.

**4- ¿Cuál es el mecanismo o sistema electromecánico que se encarga de la transformación de energía mecánica en los aerogeneradores? ¿Cuáles son las dos principales partes que lo componen?**

El mecanismo fundamental para la generación de energía eléctrica a partir de energía mecánica es el alternador, también conocido como generador eléctrico. Este funciona gracias al principio de inducción electromagnética, donde una bobina de alambre conductor (usualmente cobre) pasa a través de un campo magnético de imanes permanentes o en movimiento, para generar una corriente y voltaje inducidos. Este dispositivo se compone básicamente de dos partes: una fija conocida como estator, y otra giratoria que se denomina rotor. En los sistemas de conexión a la red y para uso doméstico se utiliza corriente alterna, por lo que se emplean alternadores que generan este tipo de energía haciendo girar un electroimán permanente alrededor de un inductor estacionario (o viceversa). En cambio, para aplicaciones que requieren de corriente continua (DC o CC) como la carga de baterías de vehículos eléctricos o la generación de hidrógeno renovable, se utilizan dínamos o generadores de DC, que contienen un interruptor mecánico que se encarga de revertir el flujo de la corriente por cada medio ciclo de onda para que esta siempre fluya en una misma polaridad y sentido

**5- Si un aerogenerador es capaz de generar 475 Wh de energía eólica, ¿Cuál es la mayor cantidad de esa energía que se podría convertir en eléctrica según la Ley de Betz?**

$$E = 475 \text{ Wh} \times 59\%$$

$$E = 475 \text{ W} \times 0.59$$

$$E = 280.25 \text{ Wh}$$

**6- ¿En cuáles unidades se mide la velocidad del viento? Mencionar las dos principales.**

La velocidad del viento se mide en metros por segundo (m/s) que es la medida del Sistema Internacional (SI), o en millas por hora (mph). La velocidad del viento es un factor fundamental, ya que la potencia eólica depende directamente de esta, puesto que cuando la velocidad del viento se duplica, la potencia generada por el aerogenerador es ocho veces mayor.

**7- Liste en el orden correspondiente los tipos de energía que intervienen en la producción eléctrica a partir de la energía del viento.**

- **Energía cinética:** Es la energía del movimiento del viento las corrientes de aire son las que mueven las palas del aerogenerador.
- **Energía mecánica:** La energía cinética del viento se convierte en energía mecánica a través del movimiento de las palas del aerogenerador.
- **Energía eléctrica:** La energía mecánica se convierte en energía eléctrica mediante un generador acoplado al eje de las aspas.

**8- Calcule la potencia eólica que puede producir un aerogenerador cuyo rotor tiene un radio de 0.5 m, si la velocidad del viento a la altura donde se instala es de 10 m/s, y la densidad del aire se toma a partir del estándar, es decir, 1.225 kg/m<sup>3</sup>.**

$$A = \pi \times R^2$$

$$A = (3.1416) \times (0.5\text{m})^2$$

$$A = 0.785\text{m}^2$$

$$P = 0.5 \times p \times A \times v^3$$

$$P = 0.5 \times (1225 \text{ kg/m}^3) \times (0.785\text{m}^2) \times (10\text{m/s})^3$$

$$P = 480,812.5\text{W}$$

**9- Si se desea instalar una turbina eólica detrás de una central meteorológica, cuya altura es de 2.5 m, ¿A qué distancia del obstáculo se debe instalar la torre?**

Si una turbina eólica se coloca detrás de un obstáculo, la torre del aerogenerador debe ubicarse a una distancia diez veces mayor que la altura (h) del obstáculo, y debe tener una altura de al menos dos veces la altura del impedimento. Sabiendo esto podemos realizar nuestros cálculos:

$$d = A \times 10$$

$$d = 2.5\text{m} \times 10$$

$$d = 25\text{m}$$

10- Luego de analizar el material de estudio y los ejemplos suministrados. Complete la tabla para las informaciones que se le piden, para un aerogenerador ubicado en Quito, Ecuador, a una altura de 100 m. Para llenar la tabla, utilice las herramientas indicadas, a continuación, se anexan los links:

[Geodatos - Información y mapas del mundo](#)

[Global Wind Atlas](#)

11- Tabla a llenar:

|   |           |
|---|-----------|
| Latitud (en grados, formato simple)         | 0.2299° S |
| Longitud (en grados, formato simple)        | 78.525° O |
| Velocidad promedio del viento (en m/s)      | 9.09m/s   |
| Densidad media de potencia eólica (en W/m²) | 791 W/m²  |

Imágenes de la utilización de los links para llenar la tabla.

Mapa de Quito con coordenadas



### Latitud y longitud de Ecuador

Las coordenadas geográficas suelen presentarse en varios sistemas o formatos. La siguiente tabla muestra la equivalencia entre los sistemas más utilizados:

| Sistema                 | Latitud   | Longitud  |
|-------------------------|-----------|-----------|
| Estándar decimal simple | -0.22985  | -78.52495 |
| Grados decimales (GD)   | 0.2299° S | 78.525° O |

**Capas de energía eólica**

- ☐ Factor de carga - IEC Clase I
- ☐ Factor de carga - IEC Clase II
- ☐ Factor de carga - IEC Clase III
- ☐ IEC Clase - Cargas por fatiga
- ☐ IEC Clase - Cargas por fatiga incl. estela
- ☐ IEC Clase - Cargas extremas

**Capas de viento**

- ☒ Velocidad media del viento (1)
- ☐ Densidad media de potencia

**Capas de terreno**

- ☐ Longitud de rugosidad
- ☐ Batimetría
- ☐ Orografía
- ☐ Índice de rugosidad (superpuesto)

**Capas de validación**

- ☐ Países validados
- ☐ Estaciones de medición del viento

**Modificación de leyenda**

**Máscara**

**Mis áreas**

**Países y regiones**

Ecuador

Pichincha



Ecuador

Pichincha

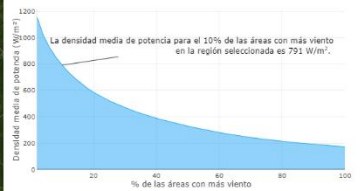
Validación: Sin datos de medición

N/A

Datos para el 10 % de las áreas con más viento

791 W/m<sup>2</sup> 9.09 m/s Altura: 100m

Densidad media de potencia @Altura 100m



Rosa de la frecuencia 1/3 Velocidad media del viento @Altura...

