



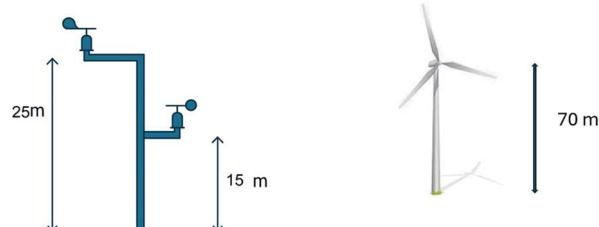
Energías Renovables - Profesor: Ing. Msc. Douglas Aguirre H.
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL "ESPOL"
EXAMEN FINAL

Nombre del Estudiante: _____

Guayaquil, 22 de enero de 2026

1. ¿Qué es la biomasa?
a) Energía obtenida del sol.
b) Proceso de transformación de agua en energía
c) Energía obtenida de materiales orgánicos
d) Combustible fósil derivado del petróleo
2. ¿Qué producto principal se obtiene de la pirólisis de la biomasa?
a) Gas metano.
b) Líquidos (bioaceites) y sólidos (carbón vegetal).
c) Biogás rico en CO₂.
d) Etanol.
3. El Valor Actual Neto (VAN) de un proyecto representa:
a) La rentabilidad expresada como porcentaje.
b) El tiempo necesario para recuperar la inversión.
c) El valor presente de los flujos de caja descontados menos la inversión inicial.
d) La suma de los ingresos futuros sin descontar.
4. Si un proyecto tiene un VAN positivo y una TIR mayor que la tasa de descuento, significa que:
a) El proyecto destruye valor.
b) El proyecto es indiferente.
c) El proyecto es rentable y debe ejecutarse.
d) No se puede determinar la conveniencia
5. ¿Qué material se utiliza comúnmente para la producción de etanol?
a) Caña de azúcar
b) Rocas.
c) Carbón.
d) Hierro.
6. ¿Qué tecnología utiliza el gas metano generado en vertederos?
a) Turbinas de vapor.
b) Hidrogeneradores.
c) Paneles solares.
d) Digestores anaerobios.
7. ¿Qué instrumento se utiliza para registrar la velocidad y la dirección del viento en los estudios de energía eólica?
a) Estación Liminimétrica
b) Equipo GPS
c) Barómetro
d) Anemómetro
8. ¿Qué entidad en el Ecuador es responsable de regular, controlar y autorizar los proyectos de generación eléctrica, incluidas las fuentes renovables?
a) Asamblea Nacional
b) Ministerio de Energía y Minas
c) Agencia de Regulación y Control de Electricidad (ARCONEL)
d) Consejo Nacional Electoral
9. ¿Qué establece el límite de Betz en sistemas de energía eólica?
a) Que una turbina eólica puede convertir toda la energía cinética del viento en energía mecánica.
b) Que una turbina eólica puede aprovechar como máximo el 59.3% de la energía cinética disponible en el viento.
c) Que la eficiencia de una turbina eólica depende exclusivamente del diseño de las palas.
d) Que el límite de Betz solo aplica a turbinas de eje vertical.
10. ¿Según la Constitución del Ecuador (art. 413), el Estado debe:
a) Garantizar exclusivamente el uso de combustibles fósiles.
b) Prohibir la generación hidroeléctrica.
c) Promover el uso de energías renovables no convencionales y tecnologías limpias.
d) Privatizar la generación eléctrica
11. ¿Qué representa la "Rosa de Vientos" en los estudios de energía eólica?
a) La cantidad de energía cinética que puede extraerse del viento.
b) La dirección y frecuencia predominante del viento en un lugar determinado.
c) La distribución de la velocidad del viento en diferentes alturas.
d) La eficiencia promedio de los aerogeneradores en una región
12. ¿Qué son los vientos geostróficos?
a) Vientos que se generan exclusivamente en las montañas.
b) Vientos influenciados por las diferencias de presión y temperatura a gran altura, con poca influencia de la superficie terrestre.
c) Vientos que ocurren a nivel del suelo y están directamente afectados por la rugosidad del terreno.
d) Corrientes de aire que se generan debido al calentamiento desigual de la tierra y el mar
13. ¿Cuáles son las principales partes de una central eólica?
a) Aerogeneradores, subestación eléctrica, sistema de almacenamiento de energía, transformadores.
b) Paneles solares, aerogeneradores, inversores, baterías.
c) Aerogeneradores, torre, rotor, sistema de control, subestación eléctrica.
d) Hélices, generadores diésel, sistemas de transmisión, inversores
14. En el marco jurídico ecuatoriano, ¿cuál es el orden jerárquico correcto de las normas, desde la de mayor a menor rango?
a) Reglamentos → Resoluciones → Decretos → Leyes → Constitución.
b) Constitución → Leyes → Decretos → Reglamentos → Resoluciones.
c) Constitución → Reglamentos → Leyes → Decretos → Resoluciones.
d) Leyes → Constitución → Decretos → Reglamentos → Resoluciones.
15. Se tiene una estación de medición eólica en territorio ecuatoriano, en donde se desea instalar un generador eólico, para lo cual se cuenta con la siguiente información recolectada del sitio: (este tema vale 6 puntos)
- | a 15 metros | Grados con referencia "ESTE" | a 25 metros |
|-------------|------------------------------|-------------|
| v1 (m/s) | Dirección del viento | v2 (m/s) |
| 4 | 45 | 4,47 |
| 5 | 45 | 5,59 |
| 6,5 | 70 | 7,48 |
| 7 | 70 | 8,05 |
| 4,5 | 45 | 5,03 |
| 6 | 120 | 7,3 |
| 7 | 120 | 8,51 |
| 7,5 | 45 | 8,39 |
| 8 | 120 | 9,73 |
| 9 | 70 | 10,35 |
| 9 | 150 | 11,2 |
| 4,6 | 150 | 5,72 |
- | Dirección del viento (grados) | T (H) |
|-------------------------------|-------|
| 45 | 500 |
| 70 | 200 |
| 120 | 700 |
| 150 | 200 |

a 15 metros	Grados con referencia "ESTE"	a 25 metros
v1 (m/s)	Dirección del viento	v2 (m/s)
4	45	4,47
5	45	5,59
6,5	70	7,48
7	70	8,05
4,5	45	5,03
6	120	7,3
7	120	8,51
7,5	45	8,39
8	120	9,73
9	70	10,35
9	150	11,2
4,6	150	5,72



$$V_z = V_{zr} * (Z/Zr)^{\alpha}$$
$$P[W] = 0.5 \cdot \rho \cdot A \cdot V^3$$
$$P[W] = 0.5 \cdot \rho \cdot A \cdot V^3 \cdot C_p \cdot \eta \cdot (1 - \text{Perd})$$

Se requiere obtener la velocidad del viento a 70m pero solo utilizar los datos de dirección del viento de 120 y 150 grados, tomando en cuenta que el aerogenerador tiene un Coeficiente de potencia de 48% para esas velocidades, rendimiento de transformador es de 80% y las perdidas por conducción son del 3%, las aspas son de 55 metros,
a) obtener la Potencia del viento (bruta),
b) la potencia generada entregada a la red para esas direcciones del viento
c) la energía suministrada a la red para esas direcciones del viento.



16. Una agroindustria dispone de **2 toneladas diarias de bagazo de caña de azúcar**, utilizadas como combustible para generación eléctrica.

Datos: Poder Calorífico Inferior del bagazo: PCI=7,5 MJ/kg

Rendimiento global del sistema: $\eta=25\%$; (este tema vale 3 puntos)

Se solicita:

- a) Determinar la energía térmica diaria disponible (MJ/día).
- b) Calcular la energía eléctrica diaria generada (MJ/día).
- c) Expresar el resultado final en kWh/día.

17. Qué sucede con el viento cuando interactúa con superficies rugosas como bosques o ciudades?

- a) Se acelera debido a la reducción de la presión.
- b) Se desvía hacia corrientes de mayor velocidad.
- c) Se frena debido a la rugosidad del terreno y los obstáculos.
- d) Mantiene su velocidad, pero cambia de dirección

DECLARACIÓN DE INTEGRIDAD ACADÉMICA:

No he dado, ni he recibido asistencia no autorizada para la realización del presente examen.

Firma: _____