



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

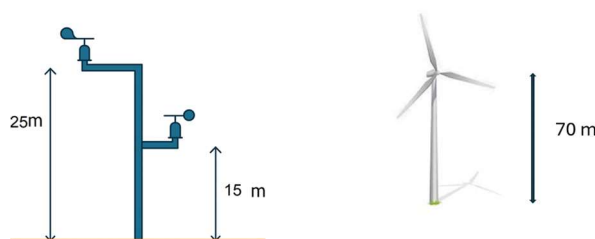
Nombre del Estudiante: _____

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	Dirección del viento	v2
(m/s)	(m/s)	(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	



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

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 pérdidas 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.



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

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: $PCI=7,5 \text{ MJ/kg}$
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: _____