



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA INGENIERÍA MECATRÓNICA SISTEMAS DE GENERACIÓN DE ENERGÍA

Taller (1) Sistemas hidráulicos de generación de energía

1. Un ventilador ubicado en una habitación consume **20 W** de potencia eléctrica cuando opera y descarga aire a una razón de **0,25 kg/s** con una velocidad de **8,0 m/s**. Determine si esta afirmación es correcta.

Rpta. Analítica.

2. Se está considerando la posibilidad de utilizar un río para generar energía eléctrica, tal río fluye de manera constante a una tasa de **240 m³/s**. Los estudios de ingeniería indican que es posible construir una presa con el propósito de embalsar agua y luego liberarla desde un nivel geodésico de **50,0 m**. **a)** Ilustre gráficamente la situación descrita; **b)** calcule la energía por unidad de masa contenida en el embalse; **c)** encuentre el flujo másico de este río y **d)** determine cuánta potencia se puede generar de esta agua del río después de que el embalse esté a tope.

Rpta. b) $e = 0,4905 \text{ kJ/kg}$, c) $\dot{m} = 240,000 \text{ kg/s}$, d) $P = 118 \text{ MW}$.

3. Cierta hidroeléctrica de media presión genera energía eléctrica por medio de un embalse que garantiza un flujo másico constante de alimentación al cuarto de máquinas de **1500 kg/s**. En el cuarto de máquinas se tiene un conjunto turbo-generador conformado por una turbina francis de **1,7 MW** de potencia y una eficiencia del **95%** y un generador síncrono cuya eficiencia es de **0,9537**. Si el nivel geodésico del embalse es **120 m**: **a)** encuentre la energía por unidad de masa contenida en el embalse; **b)** la potencia de entrada al cuarto de máquinas, **c)** la potencia suministrada por la turbina al generador a través del eje de acoplamiento y **d)** la capacidad de producción de la planta.

Rpta. a) $e = 1,117 \text{ kJ/kg}$; b) $P = 1766 \text{ kW}$; c) $P_{\text{Turbina}} = 1677,7 \text{ kW}$ y d) $P_{\text{sallida}} = 1600 \text{ kW}$.

4. Una planta de generación hidroeléctrica tiene un embalse que suministra agua al cuarto de máquinas a una tasa media de **1500 kg/s**. El cuarto de máquinas contiene una turbina que entrega una potencia de **800 kW** al eje del generador y un generador que entrega al patio de transformadores una potencia de **750 kW**. Si la toma del

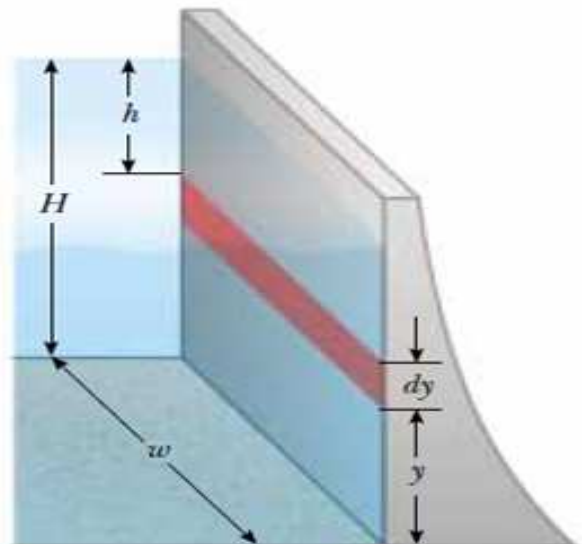
embalse se encuentra a **70 m** aguas arriba del cuarto de máquinas y las pérdidas en los ductos son despreciables. Calcule **a)** el contenido energético del embalse, **b)** la potencia entregada a la entrada del cuarto de máquinas y **c)** la eficiencia del conjunto turbogenerador.

Rpta. a) $e = 0,687 \text{ kJ/kg}$; b) $P = 1031 \text{ kW}$; c) $\eta = 56,42 \%$.

5. En una planta de generación hidroeléctrica que cuenta con un caudal de turbinamiento de **0,25 m³/s**, proveniente de un embalse que se encuentra a **85 m** sobre el cuarto de máquinas. Considerando una eficiencia del conjunto turbogenerador del **91%**, **a)** calcule la potencia eléctrica generada por esta planta, **b)** la energía por unidad de masa contenida en el embalse y **c)** la eficiencia de la turbina.

Rpta. a) $P = 190 \text{ kW}$; b) $e = 0,834 \text{ kJ/kg}$; c) analítica.

6. En una presa de ancho w , su embalse, en época lluviosa, alcanza una altura H , como lo muestra la figura. Haga uso de sus conocimientos básicos de física y calcule la fuerza que ejerce el agua sobre la presa.



Rpta. $|\vec{F}| = \frac{1}{2} \rho g w H^2$.