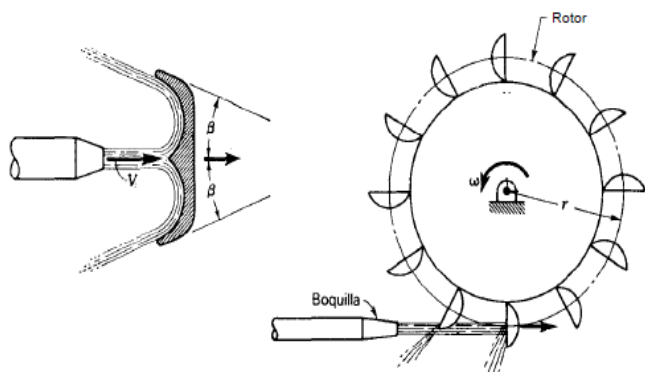




UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA INGENIERÍA MECATRÓNICA SISTEMAS DE GENERACIÓN DE ENERGÍA

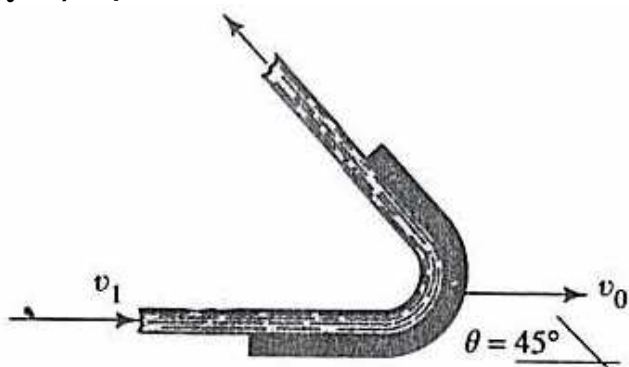
Taller (2) Sistemas hidráulicos de generación de energía

1. En la figura se muestra el ábabe de una turbina Pelton que tiene una rueda de **4,0 m** de diámetro y gira a **150 rpm**; tal turbina se encuentra en el cuarto de máquinas de una central hidroeléctrica que tiene un embalse que le garantiza a esta turbina un caudal medio constante de **25 m³/s** a una velocidad de **62,8 m/s**. Si la turbina desarrolla potencia máxima, encuentre: **a)** la fuerza neta sobre el ábabe y **b)** la potencia mecánica máxima desarrollada.



Rpta. a) $F = 1570 \text{ kN}$ y b) $P = 49,3 \text{ MW}$.

2. Un chorro de agua con una velocidad v_1 golpea un ábabe que se mueve con una velocidad v_0 tal y como lo muestra la figura. Encuentre las fuerzas de reacción que ejerce el ábabe sobre el agua cuando el chorro tiene un diámetro de **50 mm** y las velocidades son de $v_1 = 20,0 \text{ m/s}$ y $v_0 = 8,0 \text{ m/s}$.



Rpta. $R_x = 483 \text{ N}$ y $R_y = 200 \text{ N}$.

3. Cierta central hidroeléctrica de media presión que cuenta en sala de máquinas con dos conjuntos turbogeneradores con un rendimiento del **90%** a un nivel

geodésico de **50,0 m**. El embalse de la central suministra un caudal constante a la sala de máquinas de **8000 l/s**. **a)** Encuentre la energía por unidad de masa del embalse y **b)** la potencia desarrollada por la central en vatios y en caballos de vapor.

Rpta. a) $e = 0,490 \text{ kJ/kg}$ y b) $P = 3528 \text{ kW}$ y $P = 4800 \text{ HP}$.

4. Una planta de generación hidroeléctrica tiene un salto hidráulico de **100 m** y cuenta con dos turbogeneradores con eficiencia del **97%** y un caudal de turbinamiento de **1,0 m³/s**. Si el embalse suministra un caudal de **3,0 m³/s**, ¿cuál es la potencia teórica y la potencia útil de esta planta?

Rpta. a) $P_{\text{Teórica}} = 2910 \text{ kW}$ y $P_{\text{útil}} = 1882 \text{ kW}$.

5. La central hidroeléctrica de San Carlos en el municipio de San Carlos en Antioquia, cuenta con ocho unidades turbogeneradoras cuya potencia nominal por generador es de **155 MW**. El embalse que suministra el flujo de agua se llama Punchina y está a una altura de **554 m** y en cierta época del año suministra un caudal de **144,5 m³/s**. Calcule la potencia nominal de la central y la potencia neta generada bajo estas condiciones. Considere una eficiencia de los conjuntos turbogeneradores de **0,952**.

Rpta. Analítica y $P_{\text{útil}} = 747 \text{ MW}$.

6. La central hidroeléctrica de Chivor ubicada en el municipio de Santa María en el departamento de Boyacá es alimentada por el embalse La Esmeralda con un volumen útil de **591,0 Mm³** y se encuentra a un nivel geodésico de **768 m** suministrando un caudal promedio de **74,3 m³** al cuarto de máquinas. En el cuarto de máquinas existen 8 unidades turbogeneradoras con una capacidad nominal de **125 MW/unidad**. Considerando una eficiencia en las unidades turbogeneradoras de **0,912**, encuentre **a)** la energía almacenada en el embalse La Esmeralda, **b)** la potencia nominal de Chivor y **c)** la potencia producida bajo las condiciones descritas.

Rpta. a) $E = 4,45 \text{ PJ}$, b) analítica y c) $P = 510 \text{ MW}$.