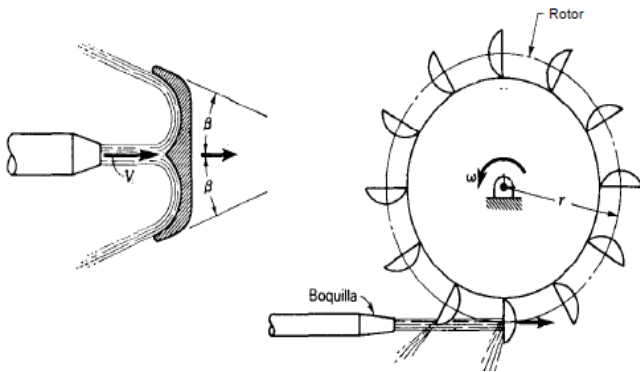




## UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA INGENIERÍA MECATRÓNICA SISTEMAS DE GENERACIÓN DE ENERGÍA

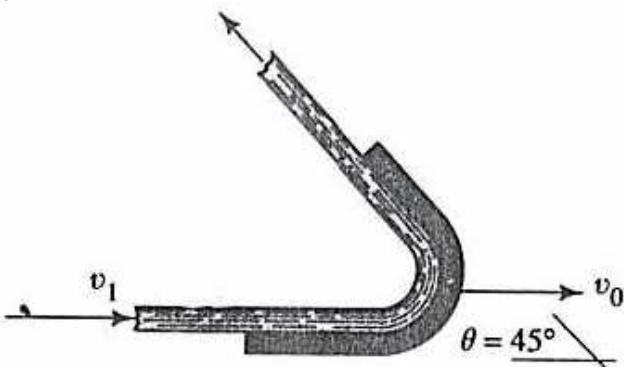
### Taller (2) Sistemas hidráulicos de generación de energía

1. En la figura se muestra el álabe 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 m<sup>3</sup>/s** a una velocidad de **62,8 m/s**. Si la turbina desarrolla potencia máxima, encuentre: **a)** la fuerza neta sobre el álabe 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 álabe que se mueve con una velocidad  $v_0$  tal y como lo muestra la figura. Encuentre las fuerzas de reacción que ejerce el álabe 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 m<sup>3</sup>/s**. Si el embalse suministra un caudal de **3,0 m<sup>3</sup>/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 m<sup>3</sup>/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 Mm<sup>3</sup>** y se encuentra a un nivel geodésico de **768 m** suministrando un caudal promedio de **74,3 m<sup>3</sup>** 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)  $P = 510 \text{ MW}$ .