UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

ESCUELA DE INGENIERIA EN ENERGIA

CURSO: TURBOMAQUINAS
VII CICLO SEMANA 1

TURBOMAQUINAS HIDRAULICAS : BOMBAS ROTODINAMICAS

OBJETIVO

Clasificar, definir y conocer los fundamentos de las Bombas Rotodinámicas.

BIBLIOGRAFIA

MATAIX, Claudio. 1982. Mecánica de fluidos y Máquinas hidráulicas. Editorial Harla Capítulo 19

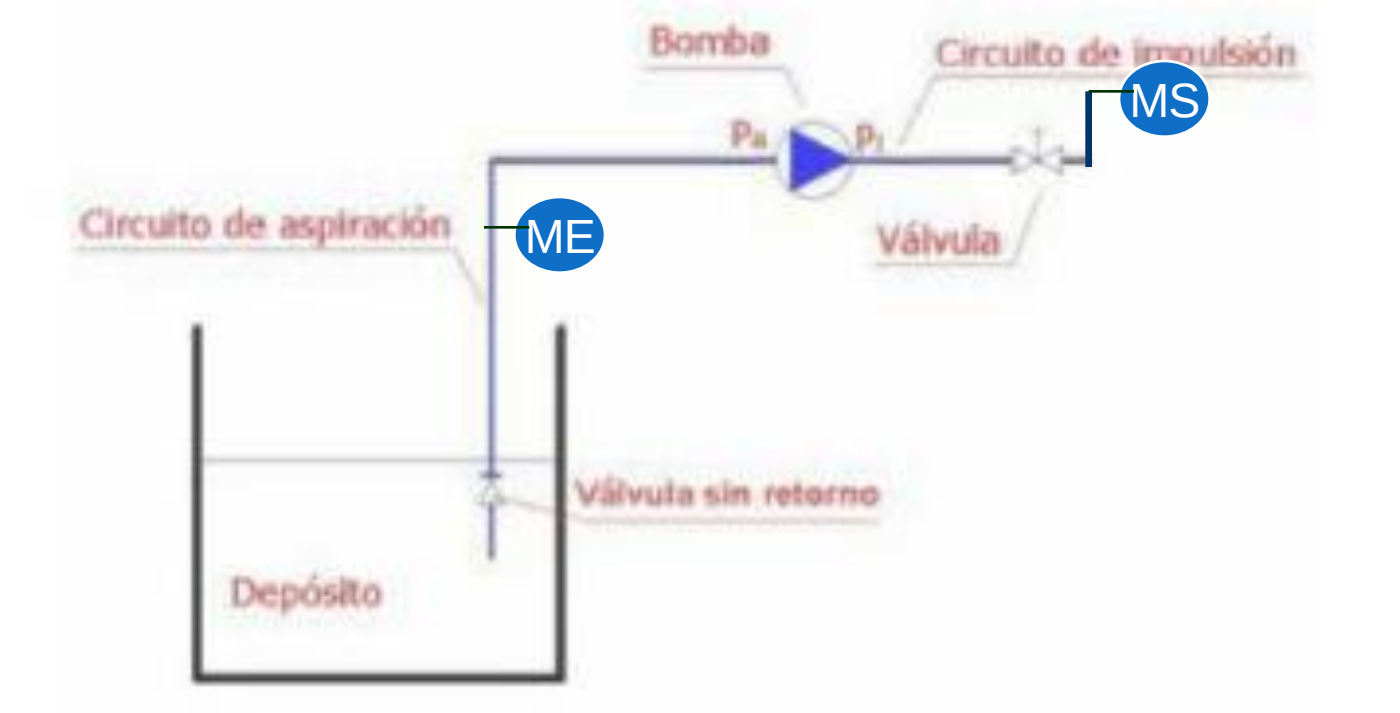
1. Una bomba de agua que proporciona un caudal de 1200 m^3/h tiene una tubería de aspiración de 380 mm y una de impulsión de 360 mm. El vacuómetro conectado en la tubería de aspiración situado 80 mm debajo del eje de la máquina marca una depresión de 2 m de columna de agua y el manómetro situado 500 mm por encima del eje de la bomba marca una sobrepresión de 12 m de columna de agua. Calcular la altura útil de la bomba y dibujar un esquema de instalación

ME

MANOMETRO DE ASPIRACION

MS

MANOMETRO DE IMPULSION



Considerando la bomba en funcionamiento la altura útil es

$$H_U = \frac{P_S - P_E}{\rho g} + Z_S - Z_E + \frac{v_S^2 - v_E^2}{g} \qquad Q = 1200/3600 = 0.333 \text{ m/s}$$

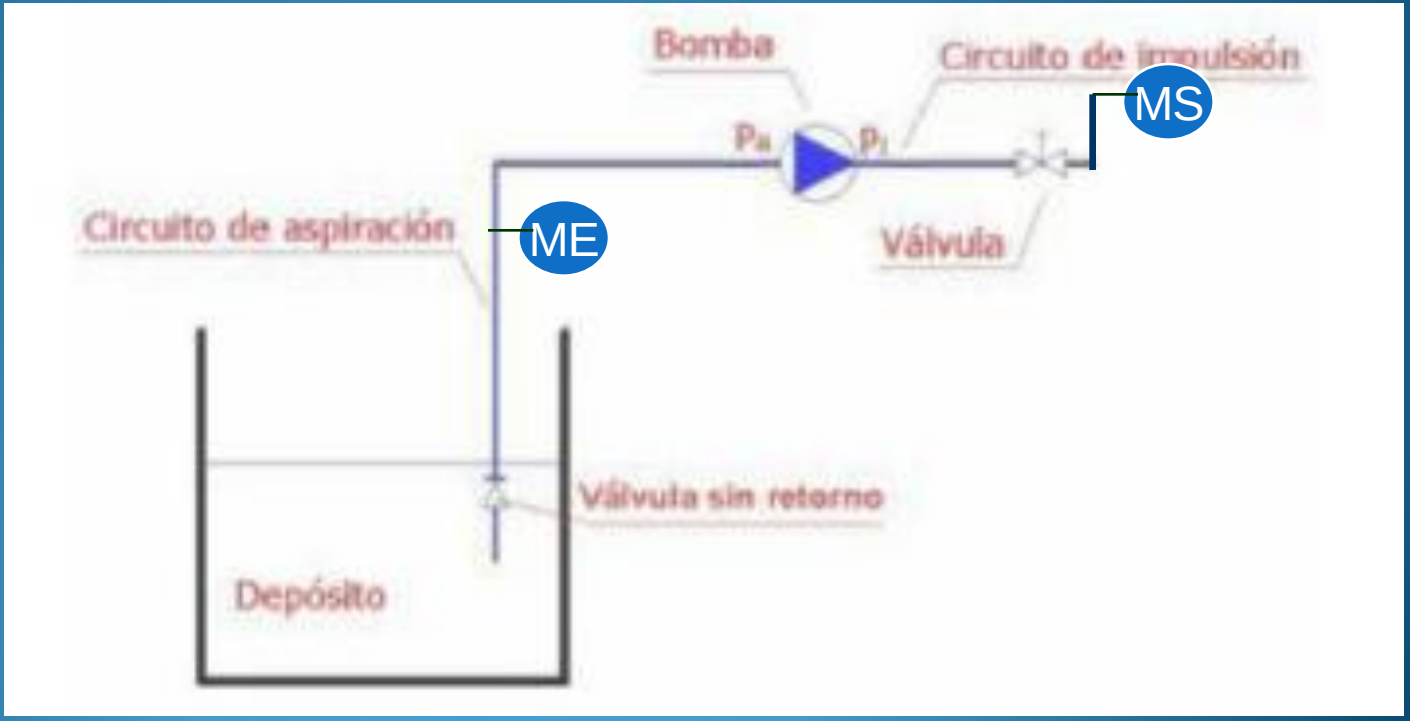
$v_S = 4\,Q/\,\pi D_S^2 = 4*0.333/(\pi*0.36^2) = 3.275$ m/s

$V_E = 4\,Q/\,\pi D_E^2 = 4*0.333/(\pi*0.38^2) = 2.938$ m/s

alturas: presión geodésica dinámica

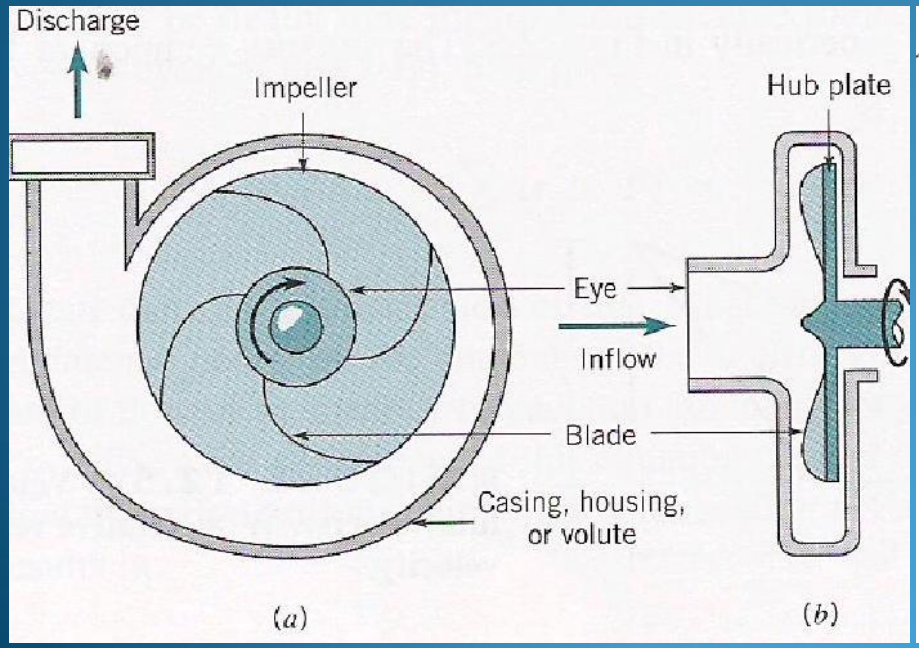
ENTONCES: $H_U = [12-(-2)] + 0.5-(-0.08) + (3.275^2-2.398^2)/g$

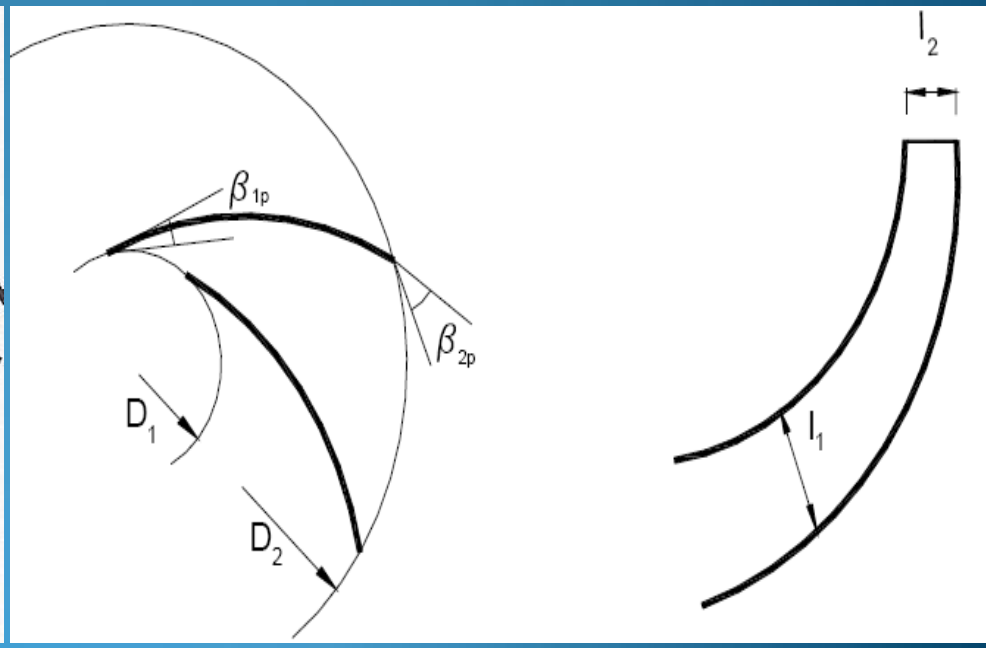
$H_U = 15.087$ m



2. Una bomba centrífuga, en que no se consideran las pérdidas ni se tiene en cuenta el estrechamiento del flujo producido por el espesor de los álabes, tiene las siguientes dimensiones: D_1= 80 mm; D_2= 320 mm; $l_1=l_2$=60 mm; β_1=45°; β_2=60°. La entrada en los álabes es radial (caso ordinario de las bombas centrífugas). La bomba gira a 600 rpm y el fluido bombeado es agua. Calcular

a) El caudal b) La altura que da la bomba c) El par transmitido por el rodete al fluido. d) La potencia de accionamiento.





El caudal de una bomba en régimen permanente es el mismo en cualquier sección de la bomba. La sección de entrada en los álabes del rodete es la superficie lateral de un cilindro, sino se tiene en cuenta el espesor de los álabes, y la velocidad normal es la **componente radial** $vn_1=v_1$, entrada de la corriente radial).

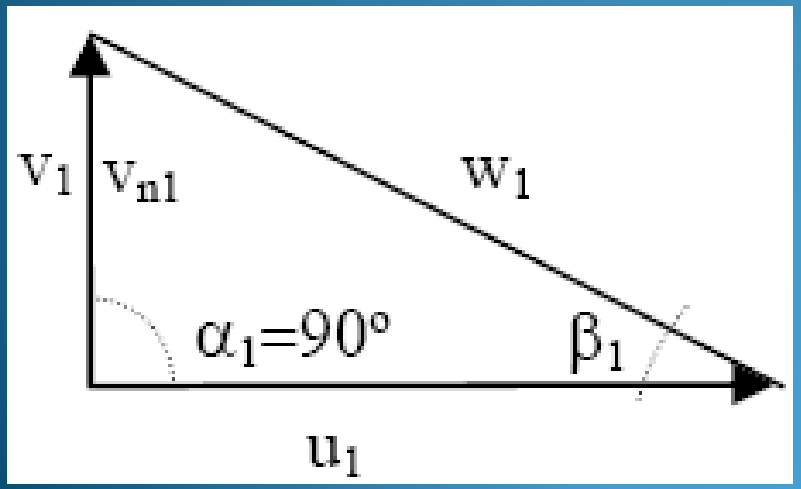
Es decir : $Q = \pi l_1 D_1 vn_1$. Asimismo a la salida $Q = \pi l_2 D_2 vn_2$

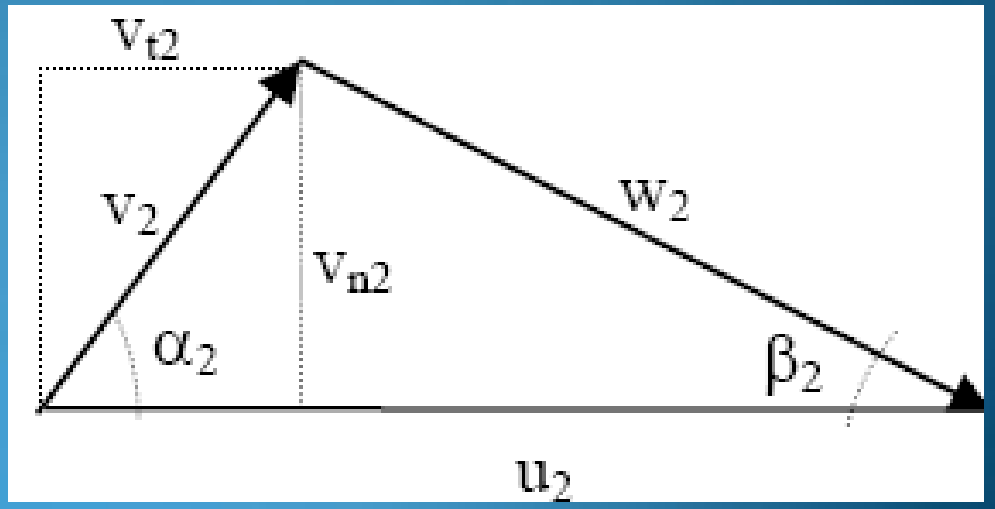
Calculamos la velocidad periférica $u_1=\pi D_1 n/60$

$u_1= \pi(0.080)600/60 = 2.513$ m/s

$vn_1=v_1 = u_1 \tan \beta_1 = 2.513 \tan 45° = 2.513$ m/s

Calculamos el caudal $Q= \pi*0.06*0.08*2.513= 37.89$ litros/s





b) Si no hay pérdidas $Hu = (u_2\, c_{2u} - u_1\, c_{1u})/g = u_2\, c_{2u}/g$

Ya que $c_{1u} = 0$ (la entrada en los álabes es radial)

Calculamos vn_2(la componente normal de v_2)

$Q = \pi l_1 D_1 vn_1 = \pi l_2 D_2 vn_2$ ($l_1 = l_2 = 60mm$) $vn_2 = 80/320 * 2.513$

$vn_2 = 0.628$ m/s. $u_2 = \pi(0.320)600/60 = 10.053$ m/s

$c_{2u} = u_2 - vn_2 / \tan \beta_2 = 10.053 - 0.628/\tan(60°) = 9.69$ m/s

Entonces la altura $Hu = 10.53 * 9.69/9.81 = 9.93$ m.

c) El Par transmitido por el rodete al fluido $M = Q\rho(r_2\, c_{2u} - r_1\, c_{1u})$

d) La potencia $P = Q\, \rho g Hu$ (Sin pérdidas)

