

FORMULARIO HIDRAULICA

DENSIDAD ρ (Rho)
 La densidad de un fluido varía con la temperatura y la presión
 utm, kg, slug (=14.505kg) 1 lb = 0.454 kg 1 m³ = 1000 L
 $\rho_{H2O} = 1,941 \frac{\text{slug}}{\text{ft}^3} = 1000,35 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

PESO ESPECIFICO γ (Gamma)
 varía con la temperatura y la presión del lugar
 $\gamma = \frac{W(\text{peso})}{Vol} \quad \gamma = \rho \cdot g$

RELACION PESO ESPECIFICO Y DENSIDAD
 densidad es peso específico sobre gravedad
 $\rho = \frac{\gamma}{g} \quad \gamma = \rho \cdot g$
 $\rho = \frac{W(\text{peso})}{Vol \cdot g}$
 peso específico es densidad por gravedad

$W = Masa \cdot g$
 $\gamma = \rho_{Rel} \cdot \gamma_{H2O}$
 $\gamma_{H2O} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \quad 62.49 \frac{\text{lb}}{\text{ft}^3} = 9810 \frac{\text{N}}{\text{m}^3}$
 $\gamma_{Hg} = 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \quad 849.93 \frac{\text{lb}}{\text{ft}^3} = 133361.6 \frac{\text{N}}{\text{m}^3}$
 $\gamma_{Amar} = 1030 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \quad 64.36 \frac{\text{lb}}{\text{ft}^3} = 10786.6 \frac{\text{N}}{\text{m}^3} \quad \rho_{H2O} = 1$
 $\rho_{RelHg} = \frac{\gamma_{Hg}}{\gamma_{H2O}} = 13.6 \quad \gamma_{Hg} = \rho_{RelHg} \cdot \gamma_{H2O} = (1.36 \cdot 10^4) \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

DENSIDAD RELATIVA ρ_{Rel}
 densidad relativa es peso específico líquido sobre el peso específico agua
 $\rho_{Rel} = \frac{\gamma_{Liq}}{\gamma_{H2O}}$
 $\rho_{Rel} = \frac{\rho_{Liq}}{\rho_{H2O}}$

ECUACION VISCOCIDAD DE NEWTON
 $\tau = \mu \cdot \frac{dv}{dt} \quad \tau = \frac{dv}{dt} \quad \tau = \text{esfuerzo cortante}$

COEFICIENTE DE VISCOCIDAD μ (Mu)
 (ViscoAbsoluta o Visco)DINAMICA
 $\mu = \frac{\tau \cdot t}{V}$

VISCOCIDAD CINEMATICA (Vc)
 $Vc = \frac{u \cdot g}{\gamma} \quad Vc = \frac{u}{\rho}$
 $Vc = \frac{m}{s^2} \quad \frac{ft}{s^2} \quad \text{stoke} = \frac{1 \text{ cm}^2}{s}$

$\mu = \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}} \quad \frac{\text{slug}}{\text{ft} \cdot \text{s}} = 47.89 \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}} \quad 1 \text{ poise} = 0.1 \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}} \quad \text{poise} = 1 \frac{\text{dina} \cdot \text{s}}{\text{cm}^2}$
 $\frac{1 \text{ slug}}{\text{ft} \cdot \text{s}} = \frac{14.505 \text{ kg}}{3.048 \text{ m} \cdot \text{s}} = 4.789 \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}}$

Compresibilidad y Elasticidad
 $E = \rho \frac{dp}{d\rho} = -Vol \frac{dp}{dVol}$ agua $E = 2.23 \text{ GPa} = 3.23 \times 10^5 \text{ lbf/pulg}^2 = 2.27 \times 10^8 \text{ kg/m}^2$

PRESION (P)

PRESION (P) = es peso especifico por altura

(P) = Masa hidraulica liquida h = Altura o profundidad

Patm = Patm + PresionManometrica

$$F = M \cdot A \quad F = (P) \cdot A \quad \text{TRANSMISION DE PRESION} \quad (P) = \frac{F}{A}$$

$$P = \gamma \cdot \text{altura}(h)$$

$$h = \frac{P}{\gamma}$$

DIFERENCIA DE PRESION

$$P1 - P2 = \gamma \cdot (h1 - h2)$$

DIFERENCIA DE CARGAS

$$(h1 - h2) = \frac{P1 - P2}{\gamma}$$

Carga Hidraulica (ColAgua)

$$ColAgua(h) = \frac{P}{\gamma_{H2O}}$$

$$Patm = \gamma_{Hg} \cdot h_{Hg}$$

CALCULOS DE PRESION

METODO 1 = PRESION = $\gamma \cdot h$

$$P1 + -(\gamma1 \cdot h1) + -(\gamma3 \cdot h3) + -(\gamma2 \cdot h2) = P2$$

$$P1 - P2 = (\gamma1 \cdot h1) + -(\gamma3 \cdot h3) + -(\gamma2 \cdot h2)$$

METODO 2 = ColumnasMismoLiquido1/ $\gamma1$

$$\frac{P1}{\gamma1} + -(h1 \cdot \rho r1) + -(h3 \cdot \rho r2) + -(h2 \cdot \rho r1) = \frac{P2}{\gamma1}$$

$$\frac{P1 - P2}{\gamma1} = (h1) + -(h3) + -(h2)$$

FUERZA (F) EJERCIDA POR UN LIQUIDO SOBRE UN SUPERFICIE PLANA (A)

FUERZA (F)

(A) Area superficie

(P) PRESION

$$P = \gamma \cdot \text{altura}(h)$$

$$F = \text{Presion} \cdot \text{Area}$$

$$F = P \cdot A$$

PRESION (P) Es un esfuerzo

Esfuerzo Normal $\sigma = \frac{F}{A}$ $F = \sigma \cdot A$
 σ (sigma) = P

(h) profundidad

Ycg = hcg Vertical

$$F = (\gamma \cdot h) \cdot A$$

$$F(\text{kg}) = \left(\gamma \left(\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right) \cdot h(\text{m}) \right) \cdot A(\text{m}^2)$$

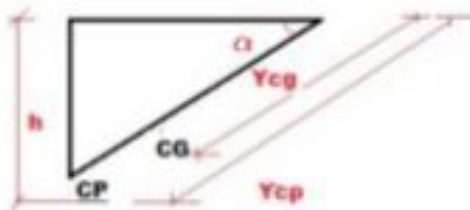
$$F = (\gamma) \cdot (\text{Vol} = h \cdot A)$$

Metodo 2) Coinciden niveles agua y compuerta

$$F = (\gamma) \cdot \text{VolTrianguloPresiones}$$

Ubicación Eje de Presión

(Xcp, Ycp = Y centro presion)



$$Y_{cp} = \frac{I_{cg}}{A \cdot Y_{cg}} + Y_{cg}$$

I = Momento Inercia (según cg figura)

$$I_{\text{circulo}} = \frac{\pi \cdot d^4}{64}$$

$$I_{\text{Rectangular}} = \frac{b \cdot h^3}{12}$$

$$I_{\text{Triangular}} = \frac{b \cdot h^3}{36}$$

$$I_{\text{CuarCircu}} = \frac{\pi \cdot r^4}{144}$$

$$Y_{cp} - Y_{cg} = \frac{I_{cg}}{A \cdot (h = Y_{cg})}$$

$$Y_{cg} = h \quad \text{Vertical}$$

$$Y_{cg} = \frac{h_{cg}}{\sin(\alpha)} \quad \text{Inclinada}$$

$$\sin(\alpha) = \frac{h_{cp}}{Y_{cp}}$$

$$\sin(\alpha) = \frac{h_{cg}}{Y_{cg}}$$

$$1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ L}$$

$$1 \text{ m}^3 = 1000000 \text{ mL}$$

$$1 \text{ m}^3 = 1000000 \text{ cm}^3$$

$$1 \text{ cm}^3 = 0.001 \text{ L}$$

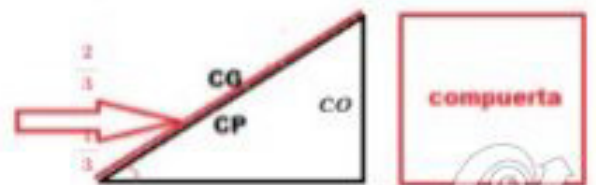
$$1 \text{ cm}^3 = 1 \text{ mL}$$

$$1 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = (1 \cdot 10^{-6}) \frac{\text{kg}}{\text{cm}^3}$$

$$\frac{\pi \cdot \text{rad}}{180^\circ}$$

$$1 \text{ mm}^2 = (1 \cdot 10^{-6}) \text{ m}^2$$

$$1 \text{ cm}^2 = (1 \cdot 10^{-4}) \text{ m}^2$$



Altura Proyectada Compuerta Inclinada = h (h por altura)

FUERZA (F) SOBRE UN SUPERFICIE CURVA

$$F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} \quad \theta = \tan^{-1} \frac{F_x}{F_y}$$

proyectada sobre
un eje vertical

$$F_x = (\gamma \cdot h) \cdot A$$

$$F_x = (\gamma \cdot longitud) \cdot \sum AreasFigurasAgua$$

$$Y_{cp} = \frac{I_{cg}}{A \cdot Y_{cg}} + Y_{cg}$$

$$\angle \text{ en radianes } \frac{\pi \cdot rad}{180^\circ}$$

$$X_{cp} = \frac{\sum AreasFigurasAgua \cdot DistanciasXdesdeEjeVertical}{\sum AreasFigurasAgua}$$