

CREAGER

Con este ejemplo practico espero solucionar todas las dudas

DATOS DE ENTRADA

$Q_{max} = 36,17517$ (m³/seg) $Y_{max} = 1$ m
 $Q_{demanda} = 0,09$ (m³/seg)
 $n = 0,025$ rugosidad del rio
 $S_o = 0,02$ pendiente media del rio
 $B = L = 15,895$ ancho del rio

todo el calculo resaltado con rojo no incluye el programa

CALCULO DE LA SOCAVACION:

$$\Delta s = 1.35 \cdot \left(\frac{q^2}{f} \right)^{\frac{1}{3}} \quad q = \frac{Q_{max}}{B}$$

$$\Delta s_a = k_{sa} \cdot \Delta s$$

$$ds = \Delta s_a - Y_{max}$$

 Δs = profundidad de socavacion de la máxima crecida ds = profundidad de socavacion por debajo del lecho del rio

MATERIAL	VALOR DE f	FORMAS	Ksa
Rocas masivas (diámetro 70 cm)	40	Tramo recto, curvas moderadas	1.5
Rocas	38	Ángulos rectos, curvas pronunciadas	2.0
Pedrones y lajas	20	Aguas arriba de las pilas	2.0
Piedras y lajas	6	Aguas arriba de deflectores	2.5
Piedras pequeñas y gravas gruesas	4.7		
Arenas gruesas	1.52		
Arenas medianas	1.3		
Limos estándar	1		
Limos finos	0.85		

valores de tabla

$$q = 2,275884$$

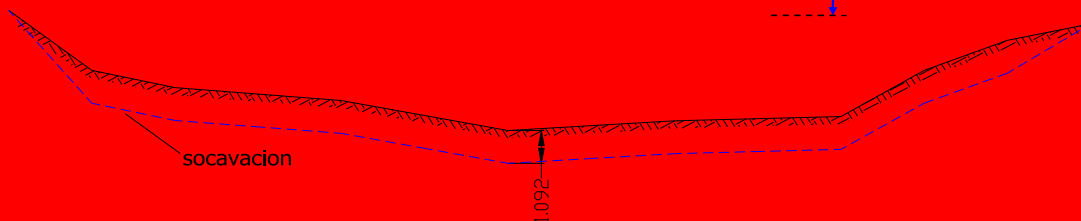
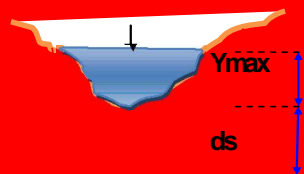
$$f = 4,7$$

$$\Delta s = 1,394444$$

$$K_{sa} = 1,5$$

$$\Delta s_a = 2,091666$$

$$ds = 1,0916665 \text{ m}$$



Calculo de la toma lateral como vertedero

$$Q = \mu \cdot L \cdot H^{\frac{3}{2}}$$

$$\mu = k * C$$

$$k = 0,9$$

Coef. Correccion descarga < 1

$$C = 1,86$$

Coef. De descarga (1,8 - 1,9)

$$\mu = 1,67$$

coef. Descarga

Asume la altura

H= 0,3

L= 0,33 0,33 redondea

Calculo de la base final corregida

$$Lt = L * (1 + f) * \left(1 + \frac{s}{be}\right) - s$$

f= 20,00 % de la longitud neta de obstruccion (15% - 30%)

s= 0,0254 Espesor de las barras (m)

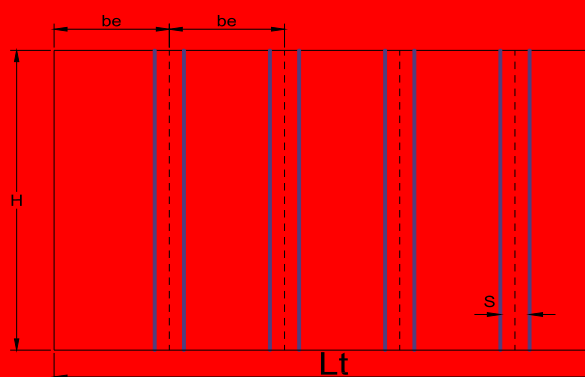
be= 0,10 Espaciamiento entre barras (0,10 - 0,20)

Lt= 0,4712 0,5 constructivo

$$N^{\circ} \text{espacios} = \frac{Lt}{be}$$

Nº espacios: 5,0000

Nº barras: 4,0000



Lt= 0,50

be= 0,1

H= 0,3000

Ao= 0,11952 m²

S= 0,0254

Ve= 0,75301 (m/seg)

$0.7 \leq Ve < 1.5 \text{ m/seg}$ velocidad de entrada

Carga en el azud

$$Q_v = C \cdot L \cdot H d^{\frac{3}{2}}$$

C= 2 coef. Francis

Hd= 1,089967

$$Y_c = \left(\frac{q^2}{g} \right)^{\frac{1}{3}}$$

Yc= 0,808

Tirante conjugado menor

$$d_1 = \left(\frac{Q^2}{9.81 \cdot L^2 \cdot NF^2} \right)^{1/3}$$

NF= 4,5 asumido NF= (4,5 - 9)

d1= 0,297 m

A1= 4,721 m²

$$Q = V1 \cdot A1$$

V1= 7,663 (m/seg)

Tirante conjugado mayor

$$d_2 = -\frac{d_1}{2} + \left(\frac{2 * Q^2}{9.81 * d_1 * L^2} + \frac{d_1^2}{4} \right)^{0.5}$$

$$d_2 = 1,743 \text{ m}$$

longitud del salto

$$L_t = 5 * (d_2 - d_1)$$

$$L_t = 7,23 \text{ m}$$

Altura total de caída

$$Z = \frac{V_1^2}{2 * 9.81}$$

$$Z = 2,993 \text{ m}$$

Altura del cimacio

$$a = Z + d_1 - Hd$$

$$a = 2,2 \text{ m}$$

Tirante Normal

$$\left(\frac{n * Q}{S^{0.5}} \right)^3 = \frac{(L * Y_n)^5}{(L + 2 * Y_n)^2}$$

$$261,521 \quad 261,5211 \text{ iterar}$$

$$Y_n = 0,596086$$

debe cumplir

$$1.15 * d_2 > Y_n$$

**Salto estable
con cuenco**

$$1.15 * d_2 = Y_n$$

Profundidad del cuenco amortiguador

$$p = 1.15 * d_2 - Y_n$$

$$p = 1,408$$

debe cumplir

$$a > Y_n + p$$

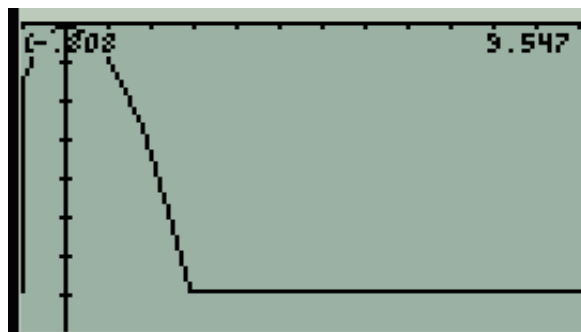
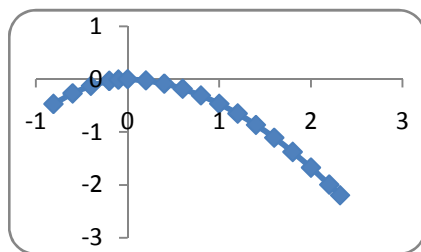
cumple

Ecuaciones para graficar el perfil el perfil

$$Y = \left(\left(0.724 * \frac{(-X + 0.27 * Hd)^{1.85}}{Hd^{0.85}} \right) + 0.126 * Hd - 0.4315 * Hd^{0.375} * (-X + 0.27 * Hd)^{0.625} \right) * -1$$

$$Y = - \frac{X^{1.85}}{2 * Hd^{0.85}}$$

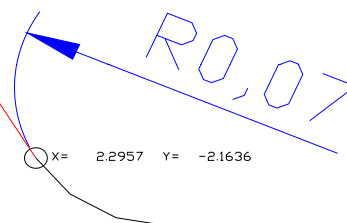
X	Y
-0,808	-0,4694207
-0,6	-0,2689608
-0,4	-0,1251449
-0,2	-0,0331511
-0,1	-0,0085043
0	0
0,2	-0,0236632
0,4	-0,085306
0,6	-0,1806128
0,8	-0,3075283
1	-0,4646957
1,2	-0,6511094
1,4	-0,8659753
1,6	-1,1086402
1,8	-1,3785508
2	-1,6752288
2,2	-1,9982536
2,317	-2,1992865
2,2	2,2



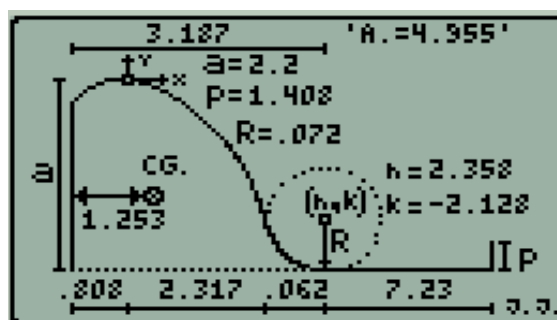
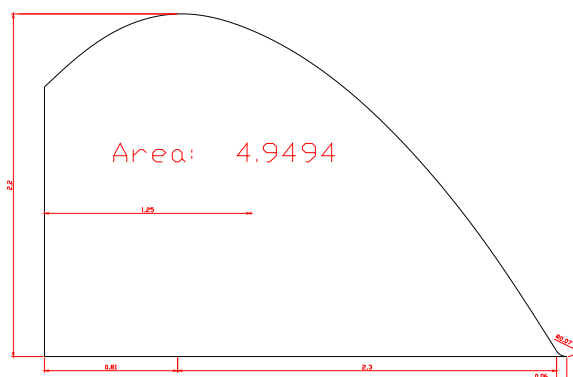
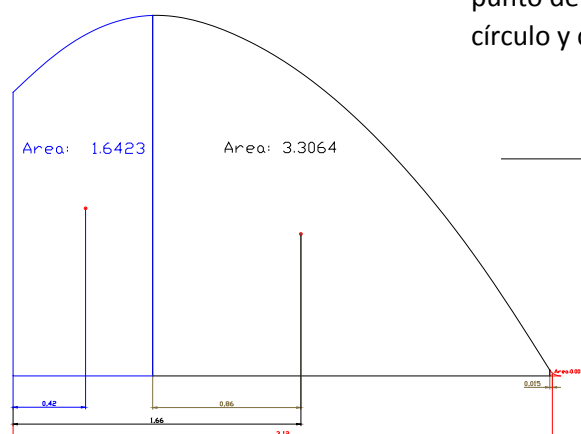
x	y
-0,808	-2,2
-0,269	-0,059
-0,539	-0,22
-0,808	-0,469
0	0
0,463	-0,112
0,927	-0,404
1,39	-0,855
1,854	-1,455
2,317	-2,199
9,547	-2,2

x=2,2957
y=-2,1636

punto de union
círculo y curva



si el valor de esta coordenada
no es el correcto se produce un error por
variable compleja



La aproximacion es muy buena si quieres
verificarlo al igual que yo
solo dibuja el perfil con tus puntos y
calcula sus propiedades geometricas

Semicirculo

$$R = 10 \sqrt{\frac{V \cdot 1 + 6 \cdot 4 \cdot H}{3 \cdot 6 \cdot H + 64}}$$

donde:

$$V1 = 25,14108 \text{ (pie/seg)}$$

$$H = 3,576007 \text{ (pie)}$$

$$R = 0,237 \text{ (pie)}$$

$$R = 0,072238 \text{ (m)}$$

Resumen

$$Hd = 1,090$$

$$a = 2,200$$

$$d1 = 0,297$$

$$d2 = 1,743$$

$$p = 1,408$$

$$Po = 1,1$$

$$AB = 2,93$$

$$BC = 0,3$$

$$CD = 1$$

$$Dx = 2,887$$

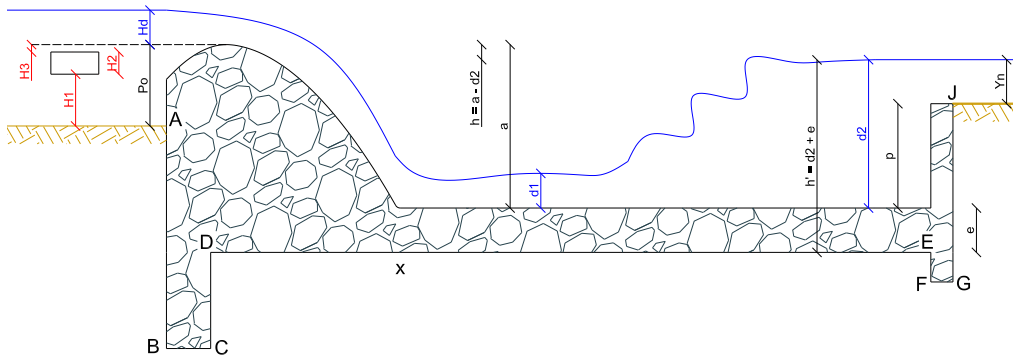
$$xE = 7,23$$

$$EF = 0,404$$

$$FG = 0,3$$

$$GJ = 2,63$$

$$e = 0,82$$



Altura libre del azul

$$Po = H1 + H2 + H3$$

$$H1 = 0,6 \text{ Fondo a la rejilla } \geq 0,6\text{m (norma)}$$

$$H2 = 0,3 \text{ Altura de la rejilla (toma Lateral)}$$

$$H3 = 0,2 \text{ Altura entre cresta del azud y Rejilla = 0,1 - 0,25 m (norma)}$$

$$Po = 1,1 \text{ m}$$

Cálculo de la Longitud de filtración

Longitud de filtración mínima (Es la longitud mínima que debe recorrer el agua por el azud)

$$Lf = C \times PV$$

C: Coeficiente de filtración obtenido de Tabla en función del MATERIAL

$$C = 3,5 \text{ Grava Media}$$

$$PV = Po = 1,1 \text{ Profundidad del canal de acceso (m)}$$

$$Lf = 3,85 \text{ m}$$

Longitud compensada de Filtración (Lce)

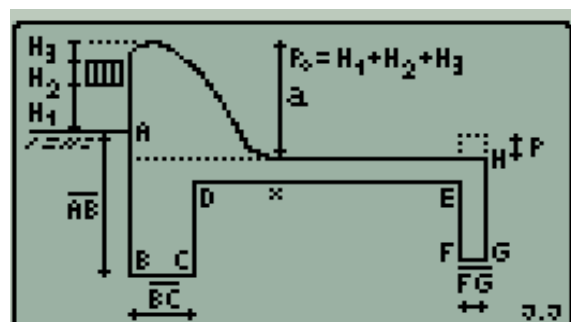
$$Lce = \frac{LH}{3} + LV$$

Asumir el espesor "e"

$$e = 0,82 \text{ m}$$

Descrip.=	AB	CD	EF	GJ
Lvi=	2,93	1	0,404	2,63

$$LV = 6,966$$



Descrip.=	BC	Dx	xE	FG
Lhi=	0,3	2,887	7,23	0,3

LH= 10,717

Lce= 10,548 m

debe cumplir:

$$L_{ce} > L_f$$

cumple

Fuerza de Subpresion

$$Spx = C * w * H$$

C = Factor Sub-presión (Tabla)

w = Peso específico g = 1000 Kg/m³

H = Carga Hidrostática para cualquier punto

h = Distancia vertical entre los elementos de la cresta

h' = Nivel del Y2

$$H = h + h' - \frac{Lcx}{Lce} * h$$

$$h = a - d^2$$

$$h' = d^2 + e + \dots$$

datos

h= 0,457

h'= 2,563

C= 0,5

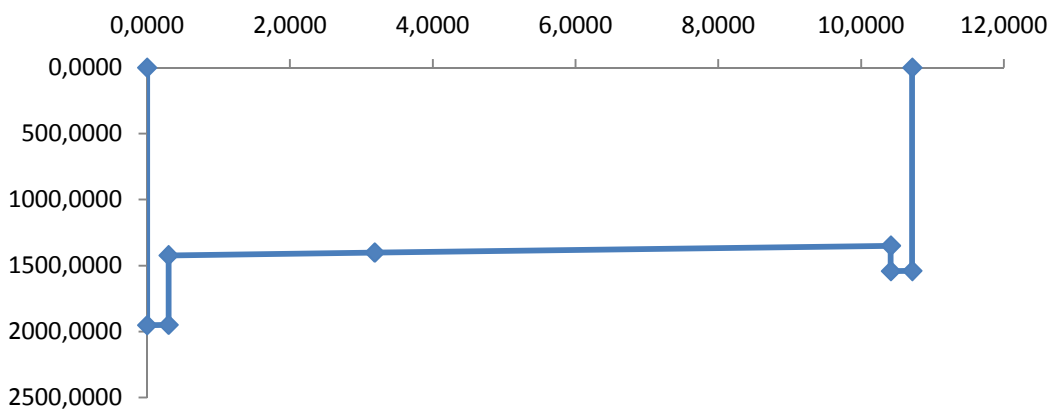
cimentacion de mediana calidad

w= 1000

Peso espesifico del agua(Kg/m³)

Pto	Hs=h (m)	h' (m)	LH (m)	LV (m)	Lcx (m)	Lce (m)	H (m)	Spx (kg/m²)	X (m)
A								0,0000	0,0000
B	0,4570	3,5730	0,0000	2,9300	2,9300	10,5480	3,9030	1951,5000	0,0000
C	0,4570	3,5730	0,3000	2,9300	3,0300	10,5480	3,8990	1949,5000	0,3000
D	0,4570	2,5630	0,3000	3,9400	4,0400	10,5480	2,8450	1422,5000	0,3000
x	0,4570	2,5630	3,1870	3,9400	5,0020	10,5480	2,8030	1401,5000	3,1870
E	0,4570	2,5630	10,4170	3,9400	7,4120	10,5480	2,6990	1349,5000	10,4170
F	0,4570	2,9670	10,4170	4,3440	7,8160	10,5480	3,0850	1542,5000	10,4170
G	0,4570	2,9670	10,7170	4,3440	7,9160	10,5480	3,0810	1540,5000	10,7170
J								0,0000	10,7170

Diagrama de Sub presiones (kg/m²)



Verificación Espesor de la Estructura (e)

$$e = \frac{1.333 * Sx}{\gamma H + C}$$

$$\gamma_{H^{\circ}C^{\circ}} = 2300 \quad (\text{Kg/m}^3)$$

$$e(\text{min}) = 0,812 \quad \text{m} \quad e(\text{asumido}) = 0,82$$

$$e_{\text{min}} \leq e_{\text{asumido}}$$

Cumple

Verificación a la socavacion

$$A/B > d/s$$

Cumple a la socavacion

Empuje del agua

$$F = \frac{\gamma_w * h_1^2 * 1.m}{2}$$

$$h_1 = 1,1 \quad \text{Tirante de agua en, (m)}$$

$$F = 605 \quad \text{Empuje de agua en, (Kg)}$$

La sub presión

$$Spx = C * \gamma_w * \left(h + h^* - \frac{h}{Lce} * Lcx \right) * 1..m$$

$$Spx_1 = 1422,5 \quad (\text{kg/m})$$

$$Spx_2 = 1401,5 \quad (\text{kg/m})$$

$$D_1 = 1,439922 \quad (\text{m})$$

$$S = 4076,444 \quad (\text{kg})$$

Peso propio

$$W = \gamma_H * A * 1.m$$

$$A = 7,871$$

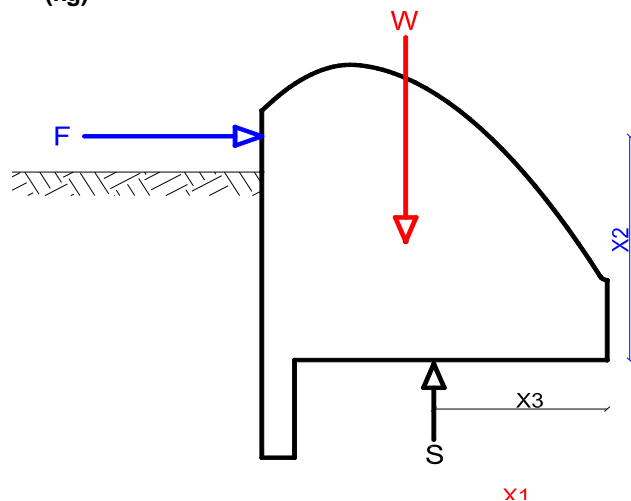
$$\text{Area de la seccion (m}^2\text{)}$$

de la figura que se muestra

$$W = 18103,3$$

$$(\text{kg})$$

Resumen de Fuerzas

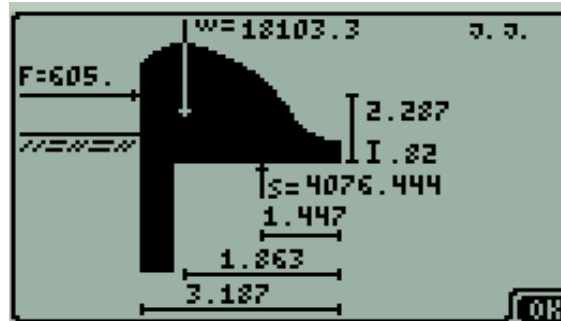


W= 18103,3 (kg)
F= 605 (kg)
S= 4076,444 (kg)
X1= 1,863 Distancia al CG. De la seccion (m)
X2= 2,286667 (m)
X3= 1,447078 (m)

Verificacion al deslizamiento

$$Kd = \frac{(W - S)}{F} * f$$

f= **0,3** coef. de friccion
 Kd= 6,955466



$$Kd \geq (1.2) \quad \text{Cumple}$$

Verificacion al vuelco

$$Mo = W * X1$$

Mo= 33726,45 (kg*m)

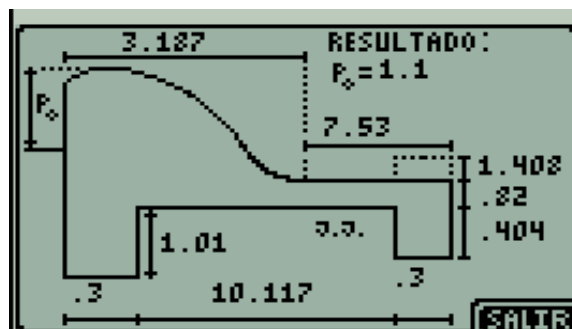
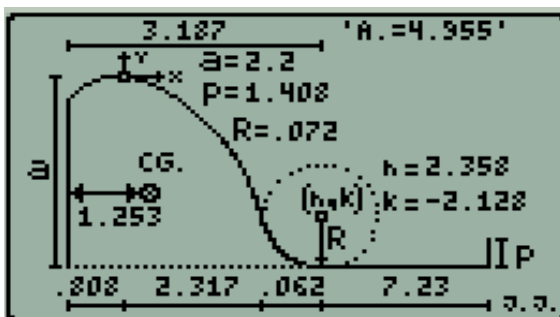
$$Mv = F * X2 + S * X3$$

Mv= 7282,366 (kg*m)

$$Kv = \frac{Mo}{Mv}$$

Kv= 4,631249

$$Kv \geq 1.5 \quad \text{Cumple}$$



Por cualquier duda o curiosidad contactarme:

j0sejuan@yahoo.com.ar

Nota la o de j0 es el número cero

Atte: José Juan Quispe Mercado