Tramos Revestidos
Trabajo Práctico

Manuel F. Martín

Septiembre de 2016

Tramo 1

$$h = 1.42m \qquad B_f = 5m \qquad m = 1 \qquad V_{max} = 5m/s$$

$$n = 0.016m^3/s \qquad Q_t = 11.63 \qquad I = 0.00785$$

$$Q = \frac{1}{n} R^{2/3} I^{1/2} A \qquad R = \frac{A}{P}$$

$$\begin{cases} \dfrac{Qn}{I^{1/2}} = R^{2/3}A = \dfrac{A^{5/3}}{P^{2/3}} \\ A = B_f y + m y^2 \\ P = B_f + 2y\sqrt{1+m^2} \end{cases}$$

$$\frac{Qn}{I^{1/2}} = \frac{A^{5/3}}{P^{2/3}} = \sqrt[3]{\frac{A^5}{P^2}} \Rightarrow \frac{Qn}{I^{1/2}}^{\,3} = \frac{A^5}{P^2}$$

$$\frac{A^5}{P^2} = \frac{(5y+y^2)^5}{(5+2\sqrt{2}y)^2} = 9.19 \Rightarrow y_1 = -5.7157 \vee y_2 = 0.5955$$

Como el valor de y no puede ser negativo, consideramos el valor de y_2

$$\begin{cases} A = 5y - y^2 = 3.33m^2 \\ P = 5 + 2\sqrt{2}y = 6.68m \end{cases} \Rightarrow R = 0.50m \Rightarrow \tau = \gamma R\, S\, 0.97 = 3.81kg/m^2$$

Verificación

Escurrimiento

- De la ecuación de continuidad obtenemos la velocidad media:

$$V_m = \frac{Q}{A} = \frac{11.6}{3.93} = 2.95m/s$$

- Para obtener la V_{min}, sabiendo el tirante y el tipo de agua, poco limoso de limo fino, buscamos en la tabla de velocidades mínimas y obtenemos $V_{min} = 0.36m/s$.

$$\begin{cases} V_{min} = 0.36m/s \\ V_{max} = 5m/s \end{cases} \implies V_m = 2.95m/s \qquad \therefore VERIFICA$$

Desborde

$$r = 20\% \qquad h_{disp} = 1.42m$$

$$\begin{aligned} y + r &\leq h_{disp} \\ 0.5955m + 0.2 \times 0.5955m &\leq h_{disp} \\ 0.7146m &\leq 1.42m \qquad \therefore VERIFICA \end{aligned}$$

Tramo 2

$$h = 1.82m(progresiva 0.1km) \qquad B_f = 5m \qquad m = 1 \qquad V_{max} = 5m/s$$

$$n = 0.016m^3/s \qquad Q_t = 11.6m^3 \qquad I = 0.00113$$

$$Q = \frac{1}{n} R^{2/3} I^{1/2} A \qquad R = \frac{A}{P}$$

$$\begin{cases} \dfrac{Qn}{I^{1/2}} = R^{2/3}A = \dfrac{A^{5/3}}{P^{2/3}} \\ A = B_f y + m y^2 \\ P = B_f + 2y\sqrt{1+m^2} \end{cases}$$

$$\frac{Qn}{I^{1/2}} = \frac{A^{5/3}}{P^{2/3}} = \sqrt[3]{\frac{A^5}{P^2}} \Rightarrow \frac{Qn}{I^{1/2}}^{\,3} = \frac{A^5}{P^2}$$

$$\frac{A^5}{P^2} = \frac{(5y + y^2)^5}{(5 + 2\sqrt{2}y)^2} = 168.31m \Rightarrow y_1 = -6.2333m \vee y_2 = 1.0568m$$

Como el valor de y no puede ser negativo, consideramos el valor de y_2

$$\begin{cases} A = 5y - y^2 = 6.40m^2 \\ P = 5 + 2\sqrt{2}y = 7.99m \end{cases} \Rightarrow R = 0.80m \Rightarrow \tau = \gamma R\, S\, 0.97 = 0.88kg/m^2$$

Verificación

Escurrimiento

- De la ecuación de continuidad obtenemos la velocidad media:

$$V_m = \frac{Q}{A} = \frac{11.6}{6.4} = 1.81m/s$$

- Para obtener la V_{min}, sabiendo el tirante y el tipo de agua, poco limoso de limo fino, buscamos en la tabla de velocidades mínimas y obtenemos $V_{min} = 0.47m/s$.

$$\begin{cases} V_{min} = 0.47m/s \\ V_{max} = 5m/s \end{cases} \implies V_m = 1.81m/s \qquad VERIFICA$$

Desborde

$$r = 20\% \qquad h_{disp} = 1.82m$$

$$\begin{aligned} y + r &\leq h_{disp} \\ 1.0568m + 0.2 \times 1.0568m &\leq h_{disp} \\ 1.27m &\leq 1.82m \qquad VERIFICA \end{aligned}$$

Conducto Circular

Dos Conductos

$$D = 1m \qquad n = 0.016m^3/s$$

$$Q_1 = 2.75m/s^2 \qquad Q_{PC} = \frac{Q_1}{2} = 1.375m^3/s$$

$$\begin{cases} Q = VA \\ V = \dfrac{1}{n}R^{2/3}I^{1/2} \end{cases} \implies Q = \frac{1}{n}R^{2/3}I^{1/2}A = \frac{1}{0.016}(\frac{1}{4})^{2/3}0.007^{1/2}\frac{\pi D^2}{4} = 1.63m^3/s$$

$$R = \frac{A}{P} = \frac{\pi D^2}{4}\frac{1}{\pi D} = \frac{D}{4} = \frac{1}{4}$$

$$\frac{Q}{Q_0} = \frac{1.375}{1.63} = 0.84 \implies y = 0.7m$$

$$\begin{cases} \dfrac{V}{V_0} = 1.13 \\ V_0 = \dfrac{Q}{A} = \dfrac{1.375}{\pi D^2}4 = 1.75m/s \end{cases} \implies V = 1.131.75 = 1.98 < V_{max} = 5m/s \qquad VERIFICA$$

Verificación

$$\frac{Q_m}{I^{1/2}} = 0.263$$

Propongo: $y = 0.7m$

$$\theta = 2\cos 1 - \frac{2y}{D}^{-1} = 3.965$$

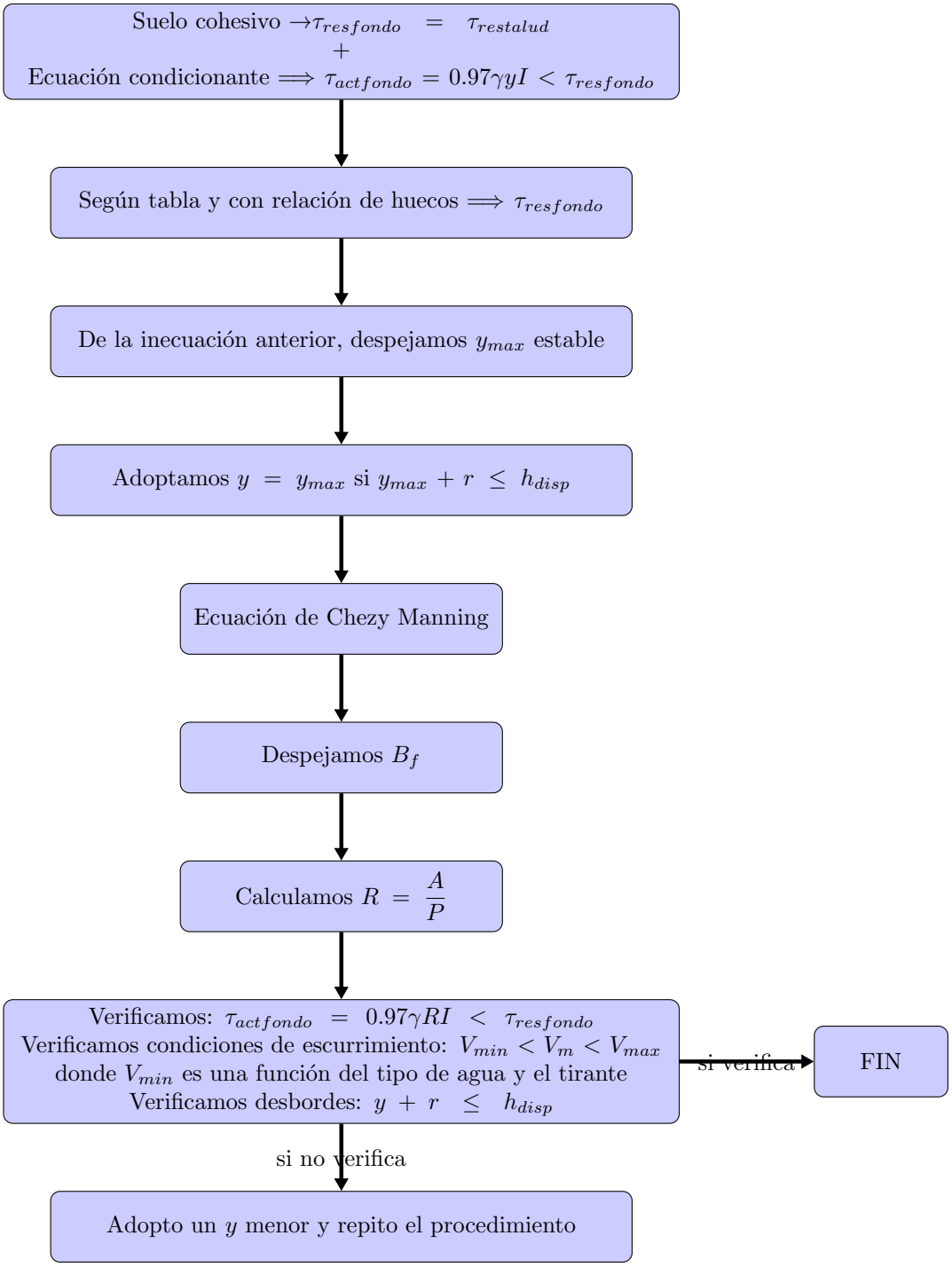
$$\begin{cases} A = \dfrac{1}{8}(\theta - \sin\theta)D^2 = 0.587m^2 \\ P = \dfrac{1}{2}\theta D = 1.9825m \end{cases} \implies R = 0.296m$$

$$AR^{2/3} = 0.261$$

$$\frac{Q_n}{I^{1/2}} \cong AR^{2/3}$$

$\therefore ES\ CORRECTO$

Diagrama de Flujo del método de la fuerza tractiva


Suelo cohesivo $\rightarrow \tau_{resfondo} = \tau_{restalud}$
+
Ecuación condicionante $\Longrightarrow \tau_{actfondo} = 0.97\gamma yI < \tau_{resfondo}$
Según tabla y con relación de huecos $\Longrightarrow \tau_{resfondo}$
De la inecuación anterior, despejamos y_{max} estable
Adoptamos $y = y_{max}$ si $y_{max} + r \leq h_{disp}$
Ecuación de Chezy Manning
Despejamos B_f
Calculamos $R = \frac{A}{P}$
Verificamos: $\tau_{actfondo} = 0.97\gamma RI < \tau_{resfondo}$
Verificamos condiciones de escurrimiento: $V_{min} < V_m < V_{max}$
donde V_{min} es una función del tipo de agua y el tirante
Verificamos desbordes: $y + r \leq h_{disp}$
si verifica
FIN
si no verifica
Adopto un y menor y repito el procedimiento