

Caracterització de la hidràulica dels trams fluvials.

1. Per caracteritzar la geometria, s'han de fer 5 transectes, on s'ha de mesurar l'amplada a la base de la llera, l'amplada al nivell màxim del canal (bankfull), i la fondària màxima al nivell del canal (bankfull). Això ens permet determinar del nostre tram, l'amplada a llera mitjana (w_b), l'amplada màxima del canal (w_t), i la fondària màxima del canal (D_t). Amb aquestes 3 dimensions, i assumint una forma trapezoïdal del canal fluvial, estimem l'angle entre la llera i el màxim del canal (bankfull):

$$\alpha = \text{ArcCos} \frac{D_t}{\sqrt{\left(\frac{w_t - w_b}{2}\right)^2 + D_t^2}}$$

L'angle permet estimar en funció de la fondària (D_i), l'amplada de llera inundada (w_i), l'àrea transversal inundada (A_i), i el perímetre humit inundat (w_{pi}), i el radi hidràulic (HR_i):

$$w_i = w_b + 2 D_i \tan \alpha$$

$$A_i = D_i (w_b + D_i \tan \alpha)$$

$$w_{pi} = w_b + \frac{2 D_i}{\cos \alpha}$$

$$HR_i = \frac{D_i (w_b + D_i \tan \alpha)}{w_b + \frac{2 D_i}{\cos \alpha}}$$

2. D'altra banda, ens caldrà estimar la pendent de la llera (S), usant un model digital d'elevació del terreny de resolució mínima de 30m de pixel, i estimant la pendent per a un tram d'1km.

3. Finalment, també ens caldrà estimar el coeficient de Manning (n). L'ideal seria realitzar mesures de cabal en 3-4 condicions diferents de cabal, i usant l'equació de Manning, estimar n usant la pendent de la regressió entre $Q_i(y)$, i $HR_i(x)$:

$$Q_i = \frac{1}{n} HR_i^{2/3} S^{1/2}$$

$$n = \frac{S^{1/2}}{\text{pendent}}$$

En cas contrari, es pot usar el mètode de Verzano et al (2012) per determinar n, o usar el valor de 0.0358, que és la mitjana Europea d'acord amb Verzano et al (2012).

4. Amb n determinat, podem estimar w_i , A_i , W_{pi} , HRT_i , i Q_i en funció a fondària (D_i). Això ens permetrà determinar el temps mig de residència de l'aigua (HRT_i) i la superfície inundada (S_i) en el tram d'interès, de longitud L:

$$HRT_i = \frac{L_i A_i}{Q_i}$$

$$S_i = L \phi_i$$

En resum, tenim una sèrie de paràmetres per a la caracterització dels trams: w_b , w_t , D_t , α , n, S, L; i una variable d'entrada: D_i . Aquestes variables de caracterització de tram, són les que haurà de definir l'usuari en la taula.

Codi numèric	Codi tram influent 1	Codi tram influent 2	Codi EDAR influent	w_b	w_t	D_t	α	n	S	L	UT M X	UT M Y

Les equacions, ens determinaran les següents variables d'interès: Q_i , HRT_i , S_i .

Estima de la capacitat de retenció

La massa o càrrega al final del tram fluvial (M_f) depèn de la massa a l'inici del tram fluvial (M_i). La massa a l'inici s'estima a partir de la suma dels diferents trams que alimenten el tram fluvial considerat, així com de les possibles EDARs. Al final del tram, la massa s'estima com a:

$$M_f = M_i - R_{20} HRT_i S_i 1.041^{(T-20)} \frac{M_i/Q_i}{k + M_i/Q_i}$$

Objectiu gestió EDAR

Gestió dinàmica de l'EDAR per a complir objectius ambientals a medi receptor, sempre i quan no es compromet el funcionament de la EDAR, i tenint també en compte els costos econòmics i ambientals (petjada de carboni).

Els objectius ambientals a complir al final del tram de barreja: $N-NH_4^+ < 0.5 \text{ mg L}^{-1}$, i $P-PO_4^{3-} < 0.5 \text{ mg L}^{-1}$, XXX.

Per a fer un seguiment, s'hauria de mirar estat químic i ecològic al final del tram fluvial, així com al final de tram de barreja lateral, punt a partir del qual la química de l'aigua és resultat de la barreja de la química dels trams fluvials i EDAR influents. La longitud del tram de barreja lateral (L_l) es determina a partir de paràmetres hidràulics, amplada (w_i), coeficient de dispersió lateral (k_y) i velocitat mitjana (u). El coeficient de dispersió lateral es calcula a partir de la fondària (D_i), la força de la gravetat (g), i la pendent de la llera fluvial (S):

$$k_y = 0.6 D_i \sqrt{g S D_i}$$

$$L_l = \frac{w_i^2 Q_i / A_i}{2 k_y} = \frac{w_i^2 Q_i / A_i}{1.2 D_i \sqrt{g S D_i}}$$