

Diseño Hidráulico del Riego por Aspersión (Ramales móviles)

$$IR \cdot N^{\circ} \text{ posturas/día} = N^{\circ} \text{ total}$$

$$N^{\circ} \text{ de bocas de riego (BR)} \times N^{\circ} \text{ posiciones/boca} = N^{\circ} \text{ total}$$

--

1. Cálculo de los ramales

Tanteo ϕ . Longitud máxima del ramal en gráfico "PIVOTE" del prontuario.

$$L = \frac{s}{2} + s \cdot (n - 1)$$

$$\text{Scobey: } J = 4.098 \cdot 10^{-3} \cdot k \cdot \frac{Q^{1.9}}{D^{4.9}} ; k = 0.4 \text{ en aluminio}$$

$$h = F \cdot J \cdot L$$

Condición de diseño y cálculo de $\frac{P_o}{\gamma}$ y $\frac{P_n}{\gamma}$ en Prontuario.

2. Presión en la boca de riego (P_{BR})

$$P_{BR} = \frac{P_o}{\gamma} + h'_r \quad h'_r = \text{pérdida de carga en la tubería auxiliar.}$$

3. Pérdidas de carga en la tubería principal (normalmente PVC)

Tramo	Caudal	Diámetro	Velocidad	Longitud	J (%)	$H_i = J \cdot L$

$$\Delta H = a \cdot \sum H_i$$

$$J = \frac{0.092}{D^{4.8}} \cdot Q^{1.8} \quad (\text{Veronesse-Datei, PVC})$$

$$v = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot D^2}$$

4. Presión a la salida del grupo de bombeo

$$P_s = P_{BR} + \Delta H$$

5. Grupo de bombeo

$$H_m = H_i + P_s$$

$H_i = h_i + H_g$; h_i , pérdida de carga en la tubería de impulsión (J_i en Prontuario)

$$N = \frac{Q \cdot H_m}{270 \cdot \eta} \quad [Q \text{ (m}^3\text{/h)} \text{ y } \eta \text{ (\%)}]$$

Diseño Agronómico del Riego por Goteo

1. Cálculo de las necesidades de agua

NECESIDADES NETAS : $N_n = ET_o \cdot K_c \cdot K_L \cdot K_a \cdot K_r$ (En Prontuario)

NECESIDADES TOTALES O BRUTAS:

$$N_T = N_B = \frac{N_n}{CU \cdot (1-K)} \quad K = \text{Máx. } \{1 - E_a, L_R\} \quad (\text{En Prontuario})$$

2. Elección y disposición de los goteros

$$V_e \cdot e = N_T \cdot I$$

Porcentaje de suelo mojado: $p = \frac{100 \cdot e \cdot A_{me}}{S_p}$

V_e = Volumen de agua que emite un emisor (l)

$$e = N^{\circ} \text{ emisores/m}^2 = \frac{1}{S_L \cdot S_e}$$

N_T = Necesidades totales de riego (mm/día)

I = Intervalo de riego (días)

p = porcentaje de suelo mojado (%)

A_{me} = Área mojada por un emisor (m^2)

$S_p = m^2/\text{planta}$. Alta densidad, $S_p = 1$ (cálculos por metro lineal de cultivo)

Condición de solape: $S_e = R_m \cdot \left(2 - \frac{a}{100}\right)$ R_m en prontuario
 a = porcentaje de solape

Cálculo de A_{me} : •Sin solapes (para tanteos), $A_{me} = \pi \cdot R_m^2$

•Teniendo en cuenta los solapes:

$$A_{me} = \left[\pi - 2 \cdot \left(\alpha - \left(1 - \frac{a}{200}\right) \cdot \text{sen} \alpha \right) \right] \cdot R_m^2$$

$$\alpha = \arctg \sqrt{\frac{1}{\left(1 - \frac{a}{200}\right)^2} - 1} \quad \text{RADIANES}$$

3. Tiempo de riego

$$t = \frac{N_T \cdot I}{e \cdot q_a} \quad q_a = \text{Caudal nominal del emisor (l/h)}$$

Diseño Hidráulico del Riego por Goteo

1. Tolerancia de caudales y de presiones en la subunidad

$$\frac{\Delta Q}{Q} = \frac{q_{\max} - q_{\min}}{q_a} \leq 10\% \quad \Delta h = \frac{\Delta P_s}{\gamma} = \frac{P_{\max}}{\gamma} - \frac{P_{\min}}{\gamma} \leq \frac{0.10}{x} \cdot \frac{P_a}{\gamma}$$

2. Pérdida de carga en la subunidad

$$\Delta h_s = \frac{\Delta P_s}{\gamma} \pm z_L \pm z_t \text{ Desnivel ascendente (-) o descendente (+)}$$

3. Reparto óptimo de la pérdida de carga (R)

$$CF = \frac{L_L}{L_t}; \quad R = \frac{\Delta h_L}{\Delta h_s}$$

- Laterales alimentados por un extremo: $R = \frac{0.842 \cdot CF^{0.1577}}{S^{0.060}}$
- Laterales alimentados por el punto medio: $R = \frac{0.776 \cdot CF^{0.1402}}{S^{0.054}}$

4. Pérdidas de carga en el lateral (h_L)

$$J = 0.473 \cdot \frac{Q^{1.75}}{D^{4.75}} \text{ (Blasius)}; \quad h = a \cdot F \cdot J \cdot L$$

5. Pérdidas de carga singulares en la terciaria

Longitud equivalente de la conexión, $L_e = 0.10 \cdot Q_L^{0.30} \cdot N^{0.26}$ o Coeficiente mayorante

6. Estudio de presiones en la subunidad

$$\frac{P_{\min}}{\gamma} = \left[\frac{CU}{1 - \frac{1.27 \cdot CV}{\sqrt{e}}} \right]^{\frac{1}{x}}$$

7. Coeficiente de uniformidad absoluta

$$CU_a = \left[1 - \frac{1.27 \cdot CV}{\sqrt{e}} \right] \cdot \frac{1}{2} \cdot \left[\frac{q_{\min}}{q_a} + \frac{q_a}{q_{\max}} \right]$$

8. Presión necesaria del grupo de bombeo

$$P_s = P_{RP} + h \pm z + h_{\text{CABEZAL}}$$

9. Grupo de bombeo

$$H_m = H_i + P_s \quad H_i = h_i + H_g \quad N = \frac{Q \cdot H_m}{270 \cdot \eta} \quad [Q (\text{m}^3/\text{h}) \text{ y } \eta (\%)]$$

10. Diseño del cabezal de riego