

P₂

$$H = 50 \text{ m}$$

$$E = P \cdot t = \rho Q H t$$

Caudal Ecológico

(u) 10% Qm anual

Como me piden el
anual debo usar la
curva de variación estacional

Con la curva de variación estacional, tomo los
valores de cada mes con $P_{exc} = 50\%$.
Esto me da la sgte tabla.

Mes	Caudal [m^3/s]
Sept.	480
Oct.	500
Nov.	550
Dic.	660
Ene.	790
Feb.	820
Mar.	785
Abril.	720
Mayo	680
Junio	590
Julio	570
Agosto	510

Obtenemos el
promedio anual
con estos valores

$$Q_{\text{medio anual}} = 637 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

Como debe dejar pasar el 10% la central, esto significa que la potencia de esta sólo trabajará con el 90%.

$$Q_{\text{CENTRAL}} = Q_{\text{TOTAL}} - Q_{\text{ECOLOGICO}} \\ = 90\% \cdot Q_{\text{TOTAL}}$$

Entonces result:

$$P = \rho \cdot Q \cdot H \\ = 1000 \cdot 9.8 \cdot 0.9 \cdot 637 \cdot 50 \\ = 2.8 \cdot 10^9$$

La energía total esperada

$$E = P \cdot t \\ = 2.8 \cdot 10^9 \cdot 365 \cdot 24 \\ = 2460 \text{ GWh}$$

(b) 50% $Q_{\text{mínimo}}$ con $P_{\text{ex}} = 95\%$.

Obtengo el caudal correspondiente al 95% en la curva de duración:

$$Q_{P_{\text{ex}}=95\%} = 320 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

$$Q_{\text{ECOLOGICO}} = 0.5 \cdot 320 = 160 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

Ahora el Q_{TOTAL} es el caudal con $P_{exc} = 50\%$ en la curva de duración,

$$Q_{P_{exc}=50\%} = 720 \frac{m^3}{s} = Q_{TOTAL}$$

$$\begin{aligned} Q_{CENTRAL} &= Q_{TOTAL} - Q_{RECUPERACION} \\ &= 720 - 160 \\ &= 560 \frac{m^3}{s} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P &= \eta QH \\ &= 1000 \cdot 9.8 \cdot 560 \cdot 50 \\ &= 2.74 \cdot 10^8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} E &= P \cdot t \\ &= 2.74 \cdot 10^8 \cdot 365 \cdot 24 \\ &= 2403 \text{ GWh} \end{aligned}$$

TG5

Cuenca de origen pluvial

Embalse P_p abril-sept.

$$6.1 \cdot S_T = 0.06 \cdot 17 \text{ km}^2$$

Quito desnudo con cubierta vegetal $-0.6 \cdot S_T$

Evapotranspiración $E_{T0} = k_p \cdot E_{pan}$

$$E_{pan} = 8.5 \text{ mm/d}$$

$$k_p^A = 0.85$$

$$k_p^E = 0.65$$

$$Q_C = 2.4 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_B = 3.8 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_A = 4.3 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_T = 0.8 \text{ m}^3/\text{s} \rightarrow \text{desde el embalse}$$

$$1) \quad 0.6 \cdot 17 \text{ km}^2 = 10.2 \text{ km}^2 \quad (c)$$

$$\begin{aligned} 2) \quad E_{T0} &= 0.65 \cdot 8.5 \frac{\text{mm}}{\text{d}} = 0.65 \cdot 8.5 \cdot \frac{1000}{24 \cdot 3600} \\ &= 0.0639 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_{\text{EVAP}} &= E_{T0} \cdot A = 0.0639 \cdot 0.06 \cdot 17 \cdot 1000^2 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \\ &= 65.2 \text{ l/s} \end{aligned}$$

(b)

$$\begin{aligned}\Delta Q_{\text{embalse}} &= Q_C - Q_B - Q_T - Q_{\text{EVAP}} \\ &= 2.4 - 3.8 - 0.8 - 0.065 \\ &= -2.265 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}\end{aligned}$$

→ está mala
la respuesta en
el enunciado

$$\begin{aligned}(4) \quad ET_0 &= K_p \cdot E_p \\ &= 0.83 \cdot 8.5 \frac{\text{mm}}{\text{d}}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}Q_{\text{EVAP}} &= ET_0 \cdot A \\ &= 0.83 \cdot 8.5 \frac{\text{mm}}{\text{d}} \cdot \frac{1}{1000} \frac{\text{m}}{\text{mm}} \cdot 0.6 \cdot 17 \text{ km}^2 \cdot 1000 \frac{\text{m}^2}{\text{km}^2} \\ &= 71.961 \frac{\text{m}^3}{\text{d}}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}Q_{\text{AFLUENTE}} &= Q_{\text{EVAP}} + Q_C \\ &= 71.961 + 2.4 \cdot 86400 \\ &= 209\,321 \frac{\text{m}^3}{\text{d}}\end{aligned}$$

para pasar
 $\frac{\text{m}^3}{\text{s}} \rightarrow \frac{\text{m}^3}{\text{d}}$

→ Este resultado considerando
Qafuente del embalse.

$$\begin{aligned}
 (5) \quad ET_0 &= K_p \cdot E_p \\
 &= 0.83 \cdot 8.5 \frac{\text{mm}}{\text{d}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 ET_c &= K_c \cdot ET_0 \\
 &= 0.55 \cdot 0.83 \cdot 8.5 \frac{\text{mm}}{\text{d}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q_{OLIVOS} &= ET_c \cdot A_{OLIVOS} \\
 &= 0.55 \cdot 0.83 \cdot 8.5 \frac{\text{mm}}{\text{d}} \cdot 1.7 \frac{\text{km}^2}{1000} \cdot 1000 \frac{\text{m}^2}{\text{km}^2} \\
 &= 6596 \text{ m}^3/\text{d}
 \end{aligned}$$

$$(6) \quad ET_0 = 0.83 \cdot 8.5 \cdot \frac{1}{1000} \frac{\text{m}}{\text{d}}$$

$$ET_c^{\text{TOTAL}} = K_c^{\text{TOTAL}} \cdot ET_0$$

$$\begin{aligned}
 Q_{EVAP} &= (0.75 \cdot 0.85 + 0.75 \cdot 3.23 + 0.55 \cdot 1.7) \\
 &\quad \cdot 0.83 \cdot 8.5 \cdot 1000 \cdot \frac{1}{86400} \\
 &= 0.33 \frac{\text{m}^3}{\text{d}}
 \end{aligned}$$

$\nearrow K_c^{\text{CURVA}}$ $\nearrow A_{\text{CURTIVO}}$

$$\begin{aligned}(7) \quad \Delta S &= Q_B - Q_A - Q_{\text{CULTIVOS}}^{\text{EVAP}} \\ &= 3.8 - 4.3 - 0.33 \\ &= -0.83 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}\end{aligned}$$