

# PONT URGÈNCIES

## Càlcul estructural

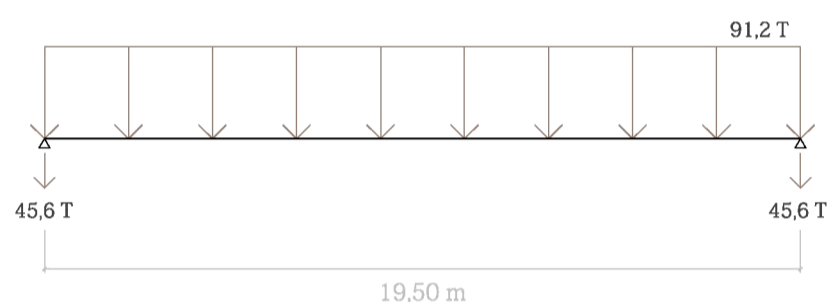
### ESTAT DE CÀRREGUES

Sobrecàrrega d'Ús (SU) = 2 KN/m <sup>2</sup>	Les sol·licitacions per zones d'accés al públic sense obstacle que impedeixin la lliure circulació de les persones.
Sobrecàrrega de neu (SN) = 0,4 KN/m <sup>2</sup>	Les sol·licitacions per un terreny horitzontal amb altitud 124m de la zona climàtica 2.
Càrregues Permanents (CP) = 6,4 KN/m <sup>2</sup>	El forjat de formigó armat té un pes de 5 KN/m <sup>2</sup> , i el paviment de formigó lleuger té un pes de 1,4 KN/m <sup>2</sup> . Per calcular la barana es compta la meitat de la càrrega.
Pes propi estructura (PP) = 20,50 KN/ml	Les baranes de formigó armat tenen un pes de 26,50 KN/ml i suporten tots els esforços del pont. Per calcular-ne una es compta la meitat de la càrrega.

Càrregues totals : SU + SN + CP + PP

PP :	20,5 KN/ml
CP : 6,4 KN/m <sup>2</sup> · 3 m =	19,2 KN/ml
SU : 2 KN/m <sup>2</sup> · 3 m =	6,0 KN/ml
SN : 0,4 KN/m <sup>2</sup> · 3 m =	1,2 KN/ml
	<b>46,9 KN/ml</b>

Càrregues totals del pont :  
46,9 KN/ml · 19,45 m = 912,21 KN = 91,2 T

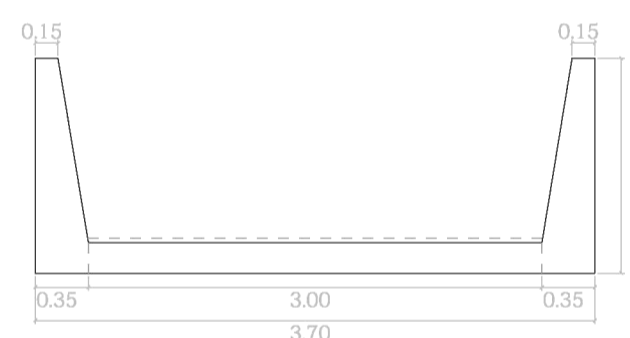


### PREDIMENSIONAT

Pel predimensionat del pont se suposa que cada barana és una gran jàssera que suporta la meitat dels esforços i que el forjat és el nexa d'unió entre elles.

El formigó escollit és el HA-25. Tots els càlculs s'han dut a terme segons les seves característiques físiques a nivell de tensió i deformació.

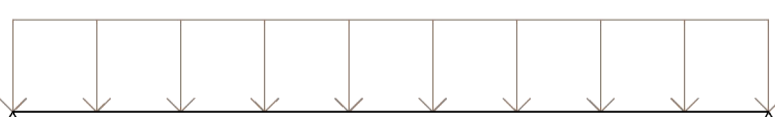
$f_{cd} = 25 \text{ N/mm}^2 / 1,5 = 16,67 \text{ N/mm}^2 = 16670 \text{ KN/m}^2$   
 $E = 27300000 \text{ KN/m}^2$



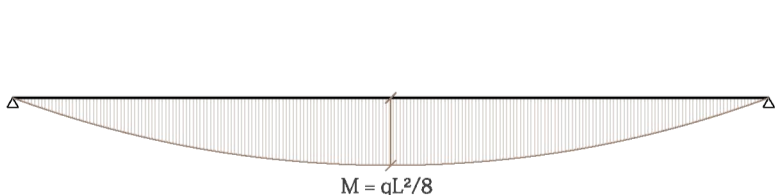
Les dimensions generals del pont són :  
- Alçada : 1,42 m  
- Ample total : 4,00 m  
- Ample forjat : 3,00 m  
- Cantell forjat > 0,13 m  
S'ha escollit un cantell d'espessor continu de 0,20 m amb un recruscut de formigó per les pendents.

Inèrcia d'una barana :  
 $I = b \cdot h^3 / 12 = 0,35 \cdot 1,42^3 / 12 = 0,083 \text{ m}^4$

### ESFORÇOS



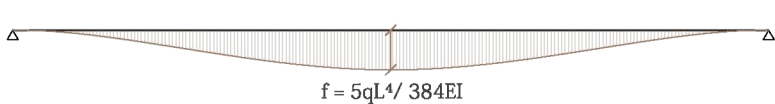
Càrregues d'una barana  
 $q = 23,45 \text{ KN/ml}$



Moment flector  
 $M = qL^2/8$   
 $M = 23,45 \text{ KN/ml} \cdot 19,45^2 / 8$   
 $M = 1108,9 \text{ mKN}$   
 $M_d = 1108,9 \cdot 1,35 = 1497 \text{ mKN}$



Predimensionat per tensió  
 $\omega = M_d / b \cdot d^2 \cdot f_{cd}$   
 $b = M_d / 0,25 \cdot d^2 \cdot f_{cd}$   
 $b = 1497 / 0,25 \cdot 1,42^2 \cdot 16670 = 0,18 \text{ m}$



Predimensionat per flexió  
 $EI = 2265900 \text{ KNm}^2$   
 $f_{adm} = 5 \cdot 23,45 \cdot 19,45^4 / 384 EI = 0,019 \text{ m}$   
 $f_{admCP} (85\%) = 0,016 \text{ m}$   
 $f_{admSC} (15\%) = 0,003 \text{ m}$   
 $f_{adm} = 4 \cdot f_{adm} = 0,076 \text{ m} < 1/250 = 0,078 \text{ m}$   
 $f_{adm} = 2,2 \cdot f_{admCP} + 1 \cdot f_{admSC} = 0,038 \text{ m}$   
 $f_{adm} = 0,038 \text{ m} < L/400 = 0,049 \text{ m}$



- |                                 |                                  |                                 |
|---------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| 1 Armadura horitzontal 4ø16     | 5 Armadura horitzontal 8ø25      | 9 Armadura transversal ø10 c/15 |
| 2 Armadura horitzontal ø12 c/20 | 6 Lluminària Led empotrada       | 10 Separadors de muntatge       |
| 3 Armadura vertical ø12 c/15    | 7 Recruscut de morter 4cm        |                                 |
| 4 Armadura de pell ø10          | 8 Armadura longitudinal ø10 c/15 |                                 |
- Detall pont E 1:20

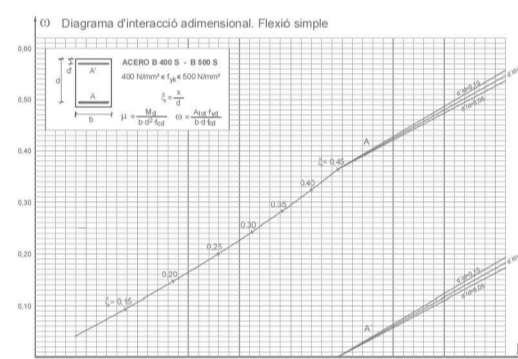
### CÀLCUL ARMADURA PONT

Per al càlcul de l'armadura s'han tingut en compte les següents dades :

$\mu = M_d / b \cdot d^2 \cdot f_{cd}$  Acer : B500S  
 $As \cdot f_{yd} = \omega \cdot b \cdot d \cdot f_{cd}$  Formigó : HA-25

$M_d = 1497 \text{ mKN}$   
 $f_{cd} = 25 \text{ N/mm}^2 / 1,5 = 16,67 \text{ N/mm}^2$   
 $f_{yd} = 500 \text{ N/mm}^2 / 1,15 = 434,8 \text{ N/mm}^2$   
Recobriments = 50 mm

$\mu = 1497 \cdot 10^6 / 350 \cdot 1370^2 \cdot 16,67 = 0,136 \rightarrow$  Gràfic  $\omega = 0,147$



Càlcul de l'acer que es necessita :

$As \cdot f_{yd} = 0,147 \cdot 350 \cdot 1370 \cdot 16,67 = 1175009,95 \text{ N} = 1175 \text{ KN}$   
 $As \cdot f_{yd} (1\phi25) = 213,42 \text{ KN} \rightarrow 1175 \text{ KN} / 213,42 \text{ KN} = 5,5 \rightarrow 6\phi25$

### CÀLCUL DELS FONAMENTS

Per als fonaments s'ha escollit un mur de contenció amb sabata correguda d'ample 4,00m, ja que el terreny original es troba a una cota de 3,30m respecte la cota nova de projecte.

Per a calcular-los es fa una estimació de dades geotècniques, sabent que el tipus de terreny del lloc és de tipus llimós.

- Pes específic del terreny ( $\gamma$ ) : 20 KN/m<sup>3</sup>
- Angle de fregament del terreny ( $\varphi$ ) : 32°
- Tensió admissible del terreny ( $\sigma$ ) : 200 KN/m<sup>2</sup>
- Coeficient empenta activa ( $K_a$ ) : 0,31

Càrregues :

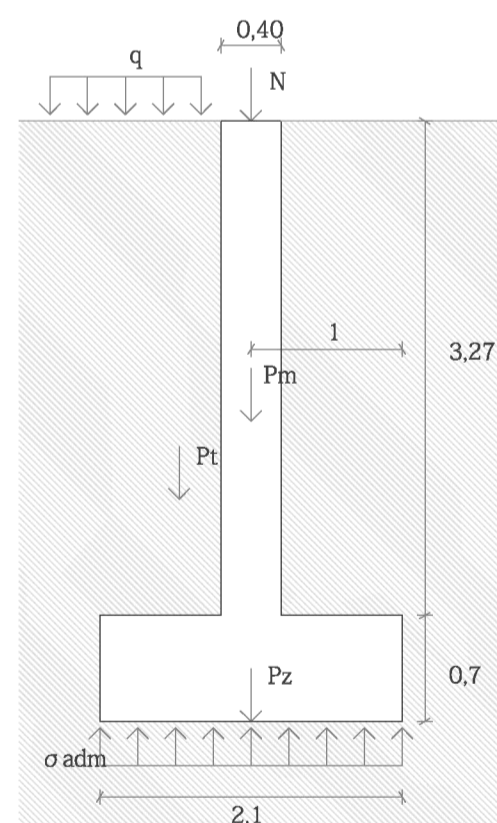
- Axil de coronació : 123,3 KN/ml de mur
- Sobrecàrrega exterior : 5 KN/m<sup>2</sup>

Dimensions del mur :

- Alçada : 3,27 m
- Espessor : 0,4 m
- Amplada : 4,0 m
- Pes (Pm) : 32,7 KN/ml

Dimensions de la sabata:

- Ample : 2,1 m
- Gruix : 0,7 m
- Pes (Ps) : 36,75 KN/ml



Comprovació per esllavissament :  
 $128,74 \text{ KN} / 84,33 \text{ KN} = 1,53 \geq 1,5$

Comprovació per volc :  
 $339,7 \text{ mKN} / 115,7 \text{ mKN} = 2,94 \geq 1,8$

Comprovació per tensió :  
 $335,1 \text{ KN} / 2,1 \text{ m}^2 = 159,6 \text{ KN/m}^2 \leq \sigma_{adm}$

### CÀLCUL ARMAT FONAMENTS

Per al càlcul de l'armat dels fonaments s'ha utilitzat la formulació següent :

Pel mur :

$M_d = 1,5 \cdot 1/2 \cdot K_a \cdot H^2 \cdot [(\gamma \cdot H/3) + q]$   
 $V_d = 1,5K_a \cdot H \cdot [(\gamma \cdot H/2) + q]$   
Càlcul armadura vertical :  $As = M_d / (0,8 \cdot e \cdot f)$  · 10  
Càlcul armadura horitzontal :  $Ash = 0,0016 \cdot e \cdot 100$

Per la Sabata:

$M_d = 1,5 \cdot \sigma_{adm} \cdot a^2/8$   
 $As = M_d / (0,8 \cdot h \cdot f) \cdot 10$

Càlcul armat del mur (metre lineal) :

$M_d = 66,63 \text{ mKN}$   
 $V_d = 57,32 \text{ KN}$   
 $As = 66,63 / (0,8 \cdot 0,4 \cdot 500/1,5) \cdot 10 = 4,79 \text{ cm}^2/\text{m} \rightarrow 4\phi16$   
 $Ash = 0,0032 \cdot 0,4 \cdot 100 = 0,13 \text{ cm}^2/\text{m}$

Càlcul armat de la sabata (metre lineal) :

$M_d = 165,4 \text{ mKN/m}$   
 $As = 165,4 / (0,8 \cdot 0,7 \cdot 500/1,5) \cdot 10 = 8,86 \text{ cm}^2/\text{m} \rightarrow 5\phi16$