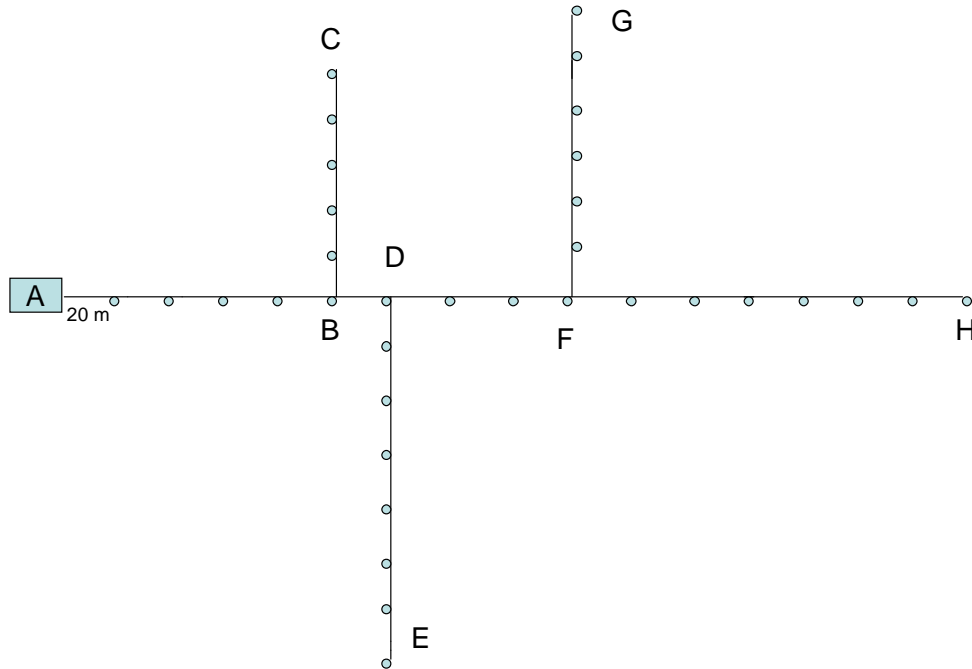


EXERCICIS ENLLUMENAT.

1.- Dimensioni pel criteri de màxima caiguda de tensió ($\Delta U < 3\% U$) les línies elèctriques de la instal·lació d'enllumenat, sabent: $\Delta U(v) = 1,80 \cdot \rho \cdot L(m) \cdot P(w) / S(mm^2) \cdot U(v)$; $U=400$ v; $\rho = 0,018 \Omega \text{ mm}^2/m$; $S = 6, 10, 16, 25 \text{ mm}^2$; $P = 170$ w; separació entre punts de llum 25 m.



Tram més desfavorable ABDFH. Trobarem la cdt per $S=6$ des dels extrem corrent avall.

$$.- \Delta U_{FH}(v) = 1,80 \cdot \rho \cdot L(m) \cdot P(w) / S(mm^2) \cdot U(v) = K6 \cdot (L_{cdg} \times 7P) = K6 (4 \times 25 \times 7P) = K6 \cdot 104.125 = 1,61 \text{ v}$$

$$.- \Delta U_{DF}(v) = K6 (25 P (16 + 15 + 14)) = K6 \cdot 191.250 = 2,58 \text{ v}; \Delta U_{DFH}(v) = 1,61 + 2,58 = 4,19 \text{ v} \ll 3\% \cdot 400 = 12 \text{ v. Continuarem amb } S=6 \text{ mm}^2.$$

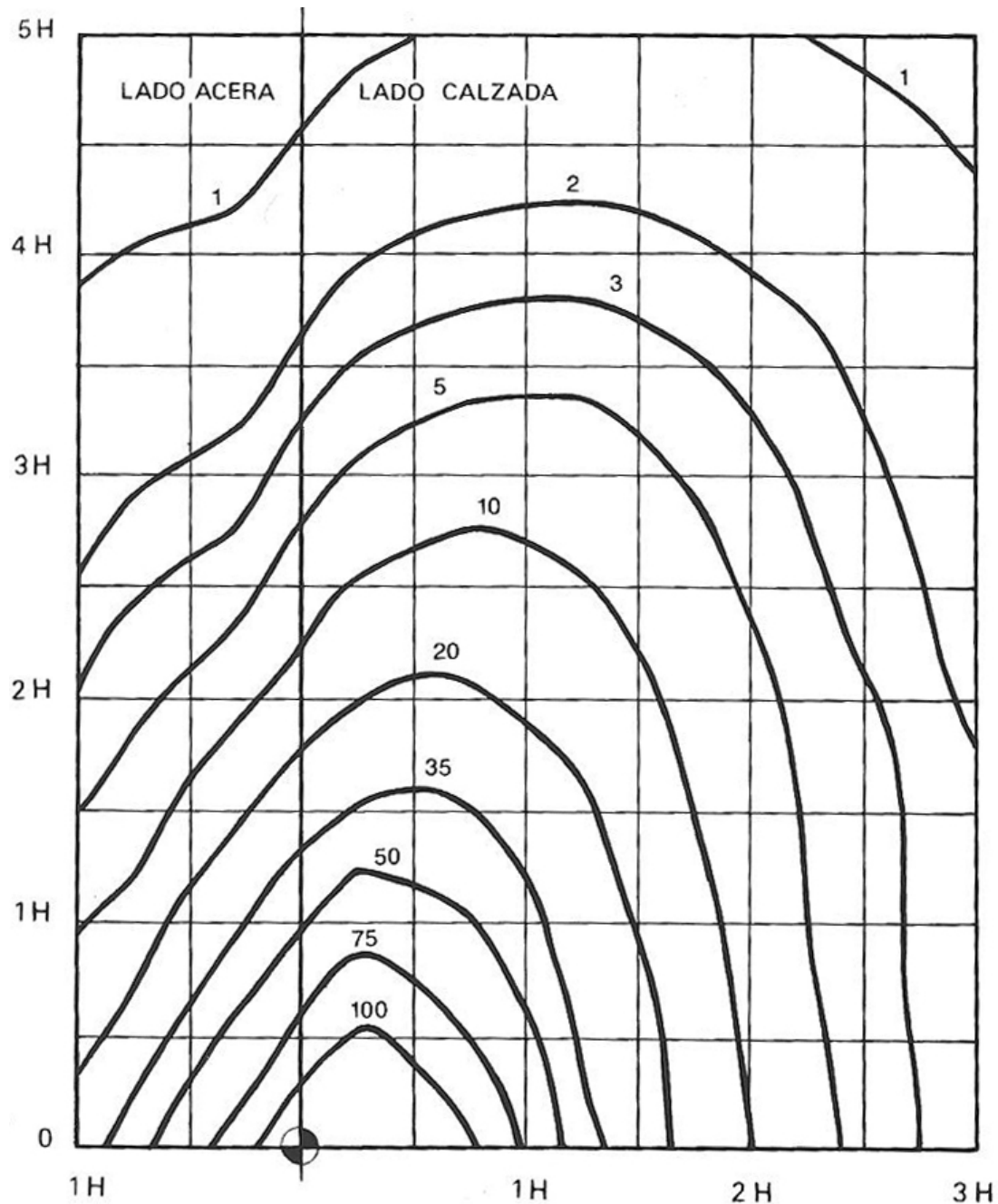
$$.- \Delta U_{BD}(v) = K6 (25 \cdot P \cdot 24) = K6 \cdot 102.000 = 1,38 \text{ v}; \Delta U_{BDFH}(v) = 1,61 + 2,58 + 1,38 = 5,57 \text{ v} < 12 \text{ v. Correcte secció } 6 \text{ mm}^2.$$

$$.- \Delta U_{AB}(v) = K6 (20 \cdot P \cdot 34 + 25 \cdot P (33 + 32 + 31 + 30)) = K6 \cdot 651.100 = 8,79 \text{ v.}$$

Comprovem que $8,79 + 5,57 = 14,36 > 12 \text{ v}$. Per tant no pot ser $S=6 \text{ mm}^2$ en aquest tram.

$$\text{Provarem amb } S=10 \text{ mm}^2 : \Delta U_{AB}(v) = K10 \cdot 651.100 = 5,27 \text{ v. Comprovo } 5,27 + 5,57 = 10,84 < 12 \text{ v; correcte } \mathbf{SAB = 10 \text{ mm}^2} \text{ i per la resta de trams } \mathbf{S=6 \text{ mm}^2}.$$

2.- Superposi en la corba isolux adjunta, el plànol de un carrer amb dues voreres de 3,5 metres i una calçada de 7,5 metres, pel càlcul amb el mètode dels 12 punts d'un enllumenat de 9 metres d'alçada, disposició unilateral i separació entre punts de llum de 25 metres, i ompli els valors unitaris de la graella A,B,C,D,E,F; 1,2,3,4,5,6,7,8,...; i calculi E mitja, U mitjana i U mínima per la calçada i les voreres per una làmpada de VSAP de 150 w, rendiment de 100 lm/w i factor de manteniment del 0,70. Determini la qualificació energètica de la instal·lació.



.- Escala : 3,3 cm --- 900 cm

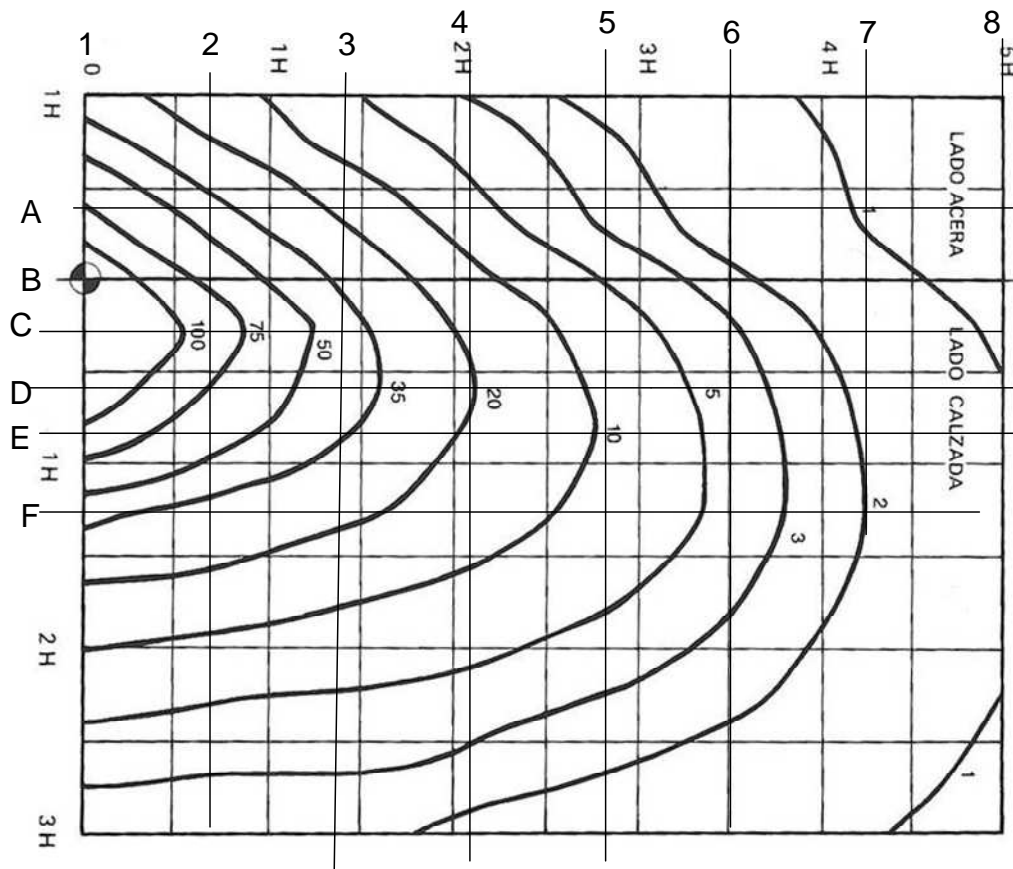
1,0 cm --- $E = 900/3,3 = 272,73$; $E = 1/272,73$

Eixos de la quadrícula A, B, C, D, E, F, i 1, 2, 3, 9

Voreres de 3,5 m $\rightarrow AB = EF = 350/272,73 = 1,28$ cm .

Calçada de 7,50m $\rightarrow BE = 750/272,73 = 2,75$ cm $\rightarrow BC = CD = DE = 2,75/3 = 0,92$ cm.

Separació punts de llum 25 m \rightarrow 1 a 5 = $2500/272,73 = 9,17$ cm; 1 a 2 = 2 a 3 = 2 a 4 = 2 a 5 = $9,17/4 = 2,29$ cm.



	1	2	3	4	5	6	7	8
A	75	33	14	6	2,7	1,7	0,9	0
B	110	70	32	12	5	2,2	1,3	0
C	120	85	40	18	8	3	1,6	0
D	110	75	42	20	9	3,7	1,8	1
E	90	60	35	18	9	4	1,9	1
F	43	33	23	14	8	4,3	2	1

$$E'(\text{real}) = E \text{ unitària} * \text{Flux} * F_m / 1000 * H^2 = E * 15.000 * 0,70 / 1000 * 81 = 0,13 E.$$

CALCADA:

$$Ep1 = B1 + 2B5 + 2B9 = 110 + 10 + 0 = 120 \rightarrow E'p1 = 15,56 \text{ lx.}$$

$$Ep2 = C1 + 2C5 + 2C9 = 120 + 16 + 0 = 136 \rightarrow E'p2 = 17,63 \text{ lx.} = E \text{ màxima}$$

$$Ep3 = D1 + 2D5 + 2D9 = 110 + 18 + 0 = 128 \rightarrow E'p3 = 16,59 \text{ lx.}$$

$$Ep4 = E1 + 2E5 + 2E9 = 90 + 18 + 0 = 108 \rightarrow E'p4 = 14,00 \text{ lx.}$$

$$Ep5 = B2 + B4 + B6 + B8 = 70 + 12 + 2,2 = 84,2 \rightarrow E'p5 = 10,91 \text{ lx.}$$

$$Ep6 = C2 + C4 + C6 + C8 = 85 + 18 + 3 = 106 \rightarrow E'p6 = 13,74 \text{ lx.}$$

$$Ep7 = D2 + D4 + D6 + D8 = 75 + 20 + 3,7 + 1 = 99,7 \rightarrow E'p7 = 12,92 \text{ lx.}$$

$$Ep8 = E2 + E4 + E6 + E8 = 60 + 18 + 4 + 1 = 83 \rightarrow E'p8 = 10,76 \text{ lx.}$$

$$\begin{aligned}
 E_{p9} &= 2 B_3 + 2 B_7 = 64 + 2,6 = 66,6 \rightarrow E'_{p9} = 8,63 \text{ lx.} = E \text{ m\u00ednima} \\
 E_{p10} &= 2 C_3 + 2 C_7 = 80 + 3,2 = 83,2 \rightarrow E'_{p10} = 10,79 \text{ lx.} \\
 E_{p11} &= 2 D_3 + 2 D_7 = 84 + 3,6 = 87,6 \rightarrow E'_{p11} = 11,36 \text{ lx.} \\
 E_{p12} &= 2 E_3 + 2 E_7 = 70 + 3,8 = 73,8 \rightarrow E'_{p12} = 9,75 \text{ lx.}
 \end{aligned}$$

$$E'_m = \Sigma E' / 12 = 152,68 / 12 = \mathbf{12,72 \text{ lx}}$$

$$U \text{ mitjana} = E \text{ m\u00ednima} / E \text{ mitjana} = 8,63 / 12,72 = \mathbf{0,68.}$$

$$U \text{ m\u00ednima} = E \text{ m\u00ednima} / E \text{ m\u00e0xima} = 8,63 / 17,63 = \mathbf{0,49.}$$

VORERES:

$$E_{r1} = A_1 + 2A_5 + 2A_9 = 75 + 5,4 = 80,40 \rightarrow E'_{r1} = 10,45 \text{ lx.} = E \text{ m\u00e0xima}$$

$$E_{r2} = A_2 + A_4 + A_6 + A_8 = 33 + 6 + 1,7 = 40,7 \rightarrow E'_{r2} = 5,29 \text{ lx}$$

$$E_{r3} = 2A_3 + 2A_7 = 28 + 1,8 = 29,8 \rightarrow E'_{r3} = 3,87 \text{ lx} = E \text{ m\u00ednima}$$

$$E_{r4} = F_1 + 2F_5 + 2F_9 = 43 + 16 = 59 \rightarrow E'_{r4} = 7,67 \text{ lx}$$

$$E_{r5} = F_2 + F_4 + F_6 + F_8 = 33 + 14 + 4,3 + 1 = 52,3 \rightarrow E'_{r5} = 6,80 \text{ lx}$$

$$E_{r6} = 2F_3 + 2F_7 = 46 + 4 = 50 \rightarrow E'_{r6} = 6,50 \text{ lx}$$

$$E'_m = \Sigma E' / 6 = 40,58 / 6 = \mathbf{6,76 \text{ lx}}$$

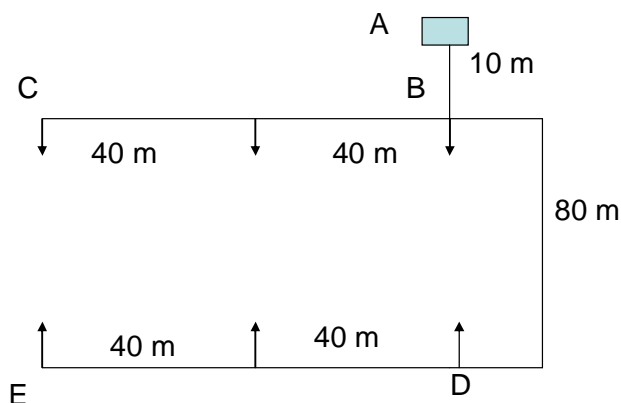
$$U \text{ mitjana} = E \text{ m\u00ednima} / E \text{ mitjana} = 3,87 / 6,76 = \mathbf{0,57}$$

$$U \text{ m\u00ednima} = E \text{ m\u00ednima} / E \text{ m\u00e0xima} = 3,87 / 10,45 = \mathbf{0,37.}$$

QUALIFICACI\u00d3 ENERG\u00c8TICA DE LA INSTAL\u00b7LACI\u00d3 (CALCADA):

$$\begin{aligned}
 E_{mc} &= 12,72 \text{ lx} \rightarrow \epsilon_R = 20,5 ; \epsilon = S \times E_{mc} / W = 7,5 \times 25 \times 12,72 / 171 = 13,95 \text{ (150} \\
 &\text{wVSAP equival a 171 w amb equip incl\u00f2s); } I \epsilon = \epsilon / \epsilon_R = 13,95 / 20,5 = 0,68. \text{ Nivell D}
 \end{aligned}$$

3.- Dimensioni pel criteri de m\u00e0xima caiguda de tensi\u00f3 ($\Delta U < 3\% U$) les l\u00ednies el\u00e8ctriques de la instal\u00b7laci\u00f3 d'enllumenat, sabent: $\Delta U(v) = 1,80 \cdot \rho \cdot L(m) \cdot P(w) / S(mm^2) \cdot U(v)$;
 $U=400 \text{ v}$; $\rho=0,018 \Omega \text{ mm}^2/m$; $S=6, 10, 16, 25 \text{ mm}^2$; $P=4.000 \text{ w}$;



Tram m\u00e9s desfavorable ABDE. Trobarem la cdt per $S=6$ des dels extrem corrent avall.

$$\begin{aligned}
 \Delta U_{ED}(v) &= 1,80 \cdot \rho \cdot L(m) \cdot P(w) / S(mm^2) \cdot U(v) = K_6 \cdot (L_{cdg} \times 2P) = K_6 (60 \times 2P) = \\
 K_6 \cdot 480.000 &= 38,88 / S_6 = 6,48 \text{ v massa alta; per } S_{10} = \mathbf{3,89 \text{ v.}}
 \end{aligned}$$

$$\Delta U_{BD}(v) = K \times 80 \times 3P = K \times 960.000 = 77,76 / S_{16} = \mathbf{4,86 \text{ v}}$$

$$\Delta U_{AB}(v) = K \times 10 \times 6P = K \times 240.000 = 19,44 / S_{16} = \mathbf{1,22 \text{ v}}$$

$$\text{Total tram } \Delta U \text{ ABDE} = 3,89 + 4,86 + 1,22 = 9,97 \text{ v} < 12 \text{ v}$$

Tram $\Delta U \text{ ABC} = 1,22 + 6,48 = 7,70 \text{ v} < 12 \text{ v}$. Per tant en el **tram CB** la secció del cable serà **de 6 mm²**.
