

**Cálculo Manual del Punto de Equilibrio Económico
para el Uso de Commutadores Remotos de Abonados**

Solución del Estudio de Caso

Sr. H. Leijon, UIT



**UNION INTERNATIONALE DES TELECOMMUNICATIONS
INTERNATIONAL TELECOMMUNICATION UNION
UNION INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES**



SOLUCION

ESTUDIO DE CASO, CALCULO MANUAL DEL PUNTO DE EQUILIBRIO ECONOMICO PARA EL USO DE COMMUTADORES REMOTOS DE ABONADOS

a Tráfico, Caso 1 y Caso 3, 500 abonados, 0.1 E

$$500 \times 0.1 E = 50 E$$
$$50 E, 0.1 \% \text{ congestión} \Rightarrow 71 \text{ circuitos}$$

Tráfico, Caso 2 y Caso 4, 2 000 abonados, 0.1 E

$$2\,000 \times 0.1 E = 200 E$$
$$200 E, 0.1 \% \text{ congestión} \Rightarrow 238 \text{ circuitos}$$

b Número de sistemas MIC

$$71 \text{ circuitos} \Rightarrow 3 \text{ sistemas MIC}$$
$$238 \text{ circuitos} \Rightarrow 8 \text{ sistemas MIC}$$

CASO 1

Verifique que el plan de transmisión no sea violado!

Pérdida B-C (máxima) 2 km, 0.5 mm cable: $2 \times 1.21 = 2.42 \text{ dB}$

Queda para A-B: $8 - 2.42 = 5.58 \text{ dB}$

$$\text{si el cable de 0.4 mm correspondiente a } \frac{5.58}{1.60} = 3.48 \text{ km}$$

$$\text{si el cable de 0.5 mm correspondiente a } \frac{5.58}{1.21} = 4.61 \text{ km}$$

$$\text{si el cable 0.7 mm correspondiente a } \frac{5.58}{0.79} = 7.06 \text{ km}$$

Asuma que X está en el intervalo de $3.48 < X < 4.61 \text{ km}$ y calcule con un cable de 0.5 mm cable (para FV) entre A y B!

Suponga que Y puntos de repetidor MIC intermedio son requeridos:

\Rightarrow Costo de la alternativa (RSS + MIC) :

$$2 \times 16\,000 \times X + 350\,000 + 16\,000 \times Y + 3 \times 1\,500 \times Y + 20\,000 + 8\,000 + 12\,000 / 3 + 4\,000 \times Y$$

\Rightarrow Costo de la alternativa (SS + gabinete) : $5\,000 + 113\,000 \times X$

Para encontrar el punto de cruce económico (economical cross-over point) igualamos los dos.

$$(113\,000 - 32\,000) X = 350\,000 + 32\,000 - 5\,000 + (16\,000 + 4\,500 + 4\,000) \times Y$$

$$81\,000 \times X = 377\,000 + 24\,500 \times Y$$

$$X = \frac{377\,000}{81\,000} + \frac{24\,500 \times Y}{81\,000} = 4.65 + 0.30Y$$

$$Y = 1 \Rightarrow 4.95 \text{ km} > 4.61 \text{ km}$$

(Pérdida de señal MIC = 12 dB/km, pérdida máxima = 35 dB $\Rightarrow Y = 1$)

Así, cable de 0.7 mm es necesario para determinar X. Trate de nuevo:

$$5000 + 166000 X = 2 \times 16000 X + 350000 + 16000 \times Y + 3 \times 1500 Y + 20000 + 8000 + 4000 + 4000 Y$$

$$(166000 - 32000) X = 350000 + 32000 + (16000 + 4500 + 4000) Y$$

$$134000 X = 382000 + 24500 Y$$

$$X = \frac{382000}{134000} + \frac{24500}{134000} Y$$

$$X = 2.85 + 0.18 Y$$

Atenuación 12 dB/km, pérdida máxima 35 dB $\Rightarrow Y = 1$

$$\Rightarrow X = 2.85 + 0.18 = 3.03 \text{ km}$$

Conclusión

Hasta 4.61 km SS se usa con un cable principal de 0.5 mm porque:

- es más barato que una solución con RSS
- es permitido con respecto al plan de transmisión

Arriba de 4.61 km, se usa la alternativa RSS. Esta alternativa es más barata que SSS + cable principal de 0.7 mm ya por encima de 3.03 km.

CASO 2

$$2 \times 16000 \times X + 350000 + 16000 \times Y + 8 \times 1500 \times Y + 20000 + 7 \times 4000 + 4000 + 4000 \times Y = 20000 + 300000 \times X$$

$$268000 \times X = 350000 + 52000 - 20000 + (16000 + 12000 + 4000) \times Y = 382000 + 32000 Y$$

$$X = \frac{382000}{268000} + \frac{32000}{268000} Y = 1.43 + 0.1 Y \Rightarrow Y = 0$$

$$X = \underline{1.43 \text{ km}}$$

CASO 3

$350000 + 16000 \times Y + 3 \times 1500 \times Y + 20000 + 8000 + 4000 + 4000 \times Y = 5000 + 96000 \times X + 96000 \times X$
(asumiendo cable de 0.4 mm; agregue 100 % para ducto nuevo)

$$192000 \times X = 350000 + 32000 - 5000 + (16000 + 4500 + 4000) Y = 377000 + 24500 Y$$

$$X = 1.96 + 0.128 Y \Rightarrow Y = 1$$

$$X = \underline{2.09 \text{ km}}$$

CASO 4

$$350000 + 16000 \times Y + 8 \times 1500 \times Y + 20000 + 7 \times 4000 + 4000 + 4000 \times Y = 20000 + 300000 \times X + 300000 \times X$$

$$600000 \times X = 350000 + 52000 - 20000 + (16000 + 12000 + 4000) \times Y = 382000 + 32000 Y$$

$$X = 0.64 + 0.053 Y \Rightarrow Y = 0$$

$$X = \underline{0.64 \text{ km}}$$