

GUÍA DE EJERCICIOS 3

Resistencia Eléctrica

Para información, he aquí un cuadro con algunos valores para ρ (rho), según el tipo de material conductor:

Material	Resistividad ($\Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{m}$) a 20° C
Aluminio	0,028
Carbón	40,0
Cobre	0,0172
Constatan	0,489
Nicrom	1
Plata	0,0159
Platino	0,111
Plomo	0,205
Tungsteno	0,0549

Tabla 3: Límites para Regulación de Tensión

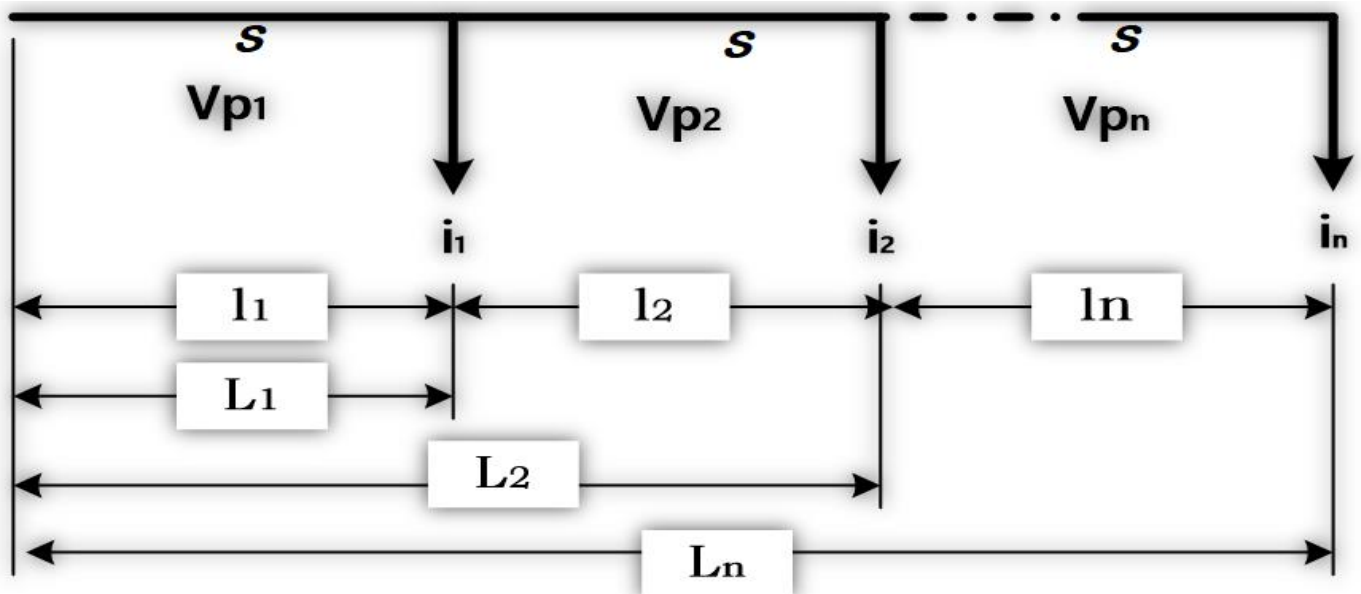
Densidad de la red	Alta y Media	Baja y Muy Baja
Tensión de la red		
Baja Tensión	$\pm 7,5\%$	$\pm 10,0\%$
Media Tensión	$\pm 6,0\%$	$\pm 8,0\%$

Calculo de Alimentadores Distribuidos

Alimentadores de Carga Distribuida

Seccion Constante

Condición: Seccion Constante a lo largo de todo el alimentador S

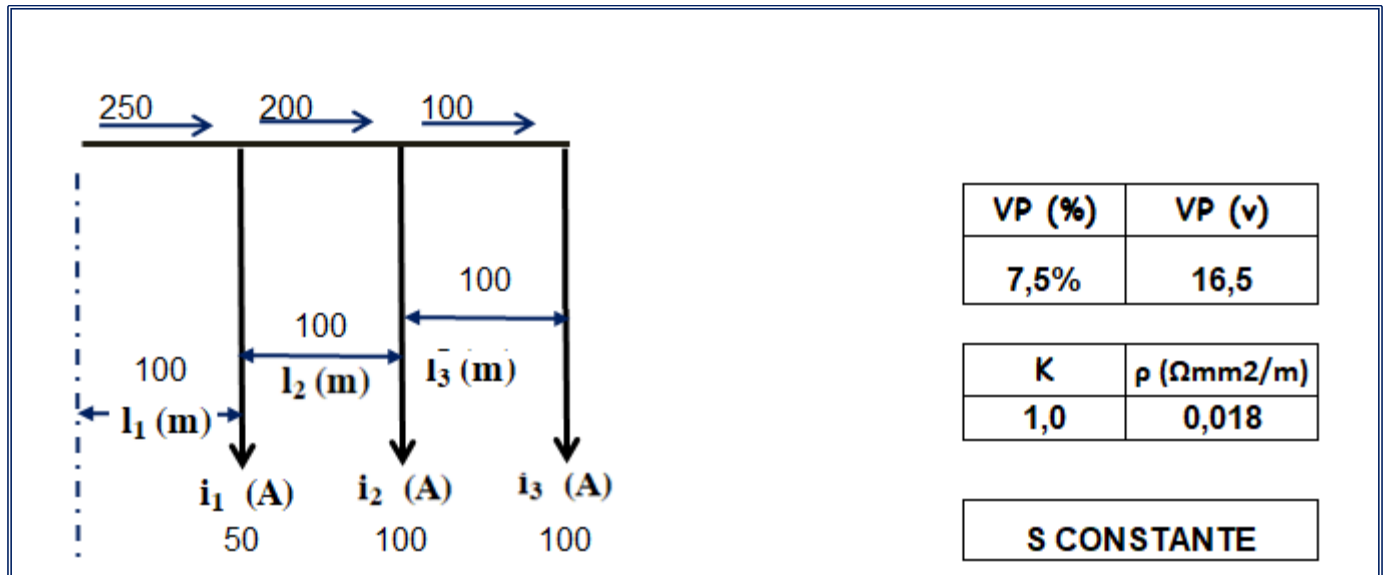


$$S = \frac{K \cdot \rho}{V_P} [L_1 * (i_1) + L_2 * (i_2) + L_n * (i_n)] (mm^2)$$

Ejemplo:

se tiene un alimentador Distribuido de carga Concentrada:

Calcular la seccion del alimentador



Solución:

Aplicando Formula

$$S = \frac{K \cdot \rho}{V_P} [L_1 * (i_1) + L_2 * (i_2) + L_n * (i_n)] \text{ (mm}^2\text{)}$$

Datos :

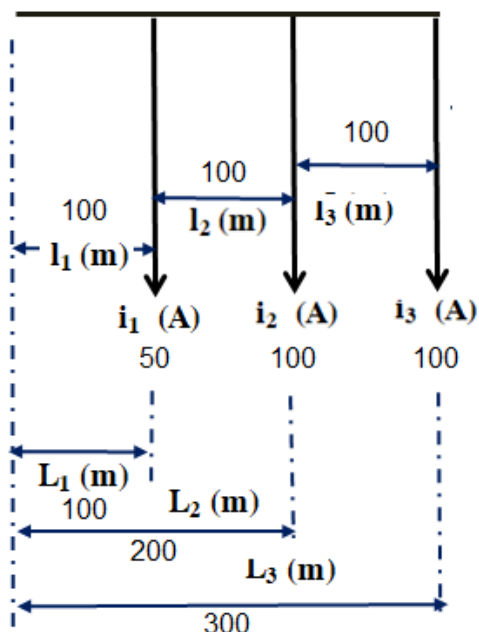
l_1	=	100 (m)
l_2	=	200 (m)
l_3	=	300 (m)

i_1	=	50 (A)
i_2	=	100 (A)
i_3	=	100 (A)

L_1	=	100 (m)
L_2	=	200 (m)
L_3	=	300 (m)

$$S = \frac{1 \cdot 0,018}{16,5} [100 * (50) + 200 * (100) + 300 * 100] = 60,0 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Disposición del Alimentador



VP (%)	VP (v)
7,5%	16,5

K	ρ ($\Omega\text{mm}^2/\text{m}$)
1,0	0,018

S CONSTANTE

S (mm^2)	60,00
---------------------	-------

Calculo De Las Pérdidas De Tensión Por Tramo:

$$V_{P1} = \frac{K * \rho}{S} [l_1 * (I_1)] (V)$$

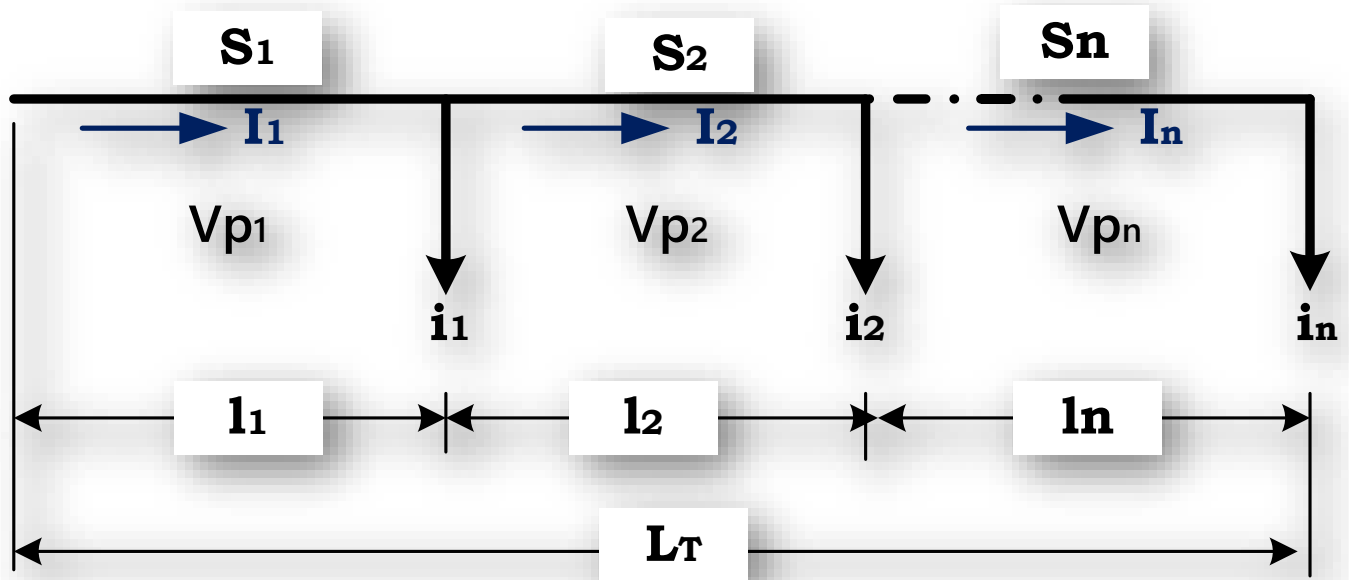
$$V_{P1} = \frac{1 * 0,018}{60} [100 * (250)] = 7,5(V)$$

$$V_{P2} = \frac{K * \rho}{S} [l_{12} * (I_2)] (V)$$

$$V_{Pn} = \frac{K * \rho}{S} [l_{1n} * (I_{1n})] (V)$$

VP1	=	7,500	V
VP2	=	6,000	V
VP3	=	3,000	V

Alimentadores de Carga Distribuida
Seccion CONICA



Aplicando Criterio: Densidad de Corriente

Constante:

$$d = \frac{I_1}{S_1} = \frac{I_2}{S_2} \dots = \frac{I_n}{S_n} \quad (A/mm^2)$$

$$d = \frac{V_P}{K * \rho * L_T} \quad (A/mm^2)$$

Luego Como : $d = \frac{I_1}{S_1} = \frac{I_2}{S_2} \dots = \frac{I_n}{S_n}$

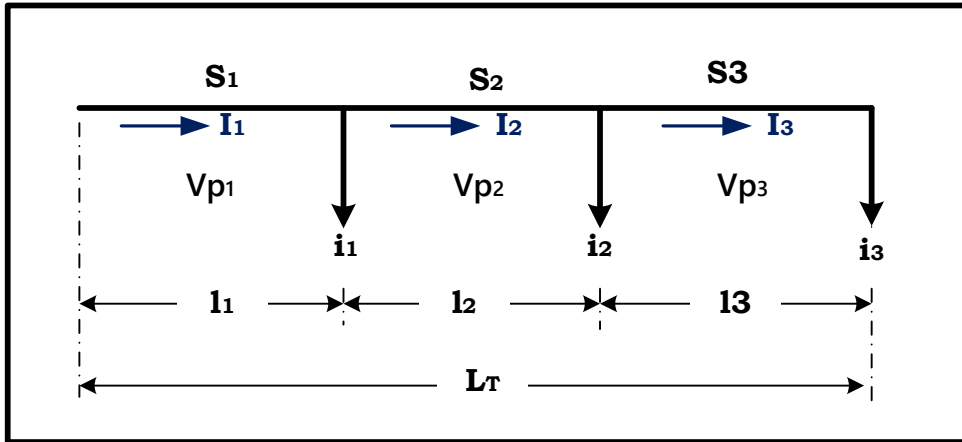
$$S_1 = \frac{I_1}{d}; \quad S_2 = \frac{I_2}{d}; \quad S_n = \frac{I_n}{d} \quad (mm^2)$$

Ejemplo:

Se tiene un alimentador Distribuido De seccion Cónico:

Se pide Calcular:

- I. Densidad de Corriente del Alimentador.
- II. Seccion tramos del alimentador
- III. Voltaje de Perdida por tramos



i_1	=	50	(A)
i_2	=	100	(A)
i_3	=	100	(A)

VP (%)	VP (v)
7,5%	16,5

l_1	=	100	(m)
l_2	=	100	(m)
l_3	=	100	(m)

K	ρ ($\Omega\text{mm}^2/\text{m}$)
1,0	0,0180

SOLUCION

DATOS DEL PROBLEMA

VP (%)	VP (v)
7,5%	16,5

LONGITUD PARCIAL		
l1	=	100 (m)
l2	=	100 (m)
l3	=	100 (m)

K	ρ ($\Omega\text{mm}^2/\text{m}$)
1,0	0,0180

LONGITUD TOTAL		
LT	=	300 (m)

CORRIENTE PARCIALES		
i1 =	50	(A)
i2 =	100	(A)
i3 =	100	(A)

CORRIENTE TOTAL POR TRAMO		
I1 =	250	(A)
I2 =	200	(A)
I3 =	100	(A)

APLICANDO FORMULA

I. CALCULO DE LA DENSIDAD

$$d = \frac{V_P}{K * \rho * L_T} \text{ (A/mm}^2\text{)}$$

$$d = \frac{16,5}{1 * 0,018 * 300} = 3,06 \text{ mm}^2$$

II. CALCULO DE LAS SECCIONES

$$d = \frac{I_1}{S_1} = \frac{I_2}{S_2} \dots = \frac{I_n}{S_n}$$

$$S_1 = \frac{I_1}{d}; S_2 = \frac{I_2}{d}; S_n = \frac{I_n}{d} \quad (mm^2)$$

$$S_1 = \frac{250}{3,06} = 81,8 \text{ (mm}^2\text{)}; \quad S_2 = \frac{200}{3,06} = 65,5 \text{ (mm}^2\text{)}$$

$$S_3 = \frac{100}{3,06} = 32,7 \text{ (mm}^2\text{)}$$

III. CALCULO DE VOLTAJE DE PERDIDA PARCIALES

$$V_{P1} = \frac{K * \rho * l_1 * I_1}{S_1} \text{ (V)}$$

$$V_{P2} = \frac{K * \rho * l_2 * I_2}{S_1} \text{ (V)}$$

$$V_{P3} = \frac{K * \rho * l_3 * I_3}{S_1} \text{ (V)}$$

$$V_{P1} = \frac{1 * 0,018 * 100 * 250}{81,8} = 5,5 \text{ (V)}$$

$$V_{P2} = \frac{1 * 0,018 * 100 * 200}{65,5} = 5,5 \text{ (V)}$$

$$V_{P3} = \frac{1 * 0,018 * 100 * 100}{81,8} = 5,5 \text{ (V)}$$

Ejercicios propuestos

En los siguientes ejercicios Determinar :

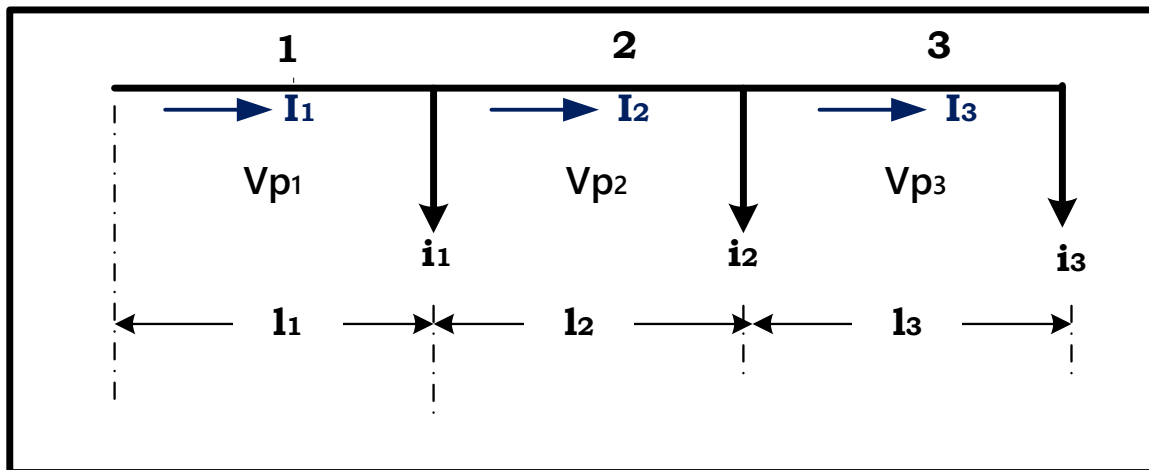
- Calculo de seccion
- Voltaje de perdidas parciales

Aplicar criterio de Seccion Constante y Seccion Cónica , para todos los casos.

Problema 1 :

Se tiene el siguiente Alimentador con Carga Distribuido, Determinar:

- Calculo de seccion
- Voltaje de perdidas parciales



DATOS DEL ALIMENTADOR

i_1	=	80	(A)
i_2	=	120	(A)
i_3	=	100	(A)

VP (%)	VP (v)
10,0%	22,0

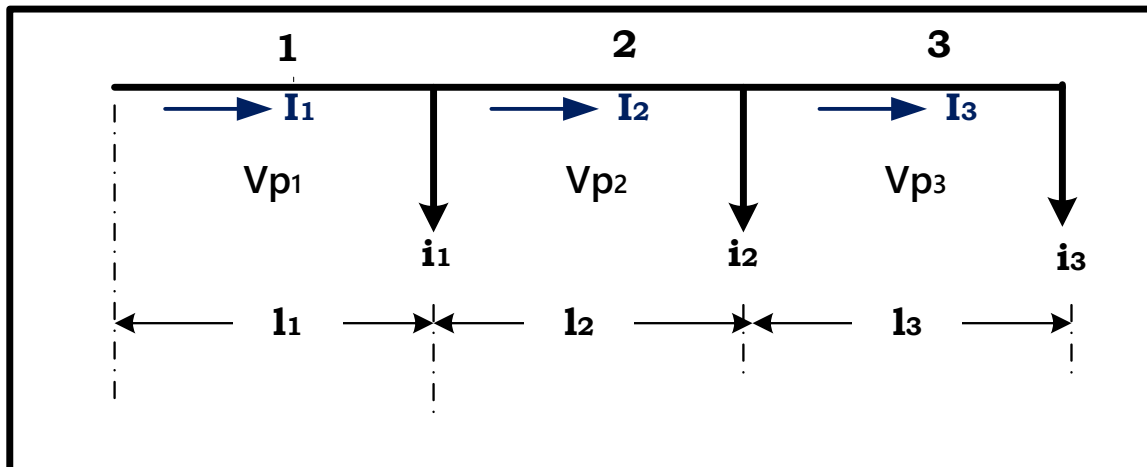
K	ρ ($\Omega\text{mm}^2/\text{m}$)
1,0	0,0280

l_1	=	150	(m)
l_2	=	80	(m)
l_3	=	120	(m)

Problema 2 :

Se tiene el siguiente Alimentador con Carga Distribuido, Determinar:

- Calculo de seccion
- Voltaje de perdidas parciales



DATOS DEL ALIMENTADOR

i_1	=	40	(A)
i_2	=	150	(A)
i_3	=	160	(A)

VP (%)	VP (v)
5,0%	11,0

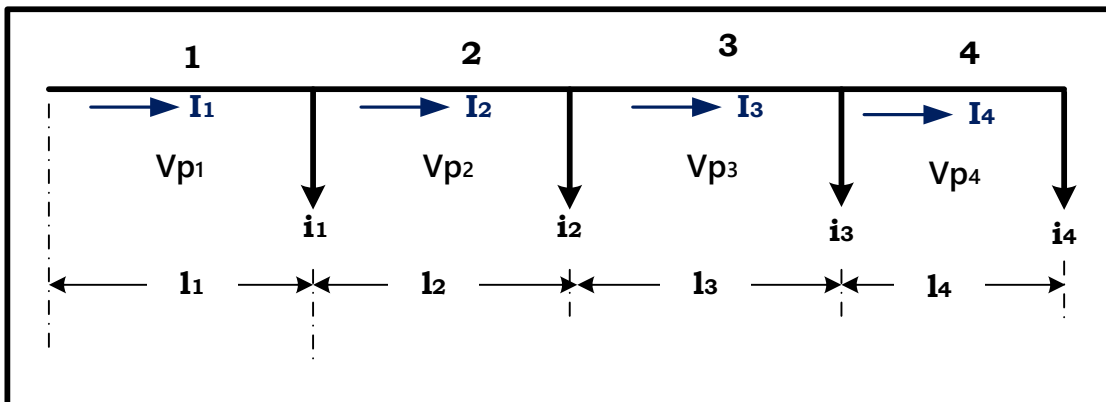
K	ρ ($\Omega\text{mm}^2/\text{m}$)
1,0	0,0180

l_1	=	150	(m)
l_2	=	80	(m)
l_3	=	120	(m)

Problema 3 :

Se tiene el siguiente Alimentador con Carga Distribuido, Determinar:

- Calculo de seccion
- Voltaje de perdidas parciales



DATOS DEL ALIMENTADOR

i_1	=	130	(A)
i_2	=	120	(A)
i_3	=	100	(A)
i_4	=	50	(A)

VP (%)	VP (v)
7,5%	16,5

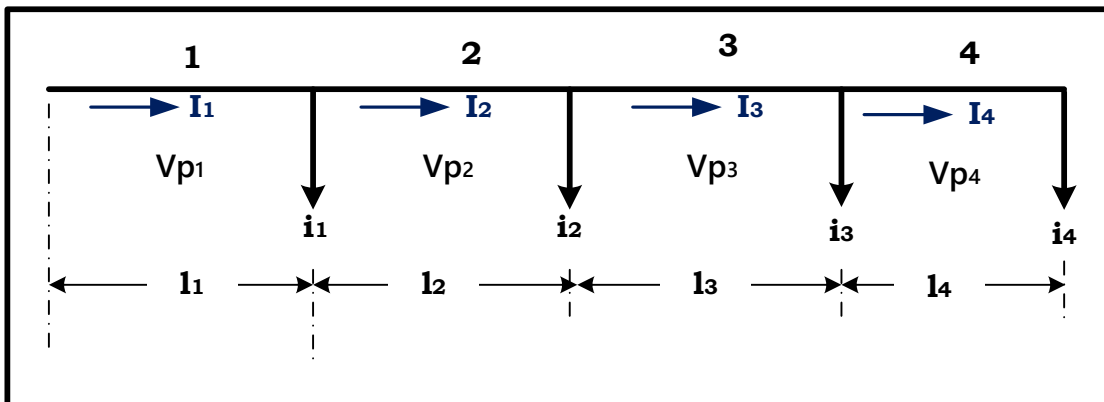
K	ρ ($\Omega\text{mm}^2/\text{m}$)
1,0	0,0280

l_1	=	100	(m)
l_2	=	120	(m)
l_3	=	120	(m)
l_4	=	150	(m)

Problema 4 :

Se tiene el siguiente Alimentador con Carga Distribuido, Determinar:

- Calculo de seccion
- Voltaje de perdidas parciales



DATOS DEL ALIMENTADOR

i_1	=	50	(A)
i_2	=	200	(A)
i_3	=	150	(A)
i_4	=	100	(A)

VP (%)	VP (v)
10,0%	22,0

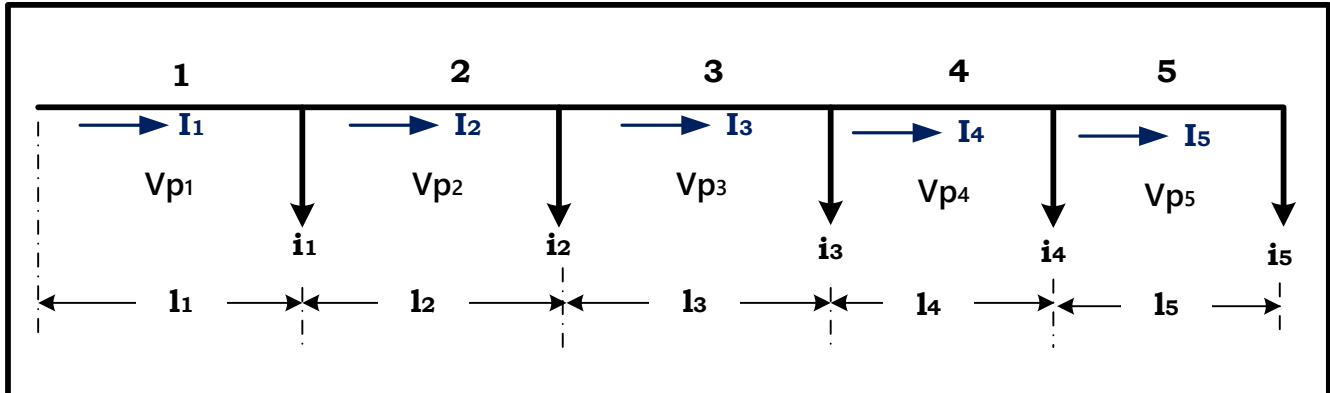
K	ρ ($\Omega\text{mm}^2/\text{m}$)
1,0	0,0280

l_1	=	80	(m)
l_2	=	120	(m)
l_3	=	150	(m)
l_4	=	150	(m)

Problema 5 :

Se tiene el siguiente Alimentador con Carga Distribuido, Determinar:

- Calculo de seccion
- Voltaje de perdidas parciales



DATOS DEL ALIMENTADOR

i_1	=	45	(A)
i_2	=	120	(A)
i_3	=	60	(A)
i_4	=	120	(A)
i_5	=	100	(A)

VP (%)	VP (v)
10,0%	22,0

K	ρ ($\Omega\text{mm}^2/\text{m}$)
1,0	0,0280

l_1	=	50	(m)
l_2	=	150	(m)
l_3	=	120	(m)
l_4	=	80	(m)
l_5	=	100	(m)