



# CALCULO DE CONDUCTORES

Modulo: Instalaciones Eléctricas Industriales 4° Año E

David Pérez Torres

Profesor de la Especialidad

De Electricidad

*Dimensiones  
correctas de  
conductores*



# LA ELECCIÓN CORRECTA DE LOS CONDUCTORES

## OBJETIVOS DE LA CLASE

Aprender a elegir y dimensionar correctamente los conductores eléctricos; cables y alambres.

Definir qué canalizaciones utilizar.

## ¿CUÁL ES EL CONDUCTOR ELÉCTRICO APROPIADO?

## INTRODUCCIÓN

El dimensionado de conductores eléctricos debe cumplir con los siguientes requerimientos:

Capacidad de transporte de corriente.

Control de la tensión de pérdida.

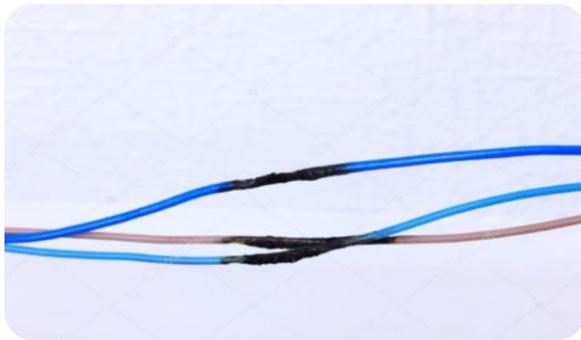




# PRINCIPALES FALLAS

## MAL DIMENSIONAMIENTO

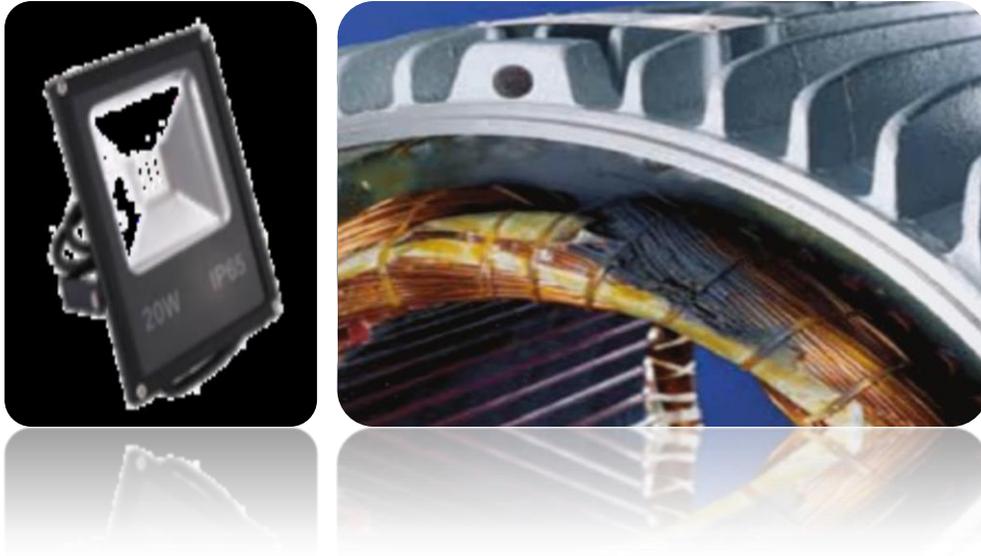
Mal cálculo de la capacidad de transporte del cable o alambre.  
Capacidad de los artefactos eléctricos.





## MAL DIMENSIONAMIENTO

Mal cálculo de la caída de tensión.



Se queman los artefactos

## PASOS PARA DIMENSIONAR EL TIPO Y GROSOR DEL CONDUCTOR

PASO 1 → Calcule la corriente que circulará por el conductor

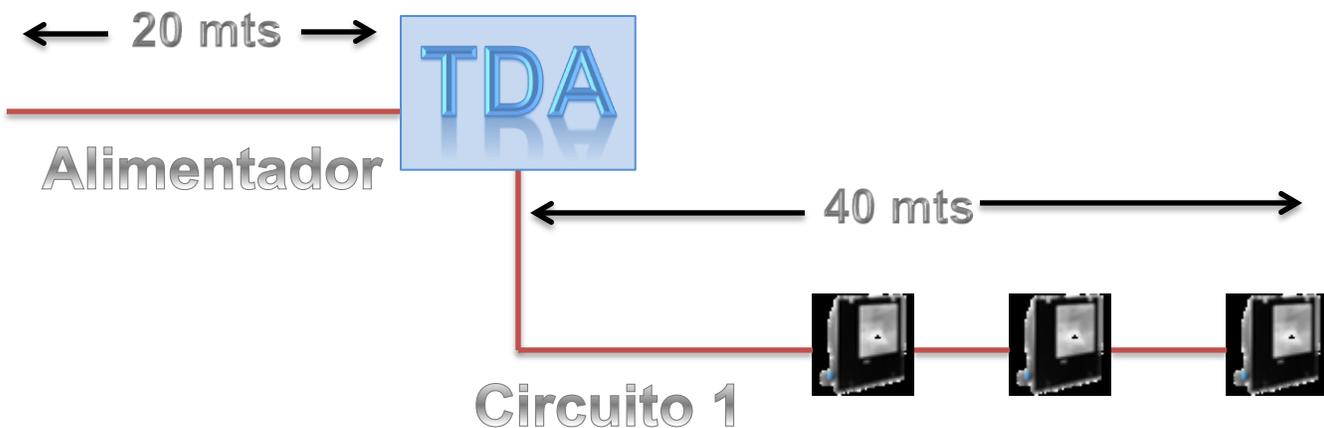
PASO 2 → Conocido este valor, seleccione el diámetro del conductor utilizando las tablas normativas

PASO 3 → Corrija, según la temperatura ambiente y la cantidad de conductores activos, la capacidad de transporte de corriente del conductor

PASO 4 → Verifique la caída de tensión a lo largo del conductor



Para seguir estos 4 pasos, utilizaremos el siguiente ejemplo:



## PASO 1: CÁLCULO DE LA CORRIENTE POTENCIA ELÉCTRICA

Es la cantidad de energía consumida o entregada en un determinado momento.

Se designa por P y se mide en Watt [W].

$$P = V \times I \quad I = \frac{P}{V}$$



## PASO 1: CÁLCULO DE LA CORRIENTE

La potencia de cada circuito es la suma de las potencias individuales de cada artefacto alimentado en ese circuito.

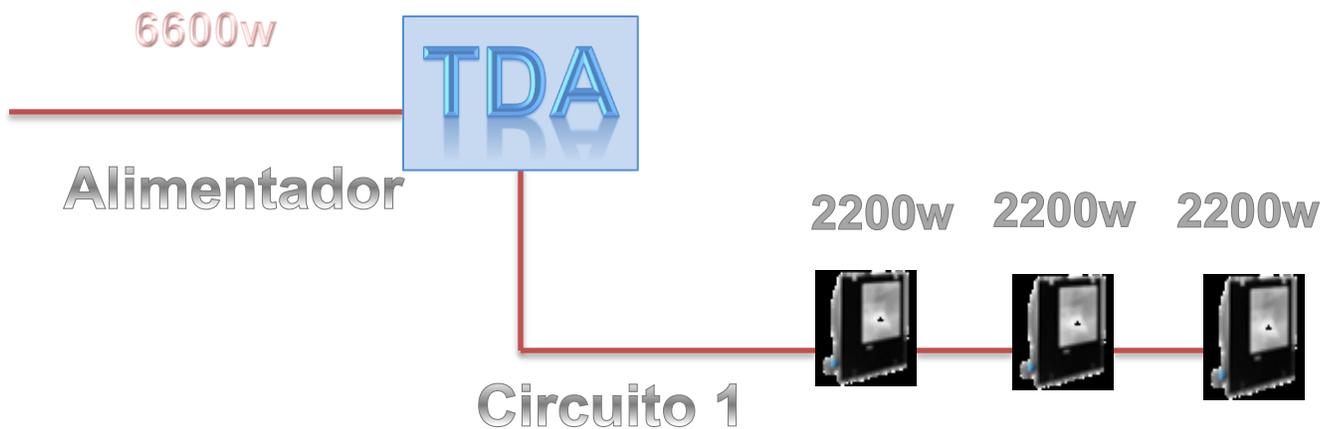
La potencia total es la suma de las potencias de todos los circuitos.

$$P_{\text{circuitos}} = \sum \text{Potencia de las cargas}$$

$$P_{\text{total}} = \sum \text{Potencia de circuito}$$



## CÁLCULO DE LAS POTENCIAS DE CADA CIRCUITO Y POTENCIA TOTAL

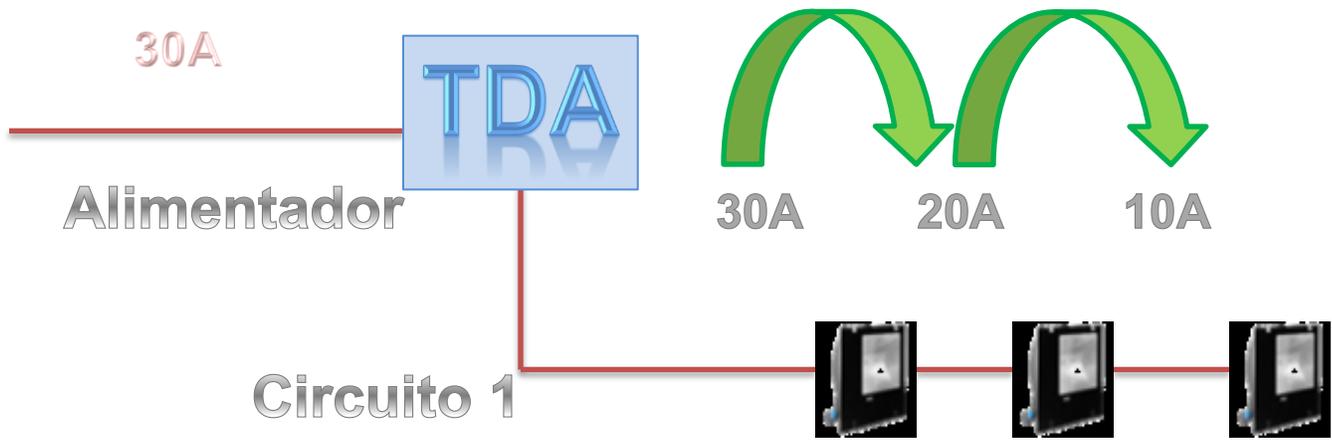


## CÁLCULO DE LA CORRIENTE TOTAL DEL CIRCUITO

$$I_{\text{circuito1}} = \frac{P_{\text{circuito1}}}{V_{\text{otaje(V)}}} = \frac{6.600(W)}{220(V)} = 30(A)$$



# DISTRIBUCIÓN DE POTENCIAS Y CORRIENTES





## PASO 2: ELECCIÓN DEL CONDUCTOR POR CORRIENTE

Debe seguir la siguiente regla:

$$ICARGA < \overset{10\% \text{ min}}{INOMINAL} \overset{10\% \text{ min}}{I.T.M} < IMAX. \text{ CONDUCTOR}$$

INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO



**30A**



# VERIFICAR PROTECCIÓN DEL INTERRUPTOR TERMOMAGNÉTICO (I.T.M.) O AUTOMÁTICO

Las cargas pueden tener una corriente máxima correspondiente a un 90% del valor de la corriente nominal del I.T.M.  
Será el I.T.M. el que proteja el conductor.



I nominal I.T.M
6A
10A
16A
20A
25A
32A
40A



# VERIFICAR PROTECCIÓN DEL INTERRUPTOR TERMOMAGNÉTICO (I.T.M.) O AUTOMÁTICO

Guía para elección de interruptor termomagnético

<b><i>Max. I de Ctos.</i></b>	<b><i>I nominal I.T.M</i></b>
1 – 5 A	6 A
6 – 9 A	10 A
10 – 14 A	16 A
14 – 18 A	20 A
18 – 22 A	25 A
22 – 28 A	32 A
22 – 36 A	40 A



## PASO 2: ELECCIÓN DEL CONDUCTOR POR CORRIENTE

Debe seguir la siguiente regla:

10% MIN

10% MIN

**$I_{CARGA} < I_{NOMINAL\ I.T.M} < I_{MAX.\ CONDUCTOR}$**   
INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO



**30 A**



**40 A**



## PASO 2: ELECCIÓN DEL CONDUCTOR POR CORRIENTE

Tablas de norma NCH 4/2003 para el cálculo de alimentadores.

**Tabla Nº 8.7**

**Intensidad de Corriente Admisible para Conductores Aislados  
Fabricados según Normas Europeas. Secciones Milimétricas.  
Temperatura de Servicio: 70° C; Temperatura Ambiente: 30° C.**

Sección Nominal (mm <sup>2</sup> )	Corriente Admisible Amperes ( A )		
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
0,75	-	12	15
1	11	15	19
1,5	15	19	23
2,5	20	25	32
4	25	34	42
6	33	44	54
10	45	61	73
16	61	82	98
25	83	108	129
35	103	134	158
50	132	167	197
70	164	207	244
95	197	249	291
120	235	291	343
150	-	327	382
185	-	374	436
240	-	442	516
300	-	510	595
400	-	-	708
500	-	-	809

*Grupo 1: Conductores monopolares en tuberías.*

*Grupo 2: Conductores multipolares con cubierta común; cables planos, cables móviles, portátiles y similares.*

*Grupo 3: Conductores monopolares tendidos libremente al aire con un espacio mínimo entre ellos igual al diámetro del conductor*



**Tabla N° 8.7a**  
**Intensidad de Corriente Admisible para Conductores Aislados**  
**Fabricados según Normas Norteamericanas. Secciones AWG.**  
**Temperatura Ambiente de: 30° C.**

Seccion ( mm <sup>2</sup> )	Temperatura de servicio en °C					
	60		75		90	
	Tipos TW, UF		Tipos THW, THWN, TTU, TTMU, PT, PW		Tipos THHN, XTU, XTMU, EVA, USE-RHH, USE-RHHM, ET, EN	
	Grupo A	Grupo B	Grupo A	Grupo B	Grupo A	Grupo B
2,08	20	25	20	30	25	35
3,31	25	30	25	35	30	40
5,26	30	40	35	50	40	55
8,37	40	60	50	70	55	80
13,3	55	80	65	95	75	105
21,2	70	105	85	125	95	140
26,7	85	120	100	145	110	165
33,6	95	140	115	170	130	190
42,4	110	165	130	195	150	220
53,5	125	195	150	230	170	260
67,4	145	225	175	265	195	300
85	165	260	200	310	225	350
107,2	195	300	230	360	260	405
126,7	215	340	255	405	290	455
151,8	240	375	285	445	320	505
177,3	250	420	310	505	350	570
202,7	280	455	335	545	380	615
253,2	320	515	380	620	430	700
303,2	355	575	420	690	475	780
354,7	385	630	460	755	520	855
379,5	400	655	475	785	535	885
405,4	410	680	490	815	555	920
456,0	435	730	520	870	585	985
506,7	455	780	545	935	615	1055
633,4	495	890	590	1065	665	1200
750,1	520	980	625	1175	705	1325
886,7	545	1070	650	1280	735	1455
1.013	560	1155	665	1385	750	1560

*Grupo A.- Hasta tres conductores en ducto, en cable o directamente enterrados.*

*Grupo B.- Conductor simple al aire libre. Para aplicar esta capacidad, en caso de conductores que corran paralelamente, debe existir entre ellos una separación mínima equivalente a un diámetro del conductor.*

*No obstante lo indicado en la tabla, las protecciones de cortocircuito de los conductores de 2,08 mm<sup>2</sup>, 3,31 mm<sup>2</sup> y 5,26 mm<sup>2</sup>, no deberán exceder de 16, 20 y 32 A, respectivamente.*



## PASO 2: ELECCIÓN DEL CONDUCTOR POR CORRIENTE

Debe seguir la siguiente regla:

10% MIN

10% MIN

**$I_{CARGA} < I_{NOMINAL\ I.T.M} < I_{MAX.\ CONDUCTOR}$**   
INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO



**30 A**



**40 A**



**55 A**



## PASO 3: CORRECCIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRANSPORTE

$$I_S = I_T * F_N * F_T$$

$I_S$  → Corriente admisible corregida / corriente de servicio (A)

$I_T$  → Corriente admisible por sección según tablas (A)

$F_N$  → Factor de corrección por N° de conductores activos

$F_T$  → Factor de corrección por temperatura ambiente



## PASO 3: CORRECCIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRANSPORTE

**Tabla Nº 8.8**  
**Factor de Corrección de Capacidad de Transporte de Corriente por Cantidad de Conductores en Tubería.**

**$F_N$**

Cantidad de conductores	Factor de corrección $f_n$
4 a 6	0,8
7 a 24	0,7
25 a 42	0,6
Sobre 42	0,5

## PASO 3: CORRECCIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRANSPORTE

**Tabla Nº 8.9**  
**Factor de Corrección de la Capacidad de Transporte de Corriente por Variación de Temperatura Ambiente. Secciones Métricas.**

**$F_t$**

Temperatura ambiente (°C)	Factor de Corrección $F_t$
10	1,22
15	1,17
20	1,12
25	1,07
30	1,00
35	0,93
40	0,87
45	0,79
50	0,71
55	0,61
60	0,50
65	-

Tablas de norma NCH 4/2003 para cálculo de alimentadores.



## CABLES ELEGIDOS

THHN 8,37 mm<sup>2</sup>

EMPALME

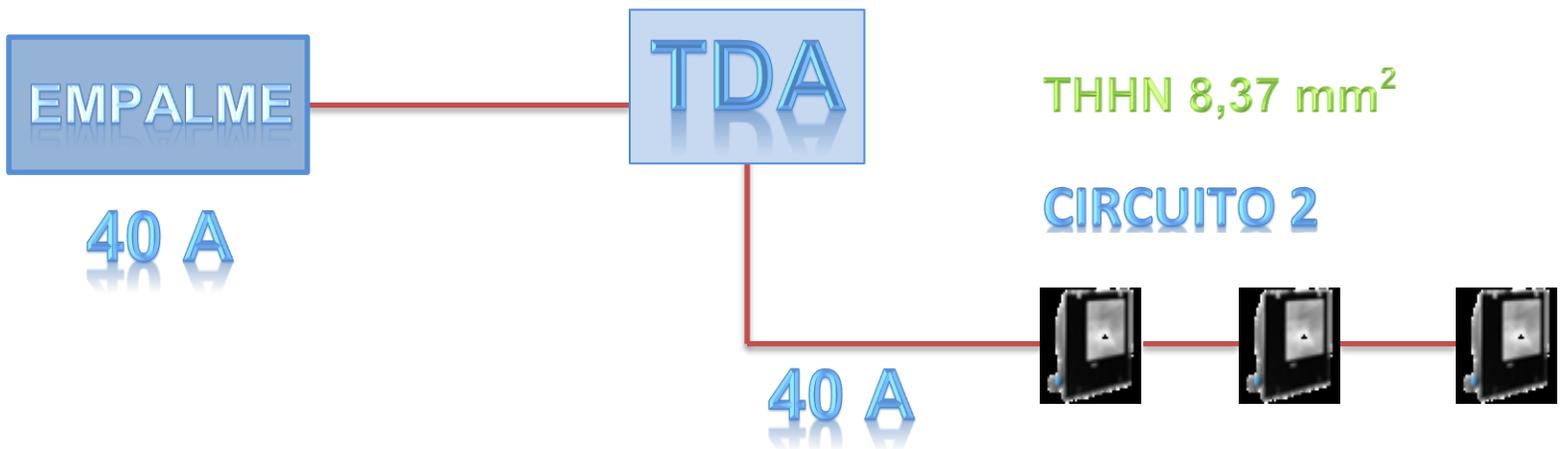
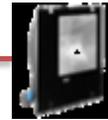
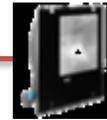
40 A

TDA

THHN 8,37 mm<sup>2</sup>

CIRCUITO 2

40 A





## PASO 4: CÁLCULO DE CAÍDA DE TENSIÓN PORCENTUAL

**K** → Constante 2 para monofásico y 1 para trifásico

**P** → Potencia (Watt)

**$\rho$**  → Rho es la resistividad específica del conductor (Ohmm<sup>2</sup>/m ).  
Para cobre  $r = 0.018$  (Ohm-mm<sup>2</sup>/m)

**L** → Longitud del conductor (m)

**U** → 220 [V] para monofásico y 380 [V] para trifásico

**S** → Sección de Conductor (mm<sup>2</sup>)

$$\Delta V = \frac{K \times P \times \rho \times L}{U \times S}$$



## CÁLCULO DE ALIMENTADORES

La norma establece que la PÉRDIDA DE TENSIÓN en la línea no debe exceder a un 3% la TENSIÓN NOMINAL DE FASE, siempre que la pérdida de voltaje en el punto más desfavorable de la instalación no exceda a un 5% de la tensión nominal.





## PASO 4: CÁLCULO DE CAÍDA DE TENSIÓN PORCENTUAL

La caída de tensión porcentual se calcula con la siguiente fórmula:

$$\Delta V (\%) = \frac{\Delta V (V) \times 100 (\%)}{U}$$

$\Delta V$   Caída de tensión en Voltajes

$U$   220 [V] para monofásico y 380 [V] para trifásico



## PASO 4: CÁLCULO DE CAÍDA DE TENSIÓN PORCENTUAL

$$\Delta V_{\text{circuito1}} = \frac{K \times P \times \rho \times L}{U \times S} = \frac{2 \times 6.600 \times 0,018 \times 40}{220 \times 8,37} = \frac{9.504}{1.841,4} = 5,16 \text{ V}$$

$$\Delta V_{\text{circuito1}} (\%) = \frac{5,16(\text{V}) \times 100(\%)}{220(\text{V})} = 2,34(\%)$$



## PASO 4: CÁLCULO DE CAÍDA DE TENSIÓN PORCENTUAL

$$\Delta V_{\text{alimentador}} = \frac{K \times P \times \rho \times L}{U \times S} = \frac{2 \times 6.600 \times 0,018 \times 20}{220 \times 8,37} = \frac{4752}{1.841,4} = 2,58 \text{ V}$$

$$\Delta V_{\text{alimentador}} (\%) = \frac{2,58(\text{V}) \times 100(\%)}{220(\text{V})} = 1,17(\%)$$



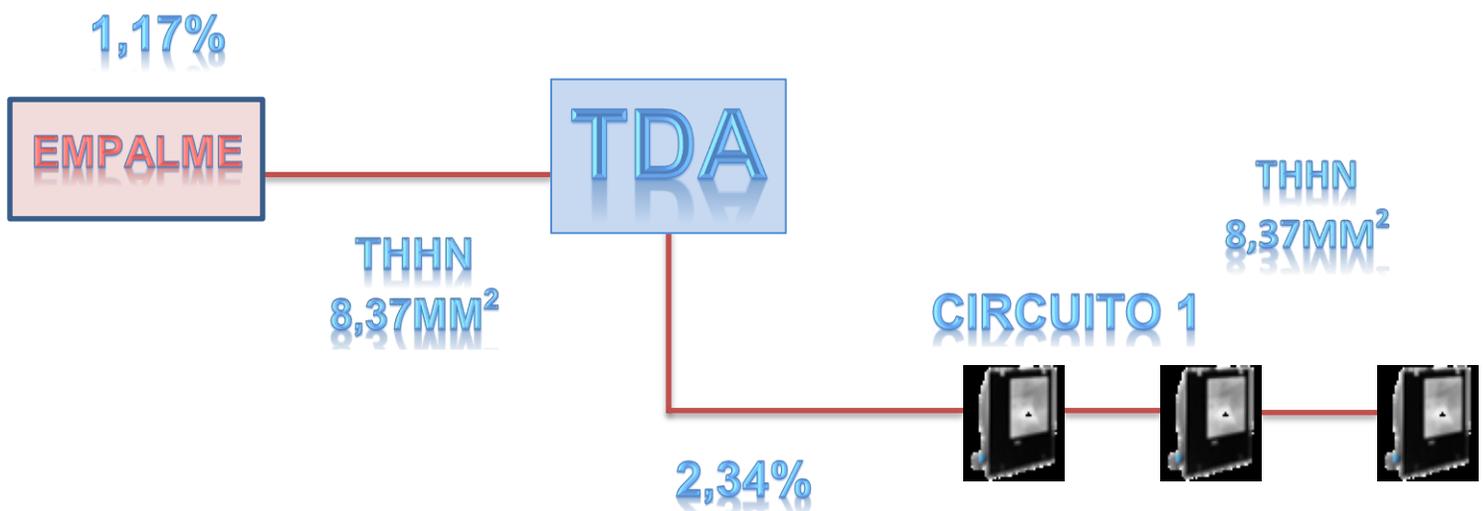
## PASO 4: CÁLCULO DE CAÍDA DE TENSIÓN PORCENTUAL

Caída al punto más desfavorable =  $1,17\% + 2,34\% = 3,51\%$

1,17% es menor a 3%

3,51% es menor a 5%

OK





## RECUERDE QUE...

1. La corriente eléctrica al circular a través de un conductor origina **CALENTAMIENTO**.
2. La temperatura en los conductores **INFLUYE** en su capacidad máxima de corriente.
3. Los conductores pierden voltaje dependiendo del largo, de la sección y de la corriente que transporten.

