

	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DE DOCUMENTO:
	<b>MEMORIA DE CALCULO</b>	<b>SC-E30-EL-00-MC-001</b>
	PROYECTO:	HOJA:
	<b>TRASLADO DE UNA UCG DE ESTACION DE COMPRESION HUAYÑACOTA A ESTACION DE COMPRESION COLPA</b>	<b>1 DE 23</b>
	TITULO:	
	<b>MEMORIA DE CALCULO CABLES DE POTENCIA</b>	

### ÍNDICE DE REVISIONES



Fecha	Revisión	Descripción
05/08/2025	0	Diseño para Construcción
06/08/2025	1	Conforma a Obra

Oscar Chávez Especialista del Área	Mauricio Ustariz Coord. de Ingeniería	Marcos Choque Gerente de Ingeniería
<b>ELABORADO POR</b>	<b>REVISADO POR</b>	<b>APROBADO POR</b>

 	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DE DOCUMENTO:
	<b>MEMORIA DE CALCULO</b>	<b>SC-E30-EL-00-MC-001</b>
	PROYECTO:	HOJA:
	<b>TRASLADO DE UNA UCG DE ESTACION DE COMPRESION HUAYÑACOTA A ESTACION DE COMPRESION COLPA</b>	<b>2 DE 23</b>
	TITULO:	
	<b>MEMORIA DE CALCULO CABLES DE POTENCIA</b>	

## INDICE

1.	OBJETIVO .....	2
2.	ALCANCE .....	3
3.	NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA .....	3
3.1.	NORMAS .....	3
3.1.1.	NORMAS BOLIVIANAS .....	3
3.1.2.	NORMAS INTERNACIONALES .....	3
3.2.	DOCUMENTOS DE REFERENCIA .....	4
4.	CARACTERÍSTICAS DE LOS CABLES .....	4
4.1.	TENSIÓN NOMINAL .....	4
4.2.	AISLACIÓN .....	5
4.3.	FORMAS DE INSTALACIÓN.....	5
4.4.	SELECCIÓN DEL TIPO DE CABLE Y DE LA AISLACIÓN .....	5
5.	CÁLCULO DE LA SELECCIÓN DE CABLES .....	5
5.1.	CRITERIO DE CÁLCULO .....	6
5.2.	METODOLOGÍA DE CÁLCULO .....	6
5.2.1.	SECCIÓN DEL CABLE .....	7
5.2.2.	FACTORES QUE AFECTAN LA CAPACIDAD DEL CABLE .....	7
5.3.	CAPACIDAD DE CORRIENTE DEL CABLE .....	8
5.4.	CAÍDA DE TENSIÓN.....	8
5.5.	CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO .....	10
5.6.	FACTORES DE CORRECCION CAPACIDAD DE CABLES .....	11
5.6.1.	MÉTODO DE INSTALACIÓN ENTERRADO EN EL SUELO .....	12
5.6.2.	MÉTODO DE INSTALACIÓN EN BANDEJA .....	12
6.	ANEXOS .....	13
6.1.	ANEXO A: TABLA DE FACTORES PARA DIMENSIONAMIENTO DE CABLES.....	13
6.2.	ANEXO B: CÁLCULO DE CABLES.....	20

 	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DE DOCUMENTO:
	<b>MEMORIA DE CALCULO</b>	<b>SC-E30-EL-00-MC-001</b>
	PROYECTO:	HOJA:
	<b>TRASLADO DE UNA UCG DE ESTACION DE COMPRESION HUAYÑACOTA A ESTACION DE COMPRESION COLPA</b>	<b>3 DE 23</b>
	TITULO:	
	<b>MEMORIA DE CALCULO CABLES DE POTENCIA</b>	

## 1. **OBJETIVO**

El objetivo esencial de este documento es demostrar que la determinación de la sección y formación de los cables de los diferentes circuitos eléctricos instalados en la Estación de Compresión Colpa, han sido los adecuados.

## 2. **ALCANCE**

El alcance está circunscripto al cálculo de cables eléctricos instalados en la Estación de Compresión Colpa.

## 3. **NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA**

### 3.1. **NORMAS**



Se ha seguido las siguientes normas bolivianas, y estándares internacionales mostrados a continuación:

#### 3.1.1. **NORMAS BOLIVIANAS**

REFERENCIA	TITULO
<b>NB 777</b>	Diseño y construcción de instalaciones eléctricas interiores en baja tensión.
<b>NB 148001-1</b>	Instalaciones eléctricas en baja tensión - Parte 1: Cajas - Especificaciones técnicas, clasificación y métodos de ensayo

#### 3.1.2. **NORMAS INTERNACIONALES**

REFERENCIA	TITULO
<b>IEC 60364 – 5 -52</b>	Electricall installations of buildings. Part 5: Selection and erection of electrical equipment, Section 52: Wiring systems
<b>IEC 60364 – 5 -523</b>	Electricall installations of buildings. Part 5, Chapter 52: Wiring systems, Section 523: Current-carrying capacities

  	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DE DOCUMENTO:
	<b>MEMORIA DE CALCULO</b>	<b>SC-E30-EL-00-MC-001</b>
	PROYECTO:	HOJA:
	<b>TRASLADO DE UNA UCG DE ESTACION DE COMPRESION HUAYÑACOTA A ESTACION DE COMPRESION COLPA</b>	<b>4 DE 23</b>
	TITULO:	
	<b>MEMORIA DE CALCULO CABLES DE POTENCIA</b>	

<b>IEC 287 (1982)</b>	Calculations of the continuous current rating of cables (100% load factor) (Publication prepared by the technical committee of IEC).
<b>IEC 60228</b>	Conductors of isolated cables
<b>IEC 60502 – 1 – 2</b>	Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1KV up to 30KV
<b>UIC 895 OR</b>	Resistencia a hidrocarburos (Aceite y Gas Oil)
<b>IEC 60754-1/2</b>	Ausencia de halógenos y gases corrosivos

### 3.2. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

No.	REFERENCIA	TITULO
1	SC-E30-EL-00-02-01 de 01	Diagrama Unifilar - Tablero De Distribución General TDG-001 y Transferencia ST-001
2	SC-E30-EL-00-03-02 de 08	Diagrama Unifilar - Tablero De Distribución TD-001
3	SC-E30-EL-00-03-03 de 08	Diagrama Unifilar - Tablero De Distribución TDR-001
4	SC-E30-EL-00-03-04 de 08	Diagrama Unifilar - Tablero De Distribución TDR-002
5	SC-E30-EL-01-MC-005	Memoria De Cálculo Máxima Demanda
6	SC-E30-EL-01-LC-002	Planilla De Cargas Eléctricas



## 4. CARACTERÍSTICAS DE LOS CABLES

### 4.1. TENSIÓN NOMINAL

La tensión nominal de los cables es:

Cables de control: 450/750V (U0/U)

Potencia e Iluminación: 600/1000V (U0/U)

  	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DE DOCUMENTO:
	<b>MEMORIA DE CALCULO</b>	<b>SC-E30-EL-00-MC-001</b>
	PROYECTO:	HOJA:
	<b>TRASLADO DE UNA UCG DE ESTACION DE COMPRESION HUAYÑACOTA A ESTACION DE COMPRESION COLPA</b>	<b>5 DE 23</b>
	TITULO:	
	<b>MEMORIA DE CALCULO CABLES DE POTENCIA</b>	

## 4.2. AISLACIÓN

El tipo de aislación para los cables es:

Potencia e iluminación: Aislación XLPE (Polietileno reticulado), cubierta LSZH-HFFR (Low Smoke Zero Halogen – Halogen Free Flame Retardant) Baja emisión de Humo sin halógenos, Retardante al fuego y resistente a hidrocarburos.

## 4.3. FORMAS DE INSTALACIÓN

Para cables en instalaciones construidas de mampostería (Iluminación, tomacorrientes, etc.) los cables van en Conduit rígido sobrepuestos en la pared y en los entretechos.



## 4.4. SELECCIÓN DEL TIPO DE CABLE Y DE LA AISLACIÓN

De acuerdo a lo mencionado en los puntos anteriores el resumen de características de cables es como se muestra a continuación:

Circuito	Tensión del sistema (U0/U)	Tensión nominal del cable (U0/U)	Tipo de Instalación del cable	Tipo de Aislación	Temp. °C
Potencia	380/220V	600/1000V	En bandeja	XLPE	90
Potencia (tomas)	380/220V	600/1000V	En bandeja y Conduit	XLPE	90
Iluminación exterior	380/220V	600/1000V	En bandeja y Conduit	XLPE	90
Cables de control (pulsadores)	220V	450/700 V	En bandeja y Conduit	XLPE	90

## 5. CÁLCULO DE LA SELECCIÓN DE CABLES

Para el cálculo de la sección de los cables de BT se tomó en cuenta varias consideraciones técnicas, como también factores debido al modo de instalación de los cables, que influye en el dimensionamiento de cables.

 	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DE DOCUMENTO:
	<b>MEMORIA DE CALCULO</b>	<b>SC-E30-EL-00-MC-001</b>
	PROYECTO:	HOJA:
	<b>TRASLADO DE UNA UCG DE ESTACION DE COMPRESION HUAYÑACOTA A ESTACION DE COMPRESION COLPA</b>	<b>6 DE 23</b>
	TITULO:	
	<b>MEMORIA DE CALCULO CABLES DE POTENCIA</b>	

## 5.1. CRITERIO DE CÁLCULO

El dimensionamiento de cables para baja tensión (cálculo de la sección) es el que determina si un cable con una sección específica, puede transportar la corriente nominal a plena carga demandada por un equipo.

Los siguientes criterios se tomaron en cuenta para dimensionar los cables:



- **Capacidad de corriente del cable**, lo cual asegura la posibilidad de transmitir la potencia necesaria en régimen continuo.
- **Caída de tensión**, que asegura que la instalación en servicio se mantendrá dentro de los valores de tensión estable.
- **Corriente de cortocircuito**, que asegura que el cable resistirá la condición de cortocircuito por un tiempo lo suficientemente largo como para que intervenga de manera rápida la protección asociada al cable.

La verificación simultanea de estos tres cálculos es la que determinó la selección de los cables.

## 5.2. METODOLOGÍA DE CÁLCULO

Para el cálculo de los cables se elabora una tabla donde se muestra la información del equipo para el cual se está dimensionando el alimentador. Usando las fórmulas de electrotecnia que correspondan en las tablas de cálculo, se consigna la siguiente información:

- Tag del cable
- Potencia nominal
- Tensión
- Corriente Nominal
- Longitud del cable.

 	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DE DOCUMENTO:
	<b>MEMORIA DE CALCULO</b>	<b>SC-E30-EL-00-MC-001</b>
	PROYECTO:	HOJA:
	<b>TRASLADO DE UNA UCG DE ESTACION DE COMPRESION HUAYÑACOTA A ESTACION DE COMPRESION COLPA</b>	<b>7 DE 23</b>
	TITULO:	
	<b>MEMORIA DE CALCULO CABLES DE POTENCIA</b>	

Para el calcular la sección de los cables se procedió de acuerdo a lo establecido en la normativa IEC 60364-5-52 misma que contiene las capacidades de conducción de los cables y los ajustes que se deben realizar.

### 5.2.1. SECCIÓN DEL CABLE

Se escogió una sección (mm<sup>2</sup>) de cable predeterminado, acorde con la corriente nominal del equipo, con esta sección se verificó que el cable cumpla con los requisitos de capacidad de conducción, caída de tensión permitida y capacidad de corriente de cortocircuito que se mencionarán más adelante.

### 5.2.2. FACTORES QUE AFECTAN LA CAPACIDAD DEL CABLE

Los factores de corrección se tomaron de las tablas que están contempladas en la norma IEC 60364-5-52.

Existen varios factores que afectan la capacidad de conducción de un cable, entre los más importantes se tienen:

- Método de instalación del cable
- Temperatura (ambiente y/o del suelo)
- Agrupamiento (de dos o más cables)



Dependiendo de estos factores la capacidad de conducción de los cables se ve disminuida, razón por la cual se los determina para afectar a la capacidad de conducción nominal del cable y de esta forma calcular la sección adecuada al requerimiento.

Los factores de corrección se toman de las tablas mostradas en la norma IEC 60364-5-52.

Con los datos mostrados en la tabla del punto 4.5 se determinan los factores a aplicar para cada caso, según el tipo de instalación del cable.

Para la temperatura se consideran los siguientes valores:

Temperatura ambiente en el aire 40°C.

  	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DE DOCUMENTO:
	<b>MEMORIA DE CALCULO</b>	<b>SC-E30-EL-00-MC-001</b>
	PROYECTO:	HOJA:
	<b>TRASLADO DE UNA UCG DE ESTACION DE COMPRESION HUAYÑACOTA A ESTACION DE COMPRESION COLPA</b>	<b>8 DE 23</b>
	TITULO:	
	<b>MEMORIA DE CALCULO CABLES DE POTENCIA</b>	

**Sección Mínima:** Se establecen secciones mínimas a utilizar:

Para circuitos de iluminación la sección mínima es 2,5mm<sup>2</sup>.

Para circuitos de tomacorrientes la sección mínima es 4mm<sup>2</sup>.

Para circuitos de motores la sección mínima es 4mm<sup>2</sup>.

En general para circuitos de potencia la sección mínima es 4mm<sup>2</sup> actualmente en todas las instalaciones eléctricas.

### 5.3. CAPACIDAD DE CORRIENTE DEL CABLE

Una vez determinada la corriente nominal de un equipo y de acuerdo con el método de instalación, se seleccionó un cable que tiene la capacidad de transportar dicha corriente.

Se recurre a las tablas de capacidad de conducción de cables mencionados en las tablas de la norma IEC 60364-5-52 en sus diferentes tipos de instalación, las mismas que se muestran en el anexo A.

Al cable seleccionado se afectó por los valores de corrección de acuerdo al método de instalación, temperatura y el agrupamiento (Ver tablas 3, 4 y 5). Todo esto apoyado en tablas de la normativa IEC 60364-5-52 (Ver Anexo A), donde se muestran los factores de corrección aplicados para cada caso.

### 5.4. CAÍDA DE TENSIÓN



La caída de tensión determina que tensión se tiene en bornes de los equipos, es importante que dicho valor no sobrepase los siguientes límites:

#### En sistemas de corriente alterna

Alimentadores 2%

Alimentadores de Transformadores 2%



 	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DE DOCUMENTO:
	<b>MEMORIA DE CALCULO</b>	<b>SC-E30-EL-00-MC-001</b>
	PROYECTO:	HOJA:
	<b>TRASLADO DE UNA UCG DE ESTACION DE COMPRESION HUAYÑACOTA A ESTACION DE COMPRESION COLPA</b>	9 DE 23
	TITULO:	
	<b>MEMORIA DE CALCULO CABLES DE POTENCIA</b>	

Circuitos de iluminación y tomacorrientes 2%

Motores 2%

Otros 2%

### En sistemas de corriente continua

Distribución en general 2%

La caída de tensión se determinó mediante la fórmula:

$$\Delta V = \sqrt{3} * I * L * (Rca * \cos\varphi + X * \sin\varphi)$$

Donde

I: Corriente nominal del equipo

L: Longitud del cable

Rca: Resistencia del cable por unidad de longitud

X: Reactancia del cable por unidad de longitud

Cos(Ø): Factor de potencia.



En el caso de circuitos monofásicos el valor  $\sqrt{3}$  se reemplazó por 2

En el caso de circuitos en corriente continua el valor  $\sqrt{3}$  se reemplazó por 2 y se consideró un factor de potencia igual a 1.

La caída de tensión porcentual será:

$$\Delta V = \frac{\Delta V}{V} * 100$$

Donde V es la tensión de línea nominal del circuito.

  	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DE DOCUMENTO:
	<b>MEMORIA DE CALCULO</b>	<b>SC-E30-EL-00-MC-001</b>
	PROYECTO:  <b>TRASLADO DE UNA UCG DE ESTACION DE COMPRESION HUAYÑACOTA A ESTACION DE COMPRESION COLPA</b>	HOJA:  10 DE 23
TITULO:		
<b>MEMORIA DE CALCULO CABLES DE POTENCIA</b>		

## 5.5. CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO

La corriente máxima soportada por el cable durante un cortocircuito; que es la que determina si el cable resiste la condición de cortocircuito por un tiempo dado, hasta que intervenga de manera rápida la protección asociada al cable es:

$$I_s = \frac{k_1 s}{\sqrt{t}} / 1000$$

Dónde:

$I_s$ : Intensidad máxima soportada por el cable durante un cortocircuito en kA

$s$ : Sección del cable en mm<sup>2</sup>.

$t$ : Es el tiempo de actuación de la protección en s (se adopta 0,1s)

$k_1$ : Es una constante dependiente del material aislante y del material del conductor empleado, donde:

**Constante  $k_1$  de acuerdo a la aislación y material del conductor**



	<b>PVC</b>	<b>XLPE</b>
<b>Cobre</b>	115	143
<b>Aluminio</b>	74	92

La corriente de cortocircuito a la entrada del cable será:

$$I_{ccs} = \frac{1,1 \times U_n}{\sqrt{3 \times (Z_t + Z_c)}}$$

Dónde:

$U_n$ = tensión nominal (V)

  	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DE DOCUMENTO:
	<b>MEMORIA DE CALCULO</b>	<b>SC-E30-EL-00-MC-001</b>
	PROYECTO:	HOJA:
	<b>TRASLADO DE UNA UCG DE ESTACION DE COMPRESION HUAYÑACOTA A ESTACION DE COMPRESION COLPA</b>	11 DE 23
	TITULO:	
	<b>MEMORIA DE CALCULO CABLES DE POTENCIA</b>	

Zt= Impedancia cc de la fuente de alimentación (equivalente de thevenin

de la red) (Ohm)

Zc= Impedancia del cable (Ohm)

La impedancia del cable será:

$$Z_c = \sqrt{R_{ca}^2 + X_{ca}^2}$$

Dónde:

Rca2 = Resistencia del cable (Ohm/km) (Valor de tablas del fabricante)



Xca2 = Reactancia inductiva del cable (Ohm/km) (Valor de tablas del fabricante)

## 5.6. FACTORES DE CORRECCION CAPACIDAD DE CABLES

Como ya se mencionó anteriormente, a la capacidad de conducción del cable se debe realizar las correcciones por la forma o método de instalación de los mismos.

Se determina 2 formas de instalar: instalaciones en interiores, con cables instalados a la vista y protegidos mediante protección mecánica (bandejas portacables, Conduit) y cables sobrepuestos en paredes en Conduit.

De acuerdo con las tablas de la norma IEC 60364-5-52 se elaboró las siguientes tablas con los factores que afectan a los cables.

 	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DE DOCUMENTO:
	<b>MEMORIA DE CALCULO</b>	<b>SC-E30-EL-00-MC-001</b>
	PROYECTO: <b>TRASLADO DE UNA UCG DE ESTACION DE COMPRESION HUAYÑACOTA A ESTACION DE COMPRESION COLPA</b>	HOJA: <b>12 DE 23</b>
TITULO: <b>MEMORIA DE CALCULO CABLES DE POTENCIA</b>		

### 5.6.1. MÉTODO DE INSTALACIÓN ENTERRADO EN EL SUELO



**Tabla 3: Factor de corrección para cables enterrados en el suelo**

Método de instalación (Tabla 52-3 IEC 60364-5-52)	Profundidad (m)	Aislación del cable	Temperatura de suelo considerada	Fct: Temperatura ambiente del suelo diferente de 20°C (Tabla A.52-15 IEC 60364-5-52)	Por el número de circuitos	Fca Agrupamiento (Tabla A.52-18 IEC 60364-5-52)	Fc Factor de corrección Fct * Fca
D	0,8	XLPE	30°C	0,93	2	0,85	0,790
D	0,8	XLPE	30°C	0,93	3	0,75	0,697
D	0,8	XLPE	30°C	0,93	4	0,70	0,651
D	0,8	XLPE	30°C	0,93	5	0,65	0,604
D	0,8	XLPE	30°C	0,93	6	0,60	0,558

### 5.6.2. MÉTODO DE INSTALACIÓN EN BANDEJA

**Tabla 4: Factor de corrección para cables instalados en bandeja**

Método de instalación (Tabla 52-3 IEC 60364-5-52)	Número de bandejas	Aislación del cable	Temperatura ambiente considerada	Fct : Por Temperatura ambiente diferente de 30°C (Tabla 52-14 IEC 60364-5-52)	Número de circuitos	Fca Agrupamiento (Tabla A.52-20 IEC 60364-5-52) (Touching) (Nota 1)	Fc Factor de corrección Fct * Fca
E o F	2	XLPE	40°C	0,91	1	1	0,91
E o F	2	XLPE	40°C	0,91	2	0,87	0,78
E o F	2	XLPE	40°C	0,91	3	0,80	0,73
E o F	2	XLPE	40°C	0,91	4	0,77	0,70
E o F	2	XLPE	40°C	0,91	6	0,73	0,66
E o F	2	XLPE	40°C	0,91	9	0,68	0,62

 	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DE DOCUMENTO:
	<b>MEMORIA DE CALCULO</b>	<b>SC-E30-EL-00-MC-001</b>
	PROYECTO: <b>TRASLADO DE UNA UCG DE ESTACION DE COMPRESION HUAYÑACOTA A ESTACION DE COMPRESION COLPA</b>	HOJA: <b>13 DE 23</b>
TITULO: <b>MEMORIA DE CALCULO CABLES DE POTENCIA</b>		



**Tabla 5: Factor de corrección para cables en conduit sobrepuestos en la pared**

Método de instalación (Tabla 52-3 IEC 60364-5-52)	Profundidad (m)	Aislación del cable	Temperatura ambiente considerada	Fct Por Temperatura ambiente diferente de 30°C (Tabla 52-14 IEC 60364-5-52)	Numero de circuitos	Fca Agrupamiento (Tabla 52-17 IEC 60364-5-52)	Fc Factor de corrección Fct * Fca
B2	-	XLPE	40°C	0,91	1	1	0,91
B2	-	XLPE	40°C	0,91	2	0,80	0,728
B2	-	XLPE	40°C	0,91	3	0,70	0,637
B2	-	XLPE	40°C	0,91	4	0,65	0,591








## 6. ANEXOS

### 6.1. ANEXO A: TABLA DE FACTORES PARA DIMENSIONAMIENTO DE CABLES



A continuación, se adjuntan tablas de la Norma IEC 60364-5-52 utilizadas para determinar los factores de corrección en el dimensionado de los cables. En caso de ser requerido por cambio de la forma de instalación u otro parámetro, se debe recurrir a las tablas correspondientes de la Norma.

 	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DE DOCUMENTO:
	<b>MEMORIA DE CALCULO</b>	<b>SC-E30-EL-00-MC-001</b>
	PROYECTO:  <b>TRASLADO DE UNA UCG DE ESTACION DE COMPRESION HUAYÑACOTA A ESTACION DE COMPRESION COLPA</b>	HOJA:  14 DE 23
TITULO:		
<b>MEMORIA DE CALCULO CABLES DE POTENCIA</b>		

**Table A.52-12 (52-C11) – Current-carrying capacities in amperes  
for installation methods E, F and G of table A.52-1 (52-B1) –  
XLPE or EPR insulation/Copper conductors –  
Conductor temperature: 90 °C/Reference ambient temperature: 30 °C**

Nominal cross-sectional area of conductor mm <sup>2</sup>	Installation methods of table A.52-1						
	Multi-core cables		Single-core cables				
	Two loaded conductors	Three loaded conductors	Two loaded conductors touching	Three loaded conductors trefoil	Three loaded conductors, flat		
					Touching	Spaced	
						Horizontal	Vertical
							
	Method E	Method E	Method F	Method F	Method F	Method G	Method G
1	2	3	4	5	6	7	8
1,5	26	23	–	–	–	–	–
2,5	36	32	–	–	–	–	–
4	49	42	–	–	–	–	–
6	63	54	–	–	–	–	–
10	86	75	–	–	–	–	–
16	115	100	–	–	–	–	–
25	149	127	161	135	141	182	161
35	185	158	200	169	176	226	201
50	225	192	242	207	216	275	246
70	289	246	310	268	279	353	318
95	352	298	377	328	342	430	389
120	410	346	437	383	400	500	454
150	473	399	504	444	464	577	527
185	542	456	575	510	533	661	605
240	641	538	679	607	634	781	719
300	741	621	783	703	736	902	833
400	–	–	940	823	868	1085	1008
500	–	–	1083	946	998	1253	1169
630	–	–	1 254	1 088	1 151	1 454	1 362

NOTE Circular conductors are assumed for sizes up to and including 16 mm<sup>2</sup>. Values for larger sizes relate to shaped conductors and may safely be applied to circular conductors.

  	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DE DOCUMENTO:
	<b>MEMORIA DE CALCULO</b>	<b>SC-E30-EL-00-MC-001</b>
	PROYECTO:	HOJA:
	<b>TRASLADO DE UNA UCG DE ESTACION DE COMPRESION HUAYÑACOTA A ESTACION DE COMPRESION COLPA</b>	<b>15 DE 23</b>
	TITULO:	
	<b>MEMORIA DE CALCULO CABLES DE POTENCIA</b>	



**Table A.52-14 (52-D1) – Correction factor for ambient air temperatures other than 30 °C to be applied to the current-carrying capacities for cables in the air**

Ambient temperature <sup>a</sup> °C	Insulation			
	PVC	XLPE and EPR	Mineral <sup>a</sup>	
			PVC covered or bare and exposed to touch 70 °C	Bare not exposed to touch 105 °C
10	1,22	1,15	1,26	1,14
15	1,17	1,12	1,20	1,11
20	1,12	1,08	1,14	1,07
25	1,06	1,04	1,07	1,04
35	0,94	0,96	0,93	0,96
40	0,87	0,91	0,85	0,92
45	0,79	0,87	0,87	0,88
50	0,71	0,82	0,67	0,84
55	0,61	0,76	0,57	0,80
60	0,50	0,71	0,45	0,75
65	–	0,65	–	0,70
70	–	0,58	–	0,65
75	–	0,50	–	0,60
80	–	0,41	–	0,54
85	–	–	–	0,47
90	–	–	–	0,40
95	–	–	–	0,32

<sup>a</sup> For higher ambient temperatures, consult manufacturer.







  	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DE DOCUMENTO:
	<b>MEMORIA DE CALCULO</b>	<b>SC-E30-EL-00-MC-001</b>
	PROYECTO:  <b>TRASLADO DE UNA UCG DE ESTACION DE COMPRESION HUAYÑACOTA A ESTACION DE COMPRESION COLPA</b>	HOJA:  17 DE 23
TITULO:  <b>MEMORIA DE CALCULO CABLES DE POTENCIA</b>		

**Table A.52-15 (52-D2) – Correction factors for ambient ground temperatures other than 20 °C to be applied to the current-carrying capacities for cables in ducts in the ground**

Ground temperature °C	Insulation	
	PVC	XLPE and EPR
10	1,10	1,07
15	1,05	1,04
25	0,95	0,96
30	0,89	0,93
35	0,84	0,89
40	0,77	0,85
45	0,71	0,80
50	0,63	0,76
55	0,55	0,71
60	0,45	0,65
65	–	0,60
70	–	0,53
75	–	0,46
80	–	0,38

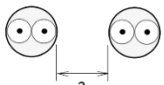
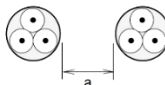
**Table A..52-16 (52-D3) – Correction factors for cables in buried ducts for soil thermal resistivities other than 2,5 K·m/W to be applied to the current-carrying capacities for reference method D**

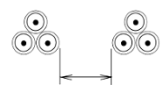
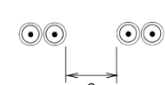
Thermal resistivity, K·m/W	1	1,5	2	2,5	3
Correction factor	1,18	1,1	1,05	1	0,96
NOTE 1 The correction factors given have been averaged over the range of conductor sizes and types of installation included in tables A.52-2 to A.52-5. The overall accuracy of correction factors is within ±5 %. NOTE 2 The correction factors are applicable to cables drawn into buried ducts; for cables laid direct in the ground the correction factors for thermal resistivities less than 2,5 K·m/W will be higher. Where more precise values are required they may be calculated by methods given in IEC 60287. NOTE 3 The correction factors are applicable to ducts buried at depths of up to 0,8 m.					

 	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DE DOCUMENTO:
	<b>MEMORIA DE CALCULO</b>	<b>SC-E30-EL-00-MC-001</b>
	PROYECTO:  <b>TRASLADO DE UNA UCG DE ESTACION DE COMPRESION HUAYÑACOTA A ESTACION DE COMPRESION COLPA</b>	HOJA:  18 DE 23
TITULO:		
<b>MEMORIA DE CALCULO CABLES DE POTENCIA</b>		



**Table A.52-18 (52-E2) – Reduction factors for more than one circuit, cables laid directly in the ground – Installation method D in tables A.52-2 (52-C1) to A.52-5 (52-C4) – Single-core or multi-core cables**

Number of circuits	Cable to cable clearance (a) <sup>a</sup>				
	Nil (cables touching)	One cable diameter	0,125 m	0,25 m	0,5 m
2	0,75	0,80	0,85	0,90	0,90
3	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85
4	0,60	0,60	0,70	0,75	0,80
5	0,55	0,55	0,65	0,70	0,80
6	0,50	0,55	0,60	0,70	0,80

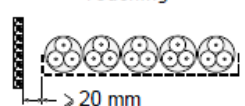
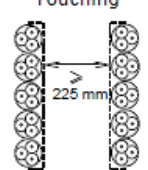
<sup>a</sup> Multi-core cables



<sup>a</sup> Single-core cables



NOTE Values given apply to an installation depth of 0,7 m and a soil thermal resistivity of 2,5 K·m/W. They are average values for the range of cable sizes and types quoted for tables A.52-2 to A.52-5. The process of averaging, together with rounding off, can result in some cases in errors up to ±10 %. (Where more precise values are required they may be calculated by methods given in IEC 60287-2-1).

 <b>Transporte S.A.</b>	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DE DOCUMENTO:
	<b>MEMORIA DE CALCULO</b>	<b>SC-E30-EL-00-MC-001</b>
	PROYECTO:	HOJA:
	<b>TRASLADO DE UNA UCG DE ESTACION DE COMPRESION HUAYÑACOTA A ESTACION DE COMPRESION COLPA</b>	19 DE 23
TITULO:		
<b>MEMORIA DE CALCULO CABLES DE POTENCIA</b>		

**Table A.52-20 (52-E4) – Reduction factors for group of more than one multi-core cable to be applied to reference ratings for multi-core cables in free air – Method of installation E in tables A.52-8 (52-C7) to A.52-13 (52-C12)**



Method of installation in table 52-B2			Number of trays	Number of cables					
				1	2	3	4	6	9
Perforated trays (note 3)	31	Touching	1	1,00	0,88	0,82	0,79	0,76	0,73
			2	1,00	0,87	0,80	0,77	0,73	0,68
			3	1,00	0,86	0,79	0,76	0,71	0,66
			1	1,00	1,00	0,98	0,95	0,91	–
			2	1,00	0,99	0,96	0,92	0,87	–
			3	1,00	0,98	0,95	0,91	0,85	–
Vertical perforated trays (note 4)	31	Touching	1	1,00	0,88	0,82	0,78	0,73	0,72
			2	1,00	0,88	0,81	0,76	0,71	0,70
			1	1,00	0,91	0,89	0,88	0,87	–
			2	1,00	0,91	0,88	0,87	0,85	–
			1	1,00	0,91	0,89	0,88	0,87	–
			2	1,00	0,91	0,88	0,87	0,85	–
Ladder supports, cleats, etc. (note 3)	32	Touching	1	1,00	0,87	0,82	0,80	0,79	0,78
			2	1,00	0,86	0,80	0,78	0,76	0,73
			3	1,00	0,85	0,79	0,76	0,73	0,70
	34	Spaced	1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	–
			2	1,00	0,99	0,98	0,97	0,96	–
			3	1,00	0,98	0,97	0,96	0,93	–
			1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	–
			2	1,00	0,99	0,98	0,97	0,96	–
			3	1,00	0,98	0,97	0,96	0,93	–

NOTE 1 Values given are averages for the cable types and range of conductor sizes considered in tables A.52-8 to A.52-13. The spread of values is generally less than 5 %.

NOTE 2 Factors apply to single layer groups of cables as shown above and do not apply when cables are installed in more than one layer touching each other. Values for such installations may be significantly lower and must be determined by an appropriate method.

NOTE 3 Values are given for vertical spacings between trays of 300 mm and at least 20 mm between trays and wall. For closer spacing the factors should be reduced.

NOTE 4 Values are given for horizontal spacing between trays of 225 mm with trays mounted back to back. For closer spacing the factors should be reduced.

 	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DE DOCUMENTO:
	<b>MEMORIA DE CALCULO</b>	<b>SC-E30-EL-00-MC-001</b>
	PROYECTO:  <b>TRASLADO DE UNA UCG DE ESTACION DE COMPRESION HUAYÑACOTA A ESTACION DE COMPRESION COLPA</b>	HOJA:  20 DE 23
TITULO:		
<b>MEMORIA DE CALCULO CABLES DE POTENCIA</b>		

## 6.2. ANEXO B: CÁLCULO DE CABLES

<b>DATOS DE LA CARGA</b>	
<b>L</b>	Longitud del Cable, en km.
<b>U</b>	Tensión Nominal de la Carga, en Volts
<b>F</b>	Factor - Carga Trifásica = 1,73; Carga Monofásica = 1
<b>P</b>	Potencia de la Carga, en kW
<b>I</b>	Corriente Nominal de la Carga, en Amp
<b>I<sub>arr</sub>/I<sub>n</sub></b>	Veces la Corriente de Arranque respecto de la Nominal
<b>I<sub>arr</sub></b>	Corriente de Arranque, en A
<b>CABLE</b>	
<b>U<sub>0</sub></b>	Valor maximo de tensión fase-tierra que soporta el aislamiento del conductor
<b>U</b>	Valor maximo de tensión fase-fase que soporta el aislamiento del conductor
<b>Canaliz.</b>	<b>A</b> Aérea en Bandejas Portacables <b>E</b> Directamente Enterrada o en cañero
<b>Cant. P/F</b>	Cantidad de Cables por Fase
<b>Tipo</b>	<b>U</b> Unipolar <b>BI</b> Bipolar <b>TRI</b> Tripolar <b>TET</b> Tetrapolar
<b>S</b>	Sección, en mm <sup>2</sup>
<b>I<sub>cable</sub></b>	Corriente Nominal del Cable, en Amp
<b>FACTORES CORRECCION DE CORRIENTE ADMISIBLE</b>	
<b>F<sub>1</sub></b>	Factor de corrección por tipo de carga (1,25)
<b>F<sub>ca</sub></b>	Factor de corrección por agrupamiento
<b>F<sub>ct</sub></b>	Factor de corrección por variacion de temperatura ambiente
<b>F<sub>c</sub></b>	F <sub>ca</sub> *F <sub>ct</sub>
<b>F<sub>T</sub></b>	Factor Total (F <sub>ca</sub> *F <sub>ct</sub> *1/F <sub>1</sub> )
<b>I<sub>adm</sub></b>	Corriente admisible del cable, en Amp
<b>η</b>	Rendimiento de la carga, en por ciento
<b>CAIDA DE TENSIÓN</b>	
<b>k</b>	Factor - Carga Trifásica = 1,73; Carga Monofásica = 2;Carga DC =2
<b>R</b>	Rcia. del Cable (XHHW-2/XLPE/EPR, Cu, máx. temp. Servicio 90°C, frec. 60Hz), en ohm/km
<b>X</b>	Reactancia (frec. 60Hz), en ohm/km
<b>cos φ nom</b>	Factor de Potencia nominal
<b>cos φ arr</b>	Factor de Potencia en el arranque
<b>ΔU n</b>	Caída de Tensión, en por ciento, en funcionamiento
<b>ΔU Arr</b>	Caída de Tensión, en por ciento, en el arranque
<b>Máximos valores en % de ΔU permitidos</b>	
<b>2%</b>	Alimentadores principales
<b>3%</b>	Circuitos de iluminación y tomacorrientes
<b>3%</b>	Motores
<b>CORRIENTE DE CORTORCUITO</b>	
<b>t</b>	Tiempo de actuación de las protecciones de los aparatos, en segundos
<b>I<sub>cc Red</sub></b>	Corriente de Cortocircuito trifásico Simétrico en el extremo inicial del cable, en kAmp
<b>I" k3</b>	Corriente de Cortocircuito trifásico Simétrico en el extremo final del cable, en kAmp
<b>I<sub>cc Adm</sub></b>	Corriente de Cortocircuito trifásico Simétrico admisible por el cable, en kAmp
$I_{cc\ Adm} = \frac{k1 x S}{\sqrt{t}}$	
<b>k1</b>	Coefficiente que depende del tipo de conductor; Cu, aislado en PVC k1=114 XLPE k1=143