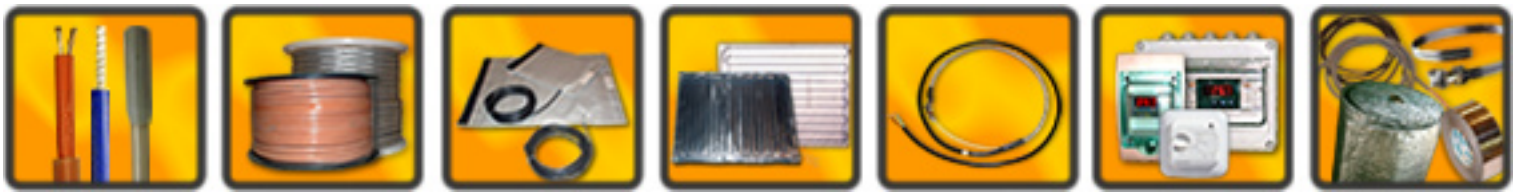
SUELO RADIANTE ELÉCTRICO

Elementos as Calefactores

Manual de instalación



CABLES CALEFACTORES – RESISTENCIAS FLEXIBLES – BASES CALEFACTORAS – MANTAS Y BANDAS CALEFACTORAS
BRIDAS CALEFACTORAS – SISTEMAS DE REGULACIÓN Y CONTROL DE TEMPERATURA – KITS Y COMPLEMENTOS

Índice

Distribución y cálculo de la calefacción en viviendas

Cálculo de potencia por estancia ---------- Pág. 3

Cálculo del área útil ---------- Pág. 4

Separación entre tiradas ---------- Pág. 5

Cálculo de longitud de curvas ---------- Pág. 6

Elección del cable más adecuado ---------- Pág. 7

Cable calefactor recomendado ---------- Pág. 8

Instalación de calefacción mediante cable paralelo en viviendas

Normas generales de instalación de suelo radiante ---------- Pág. 9

Precauciones para garantizar un buen funcionamiento ---------- Pág. 11

Esquema de instalación de suelo radiante ---------- Pág. 12

Ejemplo de conexión del cable calefactor a la red ---------- Pág. 13

Ejemplos de conexión a termostatos

Esquema de conexión con termostato “Ambiente” ---------- Pág. 14

Esquema de conexión con termostato “Suelo + Ambiente” ---------- Pág. 15

Protocolo de conexión a red y conexión final del cable calefactor

Herramientas necesarias ---------- Pág. 16

Kit de montaje ---------- Pág. 16

Protocolo de conexión a la red eléctrica ---------- Pág. 17

Protocolo de conexión final ---------- Pág. 20

C/ Zamora, 99 - 101, 5º 1º
08018 Barcelona
Tel. 93 486 36 82 - Fax 93 486 38 14

Elementos Calefactores AS

Email: as@elementoscalefactores.com
Web: www.elementoscalefactores.com
Web: www.sueloradiante.com

Calcular la potencia de la estancia

La distribución y cálculo de la calefacción en viviendas la realizaremos considerando las diferentes estancias individualmente, para obtener el mayor rendimiento con el mínimo consumo.

En primer lugar calcularemos la potencia que requiere la estancia, dependiendo de las dimensiones y la zona climática en la cual esté situada.

En zonas climáticas con temperaturas mínimas superiores a los 10ºC, la densidad de carga será entre 90 y 110 W/m² y en aquellas zonas donde la temperatura mínima ronde o sea inferior a los 0ºC, será de 150 a 200 W/m².

Con esto podremos calcular la potencia total, simplemente multiplicando el área de la estancia (Fig. 1) por la densidad de carga.

Ejemplo con una estancia de 12 m²

Utilizaremos la siguiente fórmula:

Pt= a (m²) x Dc (W/ m²)

Donde tenemos que:

a = Área de la estancia en m²

Dc = Densidad de carga por m². (W/m²)

Nos queda que:

Pt= 12 m² x 100 W/m² = 1.200 W

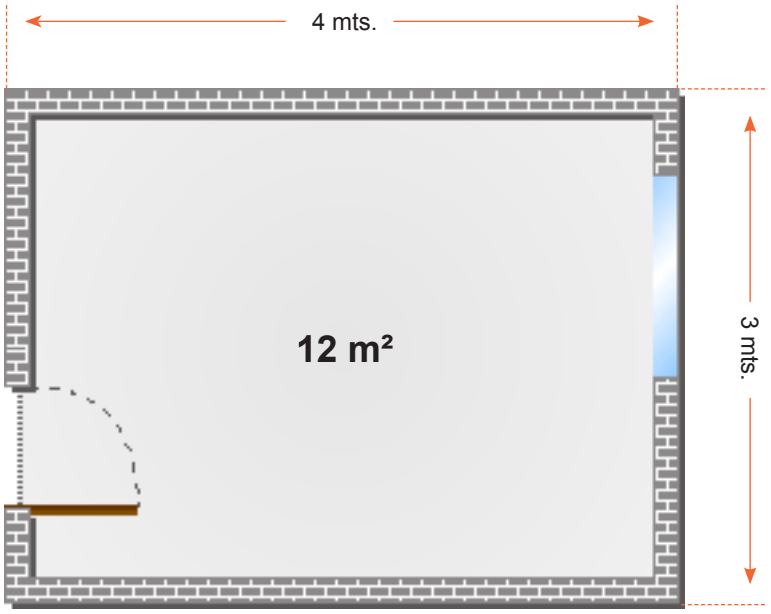


Fig. 1

Conociendo la ***potencia total*** que requiere la estancia podremos elegir el tipo de ***Cable calefactor paralelo*** que queremos instalar y la longitud del mismo.

C/ Zamora, 99 - 101, 5º 1º
08018 Barcelona
Tel. 93 486 36 82 - Fax 93 486 38 14

Elementos Calefactores as

Email: as@elementoscalefactores.com
Web: www.elementoscalefactores.com
Web: www.sueloradiante.com

Calcular el área útil de las estancias

Debemos tener en cuenta los siguientes parámetros descritos a continuación: El área *útil* de la estancia a calefactar, la separación entre el cable, la longitud de las curvas y la potencia del cable a instalar.

Calculamos la longitud del cable a instalar mediante la siguiente fórmula:

$$\frac{a_u^2 \times 1.000}{S} + Lc = Lt$$

Donde tenemos que:

a_u = Área útil de la estancia. (m²)

s = Separación entre tiradas. (mm)

Lc = Longitud de curvas. (m)

Lt = Longitud total del cable. (m)

Área útil de la estancia

Para calcular el área que utilizaremos para instalar el ***Cable calefactor paralelo*** delimitaremos el espacio, dentro de cada estancia (Fig. 2). Con ello también evitaremos pérdidas innecesarias por disipación en las paredes, y por otro lado protegeremos al mobiliario de posibles deterioros.

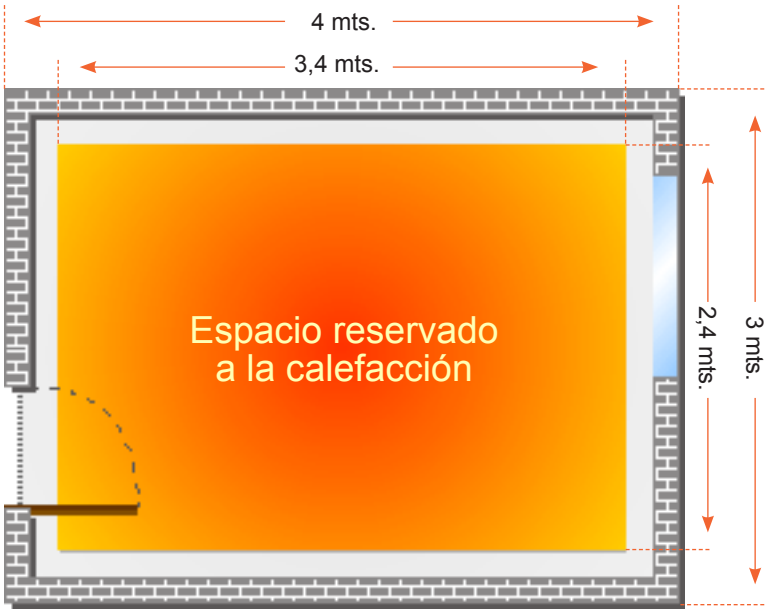


Fig. 2

au = 3,4 m² x 2,4 m² = 8,16 m²

C/ Zamora, 99 - 101, 5º 1º
08018 Barcelona
Tel. 93 486 36 82 - Fax 93 486 38 14

Elementos Calefactores as

Email: as@elementoscalefactores.com
Web: www.elementoscalefactores.com
Web: www.sueloradiante.com

Separación entre tiradas

Esta separación será en cualquier caso como máximo de 175 mm. A partir de aquí las posibilidades de separación son múltiples (ver la tabla 1) hasta llegar a un mínimo de 75 mm.

	S1	S2	S3	S4	S5
Separación (mm)	75	100	125	150	175
Curva Lc1 (mm)	150	180	220	270	315

Tabla 1

Longitud de curvas

La longitud de curvas (fig. 3) es el tramo de cable que une una tirada con otra, según la separación que se elija (tabla 1), de forma que para el cálculo de la longitud total del cable también deberemos tener en cuenta dichas curvas.

Fijación del cable calefactor

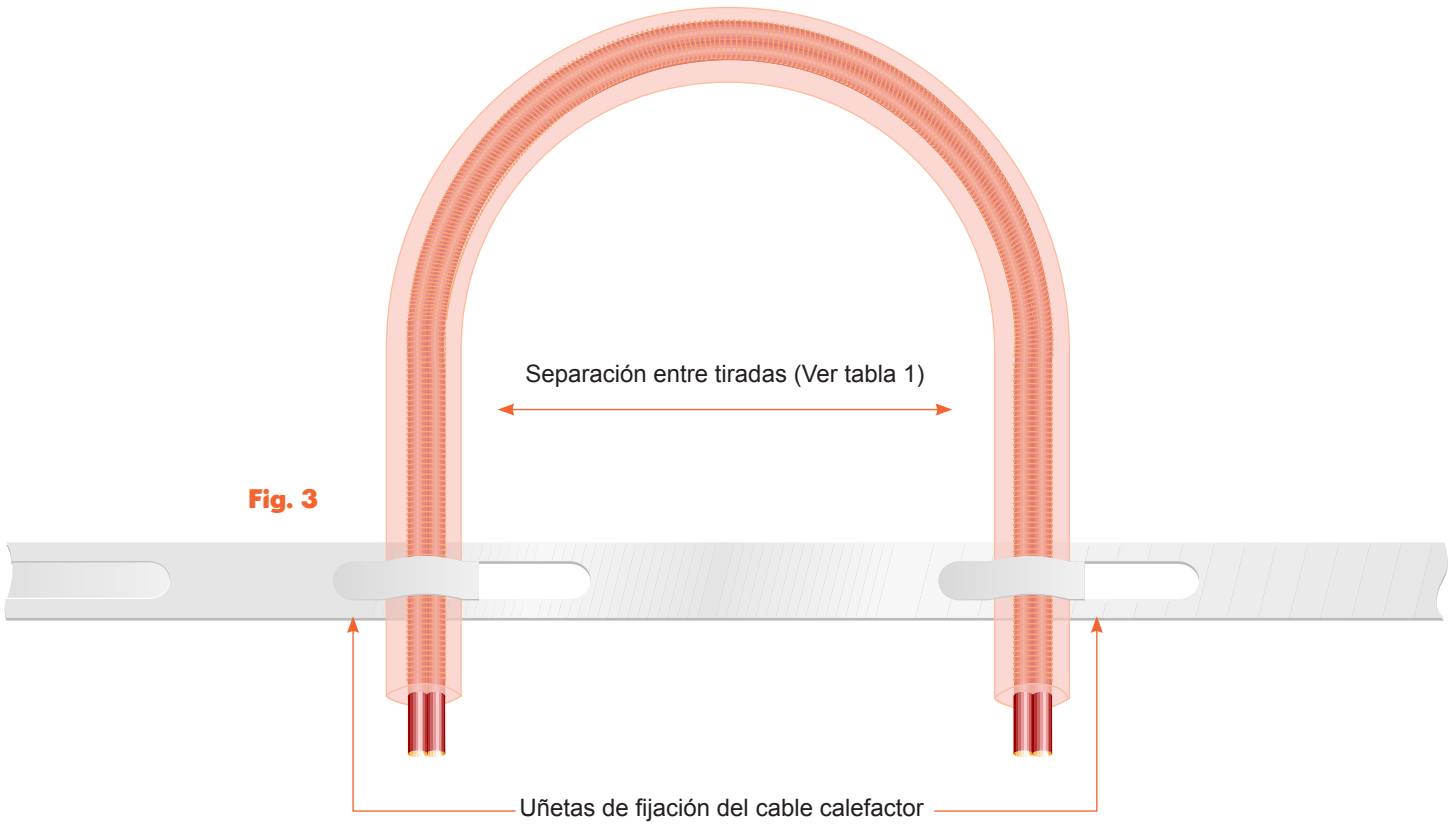


Fig. 3

*Para evitar dañar el cable, recomendamos no apretar en exceso las uñetas que lo sujetan

C/ Zamora, 99 - 101, 5º 1º
08018 Barcelona
Tel. 93 486 36 82 - Fax 93 486 38 14

Elementos Calefactores as

Email: as@elementoscalefactores.com
Web: www.elementoscalefactores.com
Web: www.sueloradiante.com

Cálculo de longitud de curvas

Para calcular la longitud de curvas utilizaremos la siguiente fórmula:

$$\frac{L1 \times Lc1}{S \times 1.000} = Lc$$

Donde tenemos que:

L1 = Longitud de la zona útil perpendicular a la ventana. (mm) (ver fig. 4)

Lc1 = Longitud de la curva según la separación. (mm) (ver tabla 1)

S = Separación entre tiradas. (mm) (ver tabla 1)

Lc = longitud total de las curvas (m).

Para este ejemplo, utilizaremos el valor ***S2*** de la tabla 1:

$$Lc = \frac{3.400 \text{ mm} \times 180 \text{ mm}}{100 \times 1.000} = 6{,}12 \text{ m}$$

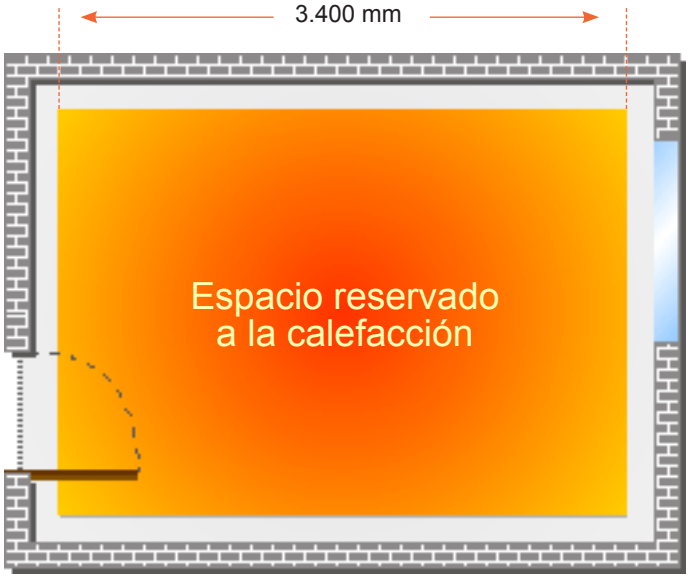


Fig. 4

C/ Zamora, 99 - 101, 5º 1º
08018 Barcelona
Tel. 93 486 36 82 - Fax 93 486 38 14

Elementos Calefactores as

Email: as@elementoscalefactores.com
Web: www.elementoscalefactores.com
Web: www.sueloradiante.com

Tipo de cable

Dependiendo de la longitud que hayamos obtenido podemos elegir, según nos convenga, la potencia por metro lineal del cable paralelo. Podemos escoger entre:

Cable paralelo **CTCS250/15 de 15 W/m**

Cable paralelo **CTCS250/30 de 30 W/m**

Ejemplo:

Aplicando la fórmula anterior obtendremos finalmente la longitud y el tipo de cable calefactor más apropiado (ver pág. 4).

$$\frac{a_u^2 \times 1.000}{S} + Lc = Lt \qquad \frac{8{,}16\ m^2 \times 1.000}{100\ mm} + 6{,}12\ m = 87{,}72\ m$$

Para escoger el tipo de cable más adecuado

En el caso de poner cable calefactor de 30 W/m, podemos escoger el modelo **CTCS250/30**:

87,72 m x 30 W/m = 2.631,6 W

Para el cable calefactor de 15 W/m, podemos escoger el modelo **CTCS250/15**:

87,72 m x 15 W/m =1.315,8 W

Características	CTCS250/15	CTCS250/30
Potencia de entrega a 230 V (w/mt):	15 W	30 W
Cobertura malla metálica trenzada:	Sin malla	Sin malla
Temperatura máxima trabajo:	115ºC (conectado)	115ºC (conectado)
Temperatura máxima trabajo:	180ºC (desconectado)	180ºC (desconectado)
Longitud máxima circuito (m):	233 m	115 m
Distancia entre contactos:	1000 mm	1000 mm
Conductor de calentamiento:	Ni/Cr 80/20	Ni/Cr 80/20
Conductor paralelo:	2 x 2,5 mm²	2 x 2,5 mm²
Tipo de aislamiento:	Silicona térmica	Silicona térmica
Tensión del aislamiento:	1.500 V	1.500 V
Tolerancia de la potencia:	+ -5%	+ -5%
Dimensiones aproximadas:	9 x 11,2 mm	9 x 11,2 mm
Temp. mínima instalación:	-50ºC	-50ºC
Suministros en bobinas de:	*100 mts	*100 mts
*nota: las bobinas podrán variar su longitud bajo demanda.	Normativas: IEC/TR2 61423-1/-2 IEC 60800	

En este caso, el cable más apropiado, es el de 15 W/m, ya que coincide con los cáculos de potencia a instalar, realizados en un principio. (Ver pág. 3)

C/ Zamora, 99 - 101, 5º 1º
08018 Barcelona
Tel. 93 486 36 82 - Fax 93 486 38 14

Elementos Calefactores as

Email: as@elementoscalefactores.com
Web: www.elementoscalefactores.com
Web: www.sueloradiante.com

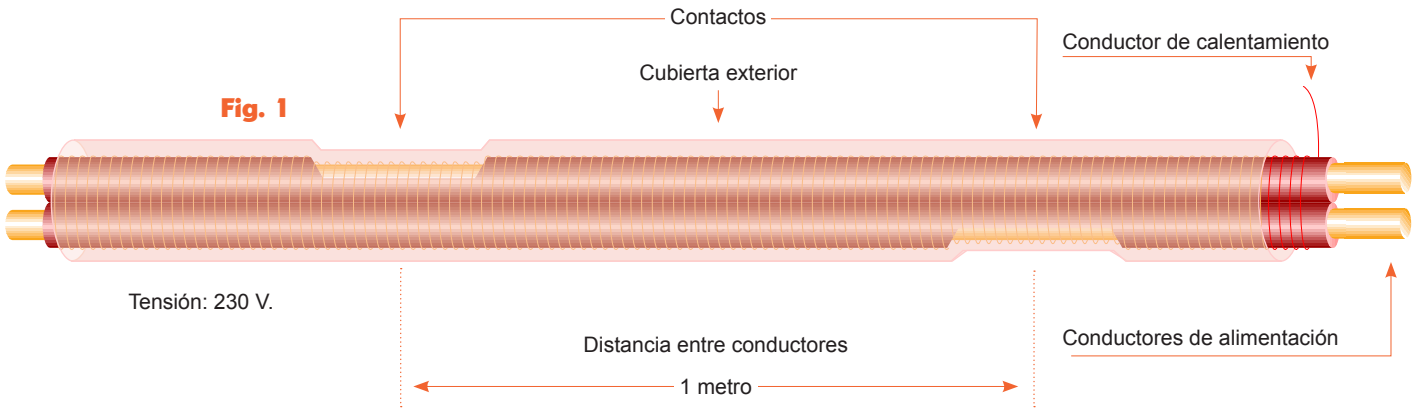
Cable calefactor paralelo - Modelo CTCS

El ***Cable calefactor paralelo***, modelo CTCS, está especialmente recomendado para sistemas de calefacción por suelo radiante eléctrico, por su facilidad de instalación, alta resistencia mecánica, y gran rendimiento y durabilidad.

La constitución de este tipo de cable se basa en el arrollamiento del hilo paralelo (de una determinada sección). El conductor de calentamiento va realizando una serie de contactos, alternativamente, sobre el conductor paralelo, formando una serie de resistencias en paralelo alimentadas por el conductor, teniendo una potencia por metro lineal constante, incluso al cortarlo a medida para adaptarse a las necesidades del proyecto.

Modelo CTCS

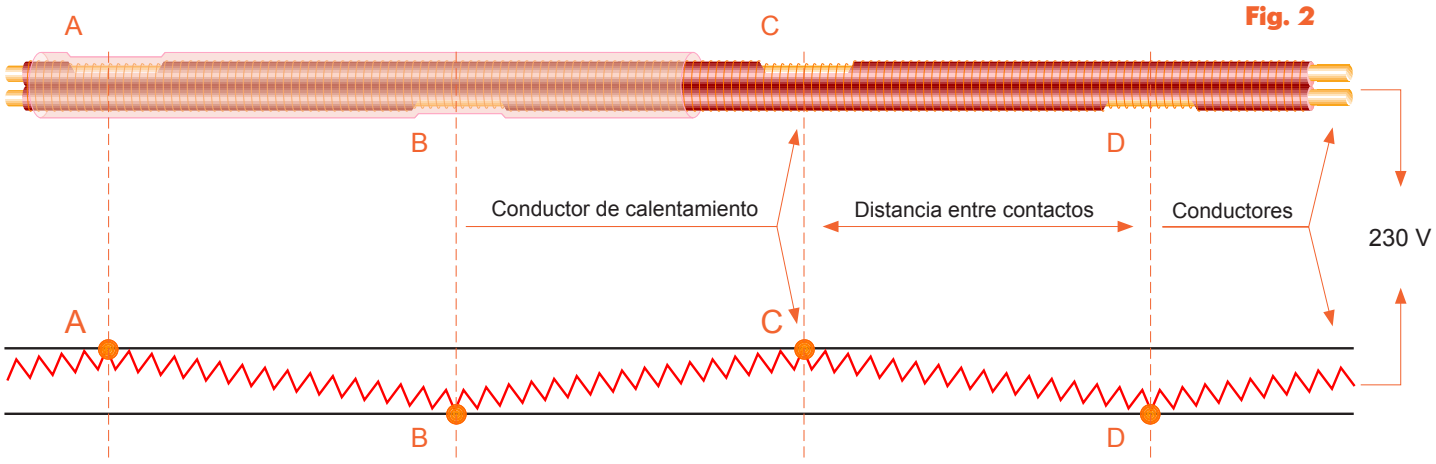
Fig. 1



Al aplicar tensión entre los dos conductores del ***cable calefactor paralelo***, el hilo calefactor recibe esta misma tensión entre los puntos de contacto: A - B, B - C, C - D, etc. Esto hace que la potencia de entrega por metro lineal de cable, sea constante e independiente de la longitud del mismo.

Este tipo de cable, permite que pueda ser cortado y terminado a medida durante su aplicación, a cualquier longitud múltiple de la distancia entre contactos.

Fig. 2



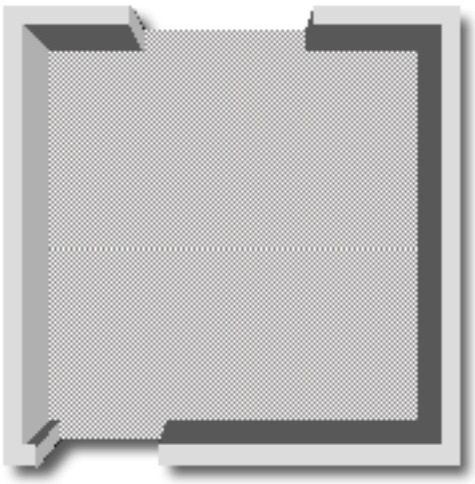
*Para más información, consultar las fichas técnicas de Cables calefactores paralelos.

C/ Zamora, 99 - 101, 5º 1º
08018 Barcelona
Tel. 93 486 36 82 - Fax 93 486 38 14

Elementos Calefactores as

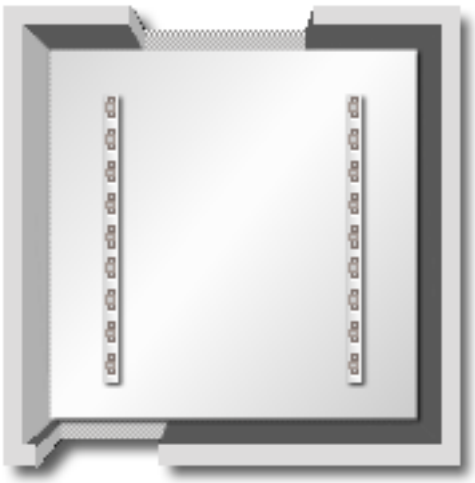
Email: as@elementoscalefactores.com
Web: www.elementoscalefactores.com
Web: www.sueloradiante.com

Normas básicas para una correcta instalación de suelo radiante

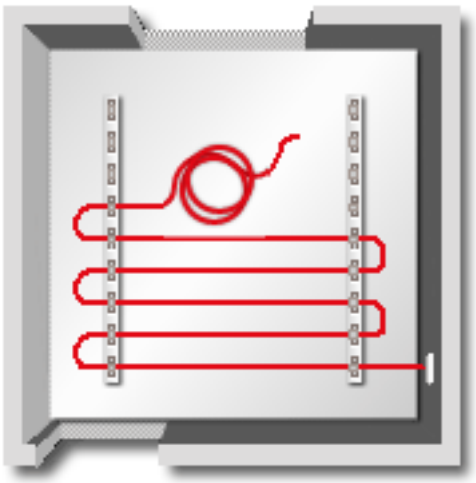


1. Limpiaremos la superficie del suelo de la estancia, para evitar que haya ningún objeto punzante que pueda estropear la lámina de aislante o el cable calefactor.

2. Colocaremos las láminas de aislante, cubriendo el total de la superficie, para evitar fugas de calor innecesarias. Si es necesario pondremos trozos de lámina allí donde no se haya podido poner láminas enteras.



3. Colocaremos las guías separadas a una distancia aproximada de 1 ó 1,5 m. Fijaremos la guía encima del aislante, con la ayuda de las cintas adhesivas con refuerzo de fibra de vidrio, que se suministran con el kit de montaje. Si en la estancia hay ventanas, pondremos las guías, perpendiculares a estas.



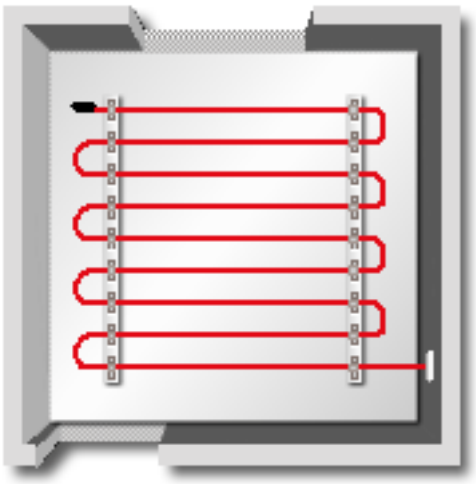
4. Realizaremos el tendido del cable calefactor, procurando que no se cruce con otros cables o conducciones. Si los hubiera, éstos deberán pasar lo más cerca de las paredes, y estar recubiertos por mortero, y nunca cubiertos por materiales aislantes.

C/ Zamora, 99 - 101, 5º 1º
08018 Barcelona
Tel. 93 486 36 82 - Fax 93 486 38 14

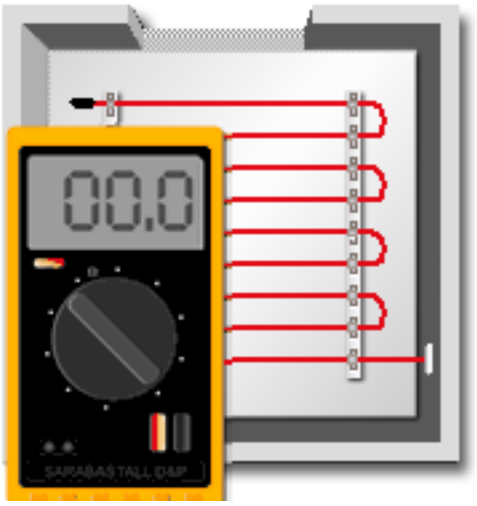
Elementos Calefactores as

Email: as@elementoscalefactores.com
Web: www.elementoscalefactores.com
Web: www.sueloradiante.com

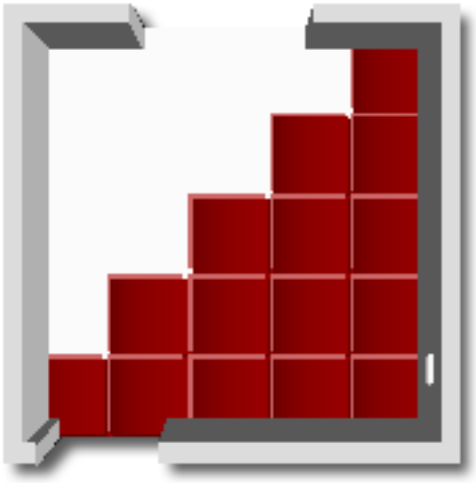
Normas básicas para una correcta instalación de suelo radiante



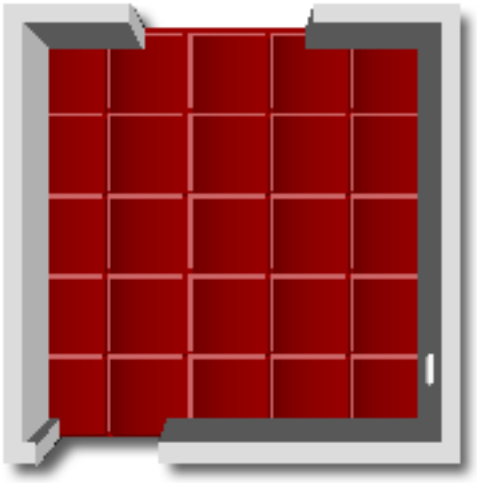
5. Concluido el trazado del cable calefactor, y una vez comprobado que está bien anclado a la guía, sellaremos uno de los extremos con los tubos termoretráctiles, y conectaremos el otro extremo a la caja de registro (ver Pág. 13).



6. Los cables calefactores salen verificados de fábrica, pero es importante verificar los mismos antes y después de taparlos con mortero (comprobar su continuidad y aislamiento).



7. Cubriremos la instalación con un grueso de mortero de 3 ó 4 cm. Cuando haya fraguado el mortero, de 2 a 3 días, nos dispondremos a poner el cemento cola para asentar el pavimento (ver Pág. 13).



8. Terminada la instalación, no encenderemos la calefacción, durante un periodo mínimo de 15 días, para evitar que el suelo se agriete.

C/ Zamora, 99 - 101, 5º 1º
08018 Barcelona
Tel. 93 486 36 82 - Fax 93 486 38 14

Elementos Calefactores as

Email: as@elementoscalefactores.com
Web: www.elementoscalefactores.com
Web: www.sueloradiante.com

Medidas de precaución

Estas son algunas de las medidas de precaución, que tendremos en cuenta para garantizar una correcta instalación de suelo radiante eléctrico.

1. Verificar los cables calefactores antes y después de taparlos con mortero (comprobar su continuidad y aislamiento).
2. Los cables calefactores, bajo ningún concepto, deben tocarse entre ellos.
3. Proteger el cable contra averías mecánicas durante la instalación y el proceso de tapado.
4. Evitar daños a los cables calefactores durante el proceso de tapado con mortero, teniendo mucho cuidado con las herramientas de albañilería (palas, paletas, picos, etc.).

Fig. 7

5. En cuartos de baño y aseos, pondremos especial atención en las zonas donde haya desagües. No pondremos cable calefactor debajo de la bañera, taza, etc. tal como muestra el dibujo (Fig. 8).

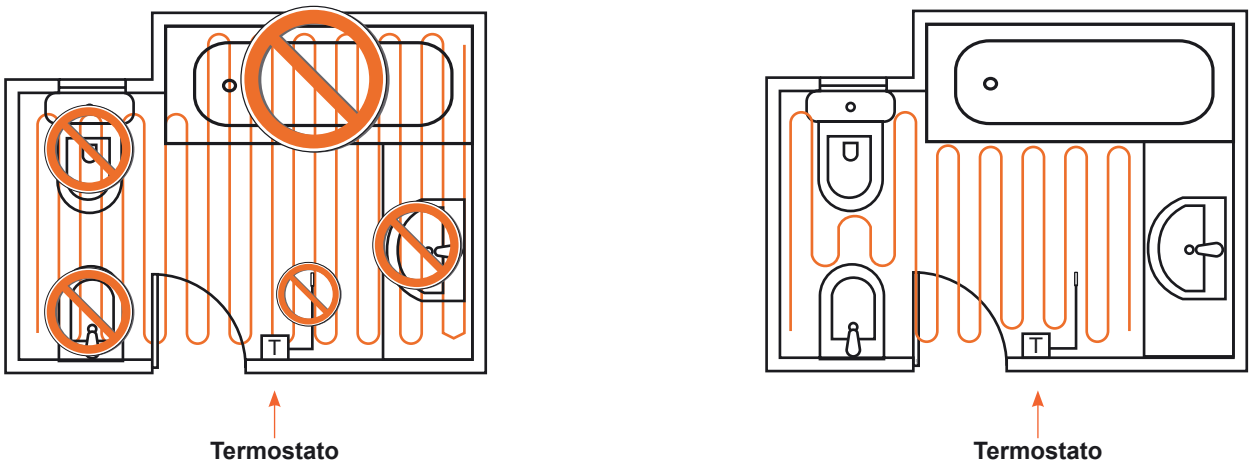


Fig. 8

6. Observar cuidadosamente estas instrucciones: tenga siempre en mente que será costoso remediar los errores de instalación una vez que el suelo haya sido terminado.

C/ Zamora, 99 - 101, 5º 1º
08018 Barcelona
Tel. 93 486 36 82 - Fax 93 486 38 14

Elementos Calefactores as

Email: as@elementoscalefactores.com
Web: www.elementoscalefactores.com
Web: www.sueloradiante.com

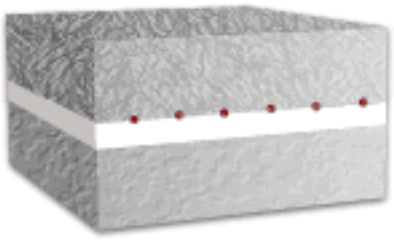
Esquema rápido de la instalación de suelo radiante eléctrico

1. Forjado. Limpiamos la superficie de la estancia.

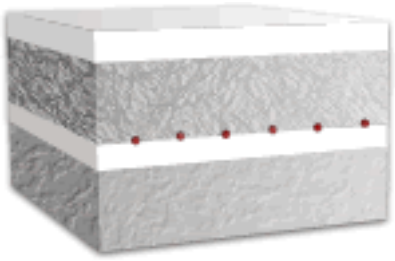
2. Aislante. Cubrimos todo el suelo de la estancia.

3. Guías. Fijamos las guías para sujetar el cable calefactor.

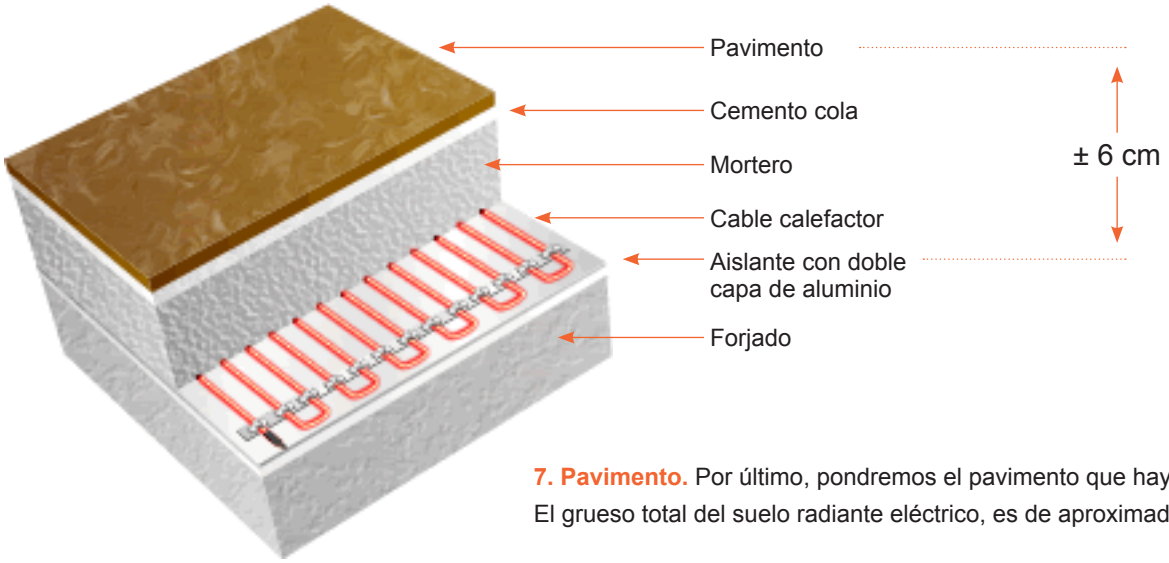
4. Cable calefactor. Hacemos el trazado del cable.



5. Mortero. Cubrimos la instalación con mortero.



6. Cemento cola. Cubrimos el mortero con cemento cola.



7. Pavimento. Por último, pondremos el pavimento que hayamos escogido.
El grueso total del suelo radiante eléctrico, es de aproximadamente 6 cm.

C/ Zamora, 99 - 101, 5º 1º
08018 Barcelona
Tel. 93 486 36 82 - Fax 93 486 38 14

Elementos Calefactores as

Email: as@elementoscalefactores.com
Web: www.elementoscalefactores.com
Web: www.sueloradiante.com

Ejemplo de instalación con cable calefactor paralelo

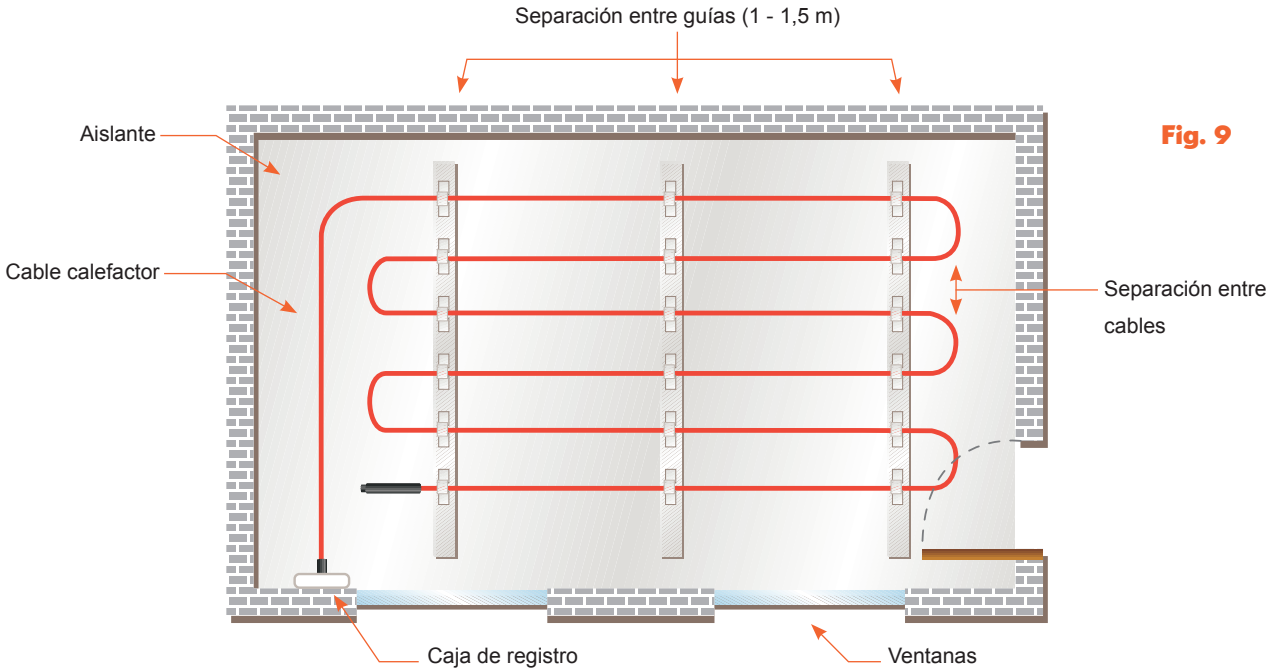


Fig. 9

Ejemplo de conexión a la red

Los dos extremos del cable calefactor finalizaran en una caja de registro, para poder verificar su funcionamiento en cualquier momento.

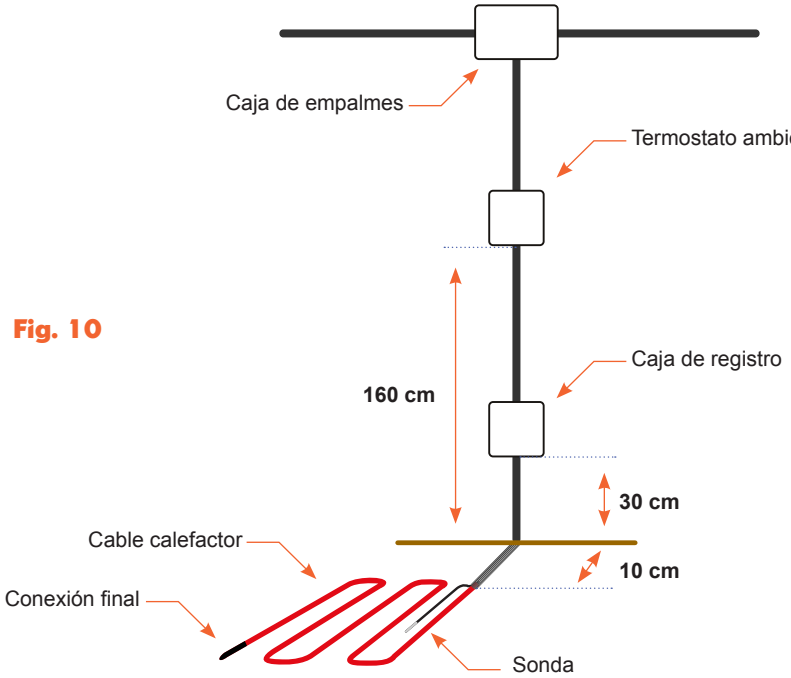


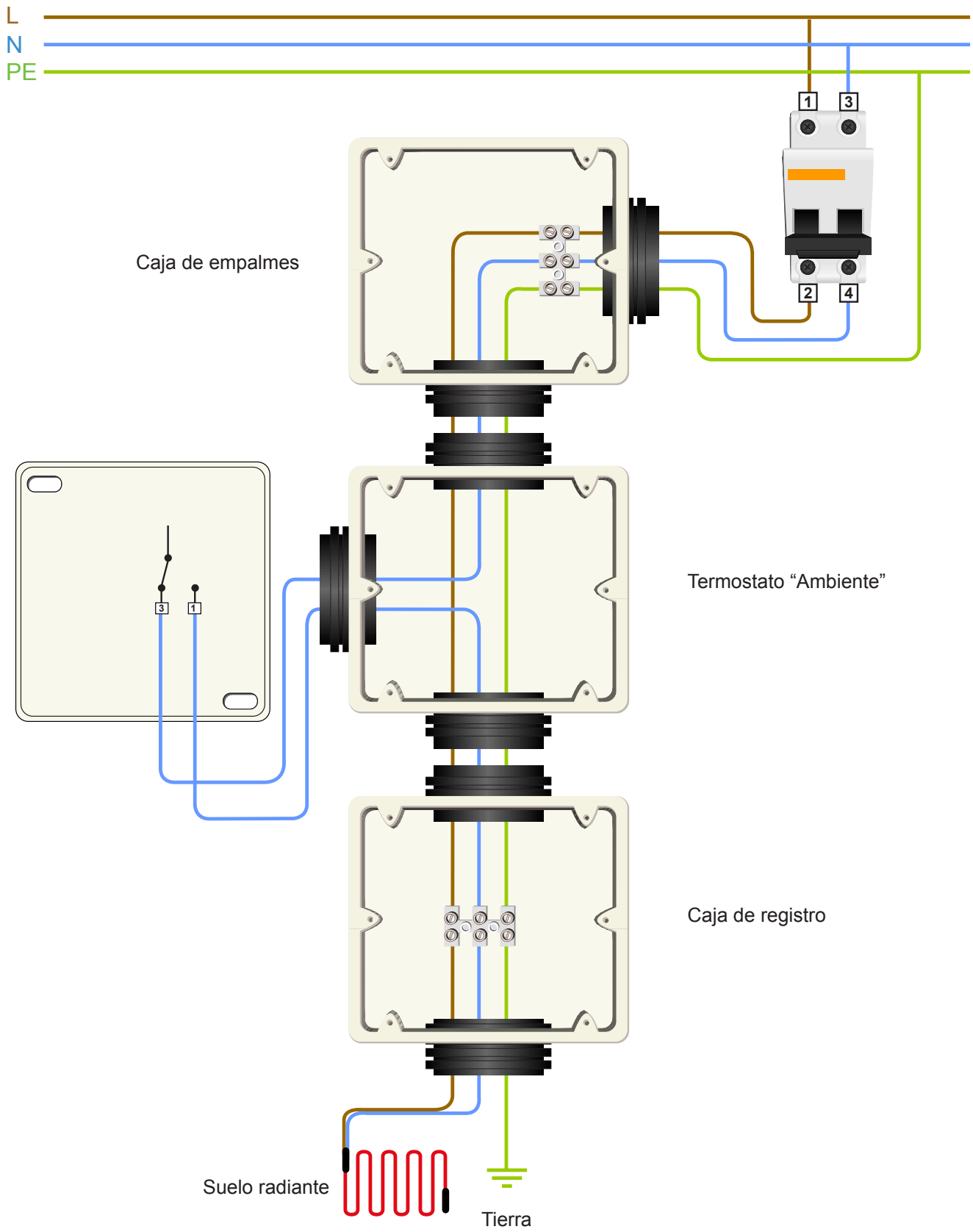
Fig. 10

C/ Zamora, 99 - 101, 5º 1º
08018 Barcelona
Tel. 93 486 36 82 - Fax 93 486 38 14

Elementos Calefactores as

Email: as@elementoscalefactores.com
Web: www.elementoscalefactores.com
Web: www.sueloradiante.com

Esquema de conexión con termostato “Ambiente”



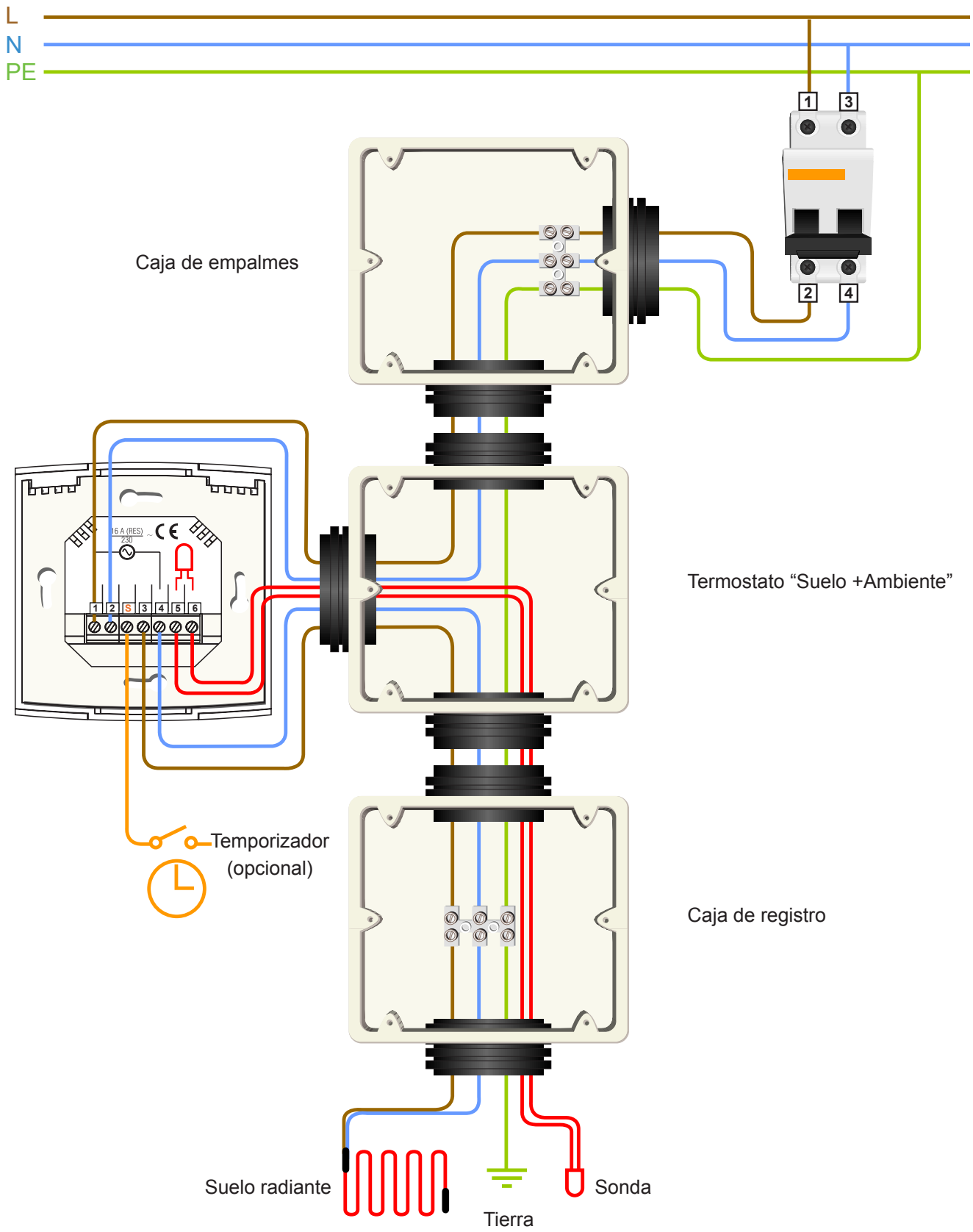
C/ Zamora, 99 - 101, 5º 1º
08018 Barcelona
Tel. 93 486 36 82 - Fax 93 486 38 14

Elementos Calefactores as

Email: as@elementoscalefactores.com
Web: www.elementoscalefactores.com
Web: www.sueloradiante.com

Esquema termostato “Suelo + Ambiente”

Esquema de conexión con termostato “Suelo + Ambiente”



C/ Zamora, 99 - 101, 5º 1º
08018 Barcelona
Tel. 93 486 36 82 - Fax 93 486 38 14

Elementos Calefactores as

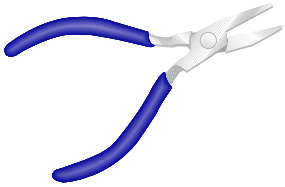
Email: as@elementoscalefactores.com
Web: www.elementoscalefactores.com
Web: www.sueloradiante.com

Herramientas

Una de las ventajas de utilizar ***Cable calefactor paralelo***, es que se puede cortar a medida, según las necesidades de cada instalación.
Para garantizar una buena instalación, el ***Cable calefactor paralelo*** debe estar perfectamente sellado en sus conexiones, tanto a la red eléctrica como la conexión final.
Estas son las herramientas que va a necesitar para poder instalar el cable calefactor y hacer las conexiones.

Tijeras de electricista

Cutter



Pinzas o alicates

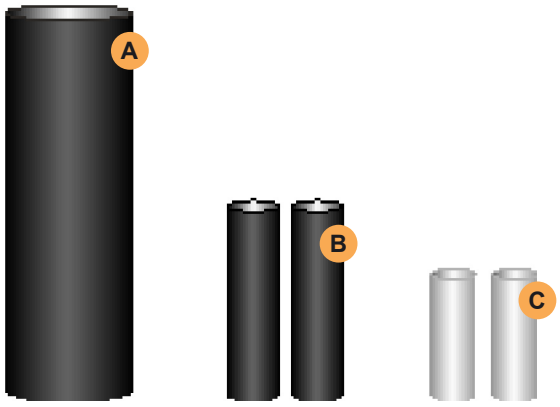
Pistola de calor

Alicates de crimpar

Polímetro

Kits de montaje

Para hacer las conexiones herméticamente selladas, utilizaremos los kits de montaje que se suministran con el sistema de calefacción.



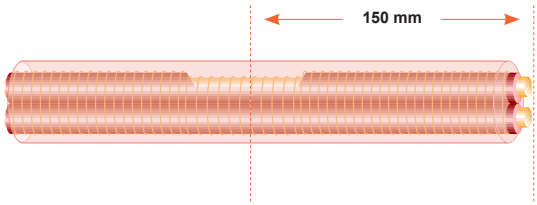
A- Tubo Termoretráctil (resina interior)
B- Tubos termoretráctiles para aislar los terminales (2 unidades)
C- Terminales CuSn para conectar conductores (2 unidades)

C/ Zamora, 99 - 101, 5º 1º
08018 Barcelona
Tel. 93 486 36 82 - Fax 93 486 38 14

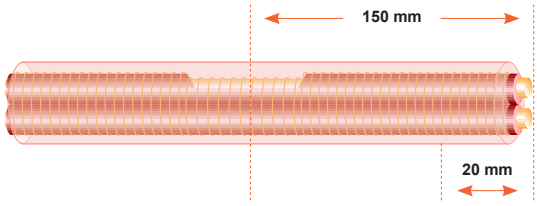
Elementos Calefactores as

Email: as@elementoscalefactores.com
Web: www.elementoscalefactores.com
Web: www.sueloradiante.com

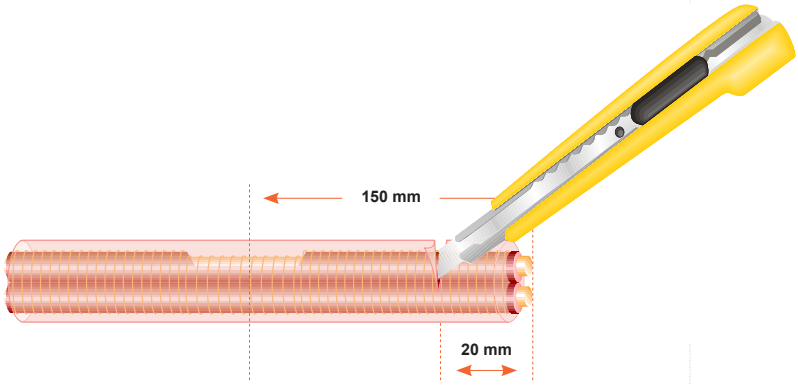
Ejemplo de conexión del cable calefactor paralelo



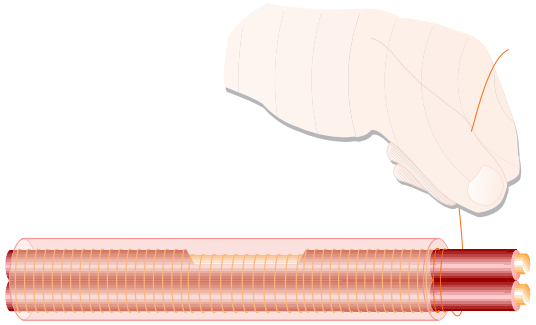
1. Cortar el cable a unos 150 mm. del primer contacto.



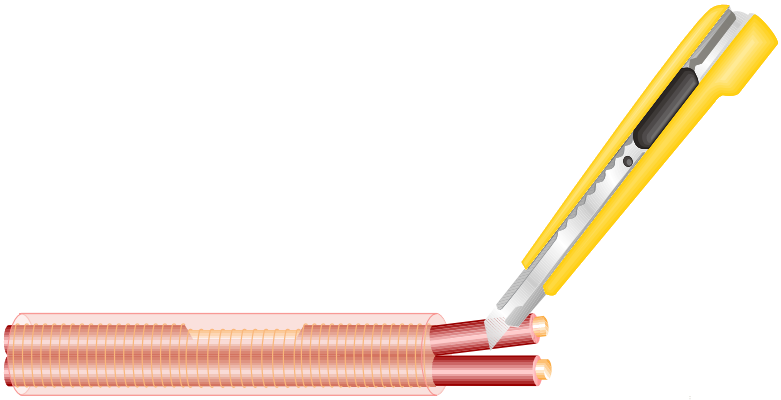
2. Desforrar unos 20 mm. desde el principio.



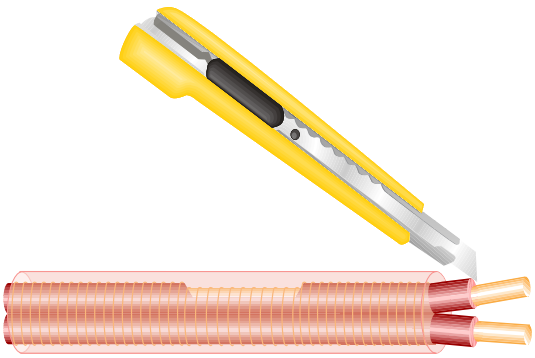
3. Procurar no cortar el hilo conductor de calentamiento.



4. Desenrollar el hilo calefactor del conductor paralelo hasta el extremo de la cobertura del aislamiento, y cortarlo para que no haga ningún tipo de contacto y quede en el interior del aislamiento.



5. Separar los dos conductores por el nervio central del conductor paralelo.

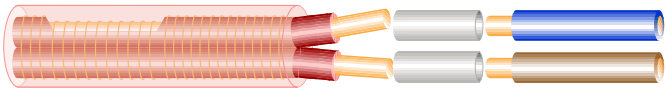


6. Desforrar los dos extremos de los conductores unos 8 mm.

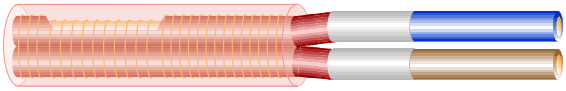
C/ Zamora, 99 - 101, 5º 1º
08018 Barcelona
Tel. 93 486 36 82 - Fax 93 486 38 14

Elementos Calefactores as

Email: as@elementoscalefactores.com
Web: www.elementoscalefactores.com
Web: www.sueloradiante.com

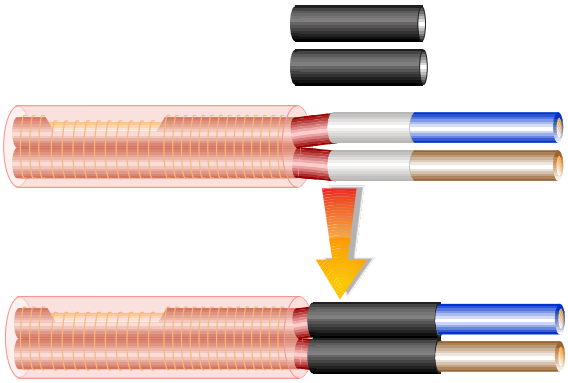


7. Colocar los dos terminales de CuSn en los 2 conductores desforrados.

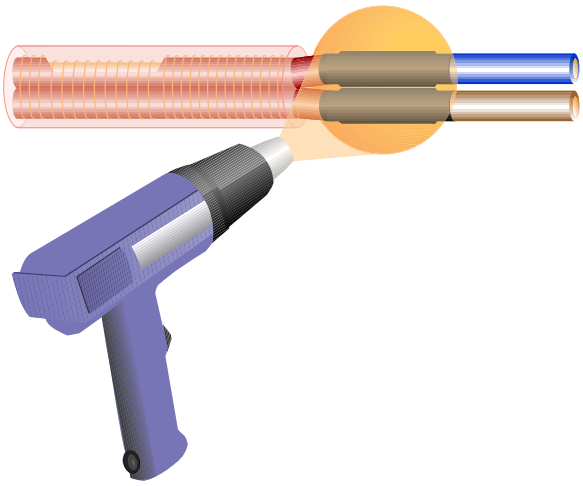


8. Conexionar con un conductor de sección de 1.5 - 2.5 mm² cada extremo del cable calefactor.

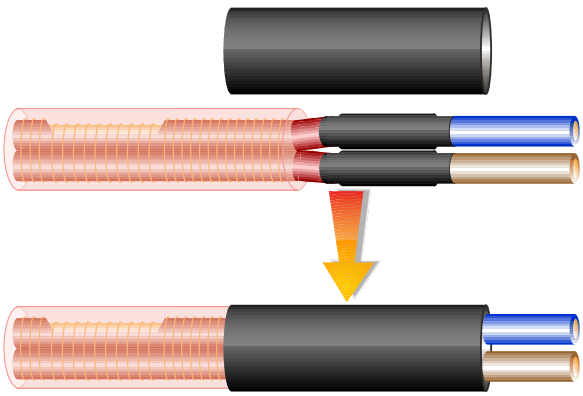
9. Remachar los terminales de cada empalme.



10. Colocar los tubos termoretráctiles para aislar los dos terminales.



11. Retractilar con un soplador de aire caliente los tubos retráctiles, comprobando que los terminales quedan completamente cubiertos.

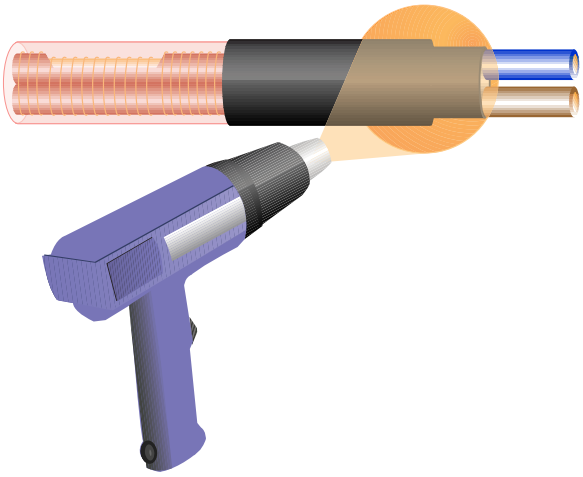


12. Colocar el tubo termoretráctil del aislamiento a unos 15 mm de los extremos del aislamiento y comprobar que cubra los dos empalmes del paso.

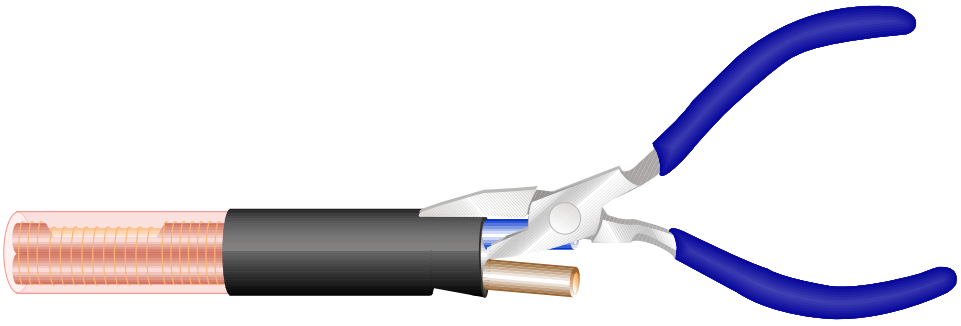
C/ Zamora, 99 - 101, 5º 1º
08018 Barcelona
Tel. 93 486 36 82 - Fax 93 486 38 14

Elementos Calefactores as

Email: as@elementoscalefactores.com
Web: www.elementoscalefactores.com
Web: www.sueloradiante.com



13. **Retractilar con un soplador de aire caliente el tubo termoretráctil.**



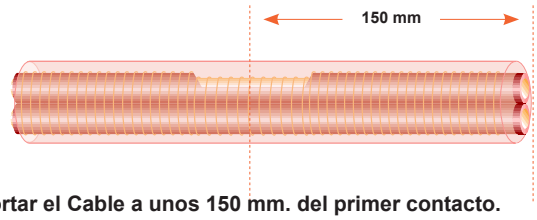
14. **Finalmente, apretar bien el extremo del tubo termoretráctil, con unas pinzas, procurando separar los cables conductores sin dañarlos.**

C/ Zamora, 99 - 101, 5º 1º
08018 Barcelona
Tel. 93 486 36 82 - Fax 93 486 38 14

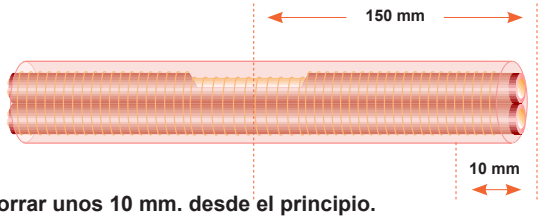
Elementos Calefactores as

Email: as@elementoscalefactores.com
Web: www.elementoscalefactores.com
Web: www.sueloradiante.com

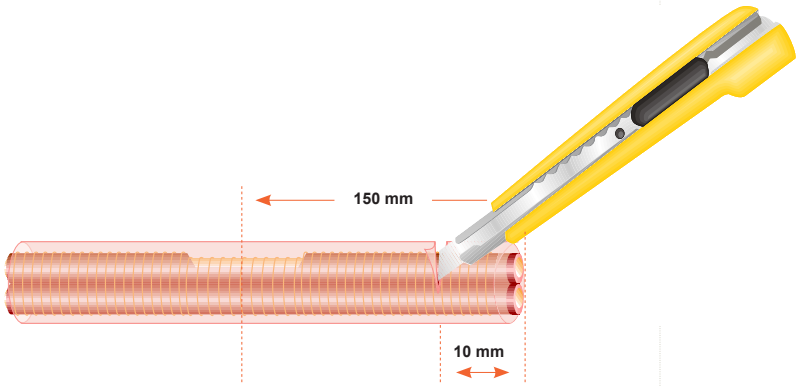
Ejemplo de conexión final del cable calefactor paralelo



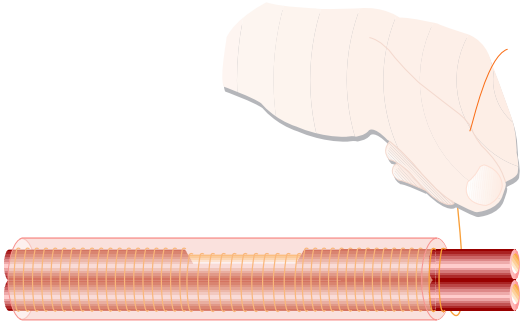
1. Cortar el Cable a unos 150 mm. del primer contacto.



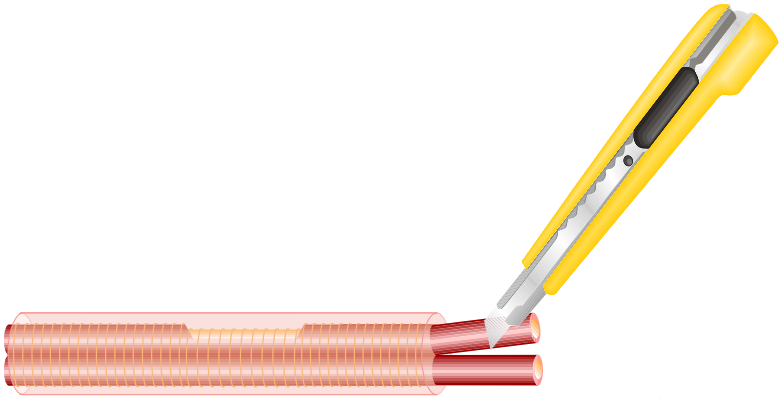
2. Desforrar unos 10 mm. desde el principio.



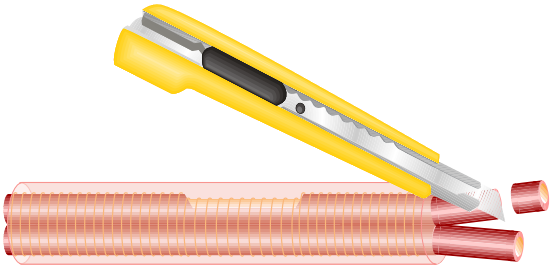
3. Hay que procurar no cortar el hilo conductor de calentamiento.



4. Desenrollar el hilo calefactor del conductor paralelo hasta el extremo de la cobertura del aislamiento, y cortarlo para que no haga ningún tipo de contacto y quede en el interior del aislamiento.



5. Separar los dos conductores por el nervio central del Conductor Paralelo.

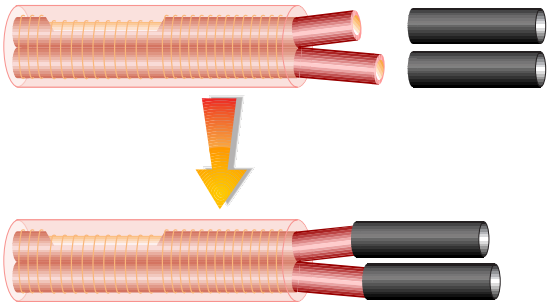


6. Cortar más corto uno de los dos conductores.

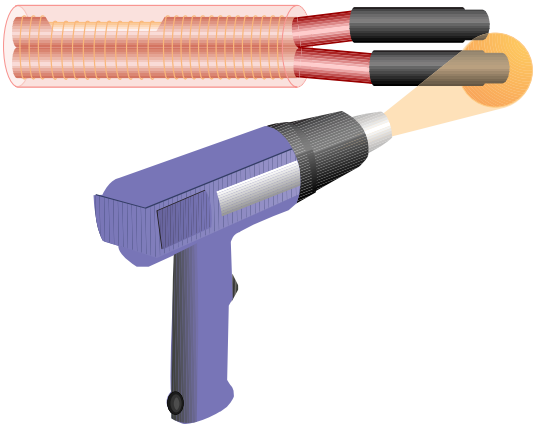
C/ Zamora, 99 - 101, 5º 1º
08018 Barcelona
Tel. 93 486 36 82 - Fax 93 486 38 14

Elementos Calefactores as

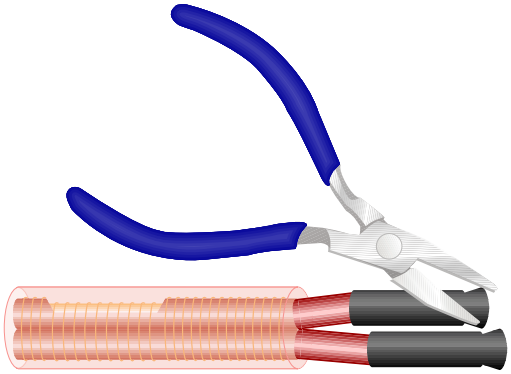
Email: as@elementoscalefactores.com
Web: www.elementoscalefactores.com
Web: www.sueloradiante.com



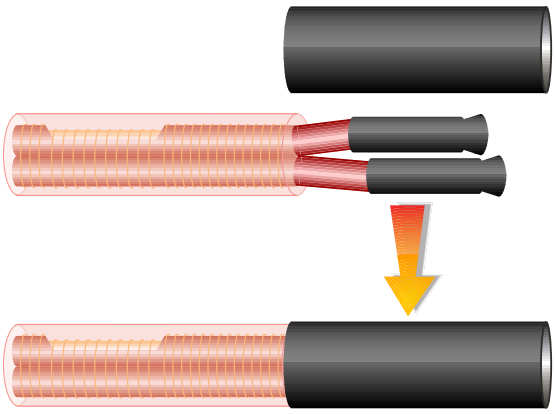
7. Colocar los tubos termoretráctiles para aislar los dos terminales.



8. Retractilar con un soplador de aire caliente los tubos retráctiles, comprobando que los terminales queden completamente cubiertos.



9. Apretar bien los extremos de los tubos termoretráctiles.

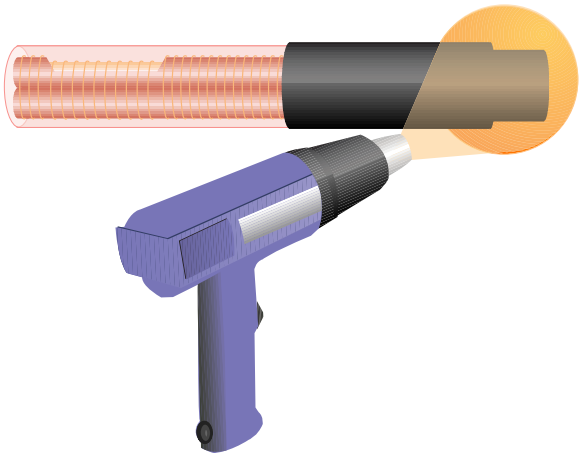


10. Colocar el tubo termoretráctil del aislamiento a unos 15mm. de los extremos del aislamiento y comprobar que cubra los dos empalmes del paso.

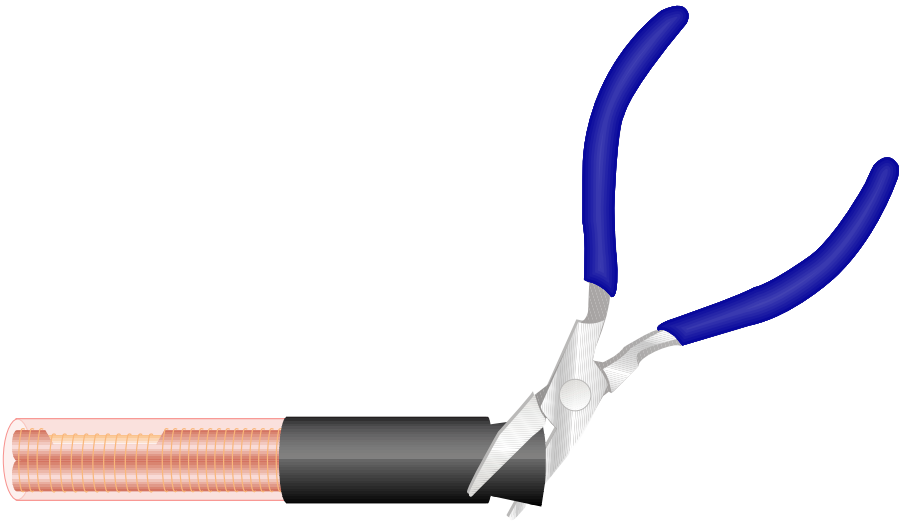
C/ Zamora, 99 - 101, 5º 1º
08018 Barcelona
Tel. 93 486 36 82 - Fax 93 486 38 14

Elementos Calefactores as

Email: as@elementoscalefactores.com
Web: www.elementoscalefactores.com
Web: www.sueloradiante.com



11. **Retractilar con un soplador de aire caliente el tubo termoretráctil.**



12. **Finalmente, apretar bien el extremo del tubo termoretráctil, con unas pinzas.**

C/ Zamora, 99 - 101, 5º 1º
08018 Barcelona
Tel. 93 486 36 82 - Fax 93 486 38 14

Elementos Calefactores as

Email: as@elementoscalefactores.com
Web: www.elementoscalefactores.com
Web: www.sueloradiante.com

Notas del instalador

C/ Zamora, 99 - 101, 5º 1º
08018 Barcelona
Tel. 93 486 36 82 - Fax 93 486 38 14

Elementos Calefactores as

Email: as@elementoscalefactores.com
Web: www.elementoscalefactores.com
Web: www.sueloradiante.com

C/ Zamora, 99 - 101, 5º planta 1ª
08018 Barcelona
Tel. 93 486 36 82 - Fax 93 486 38 14
Email: as@elementoscalefactores.com
Web: www.elementoscalefactores.com
Web: www.sueloradiante.com