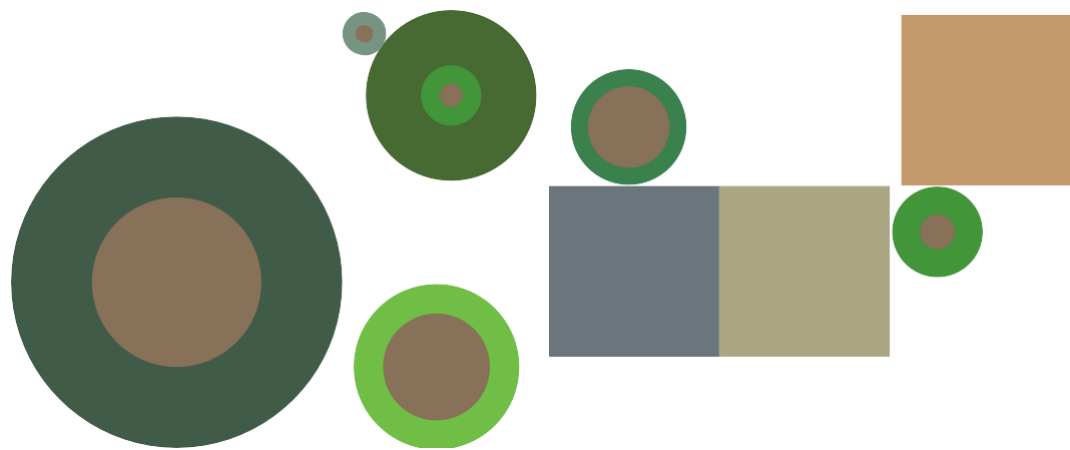
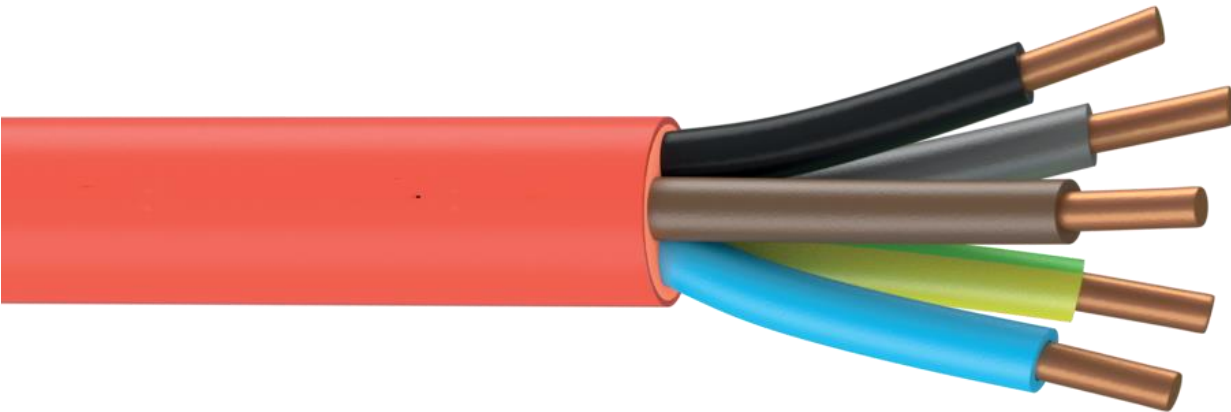




Dimensionado de los cables resistentes al fuego

Dimensionado de los conductores que alimentan
los equipos que deben seguir funcionando
durante un incendio.



Los servicios de seguridad exigen la continuidad del suministro eléctrico

Los servicios de seguridad deben estar instalados para que los ocupantes del edificio tengan **tiempo para su evacuación** en caso de incendio, al tiempo que apoyan la labor de los **equipos de rescate**. Estos servicios pueden incluir alumbrado de emergencia, alarmas, intercomunicadores, instalaciones de rociadores, sistemas de evacuación de humos, cortinas cortafuegos y ascensores de emergencia. Los cables resistentes al fuego que suministran energía eléctrica a estos dispositivos deben garantizar su funcionamiento bajo las temperaturas extremas del incendio.

Al igual que ocurre con otros equipos de seguridad contra incendios, los cables con resistencia intrínseca al fuego destinados a circuitos de seguridad (cables de la norma UNE 211025) se clasifican según el tiempo mínimo **que debe asegurar la continuidad del suministro**, expresado en 15, 30, 60, 90 ó 120 minutos, correspondientes a temperaturas de ensayo de 830 °C y 842 °C, según se indica en las normas de ensayo UNE-EN IEC 60331-1 o UNE-EN 50200, respectivamente.

No permita que un cable de alimentación sea la causa del fallo

En primer lugar, **elija un cable resistente al fuego certificado**.

El siguiente paso es **determinar la sección de conductor con un margen de seguridad suficiente**. Esto no solo debe garantizar una corriente ininterrumpida, sino también el mantenimiento de una tensión adecuada.

El dimensionado de los conductores bajo condiciones de incendio es diferente del dimensionado de los cables en condiciones normales de funcionamiento, porque **la resistencia eléctrica se incrementa bruscamente al aumentar la temperatura**, de acuerdo con la Ley de Wiedemann-Franz (Fig.1).

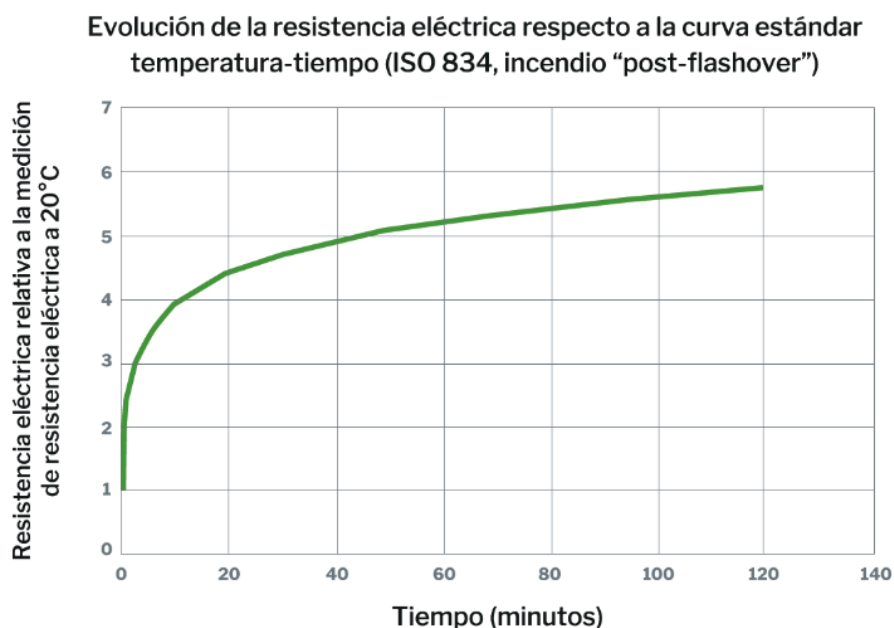


Figura 1 - Representación gráfica de la Ley de Wiedemann-Franz

Utilice el método adecuado para evaluar el dimensionado de los conductores

Es importante hacer **dos evaluaciones separadas**:

- A** Determinación de la sección mínima (mm²) para **garantizar la capacidad de transporte de corriente**.
- B** Determinación de la sección mínima (mm²) para **limitar la caída de tensión**.

La sección a elegir será **la mayor de los valores A y B**.

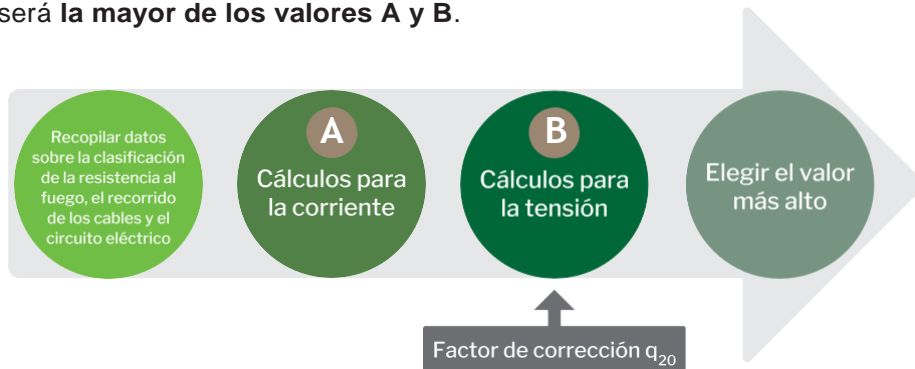


Figura 2 - Procedimiento para dimensionar los cables resistentes al fuego.

DESCARGO DE RESPONSABILIDAD: se trata de un método de cálculo rápido y aproximado que podría dar lugar a una ligera sobreestimación de la sección eléctrica mínima. Para un cálculo más preciso y con base científica, véase la bibliografía. El editor no asume ninguna responsabilidad legal por las consecuencias derivadas del método de cálculo del dimensionado de los cables tratado en este documento.

A Dimensionado del conductor para garantizar la capacidad de transporte de corriente

PASO 1: RECOPILE LAS VARIABLES INICIALES

Para el cálculo se necesitan las siguientes variables iniciales

- **Intensidad nominal del circuito eléctrico "I"**, en amperios;
- **Clasificación de resistencia al fuego** (30, 60, 90 o 120 minutos);

PASO 2: SELECCIONE LA SECCIÓN DEL CONDUCTOR ADECUADA SEGÚN LAS NORMAS NACIONALES O INTERNACIONALES

Hasta la marca de 90 minutos de la curva de temperatura-tiempo ISO 834, las condiciones de incendio no afectan a la capacidad de transporte de corriente de los conductores de cobre, y se puede seguir el mismo procedimiento que para los cables convencionales. Para determinar la sección mínima del conductor, utilice la corriente nominal "I" (A) como valor de entrada en las herramientas de cálculo, o en las normas de referencia para cables con una temperatura de conductor de 90°C. Por ejemplo, tal como se indica en la norma UNE-HD 60364-5-52 en función del sistema de instalación utilizado.

→ **ADVERTENCIA: SI SE APLICA LA CLASIFICACIÓN DE RESISTENCIA AL FUEGO 120, TOME MEDIDAS ADICIONALES**

Después de 90 minutos (clasificación de resistencia al fuego 120), las pérdidas por efecto Joule corren el riesgo de afectar a la integridad del cable si no se toman medidas adicionales para proteger la instalación.

B Dimensionado de los conductores para limitar la caída de tensión

PASO 1: RECOPILE LAS VARIABLES INICIALES

Las siguientes variables iniciales son necesarias para seleccionar el factor de corrección adecuado:

- **Clasificación de resistencia al fuego** (30, 60, 90 o 120 minutos);
- **Proporción de la longitud del cable en una zona expuesta**, expresada en porcentaje. Cuando un edificio está compartimentado en zonas de incendio, los cables que alimentan los equipos de seguridad pueden no estar expuestos a altas temperaturas en toda su longitud. ¿Qué longitud de cable es probable que se vea afectada por el fuego durante el incendio?

PASO 2: SELECCIONE EL VALOR DEL FACTOR DE CORRECCIÓN q_{20} EN LA TABLA I

Los valores han sido calculados teniendo en cuenta el aumento de la resistencia eléctrica de acuerdo con la Ley de Wiedemann-Franz.

FACTOR DE CORRECCIÓN q_{20}	CLASIFICACIÓN DE RESISTENCIA AL FUEGO (minutes)			
	30'	60'	90'	120'
Proporción en zona caliente				
10%	1.37	1.42	1.45	1.47
20%	1.74	1.84	1.91	1.95
30%	2.11	2.27	2.36	2.42
40%	2.48	2.69	2.81	2.90
50%	2.85	3.11	3.26	3.37
60%	3.23	3.53	3.72	3.84
70%	3.60	3.95	4.17	4.32
80%	3.97	4.38	4.62	4.79
90%	4.34	4.80	5.08	5.27
100%	4.71	5.22	5.53	5.74

Tabla 1 - Factor de corrección q_{20} .

PASO 3: UTILICE EL FACTOR DE CORRECCIÓN EN SU HERRAMIENTA DE CÁLCULO DE LA CAÍDA DE TENSIÓN

Multiplique la intensidad nominal "I" (A) por el factor de corrección q_{20} . La cifra resultante se utilizará como valor de intensidad en el cálculo de la caída de tensión.

Incremente la sección del conductor hasta que la caída de tensión asociada esté por debajo de los valores máximos reglamentarios y del valor máximo que figura en las guías de usuario de los equipos.

Bibliografía

- Marko Ahn, Angelo Baggini, Bruno De Wachter, Franck Gyppaz, [Sizing Fire Resistant Cables](https://rb.gy/9lm1), an [ECI](#) and [Europacable](#) Application Note, diciembre 2022. <https://rb.gy/9lm1>
- [PU Europe Fire Safety Handbook - Normas Europeas contra incendios y legislación nacional](https://rb.gy/6zxd), junio 2020. <https://rb.gy/6zxd>
- [¿Qué es la Ley de Wiedemann Franz?](https://rb.gy/o4z) - Electrical 4U, octubre 2020. <https://rb.gy/o4z>
- Norma nacional UNE 211025: 2020 – *Cables con resistencia intrínseca al fuego destinados a circuitos de seguridad.*
- Norma nacional UNE-HD 60364-5-52 - *Instalaciones eléctricas de baja tensión - Parte 5-52: Selección e instalación de equipos eléctricos - Canalizaciones.*
- Norma nacional UNE-HD 60364-5-56 - *Instalaciones eléctricas de baja tensión - Parte 5-56: Elección e instalación de los materiales eléctricos - Alimentación para los servicios de seguridad.*