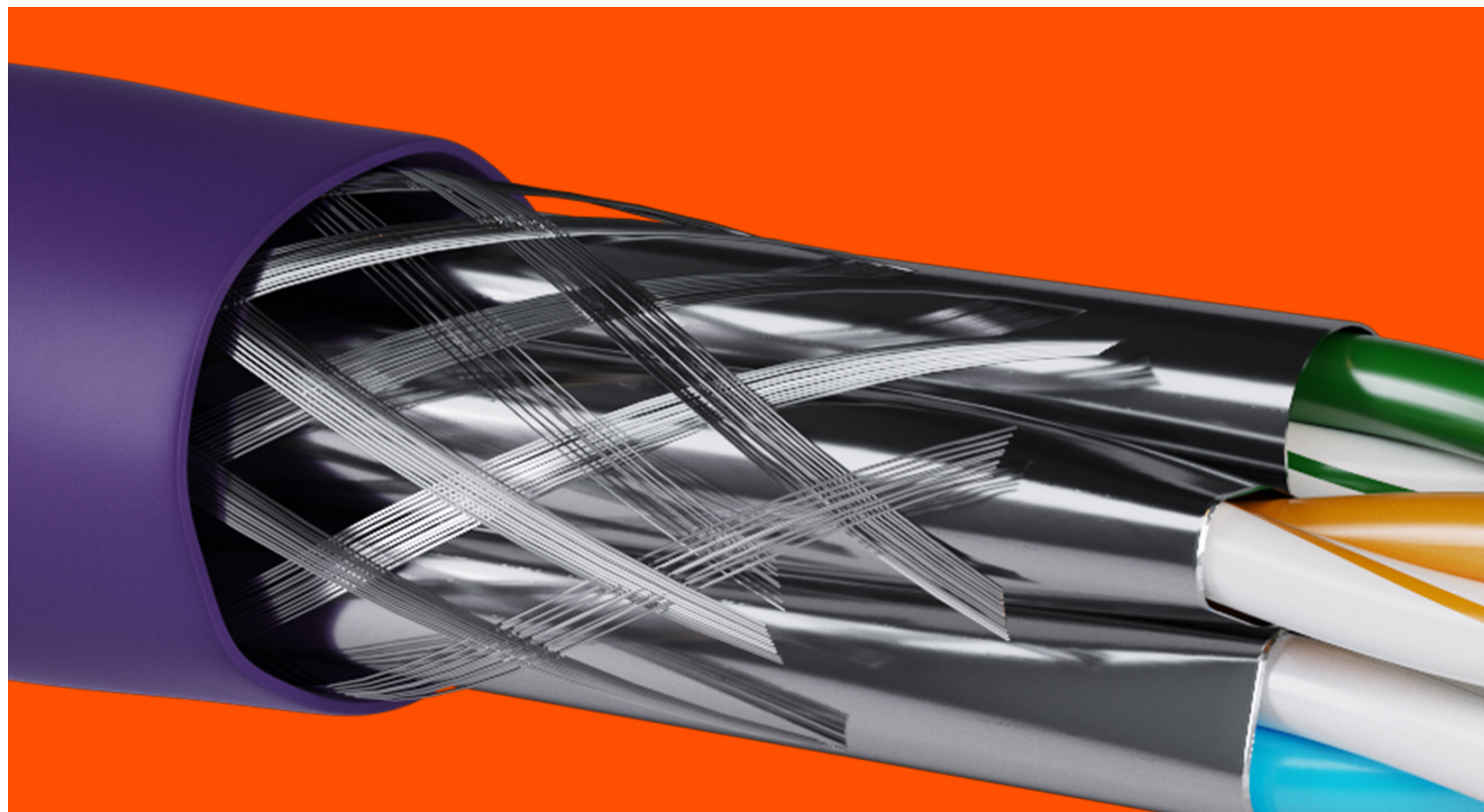


# ¿CÓMO EVITAR EL SOBRECALENTAMIENTO CON LA TECNOLOGÍA POWER OVER ETHERNET (POE)?

*Publicado en 28-12-2022 por José Perdiz*



**Categoría:** [Cobre](#)

## Introducción

La tecnología PoE (Power Over Ethernet) permite que los cables Ethernet transmitan datos y alimentación simultáneamente utilizando un único cable de red, eliminando la necesidad de infraestructura eléctrica y minimizando los costos de instalación. El concepto de Power Over Ethernet está necesariamente relacionado con Alexander Bell y la telefonía analógica, ya que el teléfono se define como un dispositivo electroacústico que permite la transformación de la energía acústica en energía eléctrica en el transmisor, y la transformación de esta energía eléctrica en energía acústica en el receptor; así, es posible intercambiar información, hablado y escuchado, entre dos o más suscriptores. La señal eléctrica era conmutada por una

central telefónica analógica que generaba una corriente de llamada para una línea analógica, una línea que utilizaba cable de cobre como medio de transmisión.

Con gran aceptación por parte de la industria, la estandarización de PoE era necesaria. Publicado en 2003, el estándar IEEE 802.3af estandarizó la técnica de transmisión de energía eléctrica a través de cables de par trenzado. Proporciona un máximo de 15,4 W por puerto, a la vez que admite los protocolos 10BASE-T y 100BASE-T, utilizando dos de los cuatro pares del cable Cat.5 o superior.

Con la aparición exponencial de equipos que soportan esta funcionalidad, como teléfonos VoIP o cámaras de videovigilancia, era necesario generar más energía. En 2009 se publicó el estándar IEEE 802.3at (PoE+) promoviendo un aumento de la capacidad de potencia de hasta 30W por puerto; soportaba los protocolos 1000BASE-T sobre cables Cat.5 o 6 mientras mantenía el uso de dos de los cuatro pares de cables.

En 2013 IEEE anunció el grupo de estudio para la creación de 802.3bt. Finalizado en septiembre de 2018, definió dos tipos de PoE: Tipo 3 (admite hasta 60W) y Tipo 4 (admite hasta 100W). Es compatible con los protocolos 10GBASE-T, 5GBASE-T y 2.5GBASE-T en Cat.5e o superior, utilizando los cuatro pares del cable para transmitir datos y alimentación simultáneamente.

La Asociación de la Industria de las Telecomunicaciones (TIA) y la Organización Internacional de Normalización (ISO) han actualizado los estándares que abordan el cableado para admitir PoE de 4 pares de acuerdo con 802.3bt.

### **Arquitectura del sistema PoE**

El sistema PoE tiene dos tipos de dispositivos: PSE (Power Sourcing Equipment), que transmite energía. Puede ser un equipo de comunicación Ethernet (switch) con capacidad de administración de energía en cada puerto físico o un inyector PoE que recibe datos del switch sin soporte PoE e inyecta la corriente necesaria para alimentar el dispositivo; el dispositivo que recibe la alimentación es un PD (Powered Device).

Tipo	PoE	PoE+	4PPoE	
	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4
Estándar	IEEE 802.3af	IEEE 802.3at	IEEE 802.3bt	IEEE 802.3bt
Salida PSE	15,40 W	30 W	60 W	100 W
Potencia en PD	12,95 W	25,50 W	51 W	71 W
Rango de voltaje (en PSE)	44,0 – 57,0 V	50,0 – 57,0 V	50,0 – 57,0 V	52,0 – 57,0 V
Rango de voltaje (en PD)	37,0 – 57,0 V	42,5 – 57,0 V	42,5 – 57,0 V	41,1 – 57,0 V
Corriente máxima	350mA	600mA	600mA/par	960mA/par

### Características del equipo PoE

El aumento de la capacidad máxima de potencia, en términos de potencia (IEEE 802.3bt), conduce a un aumento de la temperatura dentro del cable debido a la resistencia del conductor, lo que puede afectar el rendimiento de la conexión.

#### Construcción de cables

##### Tamaño/resistencia del conductor

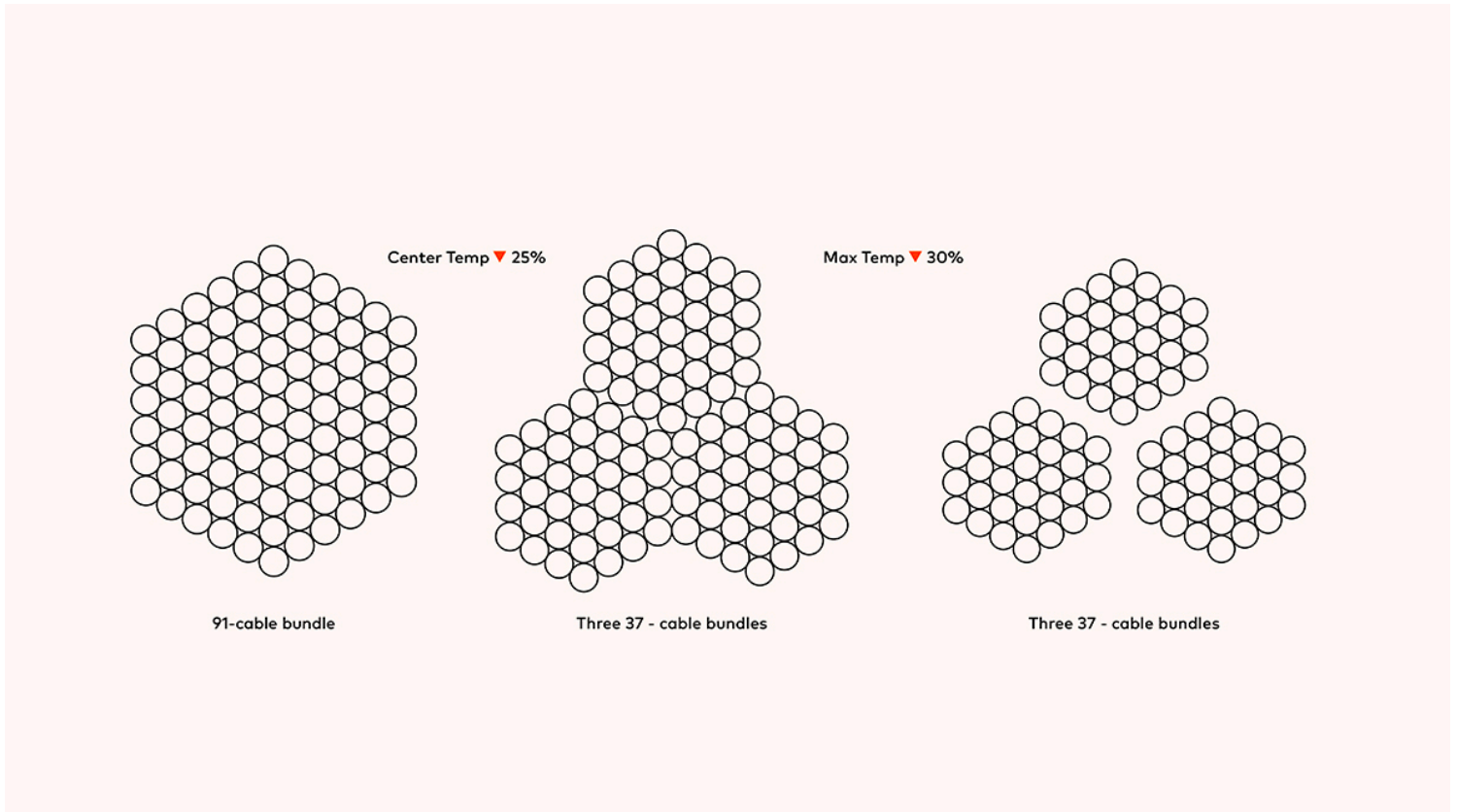
A la hora de seleccionar un cable que permita la transmisión simultánea de potencia y datos, se deben tener en cuenta los siguientes aspectos, con la premisa de mitigar el aumento de temperatura. En este sentido, una de las estrategias es aumentar la sección de cobre de cada conductor; normalmente, cuanto menor es el AWG, mayor es la sección de cobre (mm). El equilibrio térmico es un factor importante, especialmente en PoE de alta potencia.

Corriente por par	26 AWG		CATEGORÍA 5e 24 AWG		CATEGORÍA 6 23 AWG		CATEGORÍA 6e 23 AWG		CATEGORÍA 8 23 AWG	
	Aire	Conducto	Aire	Conducto	Aire	Conducto	Aire	Conducto	Aire	Conducto
600 mA	141	79	214	146	281	205	349	272	1039	580
720 mA	86	45	136	90	183	128	227	171	660	359
1000 mA	33	16	58	36	81	53	101	71	280	144

Cantidad de cables de pares de cobre necesaria para un aumento de temperatura de 15° con respecto a la temperatura ambiente (20°)

### Cables por mazo

Otra forma de reducir significativamente la temperatura es reducir la cantidad de cables por mazo eligiendo separarlos o agruparlos en grupos más pequeños. Cuanto más pequeño sea el conjunto de cables y mayor sea la distancia de separación entre ellos, mejor será el rendimiento de la conexión.



Impacto de la reducción y separación del número de cables (suponiendo cables Cat. 6A, 1000mA de 4 pares)

## Clasificación de temperatura del cable

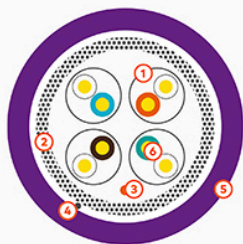
La clasificación de temperatura de un cable indica la temperatura que puede soportar el aislamiento. Los cables utilizados para PoE deben tener una clasificación de temperatura superior a 60°.

INSTALACIÓN			
Rango de Temperaturas (Funcionamiento)	-20°C a +75°C	Rango de Temperaturas (Instalación)	0°C a +50°C
Radio de Curvatura Mínimo (Funcionamiento)	4D, D es el diámetro final	Fuerza de Tracción Máxima (Instalación)	100N

## Características técnicas Cable barpa Cat.6A S/FTP LSZH CU 4P AWG23

### Apantallamiento y conectividad

Los productos apantallados tienen una mayor capacidad para disipar el calor a través de los elementos metálicos presentes en la constitución del cable.



- ① Lámina de Aluminio
- ② Malla Metálica
- ③ Hilo de Drenaje
- ④ Hilo de Rasgado
- ⑤ Cubierta Exterior



## Cable Cat.6A S/FTP LSZH CU 4P AWG23 barpa construcción

Cuando se retira un latiguillo de un enlace PoE en funcionamiento, se forma un arco eléctrico entre el conector macho y la hembra RJ45. Si bien no hay daños inmediatos, la integridad de la conexión puede verse debilitada por numerosas conexiones / desconexiones, e incluso puede dañar los contactos del conector y causar problemas de transmisión.

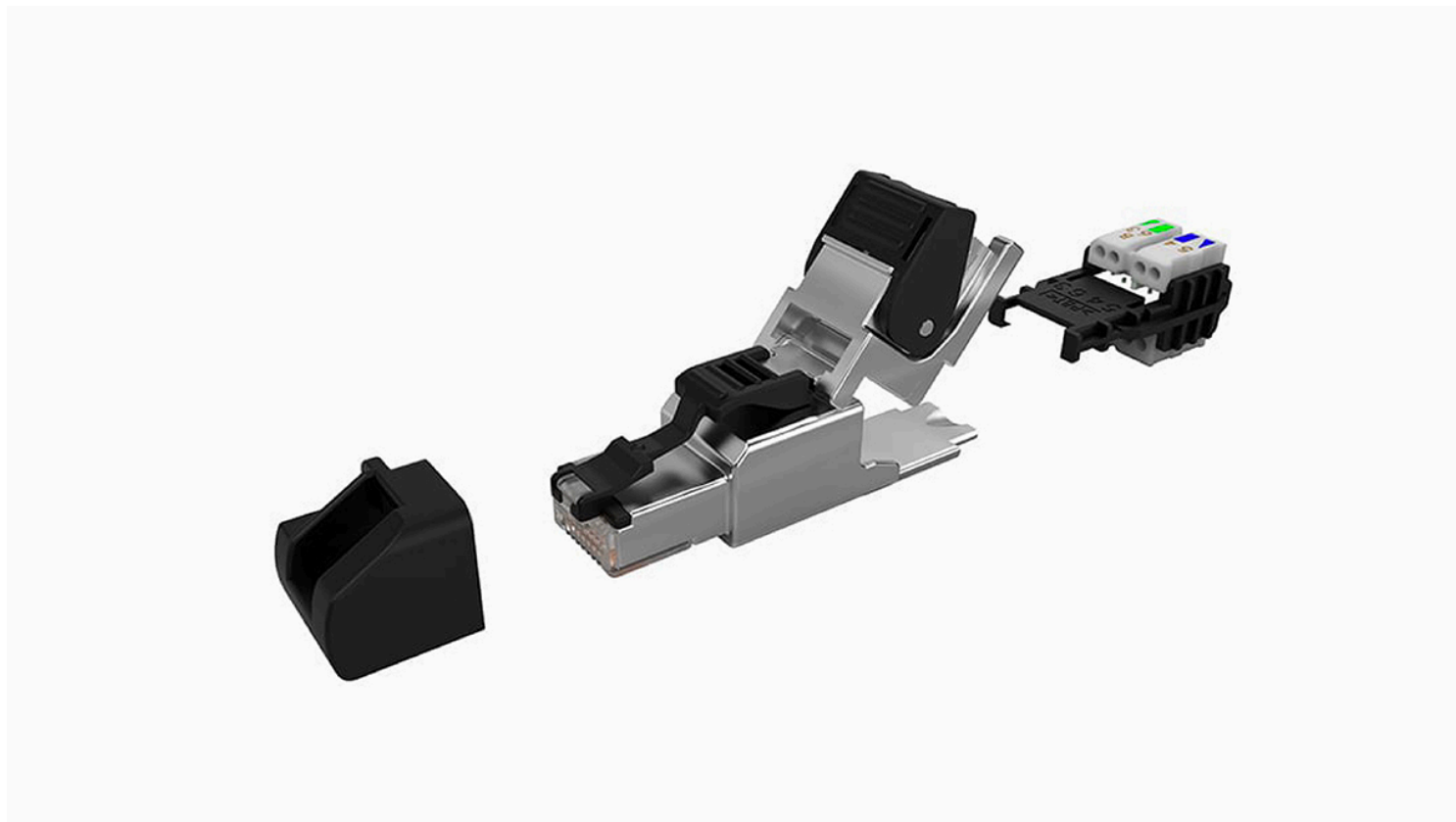
Para agregar protección y longevidad a la conexión, es necesario utilizar conectores que cuenten con contactos chapados en oro de 50 µm. Estos deben cumplir con las normas IEC 60512-9-3 e IEC 60512-99-001.



Hembra Keystone Cat.6A STP sin herramientas

Inicialmente aprobado por TIA-568.2-D viene el concepto de MPTL o Modular Plug Terminated Link. Con la convergencia de algunas áreas tecnológicas (Wi-Fi6, IoT y Smart Buildings) surge la necesidad de terminar directamente el cable de pares de cobre en un conector macho RJ45 que se conecta directamente al equipo

terminal. Se elimina la roseta terminal y el latiguillo, mejorando el rendimiento y la fiabilidad de la conexión, ideal para soluciones que requieren salidas de alta potencia y gran ancho de banda como las cámaras de videovigilancia (PTZ) o la iluminación LED.



Conector para conectorización en campo, Lyra RJ45 Cat.6A STP

## Conclusión

Para minimizar el aumento de temperatura dentro del cable y, en consecuencia, mejorar la calidad de las conexiones, es necesario considerar algunos factores al dimensionar un sistema PoE:

- Categoría 6A o superior, porque además de soportar los diversos tipos de PoE, también operan a altas velocidades de transmisión de datos (10GBASE-T). Un ejemplo de esta aplicación es el muy comentado Wi-Fi 6 (802.11ax) que necesita altas velocidades de transmisión (10GBASE-T) y los puntos de acceso necesitan mayores tasas de potencia para funcionar.
- Soluciones de cable apantallado (U/FTP o S/FTP), minimizando el aumento de temperatura, y estas soluciones deben ser AWG23 o 22. El uso de conectores apantallados asegura una mayor capacidad de disipación de calor debido a su cuerpo metálico.

- Cuando sea posible, utilice bandejas de cables ventiladas para un mejor flujo de aire. Siempre dejando una reserva del 50% para futuras ampliaciones o mantenimientos, optando siempre por distribuir los cables espaciados por el volumen disponible. El número de bridas también debe minimizarse para evitar la deformación o el aplastamiento del cable. Se debe dar preferencia al uso de bridas Velcro para cables.

BARPA ofrece una solución de cableado robusta que satisface la necesidad de un mayor ancho de banda y energía, al tiempo que limita el aumento de temperatura en el cable. Cumple con todos los requisitos legales y mira hacia el futuro, que está en constante evolución en esta área.

### **References**

- TIA-TSB-184-A, "Guidelines for Supporting Power Delivery Over Balanced Twisted-Pair Cableling", febrero de 2019