

# Redes

Infraestructura de Redes

Tecnologías de Cobre

Ing. Marcelo E. Volpi

Ing. Lucas Giorgi

Ing. Vanesa Llasat

## Introducción al Par Trenzado

El cable de par trenzado es un medio de transmisión alámbrica el cual utiliza distintos pares de cables de cobre que están trenzados entre sí para poder transmitir diversas señales eléctricas. Tiene este diseño trenzado porque ayuda a reducir la interferencia electromagnética (EMI) de fuentes externas y minimizar o reducir la diafonía (crosstalk), dándole más efectividad y productividad. La trenza ayuda a reducir la interferencia electromagnética, lo que tiene resultado como una transmisión más clara y fiable de las señales. Este cable se puede utilizar en gran variedad o muchas aplicaciones, haciendo que sea más fácil de instalar por ejemplo las redes de datos, telefonía, telecomunicaciones, redes informáticas, audio, seguridad entre otras. Aunque hay nuevas tecnologías que permiten extenderlo aún más allá de los 100 metros, la capacidad de transporte en términos de ancho de banda es inversamente proporcional a la distancia.

# Introducción al Par Trenzado

## Ventajas:

- Este cable suele ser más económico en comparación con otros medios de comunicación o transmisión, además es económico de fabricar e instalar, ya que utiliza materiales que se encuentran frecuentemente en la naturaleza como el cobre.
- Este cable es fácil de manejar porque es flexible, fácil de doblar y pasar por espacios reducidos.
- Este cable tiene una vida útil mayor ya que los conductores trenzados tienen una vida útil mayor que los conductores sólidos.
- Este cable tiene menos posibilidad de daño superficial, justamente por su configuración trenzada.
- Este cable previene interferencias, porque los pares de hilos de cobre conductores se cruzan entre sí para reducir el ruido de diafonía (crosstalk).

# Introducción al Par Trenzado

## Desventajas:

- Este cable tiene limitaciones para la transmisión de señales a grandes distancias de transmisión sin degradación de la señal.
- Limitaciones para trabajar a distancias elevadas sin regeneración, si es comparado con la fibra óptica.
- Este cable suele tener mayor tasa de error en respecto a otros tipos de cable.
- El ancho de banda disminuye con la distancia, aunque hay tecnologías nuevas de fabricación que permite extenderlas sin necesidad de recurrir a soluciones de fibra óptica más caras.

## Diafonía (crosstalk)

El par trenzado está formado por hilos de cobre que se encuentran entrelazados helicoidalmente para minimizar la interferencia electromagnética de fuentes externas.

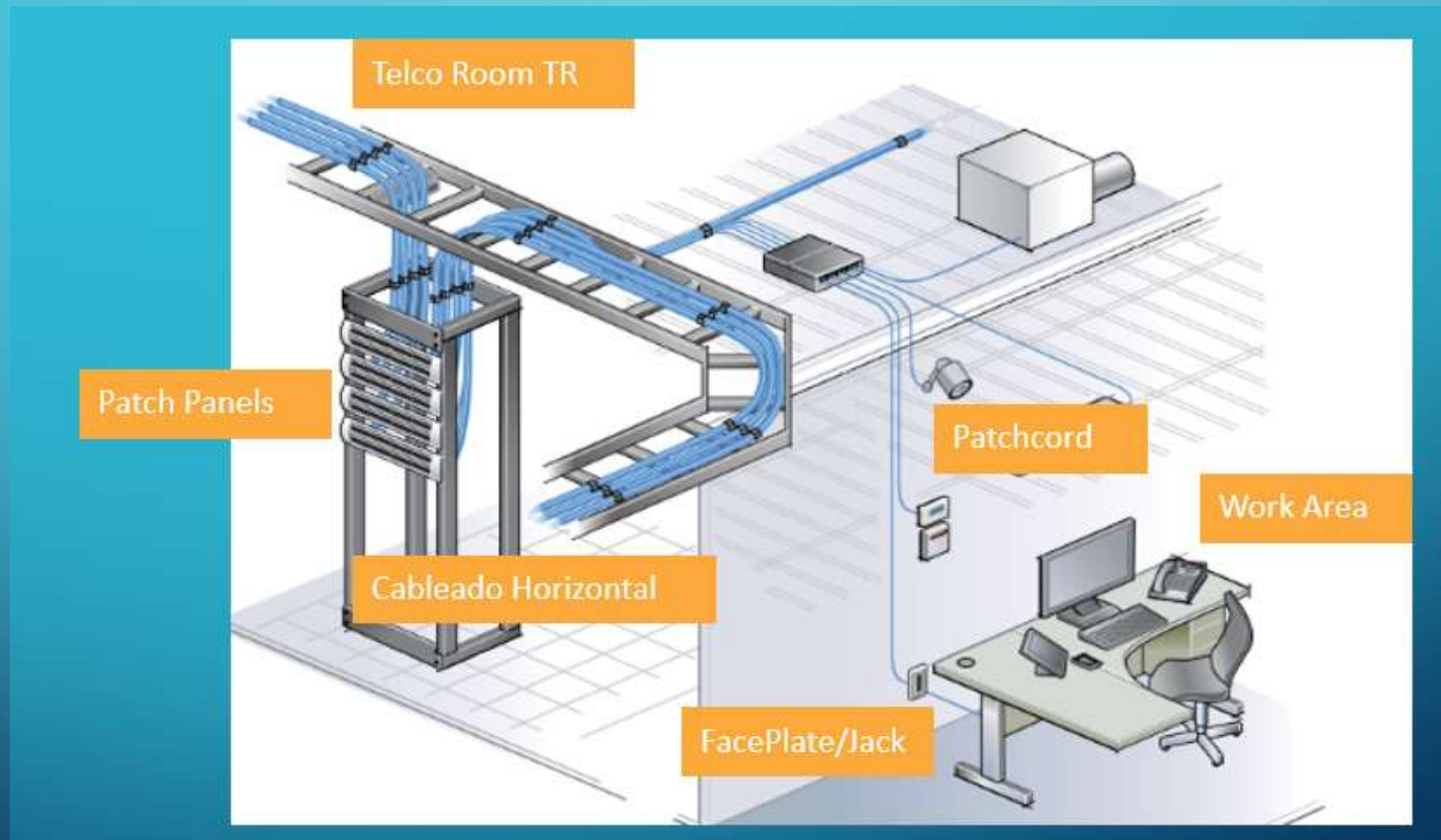
Por un tema constructivo, de diseño, en altas frecuencias se produce la diafonía.

- Diafonía en el extremo cercano (NEXT): La interferencia se genera cerca del transmisor, afectando los datos de TX, filtrándose a los pares cercanos.
- Diafonía en el extremo lejano (FEXT): La interferencia se produce en el receptor, afectando la calidad de la señal recibida en el otro extremo del cable.

### Consideraciones:

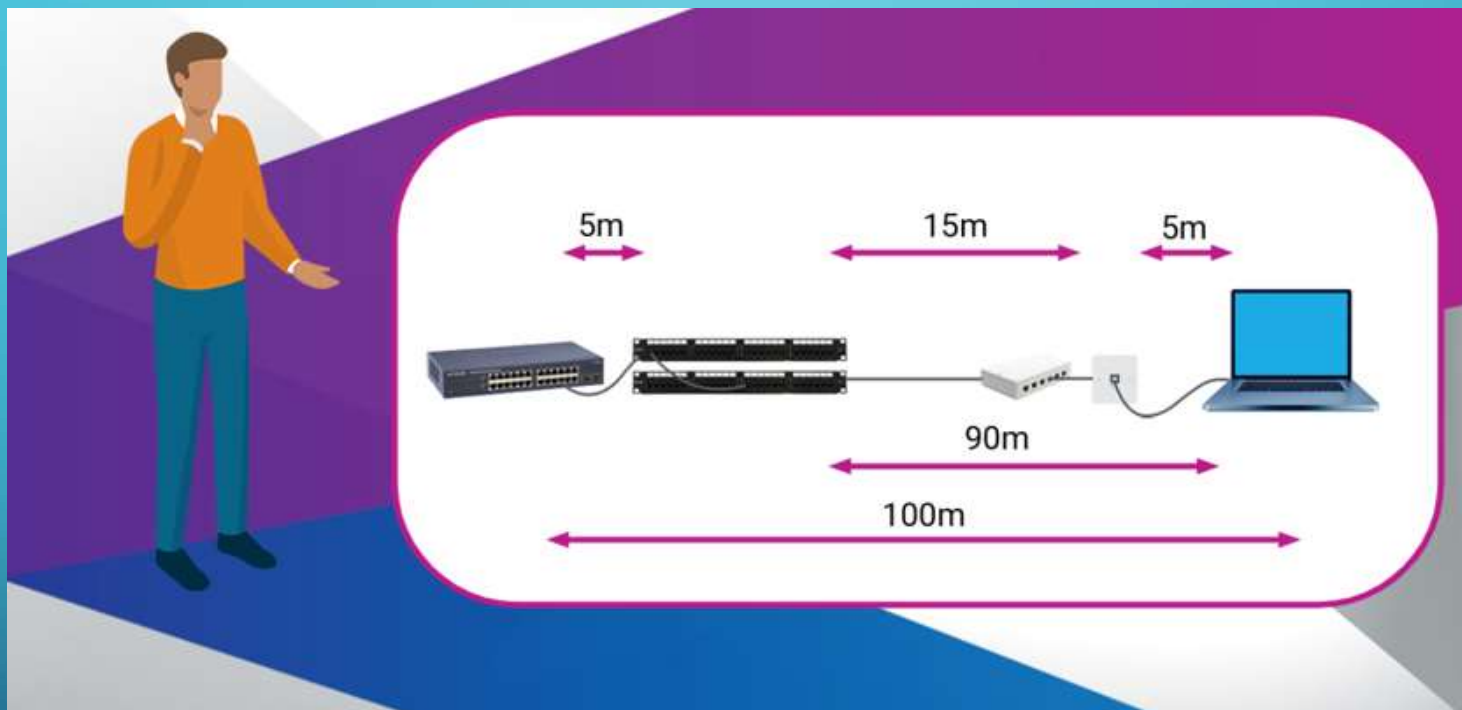
- Longitud del cable: Cuanto más largo es el cable, mayor es la probabilidad de diafonía.
- Frecuencia: Las señales de alta frecuencia son más propensas a causar interferencias.
- Calidad del cable: Los cables de menor calidad o sin blindaje son más vulnerables.
- Longitud del cable: distancias más cortas reducen la probabilidad de interferencias.
- Categorías: cables con categorías más altas mejoran la diafonía.

## Solución típica Ethernet con par trenzado.



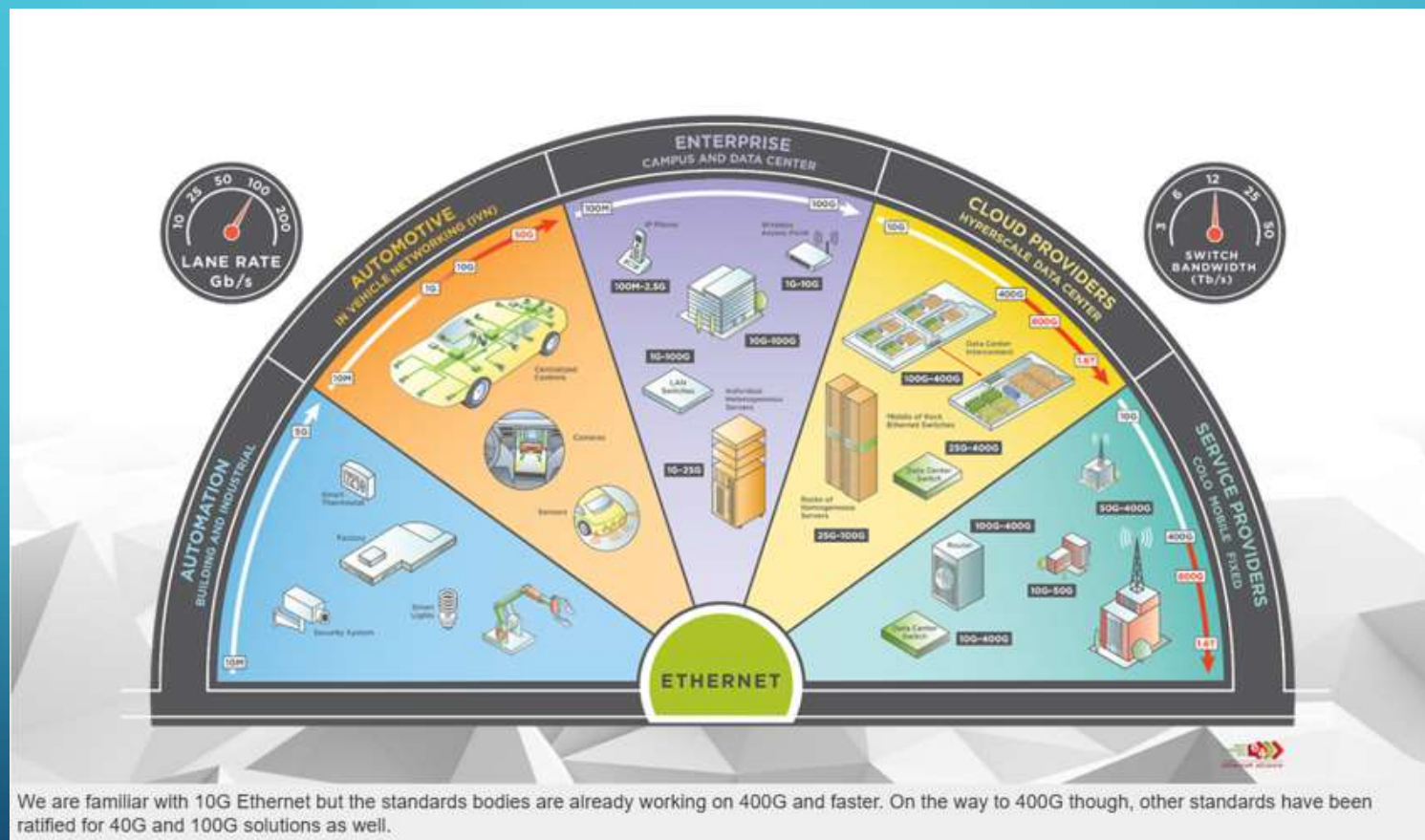


## Conectividad Ethernet



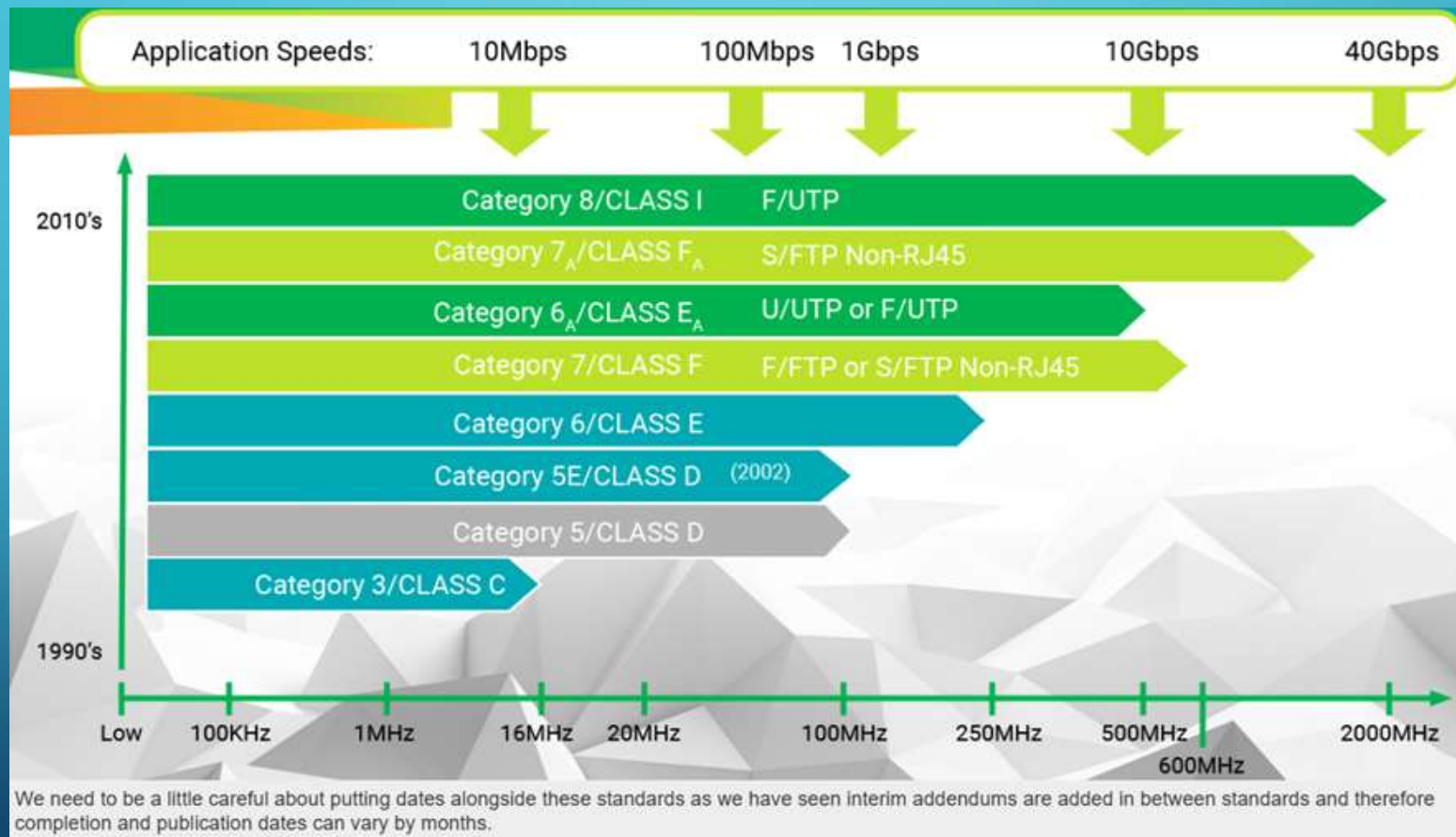
Un canal típico actual es de máximo 100m., dependiendo de la categoría del canal.(en cat.8 se llega hasta 30m. Máximo).  
Por otro lado existen otras soluciones en cobre que permiten extender esta distancia más allá.

# Usos Conectividad Ethernet

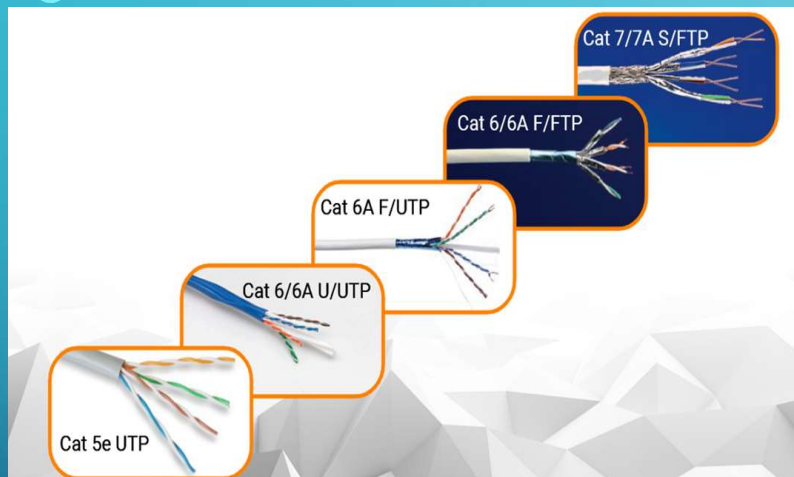




# Conectividad Ethernet



## Cables de PAR TRENZADO típicos



Categoría	Frecuencia (MHz)	Velocidad Máxima	Ancho de banda	Distancia Máxima
Cat 5	100	100 Mbps	Fast Ethernet	100 m
Cat 5e	100	1 Gbps	Gigabit	100 m
Cat 6	250	1 Gbps (hasta 100 m) 10 Gbps (hasta 55 m)	Gigabit / 10G	100 m (1 Gbps) ~55 m (10 Gbps)
Cat 6a	500	10 Gbps	10G Ethernet	100 m
Cat 7	600	10 Gbps	10G Ethernet	100 m
Cat 8	2000	25-40 Gbps	25G/40G	30 m

## Cables de PAR TRENZADO típicos

- UTP (Unshielded Twisted Pair): Sin blindaje. Más barato, pero más susceptible a interferencias.
- STP (Shielded Twisted Pair): Con blindaje por par. Mejor protección.
- FTP (Foiled Twisted Pair): Blindaje general para todos los pares.
- S/FTP o SF/UTP: Blindaje combinado. Alta protección, uso en ambientes con muchas interferencias electromagnéticas.

### Casos:

- Uso doméstico o video vigilancia: Cat 5e.
- Uso en oficinas: Cat 6 (UTP).
- Uso en edificios inteligentes: Cat 6 o Cat 6a.
- Redes empresariales o servidores: Cat 7 o Cat 8 con blindaje. Aunque su uso nunca terminó de instalarse en la industria.

# Cables de PAR TRENZADO típicos blindados

## **S/FTP (Shielded/Foiled Twisted Pair)**

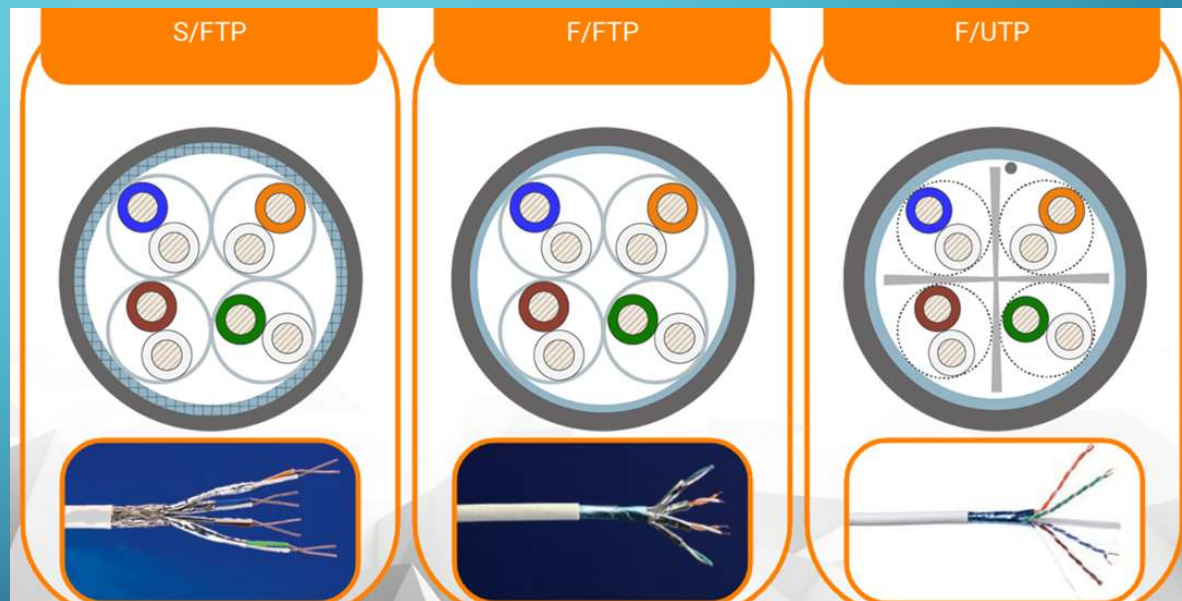
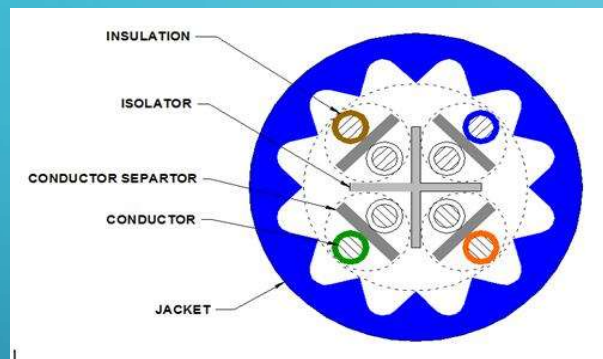
- Cada par de hilos está protegido con una lámina metálica individual (FTP)
- Todo el conjunto está envuelto con una malla metálica general (S)
- Protección doble: ideal para entornos industriales, protege contra interferencias electromagnéticas externas (EMI) y diafonía entre pares.
- Ideal para: Ambientes con mucha interferencia, como fábricas, oficinas con muchos cables eléctricos, Datacenters.

## **SF/UTP (Shielded Foil/Unshielded Twisted Pair)**

- Todo el conjunto de cables tiene una doble capa de blindaje externo, una lámina metálica (F) + una malla (S)
- Los pares internos NO están blindados (UTP)
- Protección media-alta: Bloquea interferencias externas, pero no tanto entre pares internos.
- Su uso está especificado para ambientes con interferencias externas, pero donde no se necesite tanta protección entre pares individuales (menos exigente que S/FTP).

# Características constructivas de los cables

**U/UTP**  
**NO blindado**

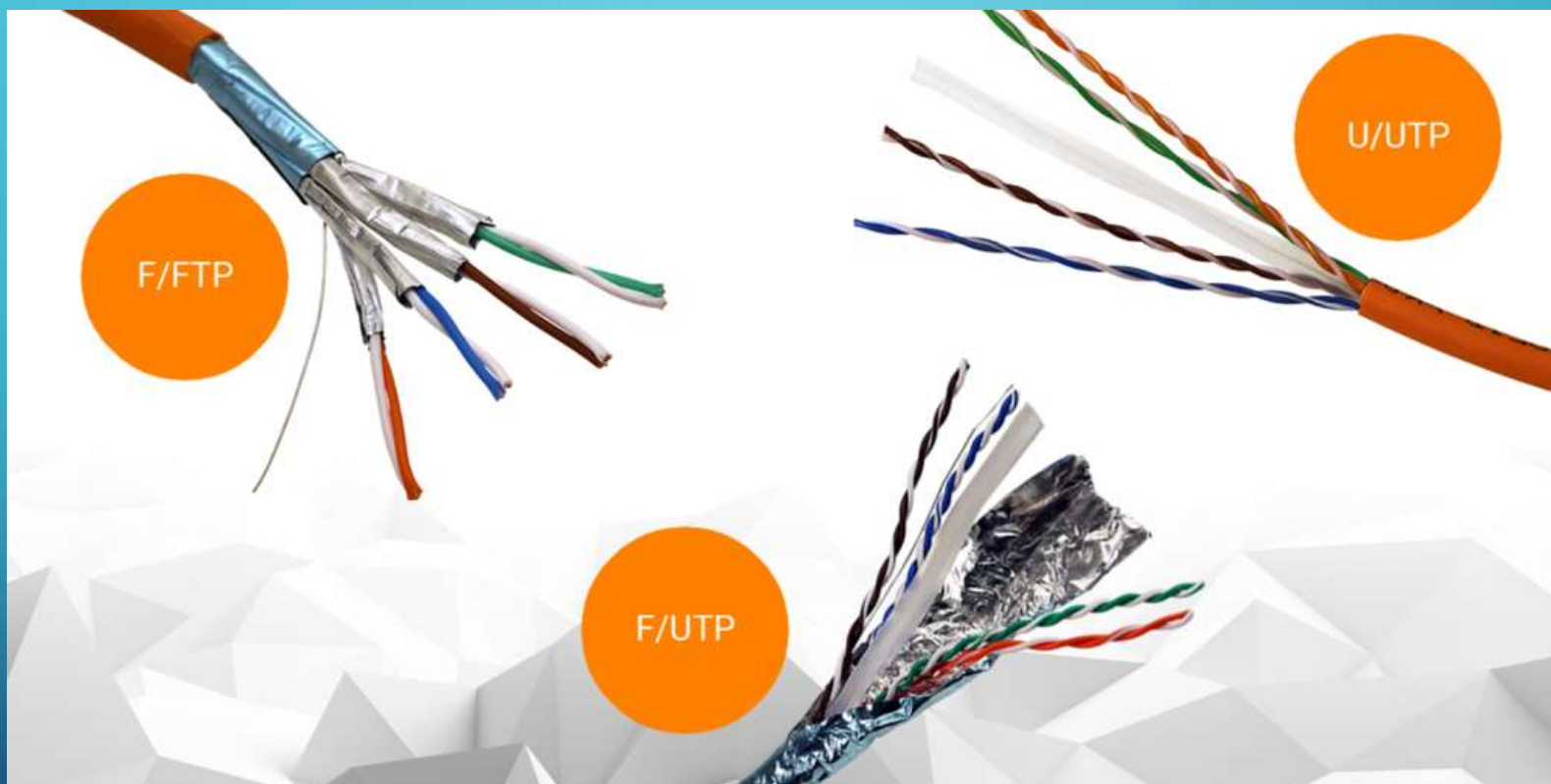


**S/FTP**  
**Blindaje Externo**  
**Blindaje de Pares**

**F/UTP**  
**Blindaje Externo**



## Características constructivas de los cables





# Conectividad Ethernet

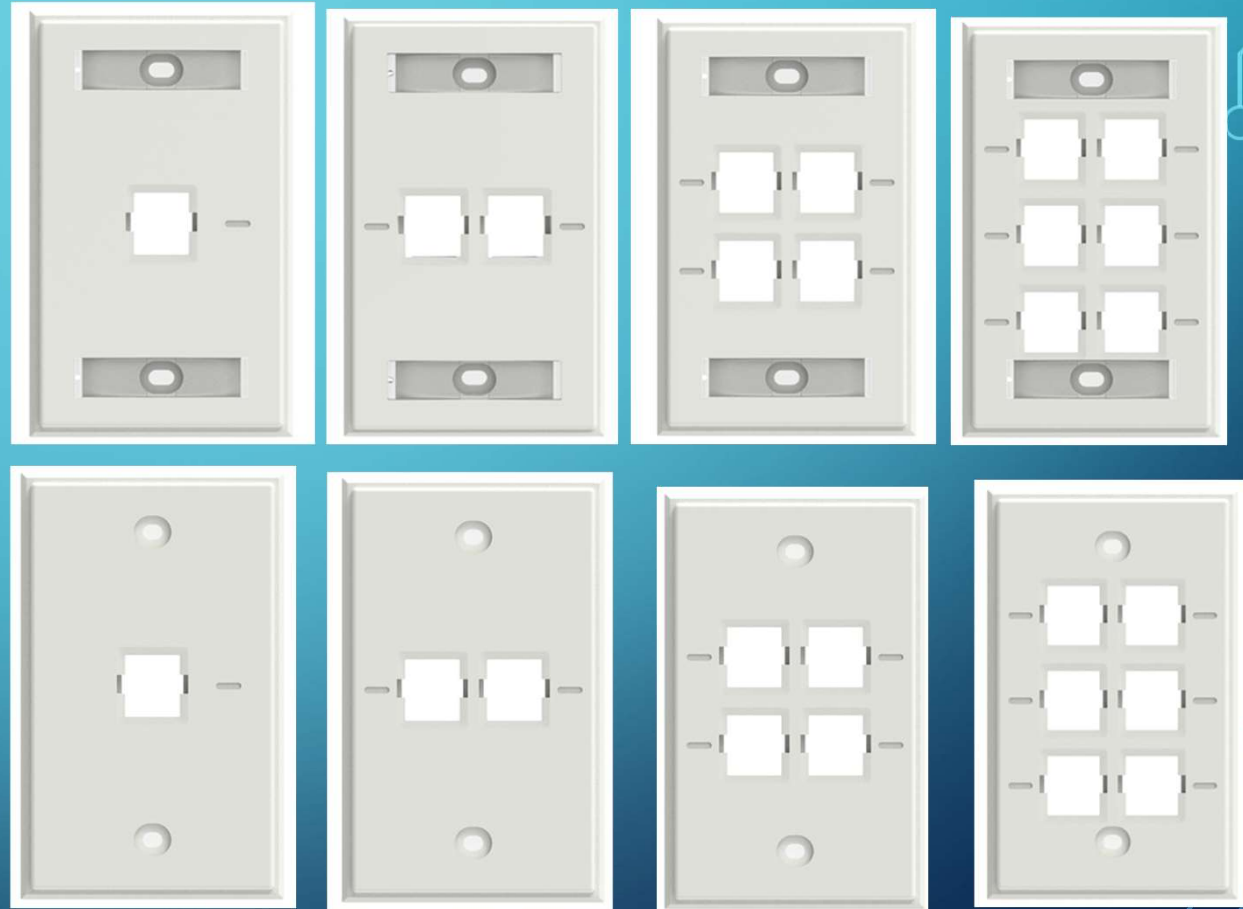
- Copper Patch Panel.
- Empty port for connectors.
- 24 or 48 port.
- Straight & angled versions.



# Conectividad Ethernet

## FACEPLATES

- Universal opening:
- Color options
- Label and no label options
- 1/2/4/6 ports available



# Conectividad Ethernet

## SURFACE MOUNT

- 1 & 2 port versions
- Material is UL 94 V-0 compliant
- Color options
- Plenum rated boxes are available



## STP

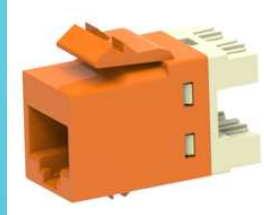


AMP-TWIST SLX 6AS



AMP-TWIST SLX 6S

## UTP SL



SL10G



SL110 Cat6



SL110 Cat5e

## UTP KJ



KJ10G



KJ1610



KJ510



## STP/UTP CONNECTORS

## SHIELDED SL CONNECTORS

AMP-TWIST SLX 6AS



AMP-TWIST-SLX 6S

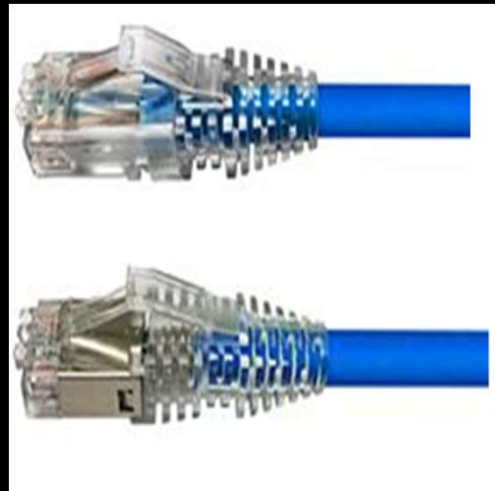


- Terminates all SL Connectors
- UTP and STP
- Some connectors require the lacing tool
- Latest version has enlarged cable stripper.

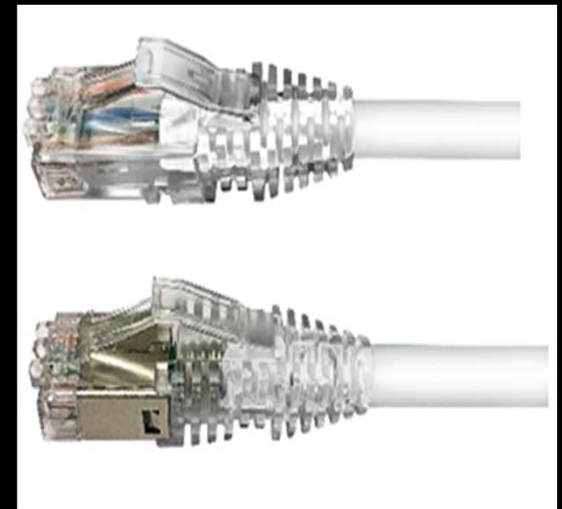
## PATCH CORDS

- UTP & STP
- Transparent slim-line boot design.
- Supports highest density applications.
- Available in additional jacket colors.

CAT 6



CAT 6A





# PATCH CORDS

## Tipos de conectores en patchcords:

- RJ45 (más común): Estándar para redes Ethernet.
- Cat 7 y Cat 8 a veces usan GG45 o TERA, aunque también compatibles con RJ45.
- Angulados o planos: Para espacios reducidos o racks.

Tipo	Blindaje	Ideal para...
UTP	Sin blindaje	Ambientes sin interferencia EMI
FTP	Lámina que envuelve todos los pares	Interferencia ligera o moderada
STP	Blindaje por par	Alta protección ante interferencias
S/FTP	Blindaje por par + malla general	Ambientes industriales o críticos

# RACKS

## Tamaños de racks:

- Altura: Se mide en U (unidades de rack)

1U = 1.75 pulgadas (4.45 cm)

## Algunos tamaños comunes:

- 6U, 12U, 24U, 42U (más usados en data centers)
- Profundidad:
  - Varía entre 300 mm a 1200 mm.
  - Profundidades mayores se usan para servidores.
- Ancho estándar: 19 pulgadas (48.26 cm) para la mayoría de equipos de red y servidores.

## Algunos tipos:

- Rack de pared (wall-mount): Pequeños, se fijan a la pared. Ideal para espacios reducidos.
- Rack abierto (open frame): Sin puertas ni paneles laterales. Fácil acceso y buena ventilación.
- Rack cerrado (closed cabinet): Con puertas y paneles laterales. Mayor seguridad y control de temperatura.

# RACKS

- 2 & 4 post racks
- Single & dual sided full height management available as well
- Cord management strips in various sizes



Dual Sided  
Management

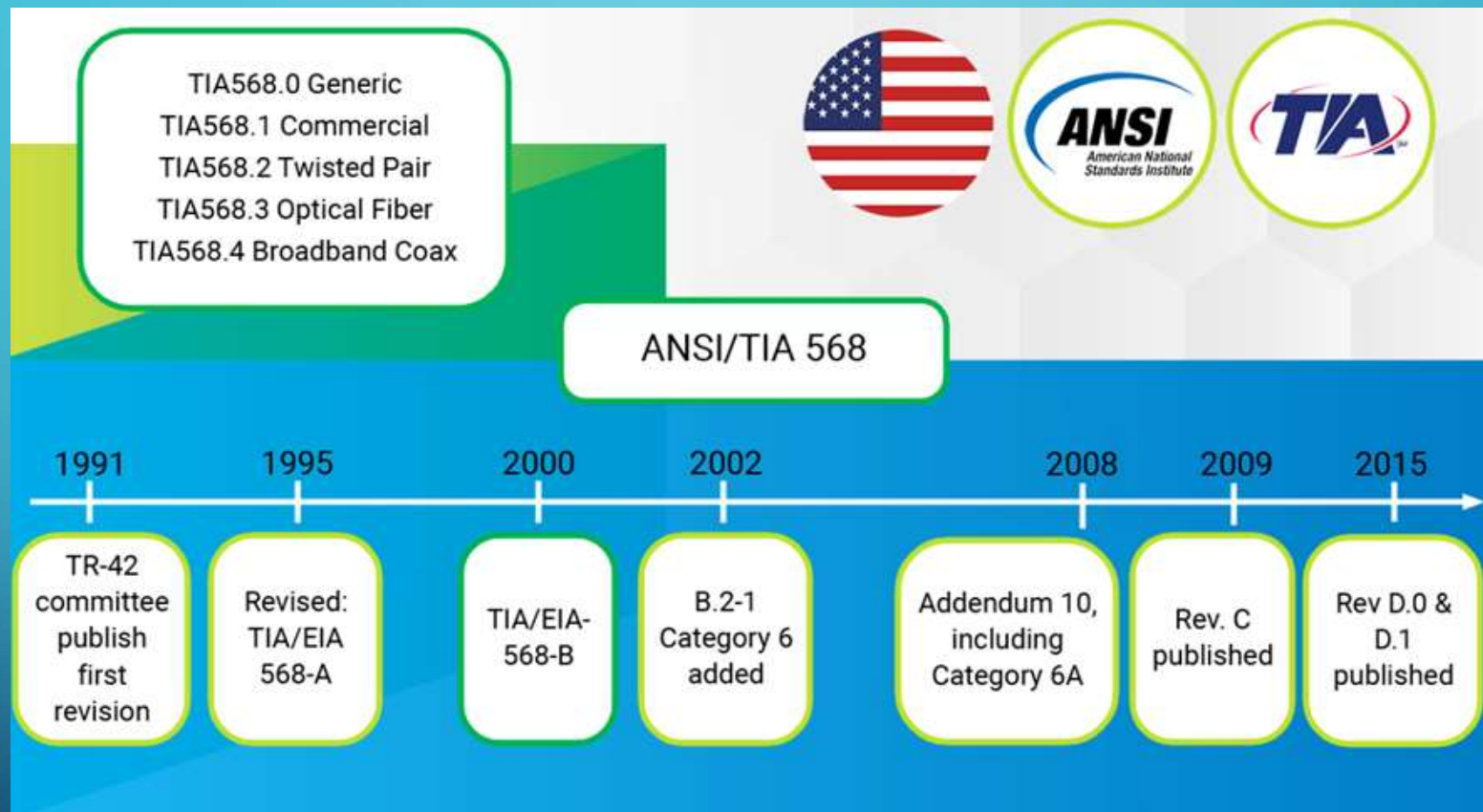


2-post  
Rack



4-post  
Rack

# Standards



# Standards

		ISO/IEC	CENELEC	TIA
General/Generic	Design	ISO/IEC 11801-1	EN50173-1	TIA-568.0
Office	Design	ISO/IEC 11801-2	EN50173-2	TIA-568.1
Industrial	Design	ISO/IEC 11801-3	EN50173-3	TIA-1005
Homes	Design	ISO/IEC 11801-4	EN50173-4	TIA-570
Data Centers	Design	ISO/IEC 11801-5	EN50173-5	TIA-942
Building Services	Design	ISO/IEC 11801-6	EN50173-6	TIA-862
Specification	Installation	ISO/IEC 14763-2	EN50174-1	TIA-569
Indoor	Installation	ISO/IEC 14763-2	EN50174-2	TIA-569
Outdoor	Installation	ISO/IEC 14763-2	EN50174-3	TIA-758
Administration	Installation	ISO/IEC 14763-1	None	TIA-606
Bonding	Installation	ISO/IEC 30129	EN50310	TIA-607

# Power Over Ethernet - POE

Permite enviar energía eléctrica y datos por un solo cable Ethernet.

## 15W

Standard: IEEE 802.3af, Type 1, PoE (2003),  
PoE over 2 Pairs – 350mA



Thin Clients



Biometric Access Control



802.11n Wireless

## 30W

Standard: IEEE 802.3at Type 2, PoE+ (2009),  
PoE over 2 Pairs – 600mA



Card Readers



PTZ IP Cameras



Alarm Systems



VOIP Phones



Lighting

## 60W

Standard: Cisco (2011), UPoE over 4 Pairs,  
IEEE 802.3bt Type 3, PoE++ or 4PPoE (2018),  
PoE over 4 Pairs – 1200mA



Access Controls



Laptops



POS Readers



PTZ IP Cameras



Nurse Call



802.11ac Wireless

## 90W

Standard: Power Over HDBASE-T (2011), 4-Pair POH  
IEEE 802.3bt Type 4, PoE++ or 4PPoE (2018),  
PoE over 4 Pairs – 1920mA

Desktop Computers



Televisions



Video Conferencing



High Power Wireless

