

Tecnología de Redes

2634

Introducción a las
Comunicaciones 3007

Unidad 2

2024

Tecnología de Redes

2634

Introducción a las Comunicaciones 3007

Mg PABLO ALEJANDRO LENA

plena@unlam.edu.ar

legacena@gmail.com

Ing. MARIO KRAJNIK

mariokrajnik@yahoo.com.ar

2024

Tecnología de Redes

2634

Introducción a las
Comunicaciones 3007

REDES DE COMPUTADORAS IV

NORMAS ORGANISMOS

ESPECIFICACIONES IEEE

CABLEADO ESTRUCTURADO

2026

Organismos de Normalización

Organización de estándares

- ❖ Este tipo de organizaciones crean, definen y proponen estándares internacionales oficiales abiertos a la industria a través de un proceso abierto a todas las compañías.
- ❖ **IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers)**
- ❖ **ETSI (European Telecommunications Standards Institute)**

ESPECIFICACIONES IEEE 802.3

- *Define y normaliza configuraciones físicas alternativas en Redes LAN.*
 - *Velocidad de Transmisión en Mbps*
 - *Método de señalización*
 - *Longitud en centena de metros/Tipo de medio*

10/100 BASE XXX

ESPECIFICACIONES IEEE 802.3 - ALTERNATIVAS

- *Medio de Transmisión*
- *Técnica de señalización*
- *Topología*
- *Longitud Máxima*
- *Nodos del Segmento*
- *Diámetro del cable*

ESPECIFICACIONES IEEE 802.3 A 10 MBPS

- *10 BASE 5* → Coaxil Grueso
- *10 BASE 2* → Coaxil Fino
- *10 BASE T* → Trenzado
- *10 BASE FP -FL -FB* → FO

ESPECIFICACIONES IEEE 802.3 A 100 MBPS Fast Ethernet

- *100 BASE TX* → UTP - STP
- *100 BASE FX* → Fibra Óptica
- *100 BASE T4* → UTP - STP
- *100 BASE FP - FL - FB* → FO

ESPECIFICACIONES

GIGABIT A 1000 MBPS

GIGABIT Ethernet

- 1000 BASE SX → FO (MON Y MULTI)**
- 1000 BASE LX → FO (MON Y MULTI)**
- 1000 BASE CX → UTP - STP**
- 1000 BASE T → UTP 5**

ESPECIFICACIONES IEEE 802.11 Wireless

- **802.11b → 11 Mbps (1999)**
- **802.11a → 54 Mbps (1999)**
- **802.11g → 54 Mbps (2003)**
- **802.11n → 600 Mbps (2009)**

ESPECIFICACIONES IEEE 802.11 Wireless

- 802.11ac Wave 1 → 433 Mbps (2014)
- 802.11ac Wave 2 → 780 Mbps (2015)
- 802.11ax Wi-Fi 6 → 866 Mbps (?????)
- 802.11e → QoS (*Voz, video, Datos*)
- 802.11i → Seguridad
- 802.15 → PAN (*Bluetooth*)

ESPECIFICACIONES

IEEE 802.3af

- *Power over Ethernet → PoE*
- *Incorpora alimentación eléctrica a una infraestructura LAN estándar.*
- *Elimina la necesidad de utilizar tomas de corriente en las ubicaciones del dispositivo alimentado.*

ESPECIFICACIONES

IEEE 802.3af



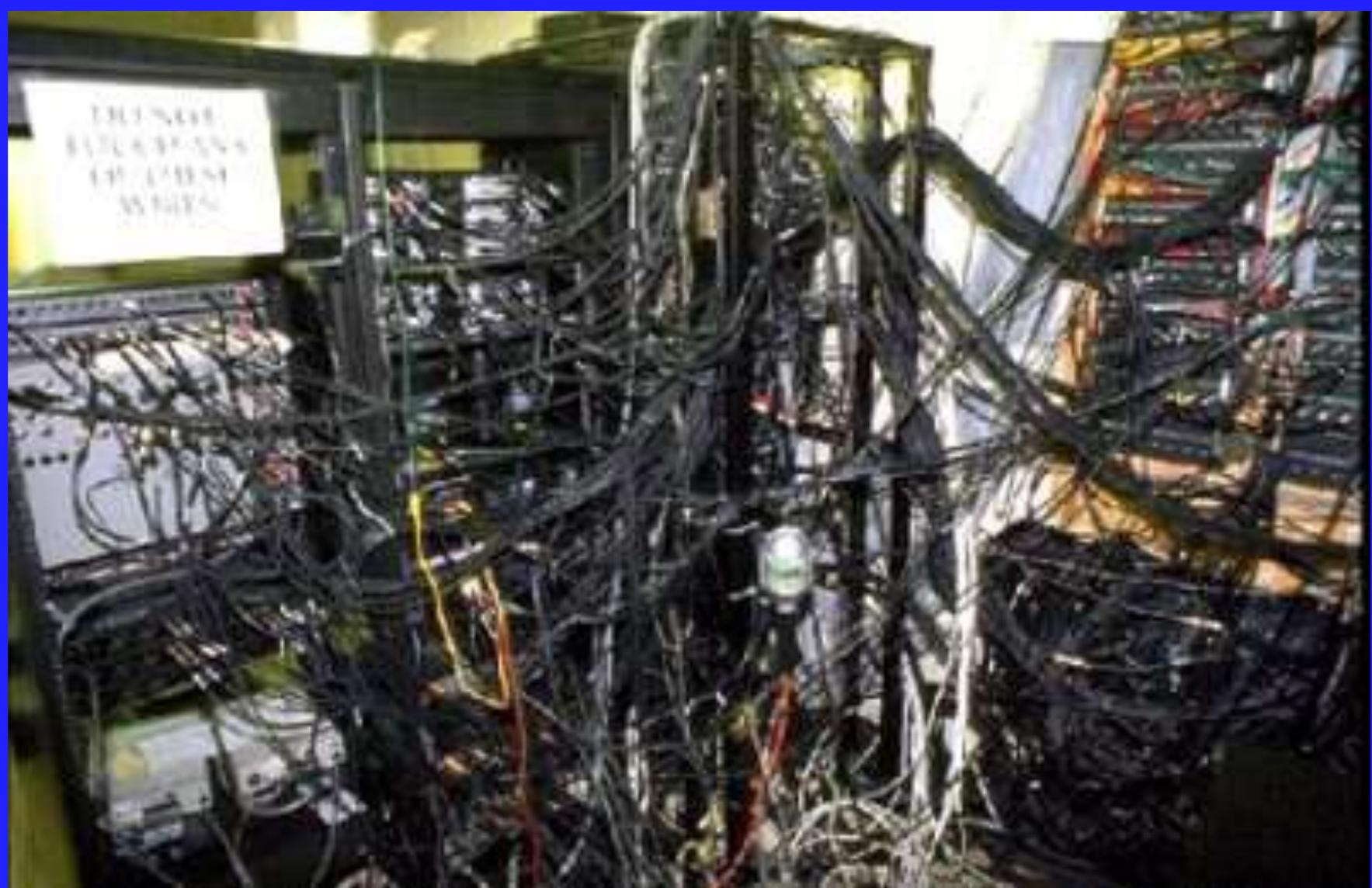
| In | LAN | POE | Out |
|----|------|-------|-----|
| 1 | Data | Data | 1 |
| 2 | Data | Data | 2 |
| 3 | Data | Data | 3 |
| 4 | N.C. | +Volt | 4 |
| 5 | N.C. | +Volt | 5 |
| 6 | Data | Data | 6 |
| 7 | N.C. | GND | 7 |
| 8 | N.C. | GND | 8 |

Tecnologías Ethernet

Tecnologías Ethernet

| Tecnología | Velocidad de transmisión | Tipo de cable | Distancia máxima | Topología |
|------------|--------------------------|---|------------------|--|
| 10Base2 | 10 Mbps | Coaxial | 185 m | Bus (Conektor T) |
| 10BaseT | 10 Mbps | Par Trenzado | 100 m | Estrella (Hub o Switch) |
| 10BaseF | 10 Mbps | Fibra óptica | 2000 m | Estrella (Hub o Switch) |
| 100BaseT4 | 100Mbps | Par Trenzado (categoría 3UTP) | 100 m | Estrella. Half Duplex (hub) y Full Duplex (switch) |
| 100BaseTX | 100Mbps | Par Trenzado (categoría 5UTP) | 100 m | Estrella. Half Duplex (hub) y Full Duplex (switch) |
| 100BaseFX | 100Mbps | Fibra óptica | 2000 m | No permite el uso de hubs |
| 1000BaseT | 1000Mbps | 4 pares trenzado (categoría 5e ó 6UTP) | 100 m | Estrella. Full Duplex (switch) |
| 1000BaseSX | 1000Mbps | Fibra óptica (multimodo) | 550 m | Estrella. Full Duplex (switch) |
| 1000BaseLX | 1000Mbps | Fibra óptica (monomodo) | 5000 m | Estrella. Full Duplex (switch) |

CABLEADO ESTRUCTURADO



CABLEADO ESTRUCTURADO

- **CONJUNTO DE ELEMENTOS RELACIONADOS ENTRE SI POR UNA ESTRUCTURA JERARQUICA QUE CONTRIBUYEN A UN FIN Y DONDE LAS PARTES RESPONDEN A UN DADO ORDEN Y TIENEN UNA DETERMINADA DISTRIBUCION.**
- **MEDIO DE TRANSMISIÓN ESTANDAR, CUYO DISEÑO E INTERFACES DE CONEXIÓN SE ENCUENTRAN NORMALIZADAS.**

CABLEADO ESTRUCTURADO

- **SISTEMA COMPLETO DE DISEÑO UNIFORME Y CONSISTENTE QUE PERMITE SOPORTAR CUALQUIER EQUIPAMIENTO → ESCALABILIDAD.**
- **ARQUITECTURA ABIERTA.**
- **TRANSPERENCIA E INTEGRACIÓN EN TODAS LAS COMUNICACIONES.**

POR QUE SURGE EL CABLEADO ESTRUCTURADO ?

- **CAMBIOS TECNOLOGICOS RAPIDOS**
- **SATURACION DE CONDUCTOS**
- **INFLEXIBILIDAD PARA CAMBIOS**
- **FALTA DE SISTEMAS INTEGRADOS**
- **ISLAS DE AUTOMATIZACIÓN**
- **MULTIPLES Y VARIADAS SOLUCIONES
PRIVADAS**
- **FALTA DE ESTANDARIZACIÓN → NORMAS**
- **DEMANDA DE VELOCIDAD → Ancho de Banda**

TIA 942

- **TIA:** TELECOMMUNICATIONS INDUSTRY ASSOCIATION.
 - *Normas de Aplicación para Data Centers*
 - *Establecer una Guía de Referencia para la construcción o remodelado de un Data Center.*



ANSI/EIA/TIA 568

- **ANSI:**

AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE

- **EIA:**

ELECTRONIC INDUSTRIES ASSOCIATION.

- **TIA:**

TELECOMMUNICATIONS INDUSTRY ASSOCIATION.

NORMAS RELACIONADAS

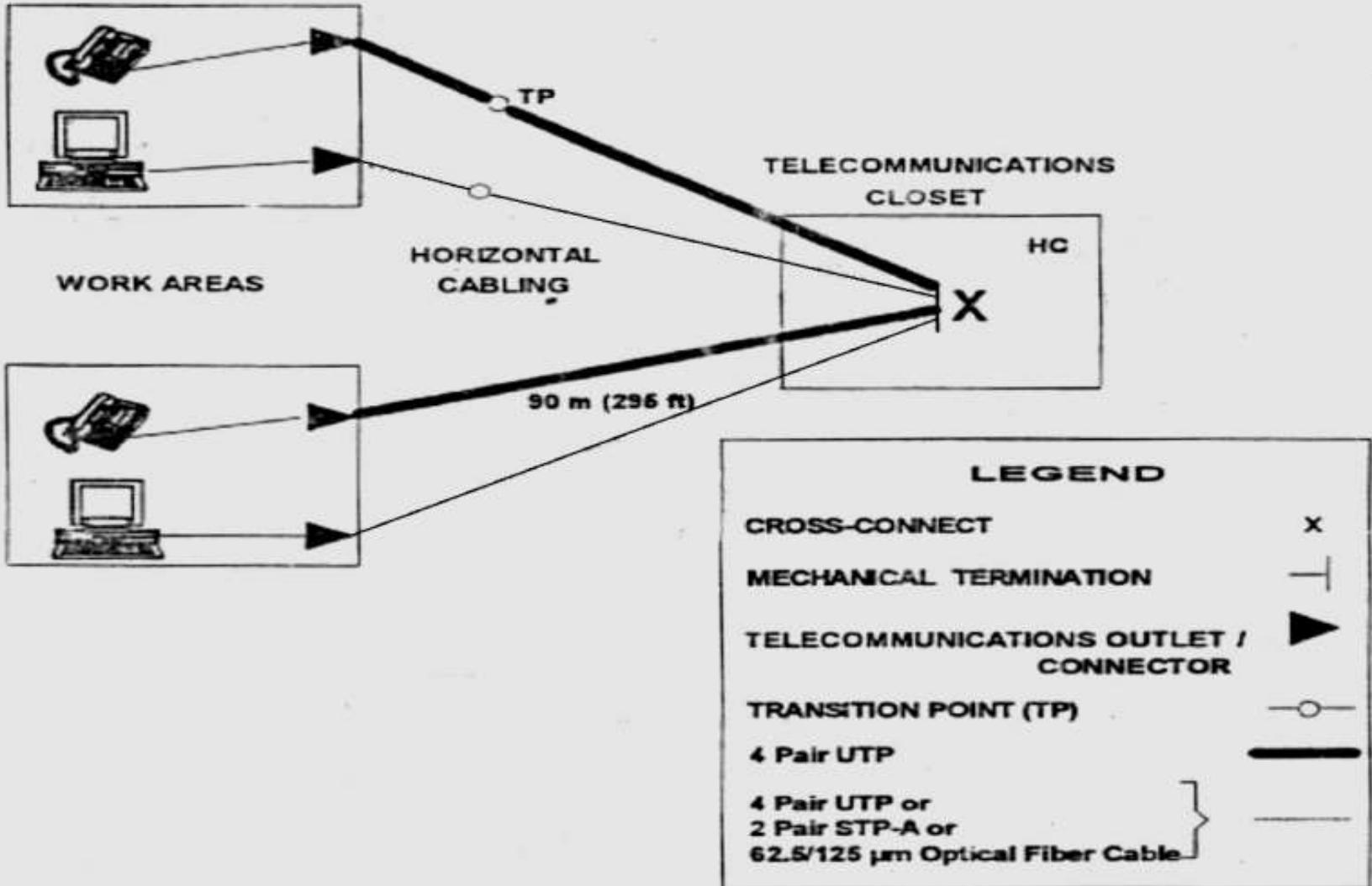
- **ANSI/EIA/TIA 569** : **Estándar de edificios comerciales para conductos y espacios de telecomunicaciones.**
ANSI/EIA/TIA 570: **Estándar de edificios residenciales y pequeños comercios para cableado de telecomunicaciones.**
- **ANSI/EIA/TIA 606** : **Estándar de administración de la infraestructura de telecomunicaciones de edificios comerciales.**
- **ANSI/EIA/TIA 607** : **Estándar de edificios comerciales para la puesta a tierra y requerimientos de conexiones para telecomunicaciones.**

SISTEMA DE CABLEADO

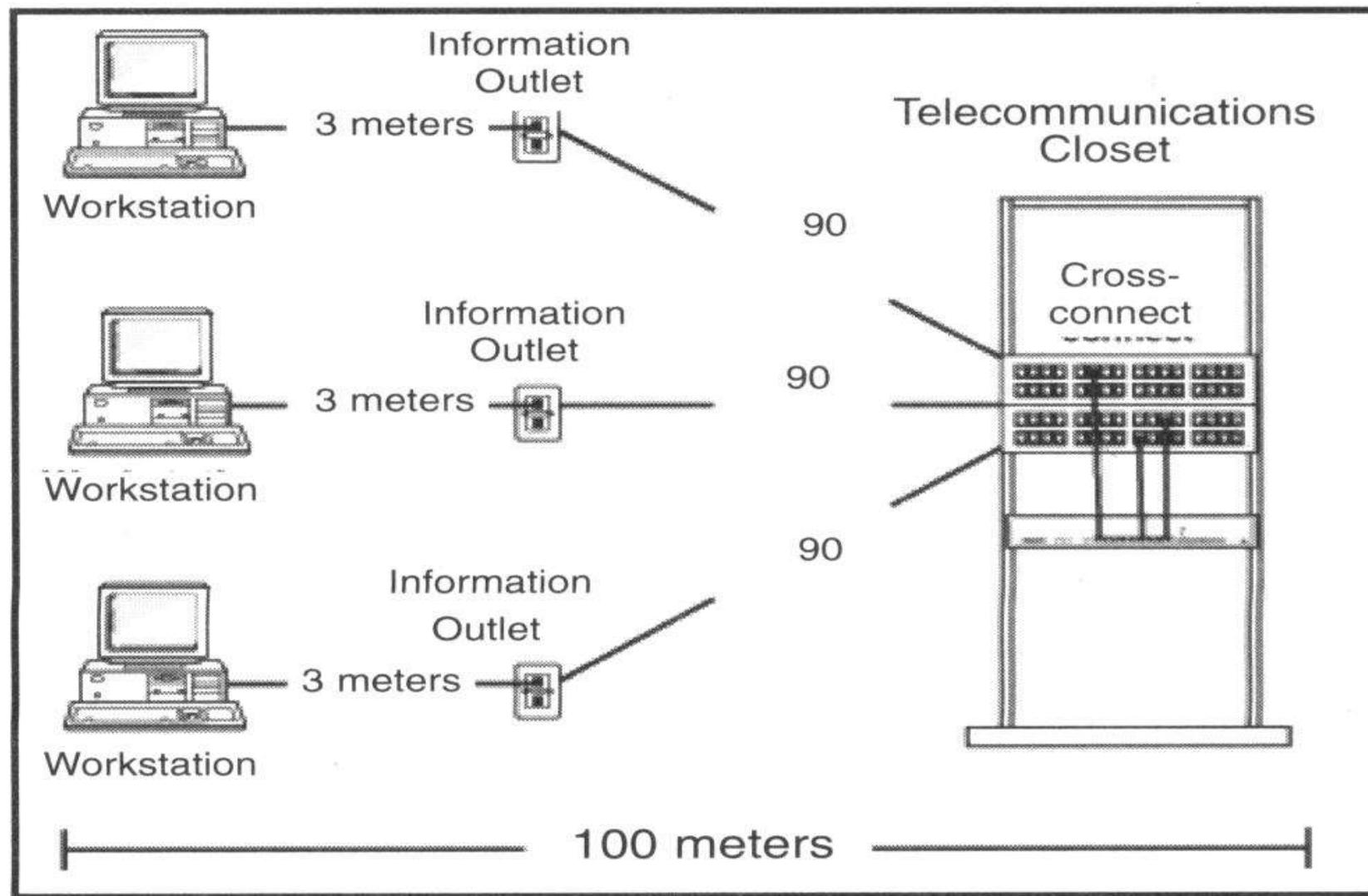
ESTRUCTURA

- **HORIZONTAL CABLING.**
- **BACKBONE CABLING.**
- **WORK AREA.**
- **TELECOMMUNICATIONS CLOSET.**
- **EQUIPMENT ROOM.**
- **ENTRANCE FACILITIES.**
- **ADMINISTRATION.**

CABLEADO HORIZONTAL



CABLEADO HORIZONTAL



CABLEADO HORIZONTAL PARES TRENZADOS (EIA 568A)

- **UTP UNSHIELDED TWISTED PAIR**
 - **(SIN Revestimiento/Blindaje)**
- **STP SHIELDED TWISTED PAIR**
 - **(Con Revestimiento/Blindaje)**

CATEGORIA :Los cableados estructurados se dividen por categorías y por tipo de materiales que se utilizan.

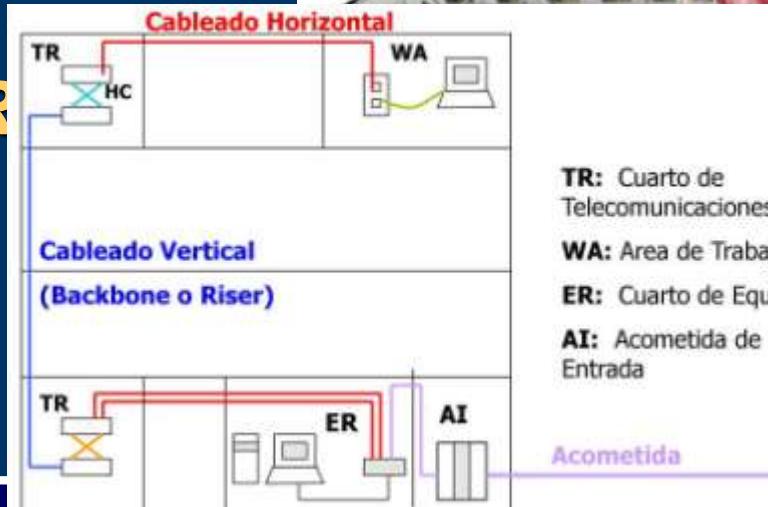
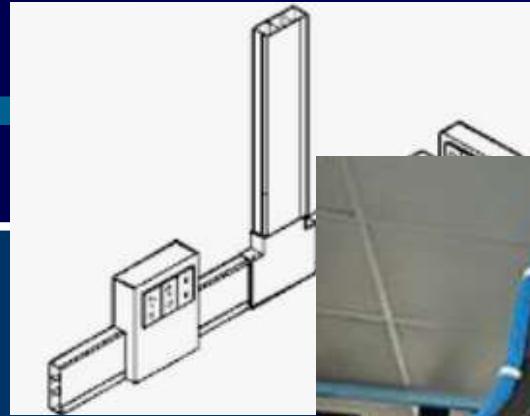
La categoría en la que se dio a conocer el cableado estructurado es 5, pero al día de hoy existen categorías superiores, Se mide en su máxima capacidad de transmisión.

CABLEADO HORIZONTAL PARES TRENZADOS (EIA 568A)

| Categoría | Uso | Ancho de Banda |
|-----------|---|----------------|
| CAT 1 | Voz solamente (cable telefónico) | - |
| CAT 2 | Datos hasta 4 Mbps (Localtalk, Apple) | - |
| CAT 3 | Datos hasta 10 Mbps (Ethernet 10Base-T) | 16 MHz |
| CAT 4 | Datos hasta 20 Mbps (Token Ring) | 20 MHz |
| CAT 5 | Datos hasta 100 Mbps (FastEthernet 100Base-T) | 100 Mhz |
| CAT 5e | Datos hasta 1000 Mbps (Gigabit Ethernet 1000Base-T) | 100 MHz |
| CAT 6 | Datos hasta 10 Gigabits (10 GBase-T) | 250 MHz |
| CAT 7 | Datos hasta 10 Gigabits (10 GBase-T) | 600 MHz |

Definiciones varias

- **Montante.**
- **Ducto, Pisoducto, Socales.**
- **Bandejas.**
- **Periscopio/Riser.**
- **Pleno.**
- **Acometida.**

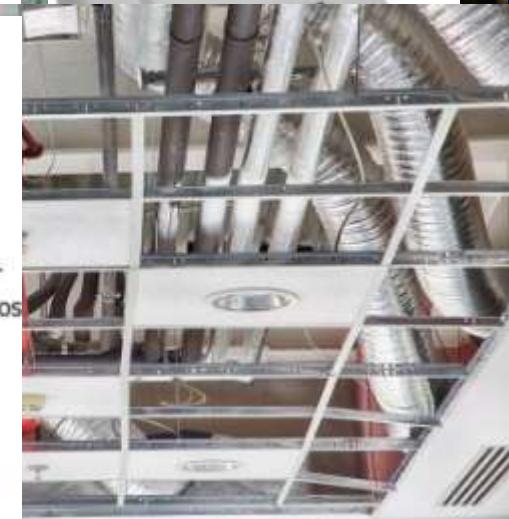


TR: Cuarto de Telecomunicaciones.

WA: Área de Trabajo.

ER: Cuarto de Equipos.

AI: Acometida de Entrada



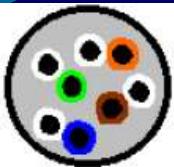
CABLEADO HORIZONTAL

Parámetros

- **WIRE MAP (PINOUT)** Orden de conexionado
Pinout T568A *Pinout T568B*
 - *Cables invertidos, cruzados o mezclados*
- **Longitud** ➔ 90 – 104 ?mts.
- **Atenuación** : Diferencia de Intensidad de Señal. (dB).
- **Diafonía** : Acoplamiento Magnético entre 2 cables (Perturbador – Perturbado) (dB) Ruido Eléctrico (Crosstalk).

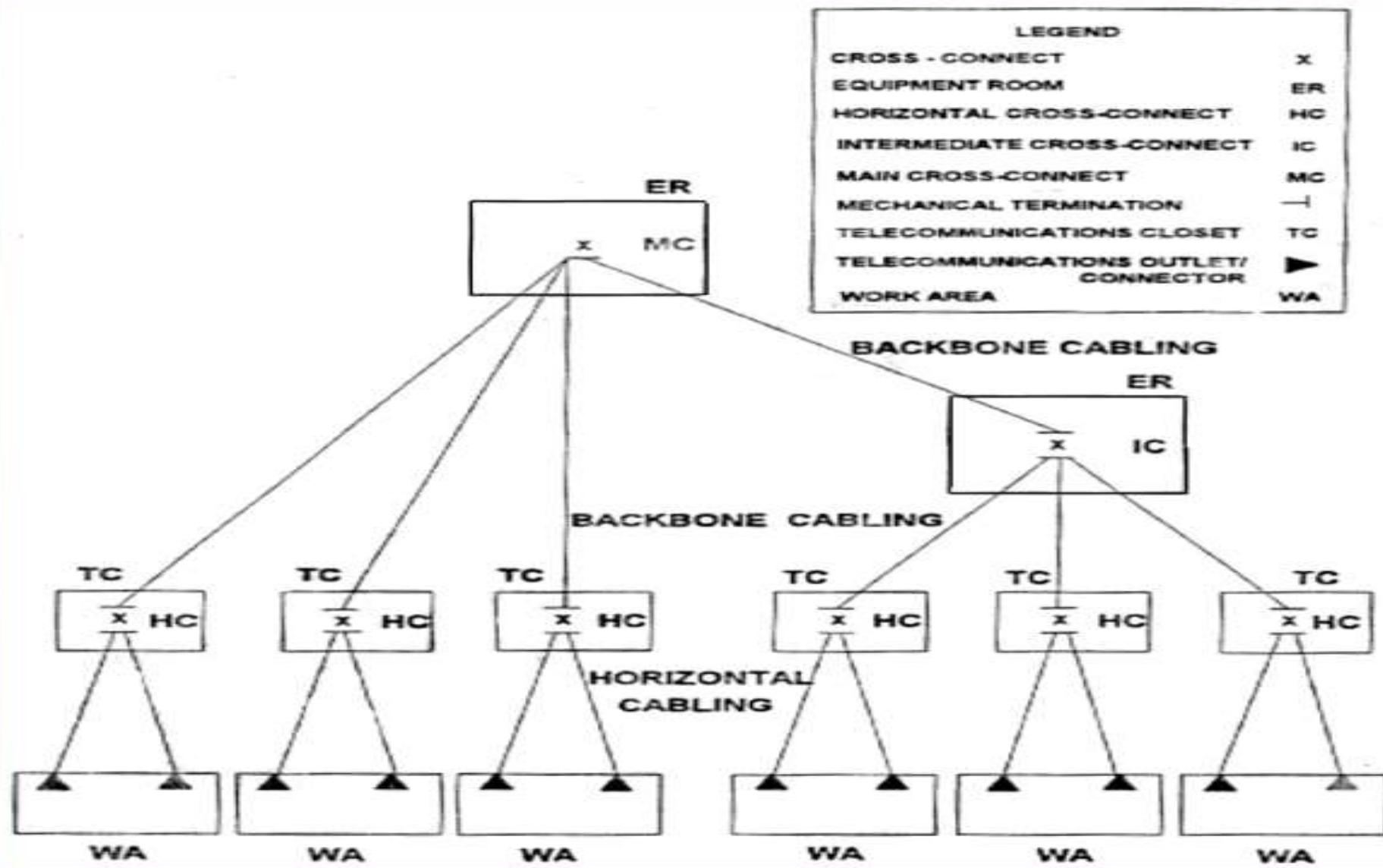
CABLEADO HORIZONTAL

Parámetros P/Categoría

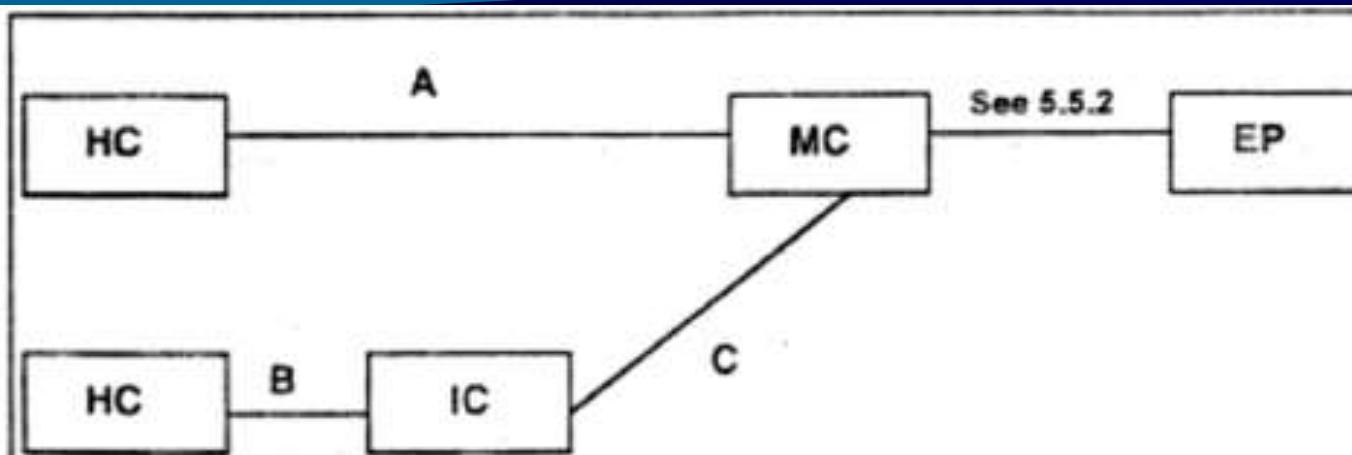


- ❖ **ACR: Attenuation-to-Crosstalk Ratio:**
 - ❖ Relación atenuación/diafonía
- ❖ **NEXT: Near End Cross Talk :**
 - ❖ Diafonía del par más cercano
- ❖ **PSNEXT: Powersum: Near End Cross Talk:**
 - ❖ Suma de diafonía con el resto de los pares
- ❖ **ELFEXT: Equal Level Far End Cross Talk:**
 - ❖ Diafonía con pares más lejanos
- ❖ **PSELFEXT: Power Sum ELFEXT:**
 - ❖ Suma de diafonía con el resto de los pares lejanos
- ❖ **DELAY SKEW:**
 - Diferencia de retardo entre los pares rápidos y lentos

CABLEADO VERTICAL (BACKBONE)



Distancias (BACKBONE)



| LEGEND | |
|--------------------------------------|----|
| CROSS - CONNECT | X |
| EQUIPMENT ROOM | ER |
| HORIZONTAL CROSS-CONNECT | HC |
| INTERMEDIATE CROSS-CONNECT | IC |
| MAIN CROSS-CONNECT | MC |
| MECHANICAL TERMINATION | — |
| TELECOMMUNICATIONS CLOSET | TC |
| TELECOMMUNICATIONS OUTLET/ CONNECTOR | ► |
| WORK AREA | WA |

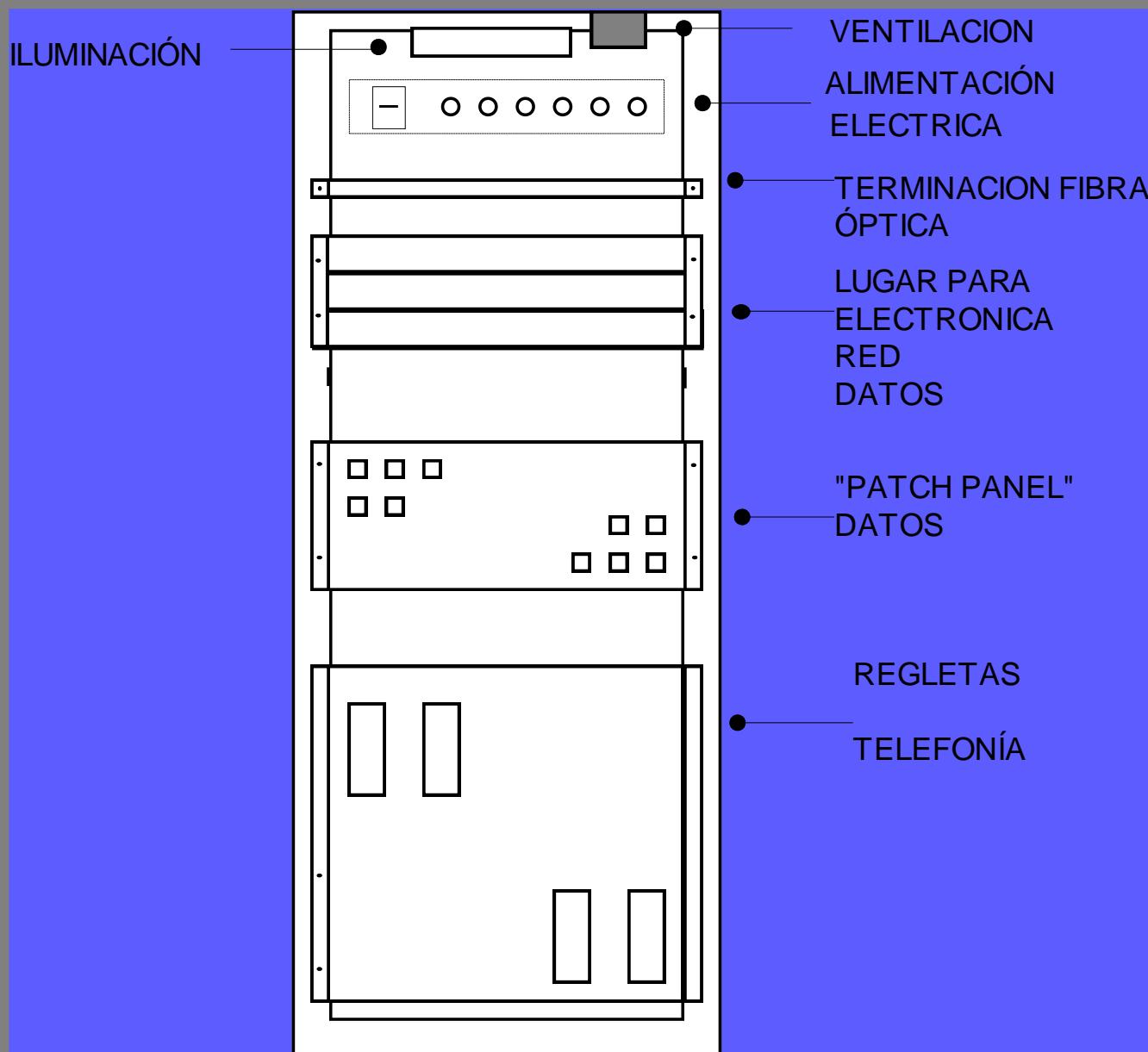
| Media Type | A | B | C |
|------------------------------|-----------------------------|----------------------------|------------------|
| UTP | 800 m (2624 ft) maximum | 500 m (1640 ft) maximum | 300 m (984 ft) |
| STP-A | See 5.5.1 | See 5.5.1 | See 5.5.1 |
| 62.5 µm optical fiber | 2000 m (6560 ft) maximum | 500 m (1640 ft) maximum | 1500 m (4820 ft) |
| Single-mode optical fiber | 3000 m (9840 ft) maximum | 500 m (1640 ft) maximum | 2500 m (8200 ft) |

Closet de Comunicaciones [TC]

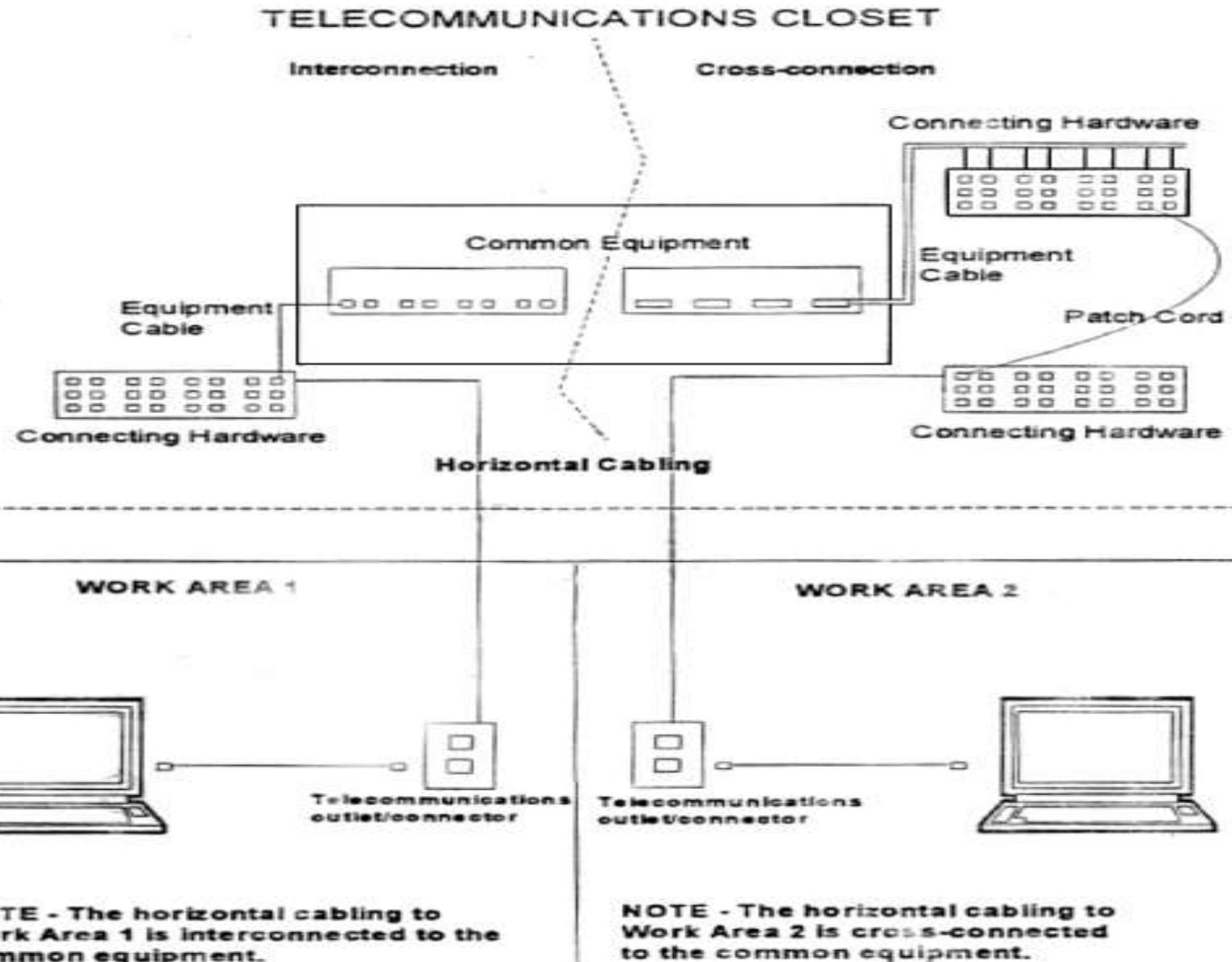
- *PERMITE LA TERMINACION DEL CABLEADO HORIZONTAL.*
- *MEDIANTE PATCH CORDS POSIBILITA LA “CROSS CONNECTION” ENTRE EL BACKBONE Y EL CABLEADO HORIZONTAL.*
- *DEBE CUMPLIR LA NORMA ANSI/EIA/TIA 569.*

Closet de Comunicaciones [TC]

Montante



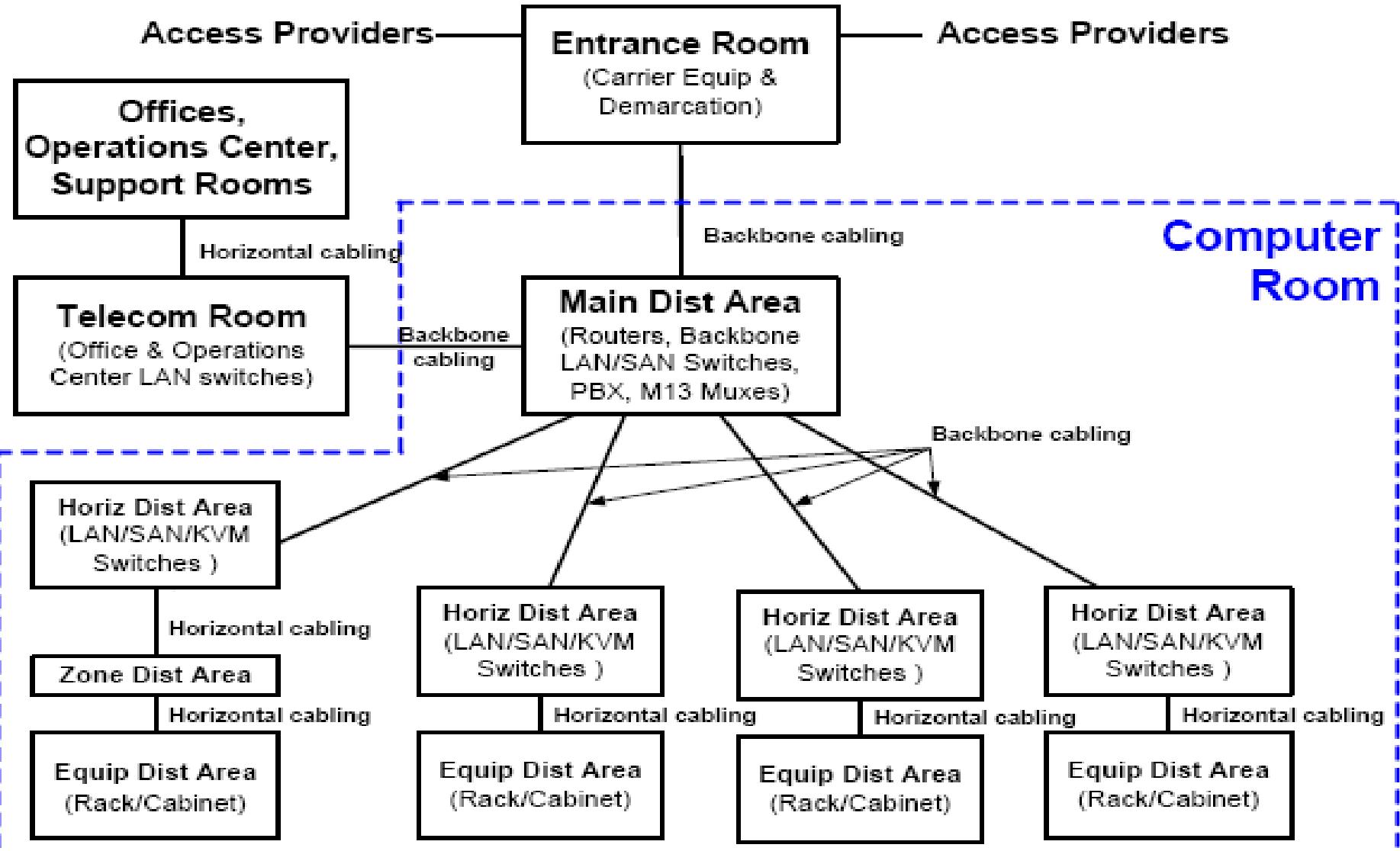
Closet de Comunicaciones



Sala de Equipos [ER]

- ***CONTIENE LOS EQUIPOS DE TELECOMUNICACIONES DE LA RED.***
- ***ES EL CENTRO DE ESTRELLA DEL BACKBONE.***
- ***DEBE CUMPLIR CON LA NORMA ANSI/EIA/TIA 569.***

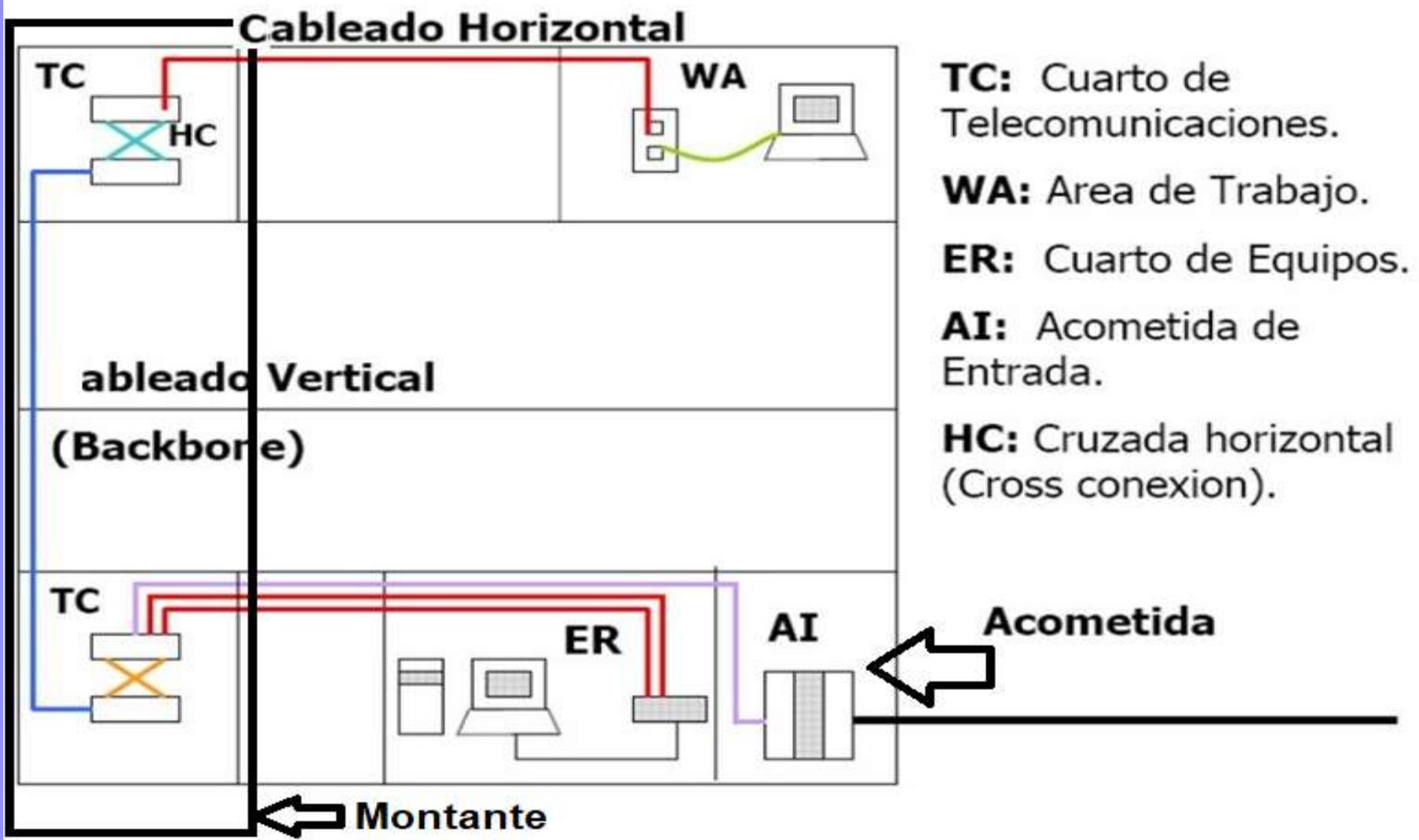
Sala de Equipos [ER]



Entrada de Servicios [EF]

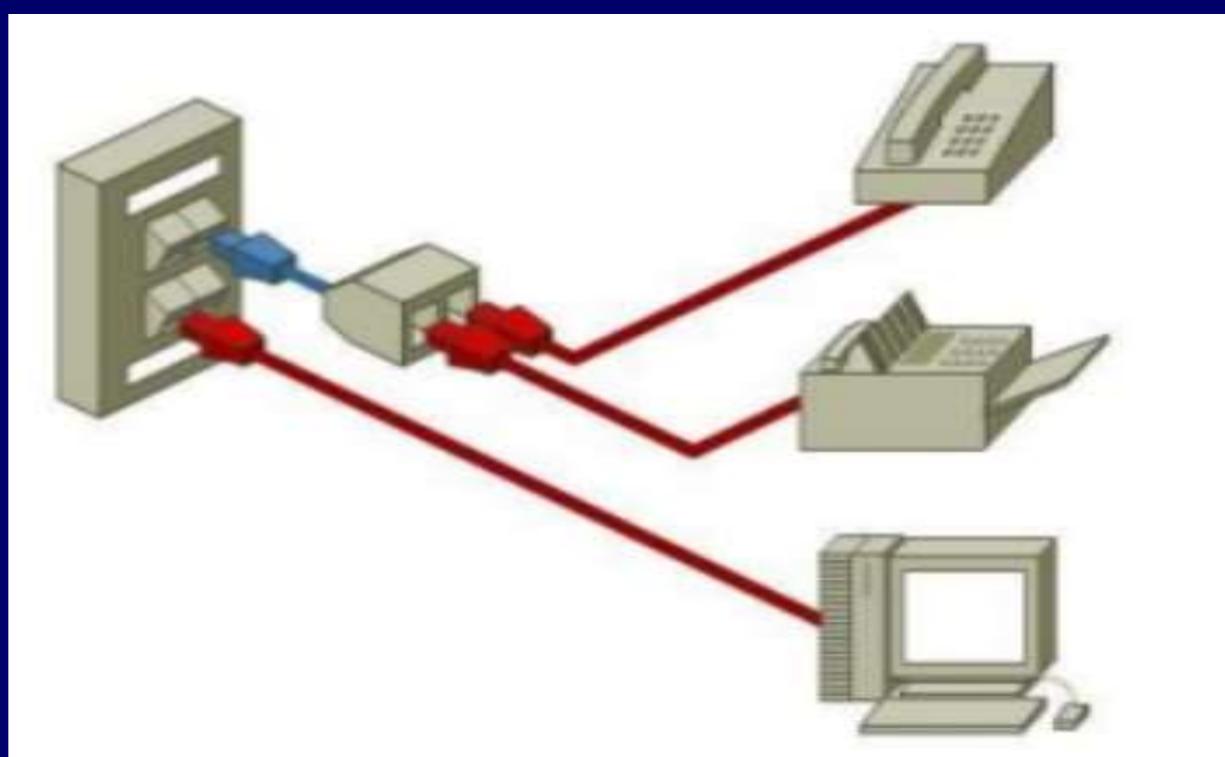
- *INCLUYE LA CONECTIVIDAD ENTRE EL CABLEADO DEL EDIFICIO Y EL ACCESO EXTERIOR.*
- *DEBE CUMPLIR CON LA NORMA ANSI/EIA/TIA 569.*
- *FORMA PARTE DE LA ACOMETIDA DEL EDIFICIO.*

Entrada de Servicios [EF]

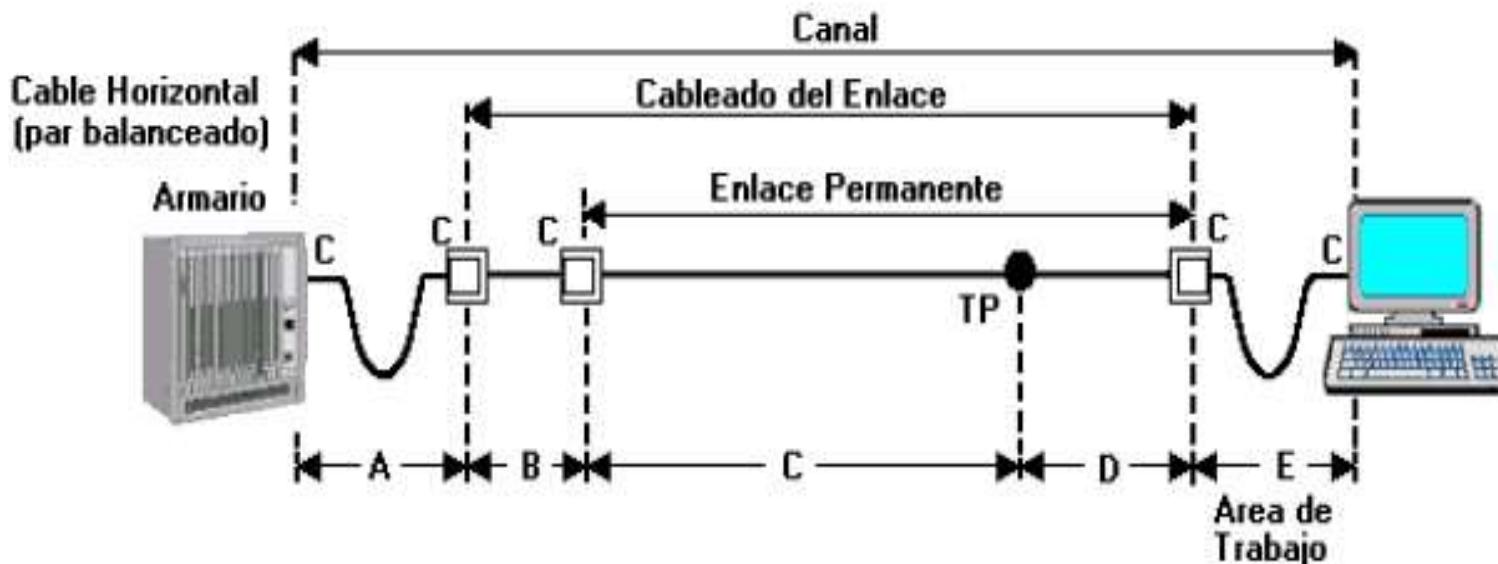


Áreas de Trabajo [WA]

- Se extiende de la toma/conector de telecomunicaciones o el final del sistema de cableado horizontal, hasta el equipo de la estación.
- El equipo de la estación incluirá los dispositivos de datos y de voz.
- La longitud máxima de la área de trabajo es de 30 m.



Áreas de Trabajo



C: conector de roseta

Máxima ($C + D$) \leq 90 metros

TP: punto de transición opcional

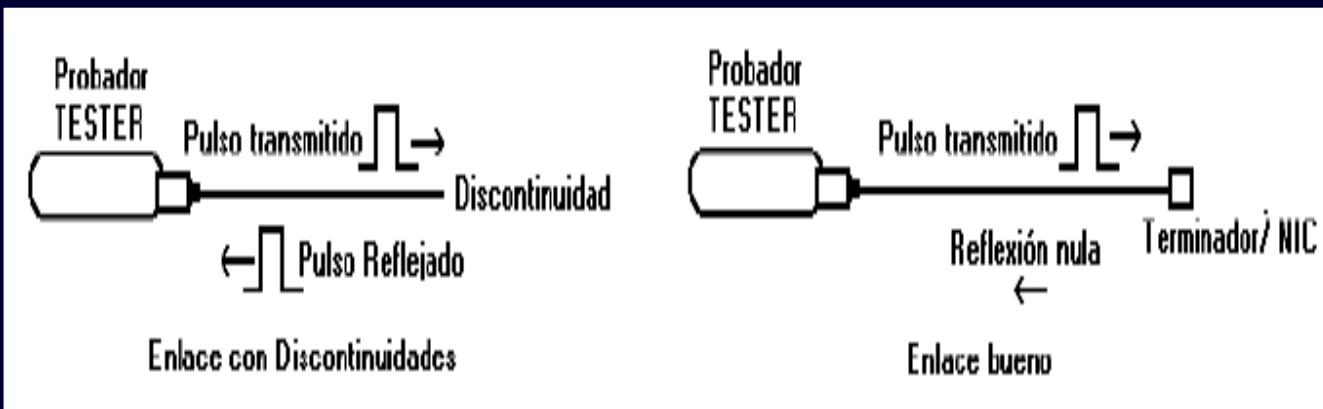
Máxima ($A + B + E$) \leq 10 metros

- Longitud máxima del enlace = 100 metros

Áreas de Trabajo - Pentascanner



Enlace Básico para prueba de Enlace Permanente



Áreas de Trabajo – Backbones

OTDR – Reflectómetro Óptico de Dominio de Tiempo

■ *Errores de empalme y terminación de fibra óptica son:*

- ❖ *Desalineación: los medios de fibra óptica no se alinean con precisión al unirlos.*
- ❖ *Separación de los extremos: no hay contacto completo de los medios en el empalme o la conexión.*
- ❖ *Acabado de los extremos: los extremos de los medios no se encuentran bien pulidos o puede verse suciedad en la terminación.*

Áreas de Trabajo – Backbones

OTDR – Reflectómetro Óptico de Dominio de Tiempo



Reflectómetro óptico de dominio de tiempo (OTDR)

Sistema de puesta a tierra y puenteado

- *Componente importante de cualquier sistema de cableado estructurado (Estándar ANSI/TIA/EIA-607).*
- *Jabalinas de cobre, puesta a tierra menor a 0.5 ohm.*
- *Los gabinetes deberán disponer de una toma de tierra, conectada a la tierra general de la instalación eléctrica, para efectuar las conexiones de todo equipamiento.*
- *El conducto de tierra no siempre se halla indicado en planos y puede ser único para ramales o circuitos que pasen por las mismas cajas, conductos ó bandejas.*

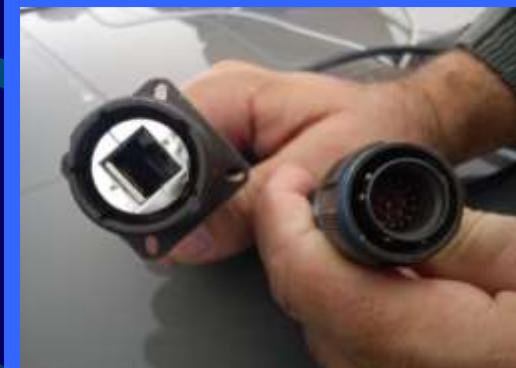
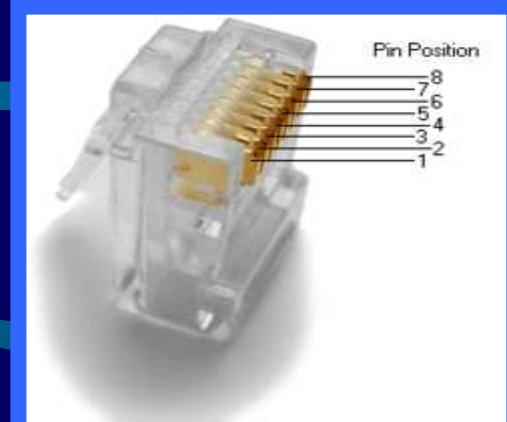
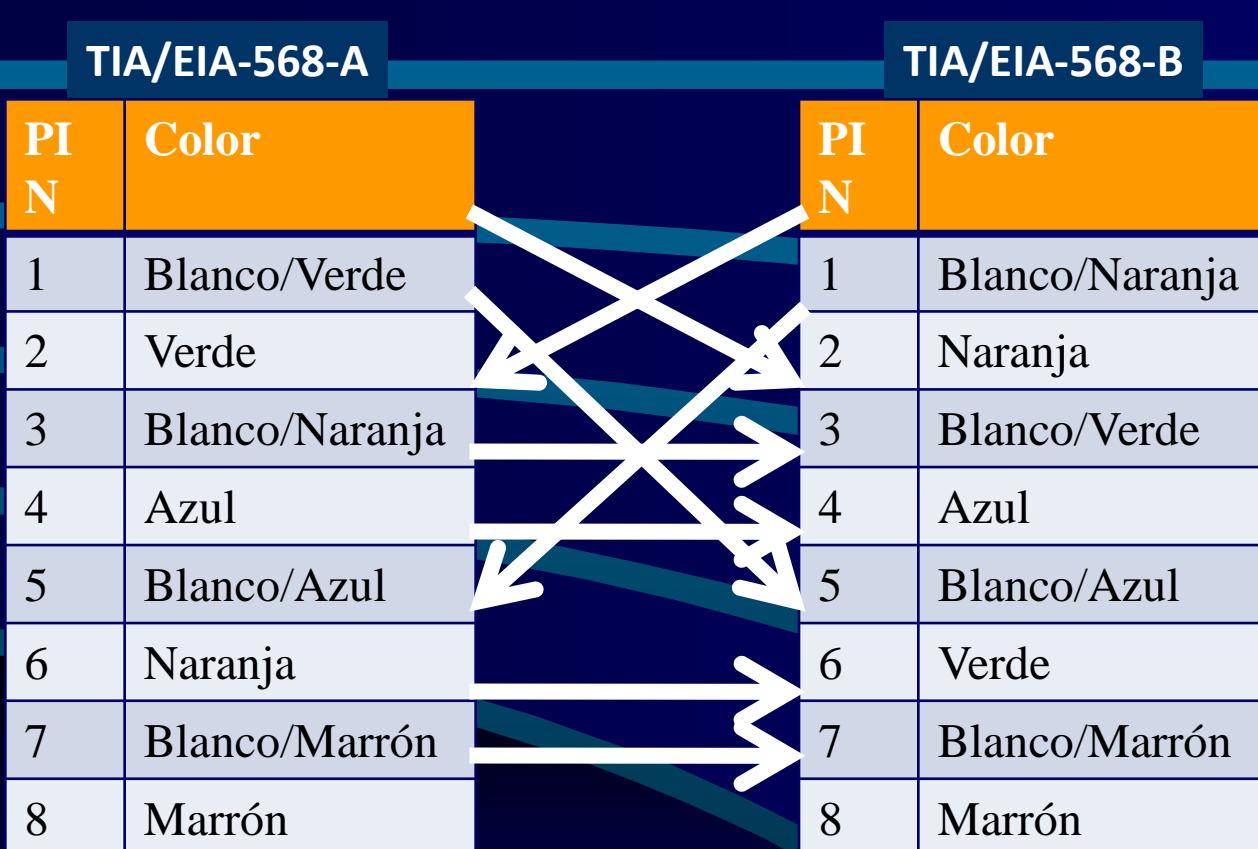
Sistema de puesta a tierra y puenteado

- *Los cables de tierra serán puestos a tierra en el subsuelo.*
- *Se instalará una puesta de tierra para uso exclusivo de la red eléctrica.*
- *Las salidas eléctricas para computadoras deben ser polarizadas y llevadas a una tierra común.*
- *Los equipos de comunicaciones y computadoras deben de estar conectados a UPSs para evitar perdidas de información.*
- *Los componentes metálicos tanto de la estructura como del mismo cableado deben ser debidamente llevados a tierra para evitar descargas por acumulación de estática.*

Administración del sistema de cableado

- *Componente de la máxima importancia para la operación y el mantenimiento de los sistemas de telecomunicaciones.*
- *La norma TIA/EIA 606 proporciona una guía que puede ser de utilidad para la ejecución de la administración de los sistemas de cableado.*
- *Incluye la documentación de los cables, terminaciones de los mismos, cruzadas, paneles de “patcheo”, armarios de telecomunicaciones y otros espacios.*
- *Puede ser sobre papel, pero es aconsejable la utilización de sistemas basados en computadoras.*
- *Documentación actualizada, y actualizable dada la gran variabilidad de las instalaciones debido a mudanzas, incorporación de nuevos servicios, expansión de los existentes, etc.*

Cableado Ethernet



Nota: 10/100BaseT utilizan solo dos pares, mientras que 1000BaseT usa los 4 pares en forma bidireccional

ASIGNACION DE PARES EN CONECTORES RJ45

8-Position Modular Jack Pair Assignments for UTP

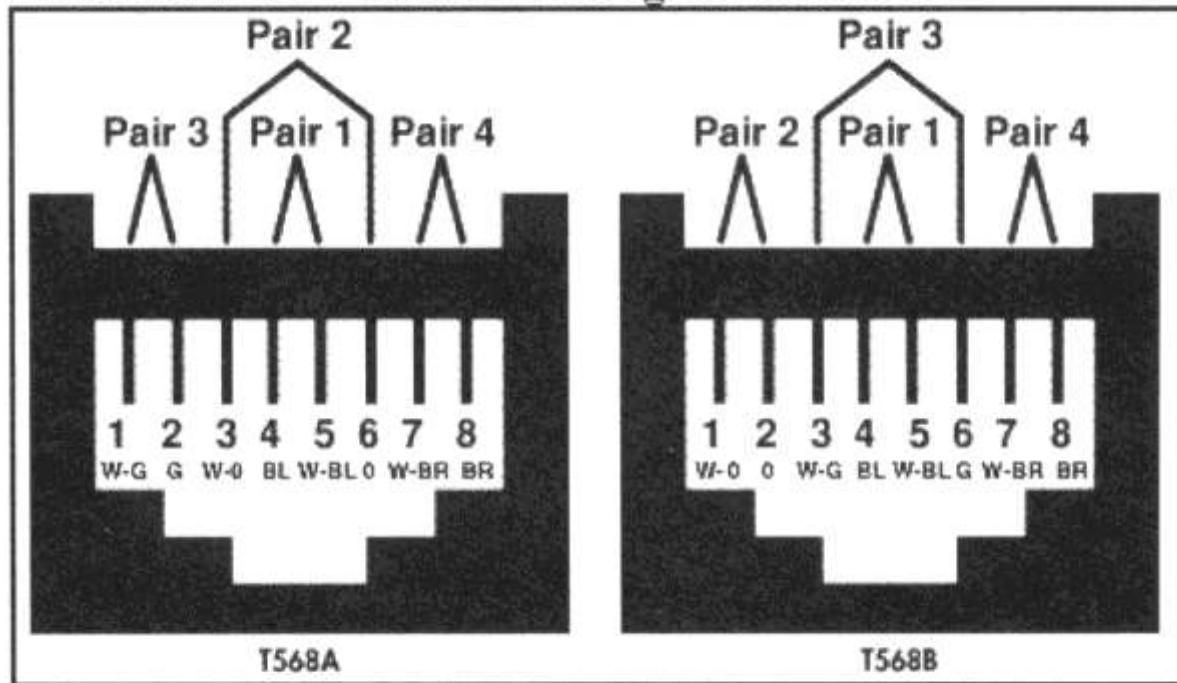
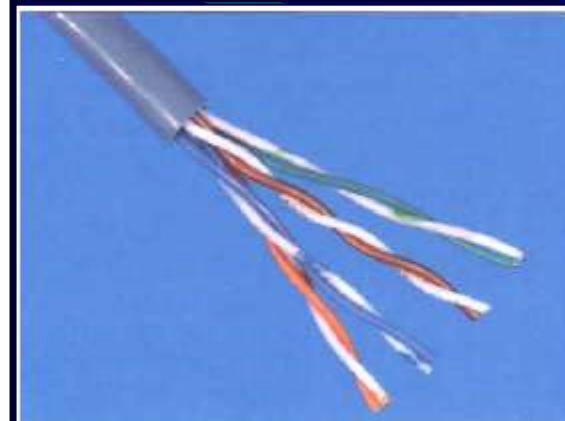
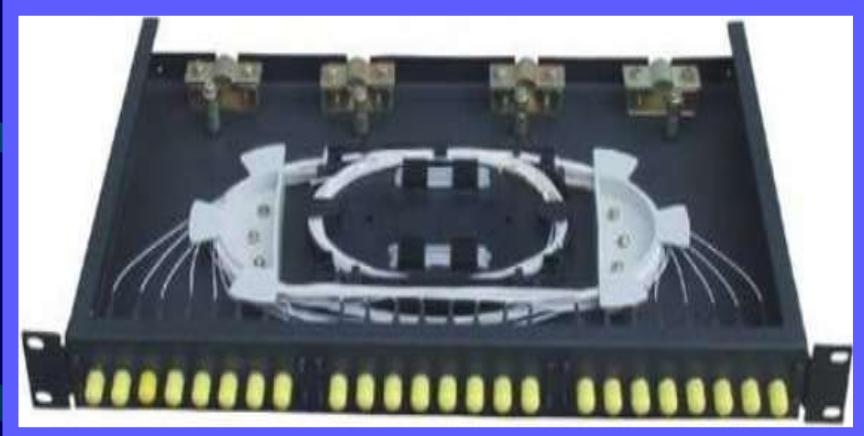


Figure 3–6: Telecommunications outlet.



Patchera /Patch Pannel



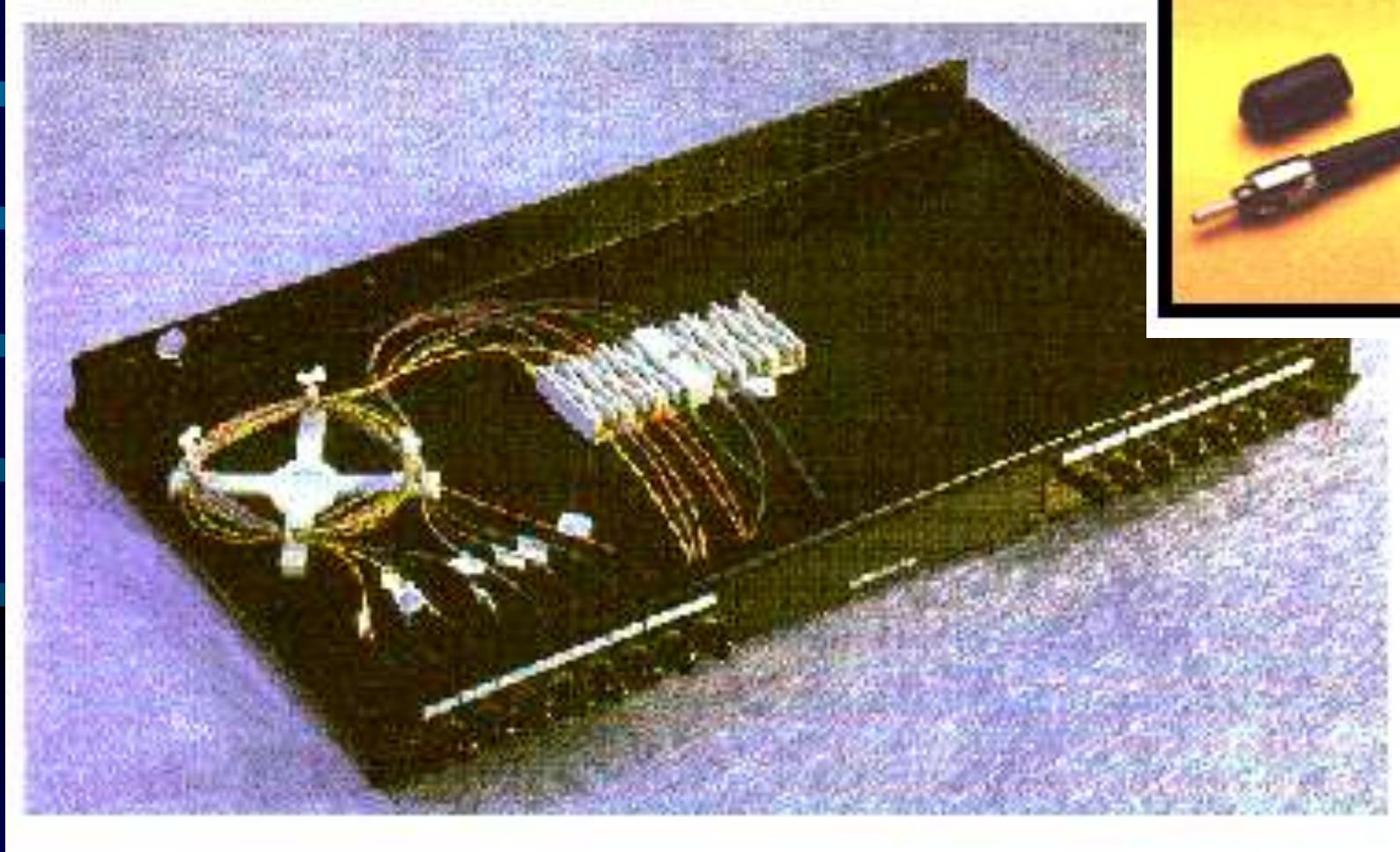
PATCH PANEL

Unscreened Patch Panels



PCB Technology for Gigabit Transmission

PATCH PANEL (Fibra Óptica)



Tranceivers SFP (Small Form-Factor Plug-in)



La mayoría de los equipamientos proveen este tipo de interface en la actualidad.

Capacidad hot-plug

Distintas potencias para lograr mayores distancias

Interfaces de fibra o cobre a 100, 1000 y 10G (solo fibra)

Algunos ejemplos:

| | <i>Conecotor</i> | <i>Medio</i> |
|--------------------|------------------|----------------------|
| 1000Base-T | RJ-45 | Cobre |
| 1000Base-SX | LC | Fibra MM |
| 1000Base-LX | LC | Fibra MM ó SM |
| 1000Base-LH | LC | Fibra SM |
| 100Base-FX | LC | Fibra MM |
| 10GBase-LR | LC | Fibra SM |

Existen también los conectores XFP utilizados para 10Gbps

Tranceivers SFP (Small Form-Factor Plug-in)



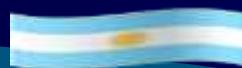
Conclusión

Características de CE

- *Modularidad*
- *Flexibilidad*
- *Arquitectura Abierta*
- *Compatible con Estándares*
- *Future Proofing (Tecnologías Futuras)*

Conclusión – Ventajas de CE

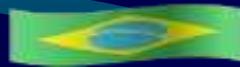
- **Reducción de Costos.**
 - *Instalación y materiales (Materiales Estándares).*
- **Reducción de Espacio (Ductos y Montantes)**
- **Reducción de Gastos.**
 - » *Adicionales*
 - » *Cambios*
 - » *Administración*
 - » *Mantenimiento*



¿Preguntas?



Any questions?



Dúvidas?



Des questions?



Qualche domanda?



Eine Frage?



Есть вопросы?

धन्यवाद

Hindú

多謝

Chino Tradicional

ຫວັນດີ

Tailandés

Спасибо

Ruso

Thank You

Inglés

شُكْرًا

Árabe

Gracias

Español

Obrigado

Portugués

Grazie

Italiano

多謝

Chino Simplificado

Danke

Alemán

Merci

Francés

நன்றி

Tamil

ありがとうございました

Japonés

감사합니다

Coreano