

# LANs

Redes de Computadores

FIEC04705

Sesión 08

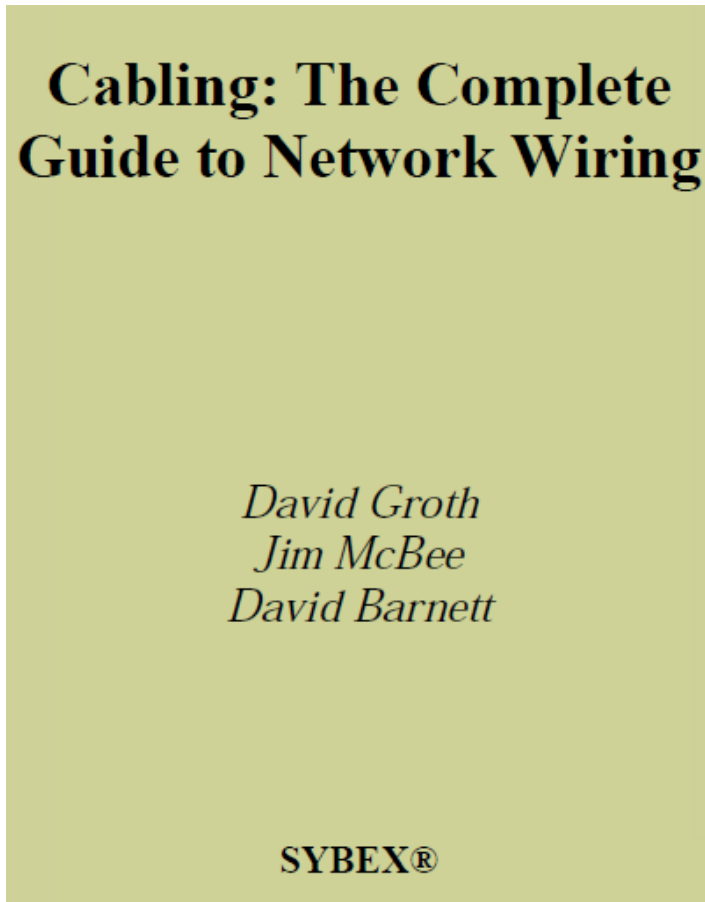
# Agenda

- Terminología
- Ethernet
- Familia capa 1 Ethernet
- Componentes del cableado estructurado

# Terminología

# Terminología

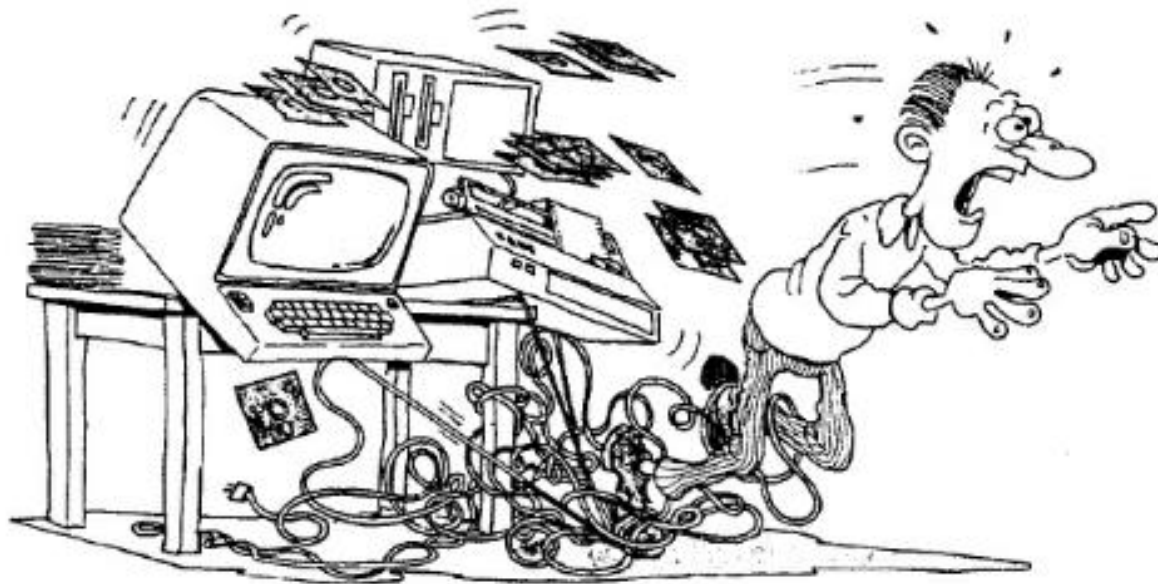
- Libro para cableado estructurado:



# Terminología

- **Cableado estructurado** es un término utilizado para definir un sistema de cableado genérico de voz, datos e imagen (telecomunicaciones) que soporta un ambiente multiproducto, multifabricante y multimedios. Adaptado tanto a instalaciones de campus como de edificios individuales.
- **Hub:** es un dispositivo de capa 1 que recibe una señal sobre un puerto, la regenera, y la reenvía por todos los otros puertos.

# Terminología



Tomada de <http://www.scribd.com/doc/20954241/Cabling-Standard>

# Terminología

- **Baseband:** Es un método de comunicación en el cual todo el ancho de banda del medio de transmisión es utilizado para transmitir una única señal digital. La señal es impulsada en el medio de transmisión sin ningún tipo de modulación. Baseband usa todo del ancho de banda de la portadora, mientras que broadband solo usa una parte del ancho de banda. Baseband es más simple, barato, y menos sofisticado que broadband.

# Terminología

- **Broadband:** Una habilidad de transmisión, usualmente se refiere al cobre, que tiene la habilidad de manejar un amplio rango de frecuencias simultáneamente. Un medio de transmisión banda ancha tiene un ancho de banda suficiente para llevar múltiples canales de voz, video o data simultáneamente. Cada canal ocupa (es modulado a) diferentes frecuencias en el medio transmisión y es demodulado a su frecuencia original en el lado del receptor.
- Los canales son separados por “guard bands” (empty spaces) a fin de asegurar que cada canal no interferirá con sus canales vecinos. Es técnica es utilizada para proveer muchos canales de CATV en un cable coaxial.



# Ethernet

# Ethernet

- De acuerdo a la analista de tecnología IDC (International Data Corporation), Ethernet es usado en el 80% de todas las instalaciones de redes.
- La primera versión de Ethernet usaba cable coaxial y operaba a 2.94Mbps.
- En los últimos 25 años, Ethernet ha sido actualizado para soportar velocidades de 100Mbps y 1000Mbps; actualmente hay investigaciones para Ethernet de 10 Gbps.

# Familia Ethernet

# Códigos Ethernet

- El primer número indica la velocidad de la red, la segunda porción indica el baseband y la tercera parte indica la distancia máxima o el tipo de medio.

**TABLE 3.1:** Cracking the Ethernet Designation Codes

Designation	Description
10Base-2	10Mbps Ethernet over thinnet coaxial cable (RG-58) with a maximum segment distance of 185 meters (it was rounded up as 10Base-2 instead of 10Base185).
10Base-5	10Mbps Ethernet over thick (50-ohm) coaxial cable with a maximum segment distance of 500 meters.

# Tecnologías Ethernet

Designation	Description
10Base-36	A 10Mbps broadband implementation of Ethernet with a maximum segment length of 3,600 meters.
10Base-T	10Mbps Ethernet over unshielded twisted-pair cable. Maximum cable length (hub to network card) is 100 meters.
10Base-FL	10Mbps Ethernet over multimode optical-fiber cable. Designed for connectivity between network-interface cards on the desktop and a fiber-optic Ethernet hub. Maximum cable length (hub to network card) is 2,000 meters.
10Base-FB	10Mbps Ethernet over multimode optical-fiber cable. Designed to use a signaling technique that allows a 10Base-FB backbone to exceed the maximum number of repeaters permitted by Ethernet. Maximum cable length is 2,000 meters.
10Base-FP	10Mbps Ethernet over multimode optical-fiber cable designed to allow linking multiple computers without a repeater. Not commonly used. Maximum of 33 computers per segment, and the maximum cable length is 500 meters.
100Base-TX	100Mbps Ethernet over Category 5 or better UTP cabling using two wire pairs. Maximum cable distance is 100 meters.
100Base-T4	100Mbps Ethernet over Category 3 or better UTP cabling using all four wire pairs. Maximum distance using Category 3 cable is 100 meters.
100Base-FX	100Mbps Ethernet over multimode optical-fiber cable. Maximum cable distance is 400 meters.

# Tecnologías Ethernet

100Base-VG	More of a first cousin of Ethernet. This is actually 100VG-AnyLAN, which is described later in this chapter.
1000Base-SX	Gigabit Ethernet over multimode optical-fiber cable, designed for workstation-to-hub implementations.
1000Base-LX	Gigabit Ethernet over single-mode optical-fiber cable, designed for backbone implementations.
1000Base-CX	Gigabit Ethernet over STP Type 1 cabling, designed for equipment interconnection such as clusters. Maximum distance is 25 meters.
1000Base-T	Gigabit Ethernet over Category 5 or better UTP cable where the installation has passed performance tests specified by TSB-95. Maximum distance is 100 meters from network-interface card to hub.

# Árbol de familia capa 1 Ethernet

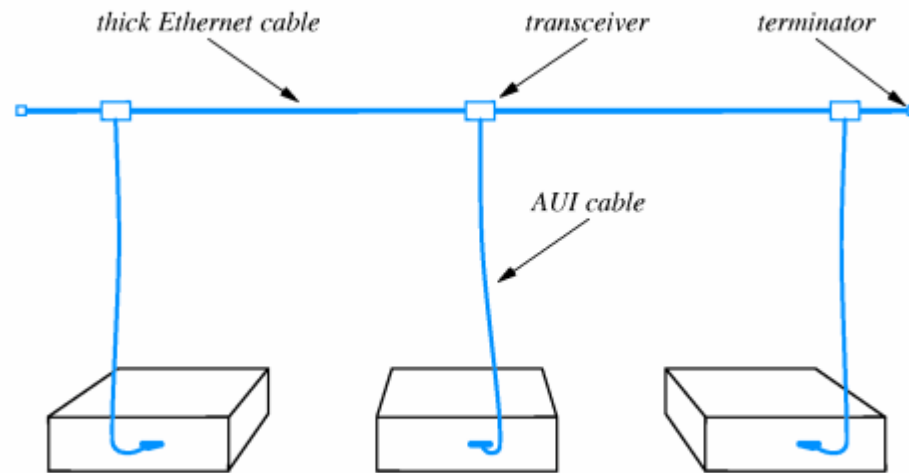
- Topología lineal
  - 10(Mbps)Base5(00m) Thick Ethernet. 10mm tick coax cable, “vampire” taps cada 2.5m
  - 10(Mbps)Base2(00m) Thin Ethernet. Coax cable. “T junctions” usando conectores BNC. Simple, confiable, más barato.
  - 10broad36(00m), coax cable

# Árbol de familia capa 1 Ethernet

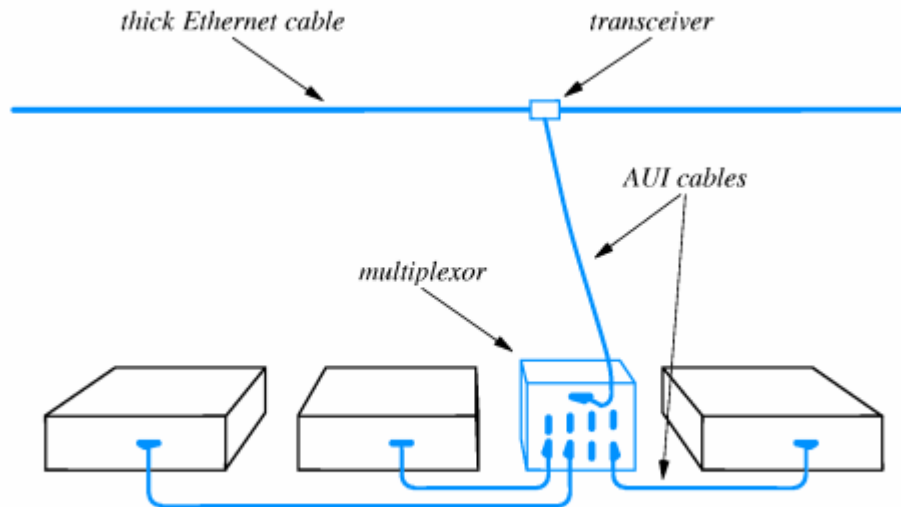
- Topología estrella – Basado en Hub (StarLAN)
  - 1Base5. UTP
  - 10(Mbps)BaseT, 100m, CAT5 UTP
  - 100BaseTX CAT 5 UTP, 100m (Fast Ethernet)
  - 1000BaseT CAT5 UTP 100m
  - 10Base-FL Fibra óptica multimodo, 2000m
  - 100Base-FX Fibra óptica multimodo, 2000m
  - 1000Base-SX-LX Fibra óptica



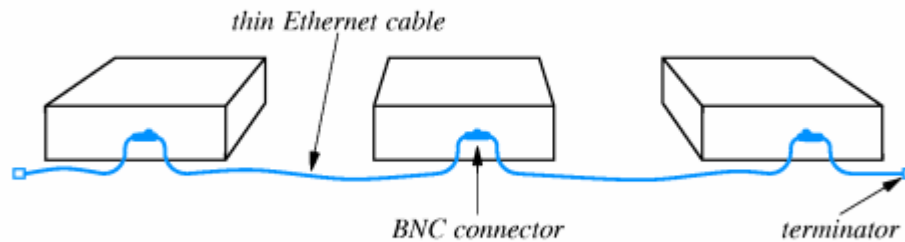
# 10Base5 Thick Ethernet



# 10Base5 Thick Ethernet



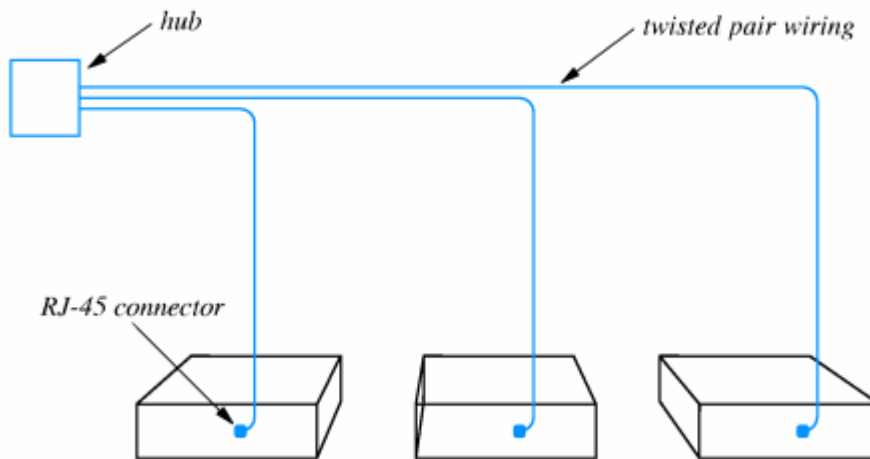
# 10Base2 Thin Ethernet



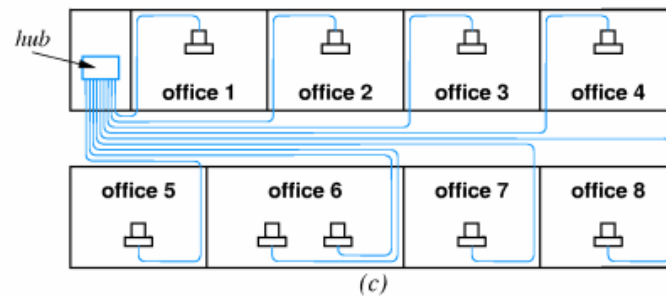
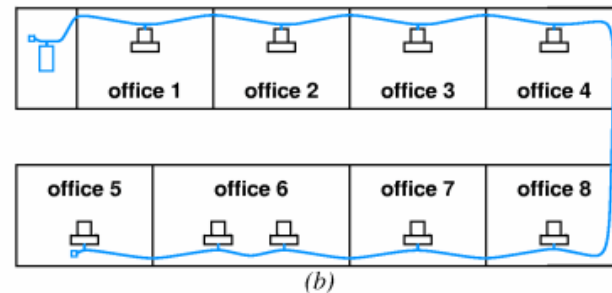
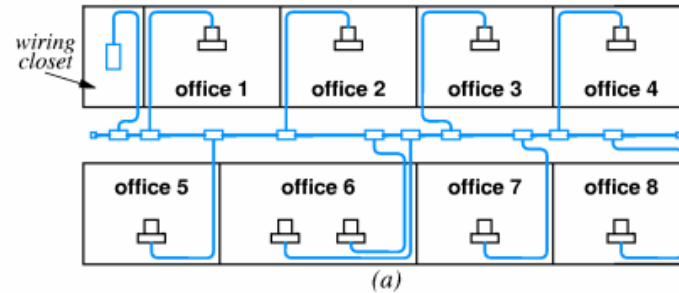
# 10Base2 Thin Ethernet



# 10 Base-T (& StarLANs)



# Configuraciones Ethernet



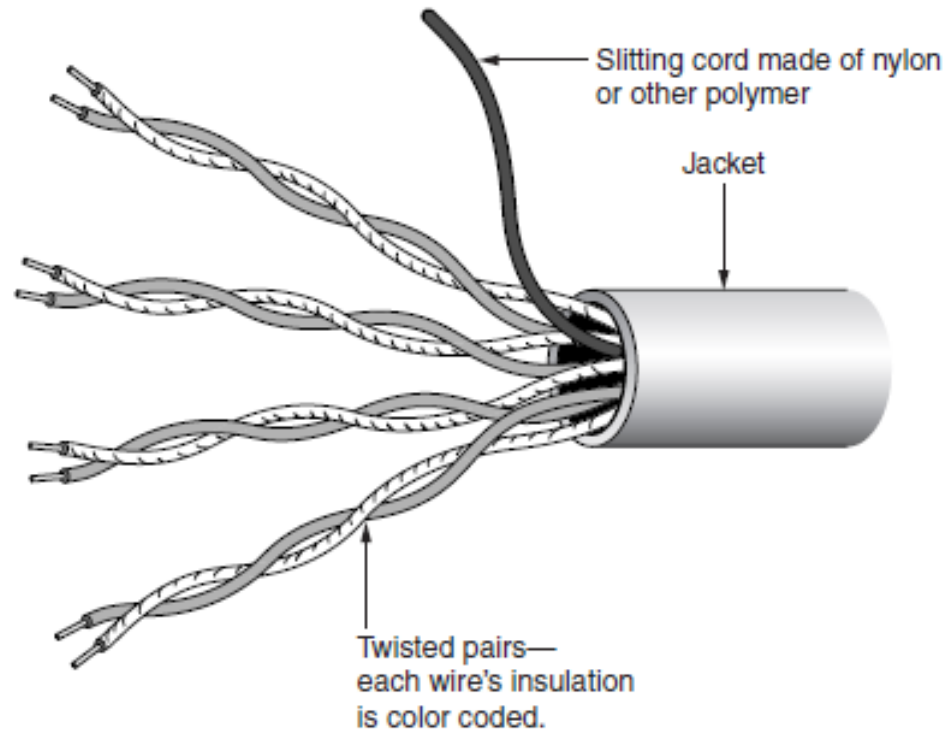
# Tipos de cables de cobre

**TABLE 7.1:** Common Types of Copper Cabling and the Applications That Run on Them

Cable Type	Common Applications
UTP Category 1	Signaling, door bells, alarm systems
UTP Category 2	Digital phone systems, Apple LocalTalk
UTP Category 3	10Base-T, 4Mbps Token Ring
UTP Category 4	16Mbps Token Ring
UTP Category 5	100Base-TX, 1000Base-T
UTP Category 5e	100Base-TX, 1000Base-T
UTP Category 6*	100Base-TX, 1000Base-T
UTP Category 7*	100Base-TX, 1000Base-T
Backbone UTP cable	Analog and digital voice applications
Shielded twisted-pair (STP)	4Mbps and 16Mbps Token Ring
Screened twisted-pair (ScTP)	100Base-TX, 1000Base-T
Coaxial RG-8	Thick Ethernet (10Base-5), video
Coaxial RG-58	Thin Ethernet (10Base-2)
Coaxial RG-59	CATV
Coaxial RG-6U	CATV, satellite, HDTV, cable modem
Coaxial RG-6U Quad Shield	Same as RG-6 with extra shielding
Coaxial RG-62	ARCnet, video, IBM 3270

\*Category 6 and 7 requirements are under development and are not ratified Standards.

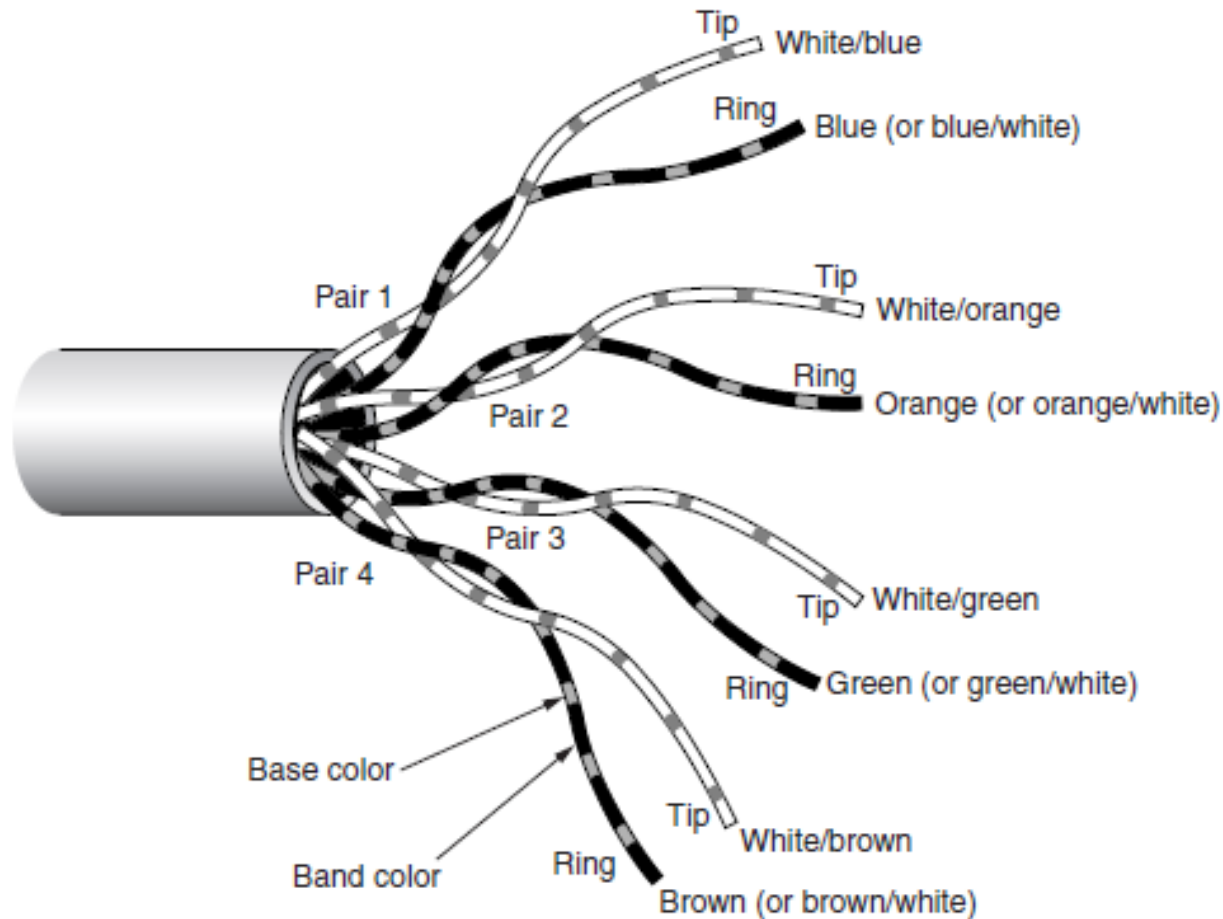
# Cable UTP típico





# Código de colores para cables UTP

---



# Colores de tip y ring

- El color primario es conocido como tip color
- El color secundario es el ring color
- En un cable de cuatro pares, los pares de cables están codificados con colores estándares:

Pair	Tip	Ring
Pair 1	White/blue	Blue (or blue/white)
Pair 2	White/orange	Orange (or orange/white)
Pair 3	White/green	Green (or green/white)
Pair 4	White/brown	Brown (or brown/white)

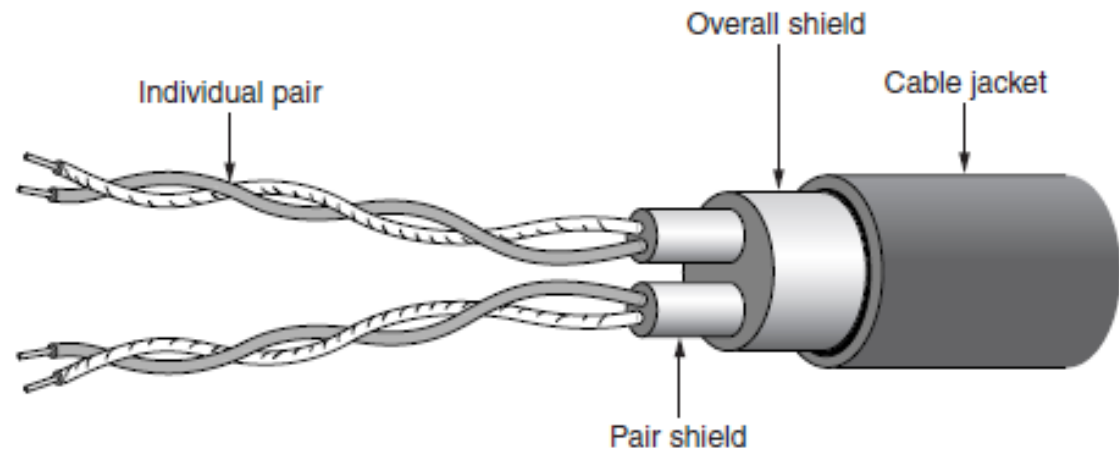
# Cable categoría 5/5e UTP

- Cables categoría 5 son los predominantes en instalaciones existentes de cableado UTP para aplicaciones de datos. Cable categoría 5 fue diseñado para soportar aplicaciones que requieren un ancho de banda hasta de 100MHz.
- Además de las aplicaciones soportadas por los cables Categoría 4 y predecesores, Categoría 5 soporta 100Base-TX, TP-PMD (FDDI sobre cobre), ATM (155Mbps) y 1000Base-T (Gigabit Ethernet)

# Cable STP

**FIGURE 1.2:**

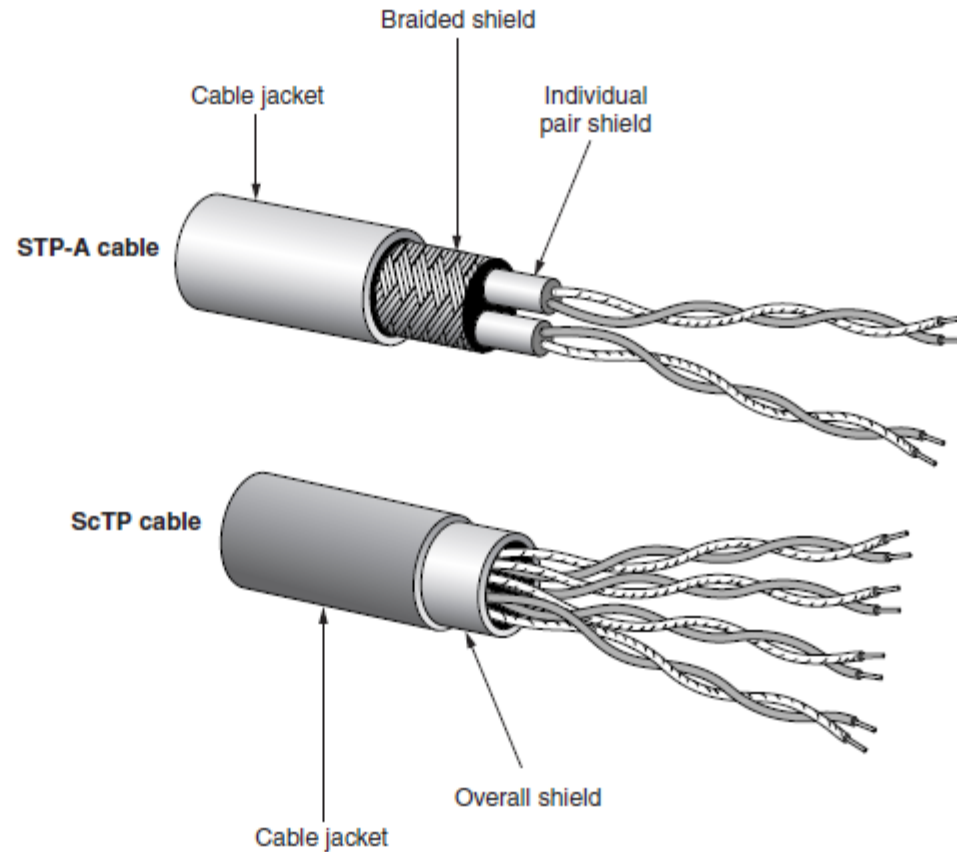
STP cable



# Cables STP-A y ScTP

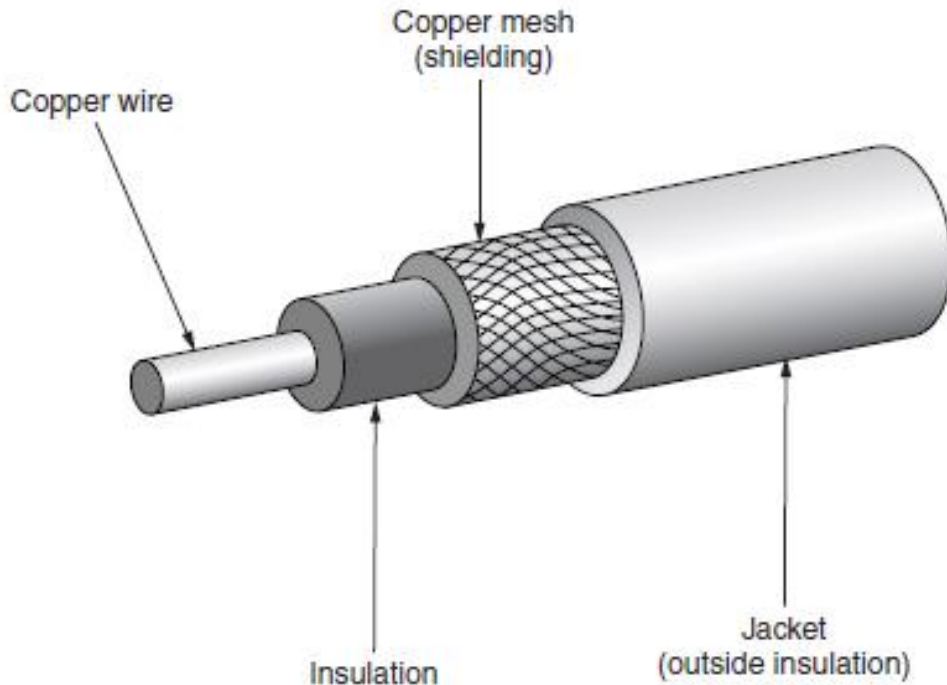
**FIGURE 7.2:**

An STP-A cable and an  
ScTP cable



# Cable coaxial

**FIGURE 7.3:**  
Coaxial cable



---

**NOTE**

Coaxial cable is still widely used for video applications, but it is not recommended for data installations.

---

## Componentes del cableado estructurado

# Las reglas de oro del cableado de datos

- Networks never get smaller or less complicated.
- Build one cabling system that will accommodate voice and data.
- Always install more cabling than you currently require. Those extra outlets will come in handy someday.
- Use structured-cabling standards when building a new cabling system. Avoid anything proprietary!
- Quality counts! Use high-quality cabling and cabling components. Cabling is the foundation of your network; if the cabling fails, nothing else will matter. For a given grade or category of cabling, you'll see a range of pricing, but the highest prices don't necessarily mean the highest quality. Buy based on the manufacturer's reputation and proven performance, not the price.
- Don't scrimp on installation costs. Even quality components and cable must be installed correctly; poor workmanship has trashed more than one cabling installation.
- Plan for higher speed technologies than are commonly available today. Just because 1000Base-T Ethernet seems unnecessary today does not mean it won't be a requirement in five years.
- Documentation, although dull, is a necessary evil that should be taken care of while you're setting up the cabling system. If you wait, more pressing concerns may cause you to ignore it.



# La importancia de un cableado confiable

- Data cabling typically accounts for less than 10 percent of the total cost of the network infrastructure.
- The life span of the typical cabling system is upwards of 16 years. Cabling is likely the second most long-lived asset you have (the first being the shell of the building).
- Nearly 70 percent of all network-related problems are due to poor cabling techniques and cable-component problems.

# Cableado estructurado y estandarización

- Hasta principios de los 1990s, los sistemas de cableado fueron propietarios y poco flexibles. Entre los problemas teníamos:

- Vendor-specific cabling locked the customer into a proprietary system.
- Upgrades or new systems often required a completely new cabling infrastructure.
- Moves and changes often necessitated major cabling plant reconfigurations. Some coaxial and twinax cabling systems required that entire areas (or the entire system) be brought down in order to make changes.
- Companies often had several cabling infrastructures that had to be maintained for their various applications.
- Troubleshooting proprietary systems was time consuming and difficult unless you were intimately familiar with that system.

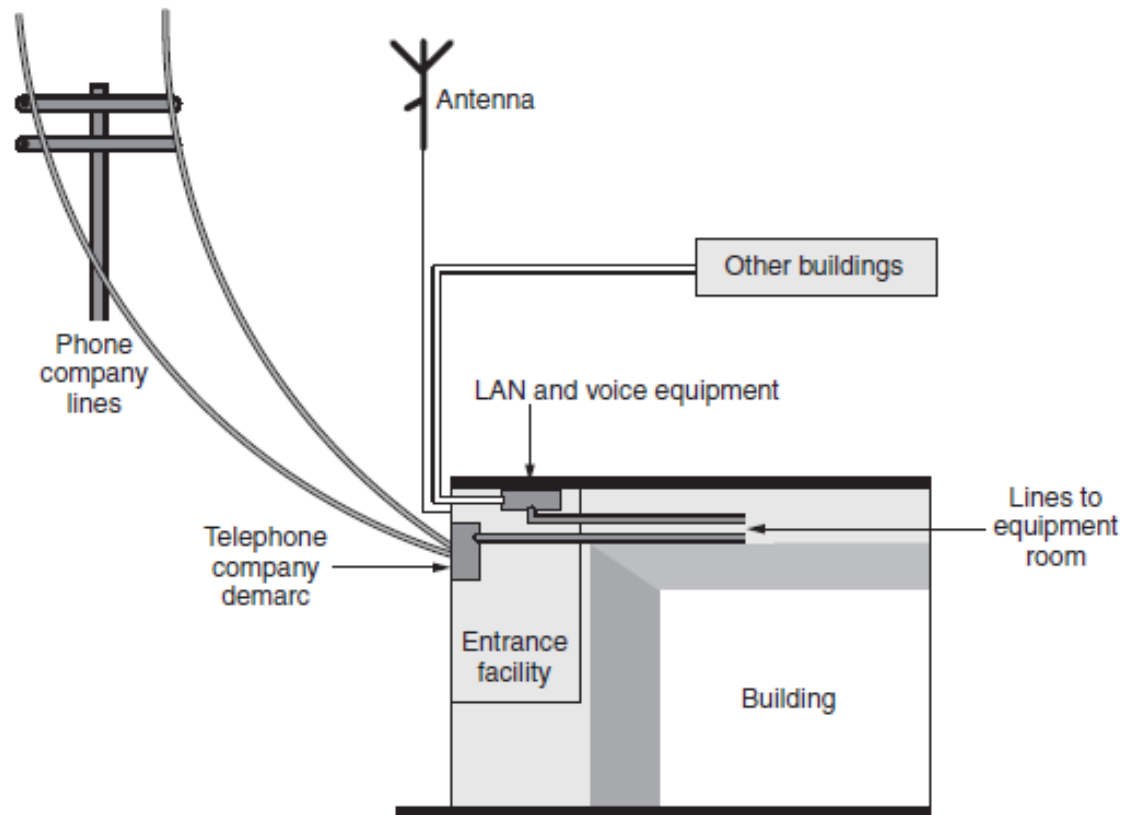
# Tecnologías Star Ethernet

- ANSI/TIA/EIA-569-A identifica los siguientes elementos básicos de una LAN Ethernet y especifica estándares para cada una de ellas:
  1. **Horizontal:** Caminos desde el cuarto de telecomunicaciones hacia el área de trabajo.
  2. **Backbone**
  3. **Work Area** [Área de trabajo]
  4. **Telecommunications / Wiring Closets** [Cuartos de telecomunicaciones]
  5. **Equipment Room** [Cuarto de equipos]
  6. **Main Terminal Space**
  7. **Entrance Facility** [Acometida]

# Entrance facility

**FIGURE 2.2:**

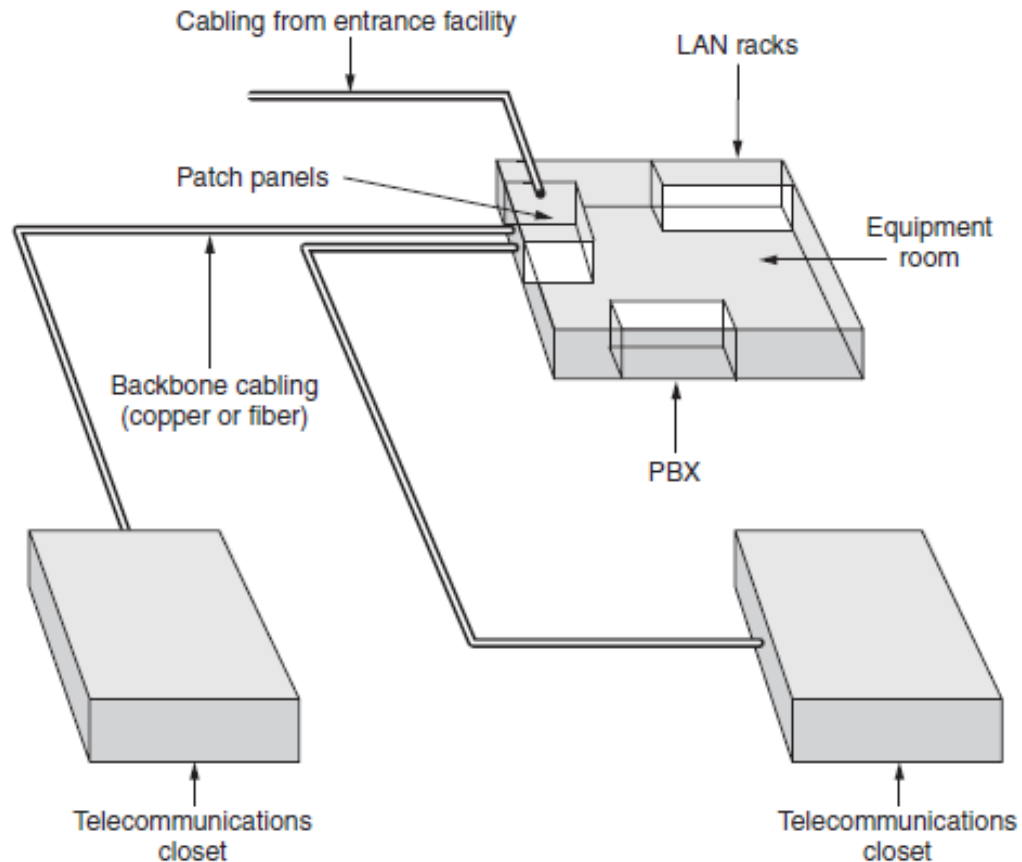
Entrance facility for campus and telecommunications wiring



# Equipment room

**FIGURE 2.3:**

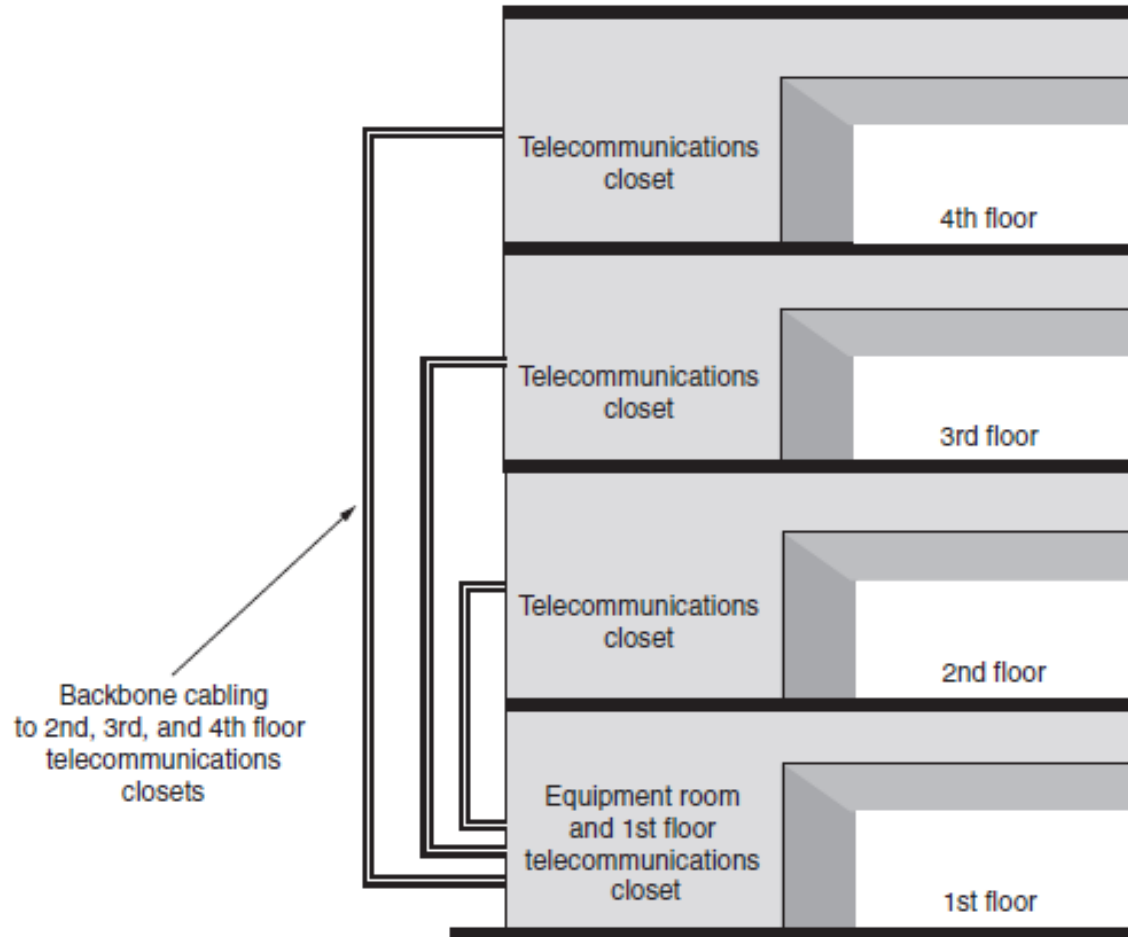
Equipment room, backbone cabling, and telecommunications closets



# Telecommunications closets

**FIGURE 2.4:**

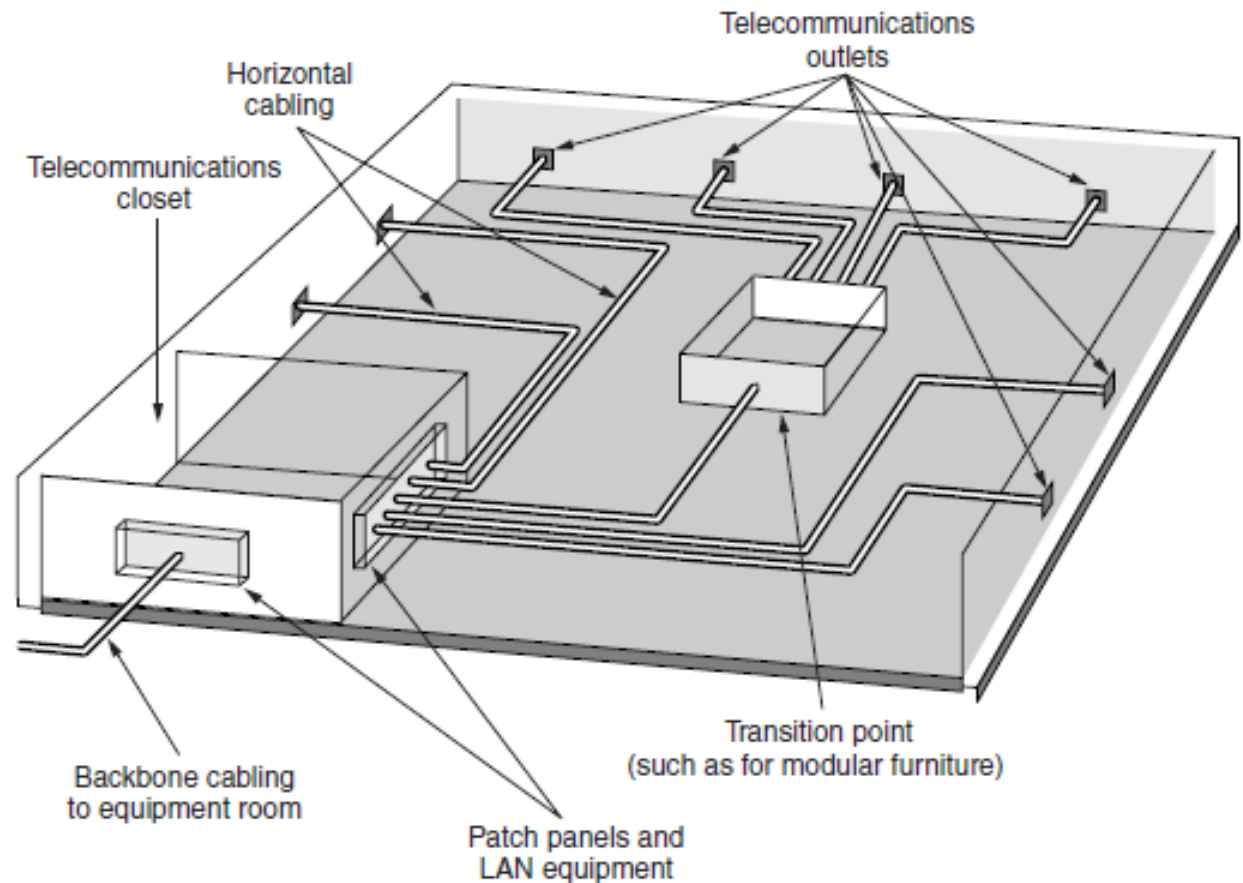
Star topology of equipment room and telecommunication closets connected via backbone cabling



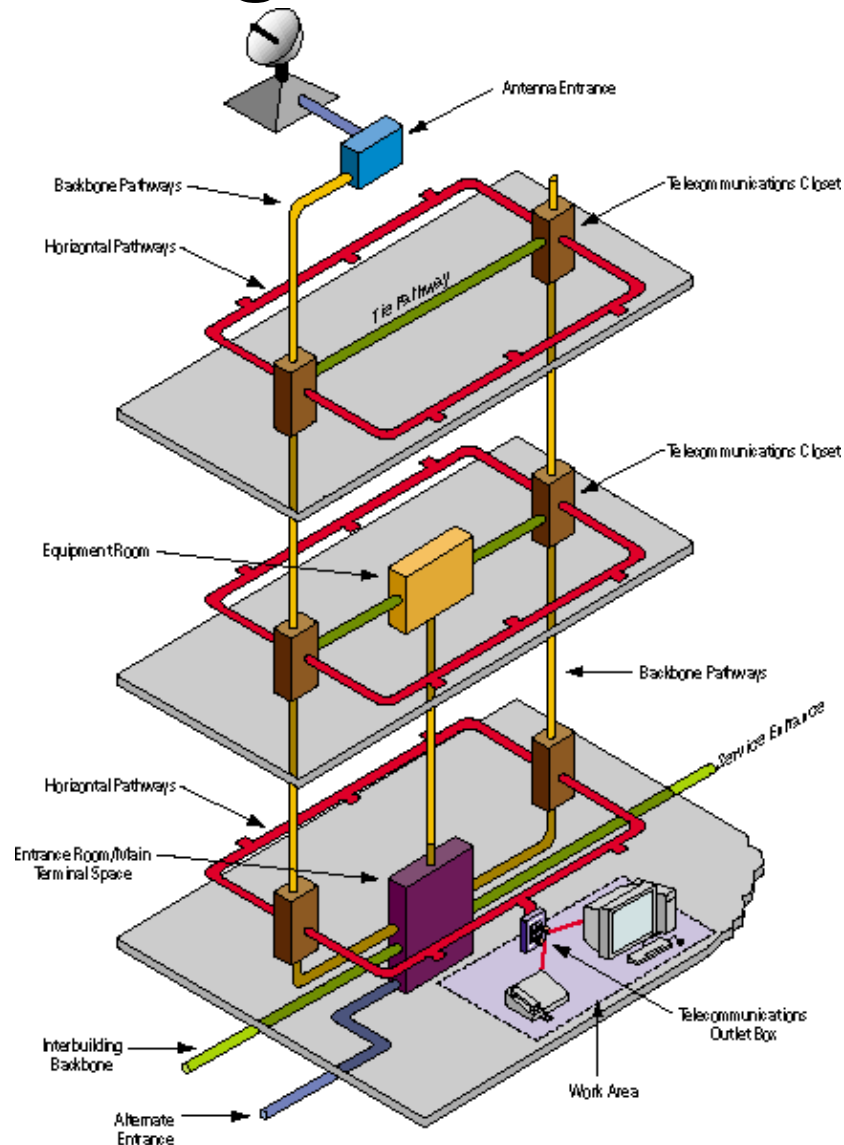
# Cableado horizontal

**FIGURE 2.5:**

Horizontal cabling in a star topology from the telecommunications closet

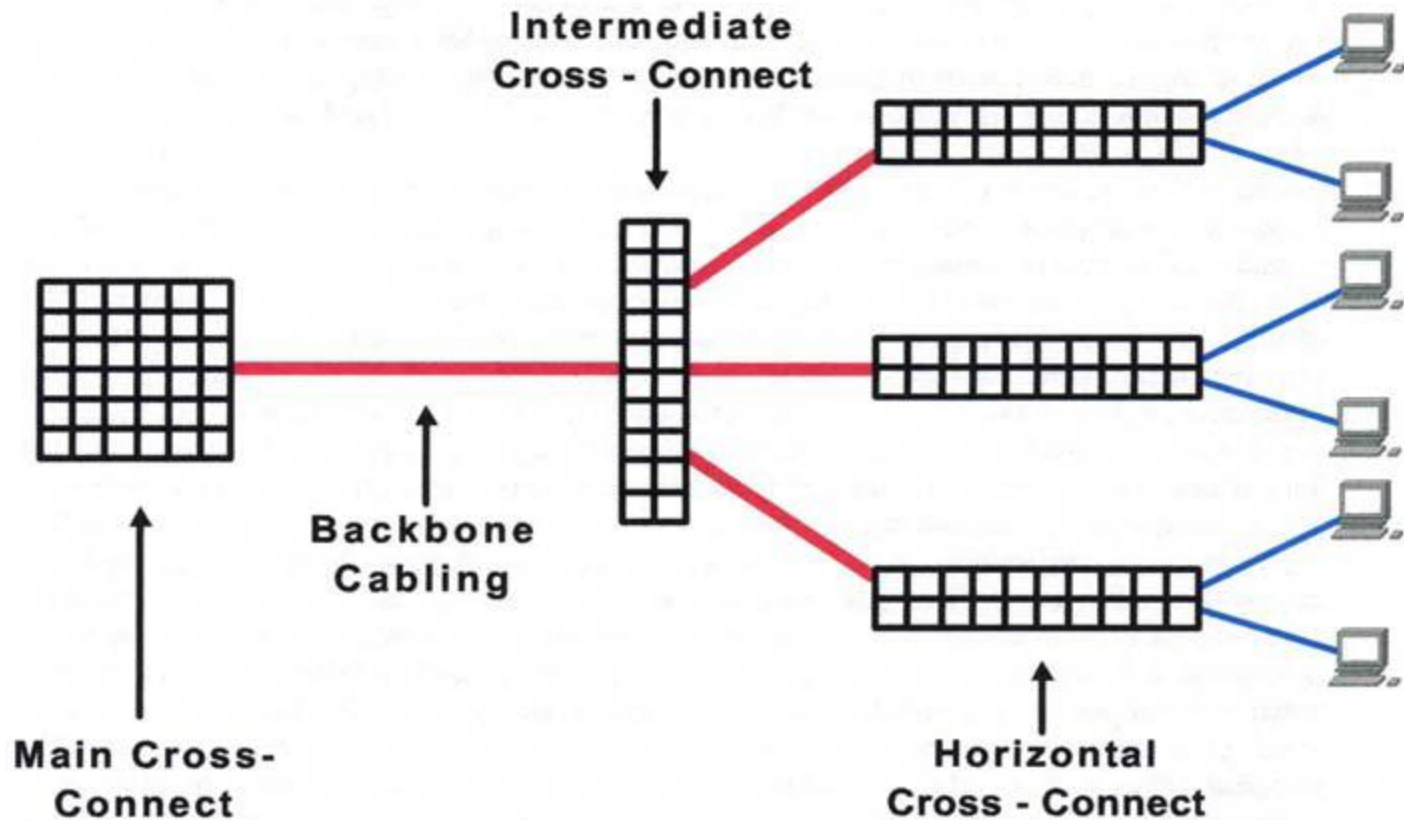


# Tecnologías Star Ethernet

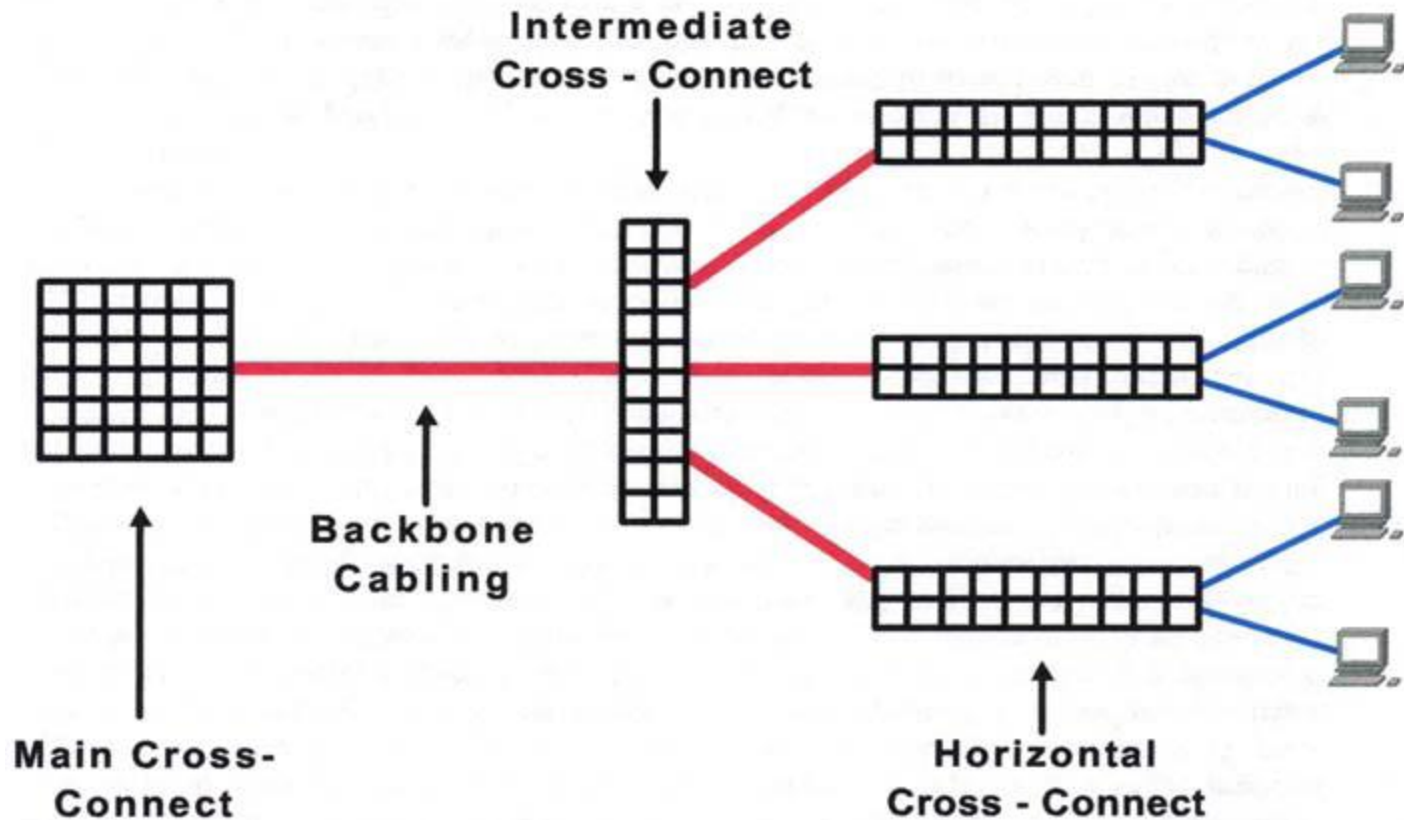




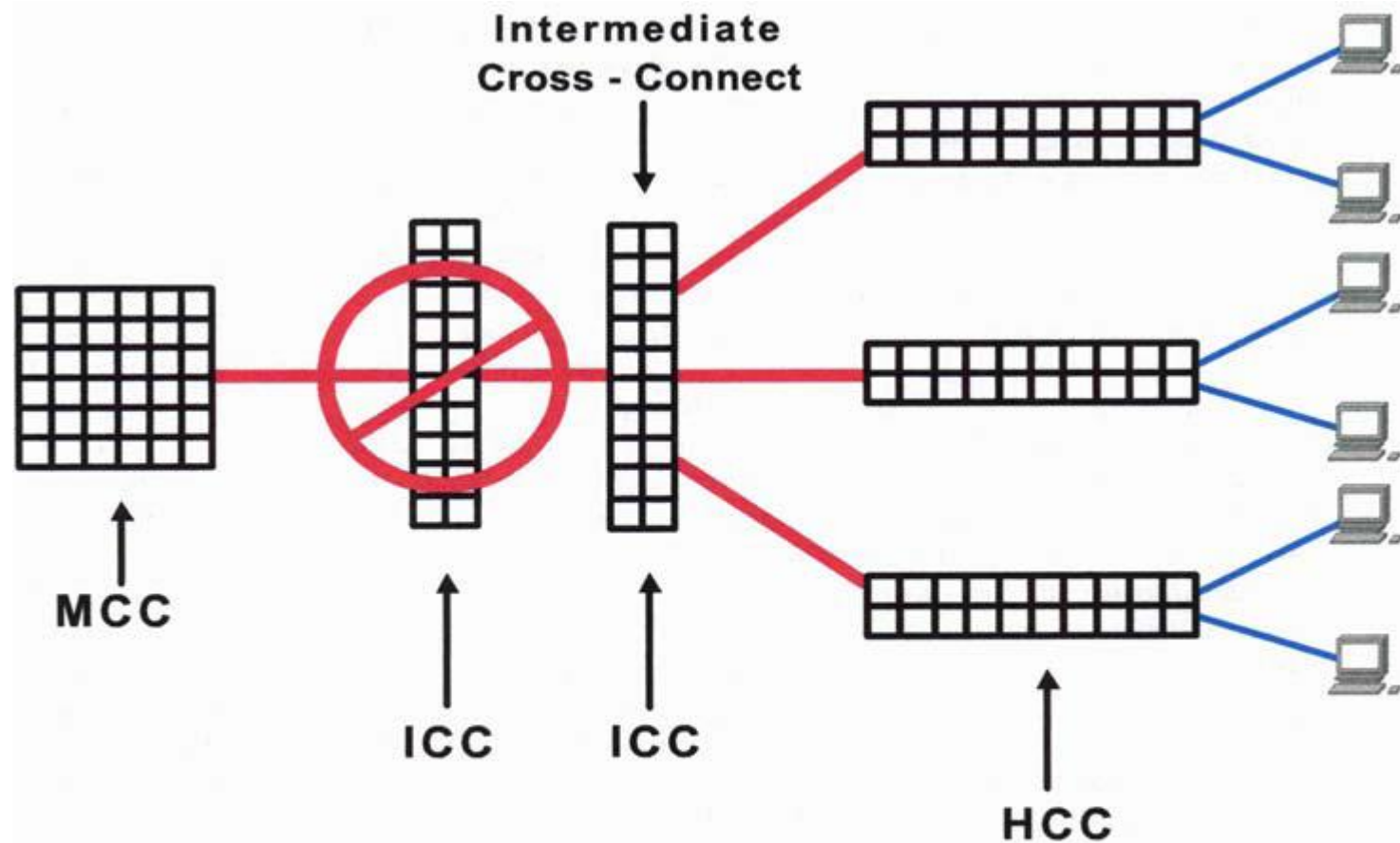
# Tecnologías Star Ethernet



# Tecnologías Star Ethernet

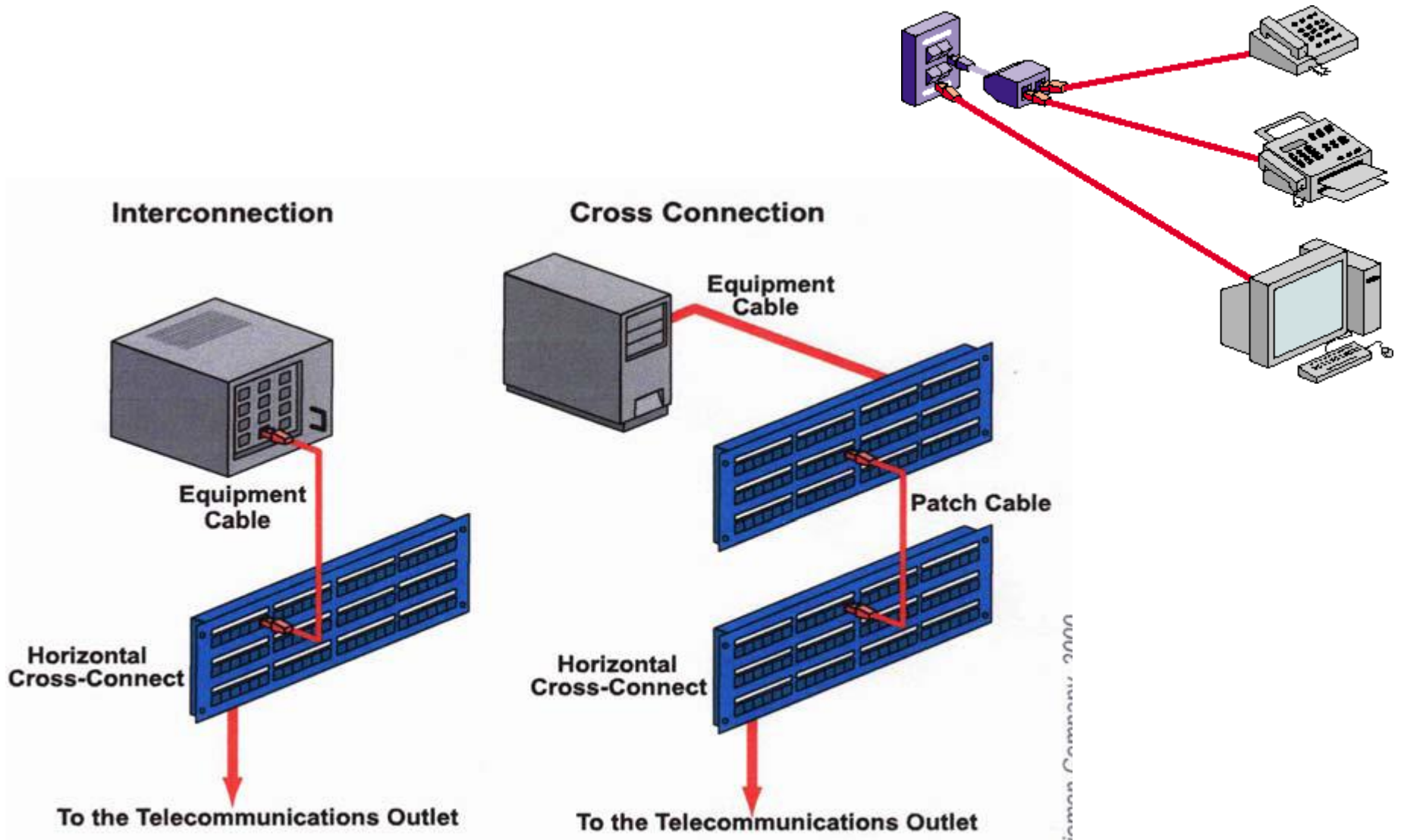


# Star Ethernet Technologies

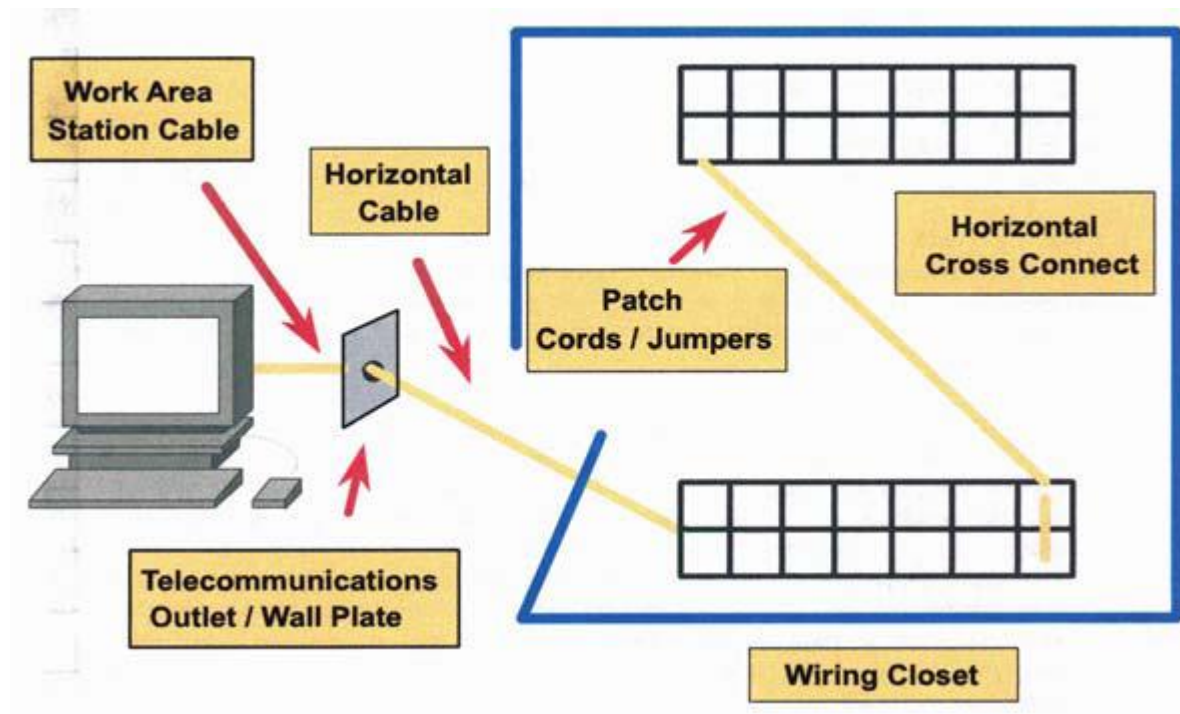


**Backbone cabling from the HCC can pass through only one ICC to the MCC**

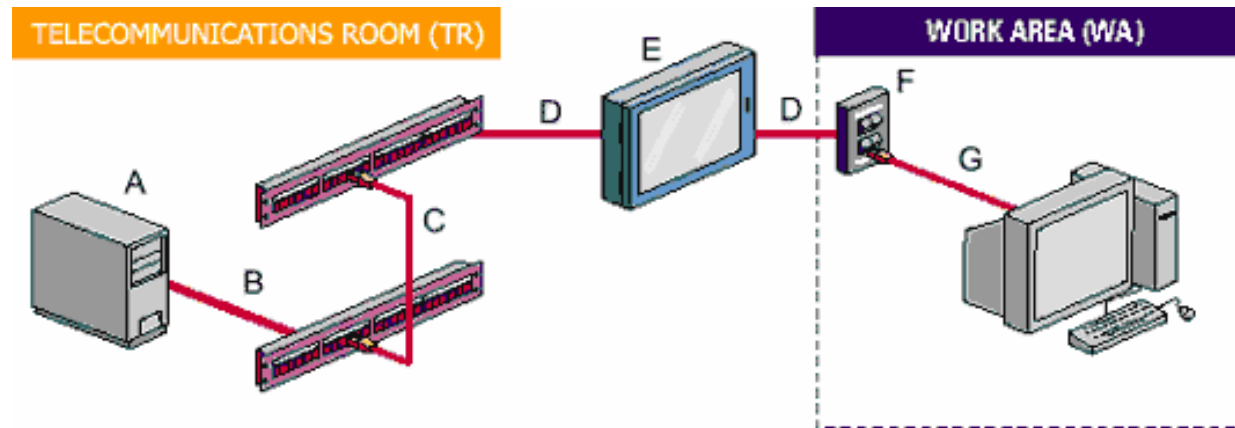
# Work Area [Área de trabajo]



# Horizontal



# Horizontal

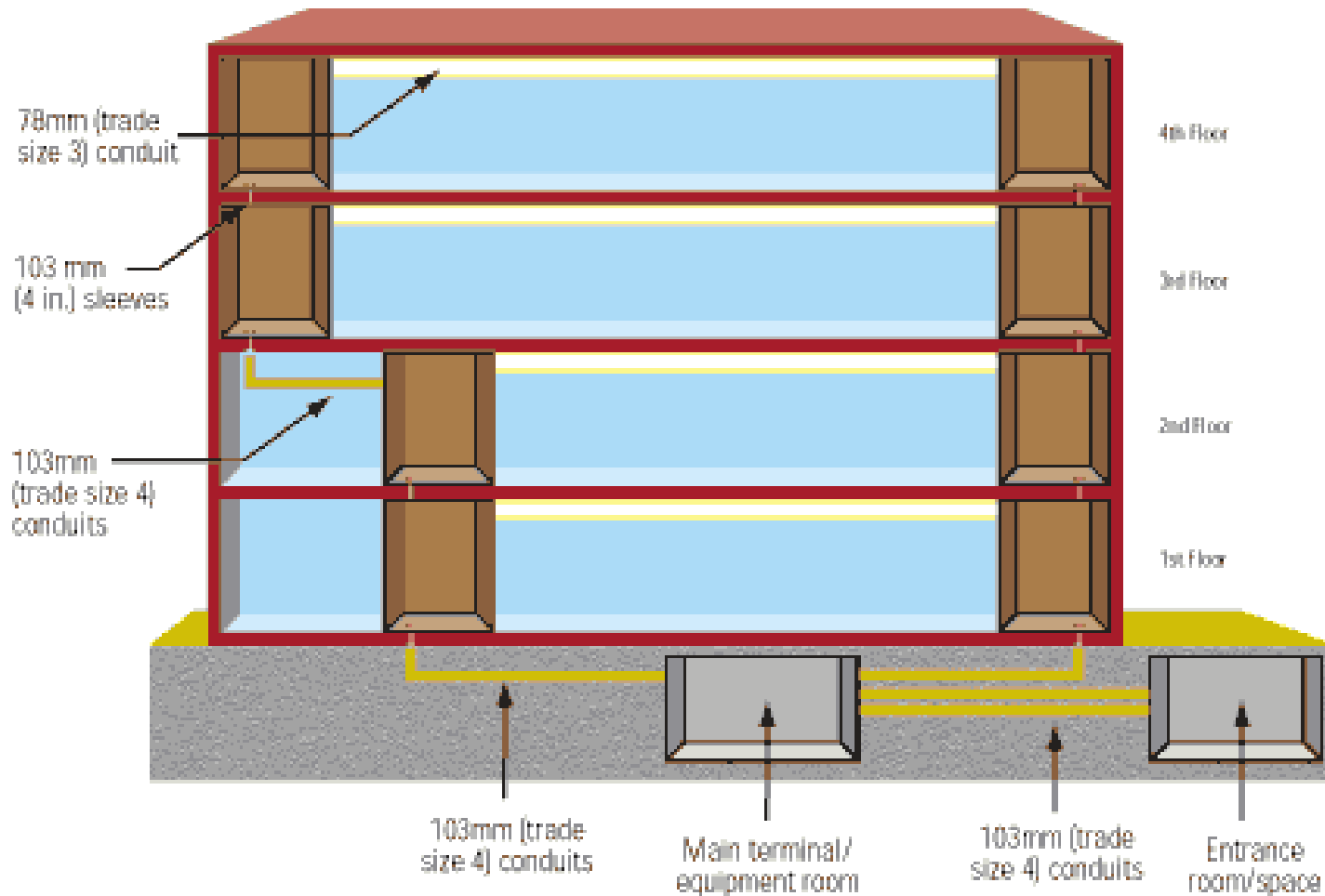


- (A) Customer Premises Equipment
- (B) HC Equipment Cord
- (C) Patchcords/cross-connect jumpers
- (D) Horizontal cable
- (E) TP or CP (optional) – Transition Point, Consolidation Point
- (F) Telecommunications outlet/connector (TO)
- (G) WA Equipment cord

# Sistema de cableado Backbone

- Provee interconexiones entre closets de telecomunicaciones, cuartos de equipo y acometidas. Incluye cables de backbone, intermediate y main cross-connects, terminaciones mecánicas, y patch cords o jumpers usados para backbone-to-backbone cross-connections.
- El backbone también se extiende entre edificios de un campus.

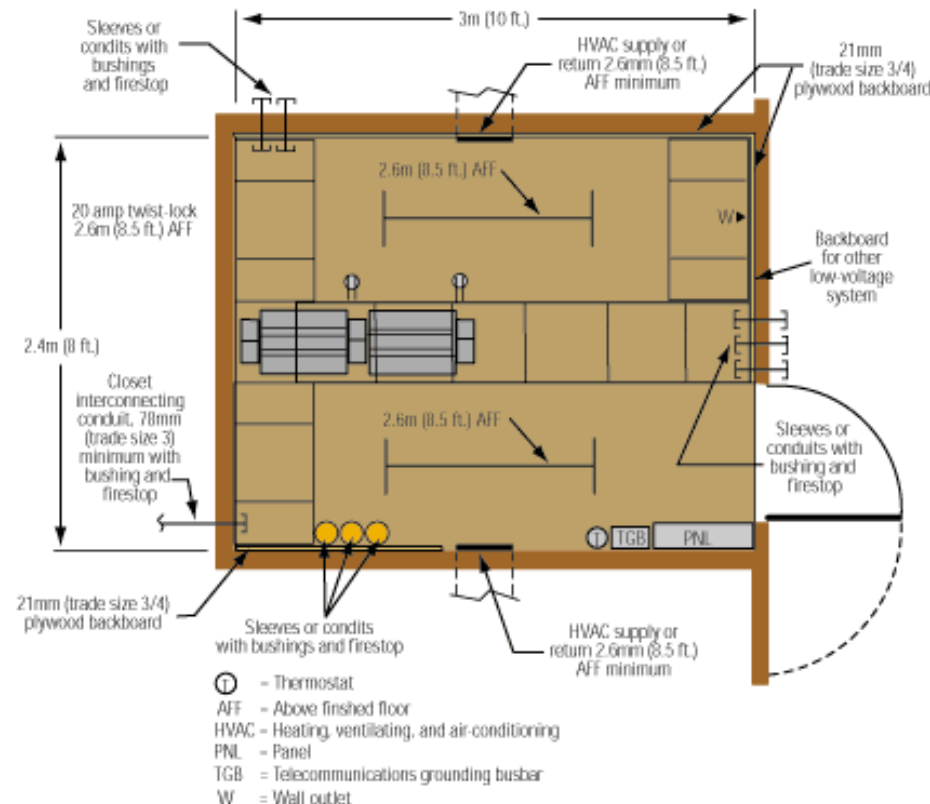
# Sistema de cableado Backbone





# Telecommunications Room (Cuarto de Telecomunicaciones)

- Ubicación de los puntos de acceso para backbone y cableado horizontal.



# MDF, IDF, POP

- TIA/EIA-569 especifica que **cada piso** debe tener un **mínimo** de un **cuarto de telecomunicaciones** y que **cuartos de telecomunicaciones** adicionales deben ser provistos para cada **1000m<sup>2</sup>**, cuando el área del piso servido excede 1000m<sup>2</sup>, o la **distancia de cableado horizontal excede los 90 m.**

# Distancias para cables

**TABLE 2.1:** Media Types, Applications, and Maximum Distances Permitted

Media	Application	Distance
100-ohm UTP (22 or 24 AWG )	Data	90 meters (295 feet)
100-ohm UTP (22 or 24 AWG)	Voice	800 meters (2,625 feet)
150-ohm STP-A	Data	90 meters (295 feet)
Single-mode 8.3/125-micron optical fiber	Data	3,000 meters (9,840 feet)
Multimode 62.5/125-micron optical fiber	Data	2,000 meters (6,650 feet)

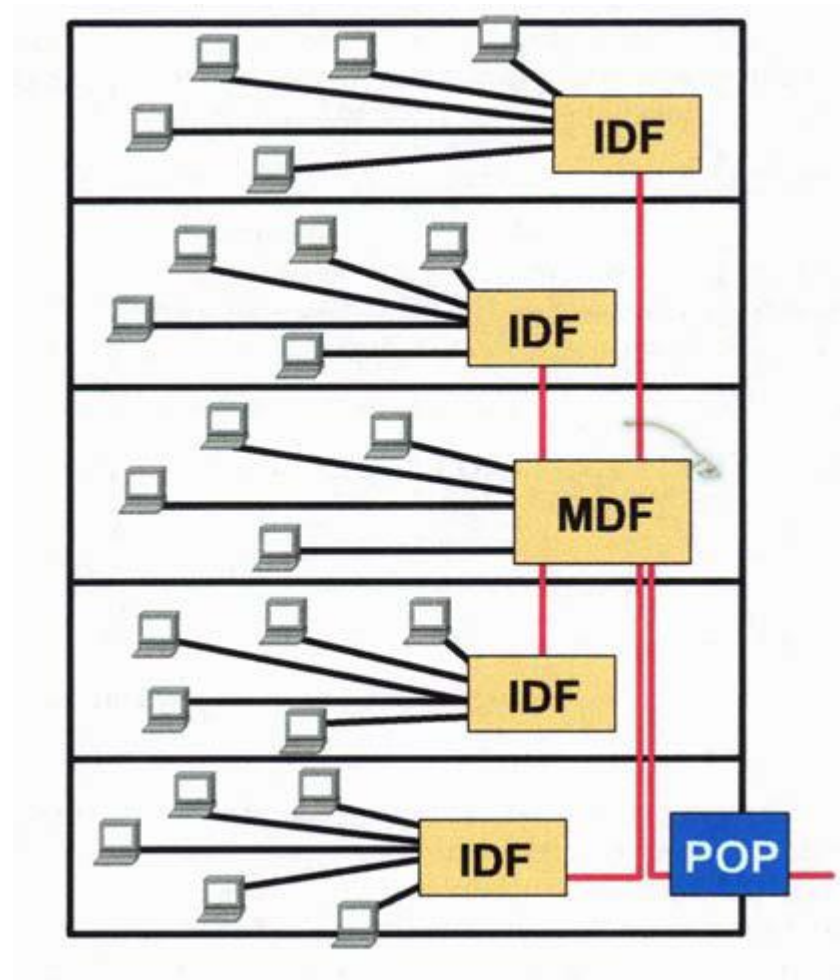
# MDF, IDF, POP

- **Main Distribution Facilities (MDF):** Cuarto de comunicaciones primario para un edificio. Punto central de la topología en estrella en donde los patch panels, hub y router son ubicados.
- **Intermediate Distribution Facility (IDF):** Cuarto de comunicaciones secundario para un edificio usando una topología en estrella. El IDF es dependiente del MDF.
- **Point-of-Presence (POP):** Es el punto de interconexión entre las facilidades de comunicación provistas por la compañía telefónica y el MDF

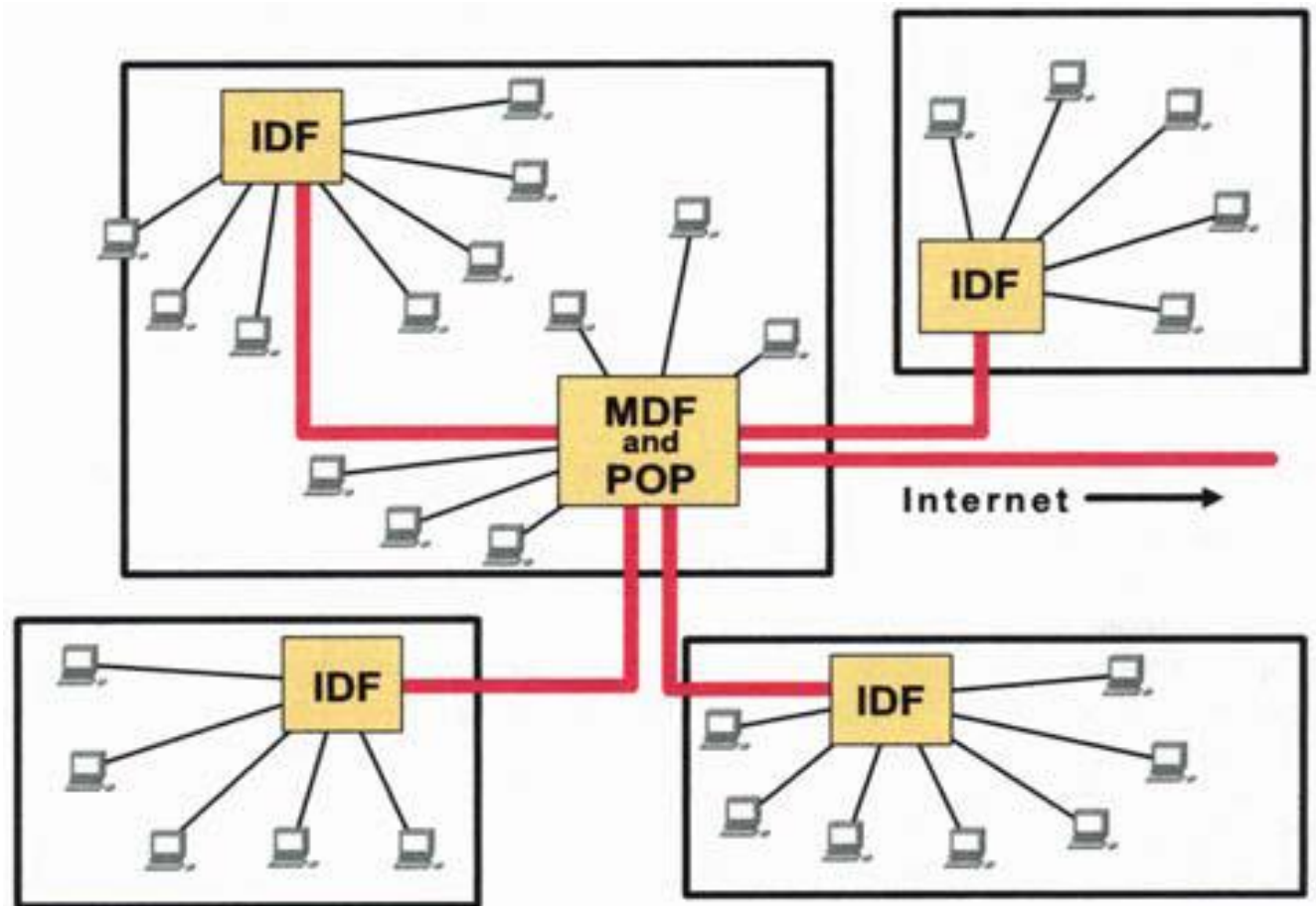
# Intermediate distribution frame (IDF)

- Un rack metálico diseñado para conectar cables que están ubicados en un cuarto de equipos o closet de telecomunicaciones. Consiste de componentes que proveen la conexión entre cableado interno o entre edificios, por ejemplo entre un cuarto de equipos (en donde el MDF está ubicado) y los closets de telecomunicaciones (donde se ubican los IDFs). Usualmente hay un cable cable entre el MDF y el IDF. Cambios al cableado con usualmente llevados a efecto en el IDF y algunas veces en el MDF.

# MDF, IDF, POP



# MDF, IDF, POP

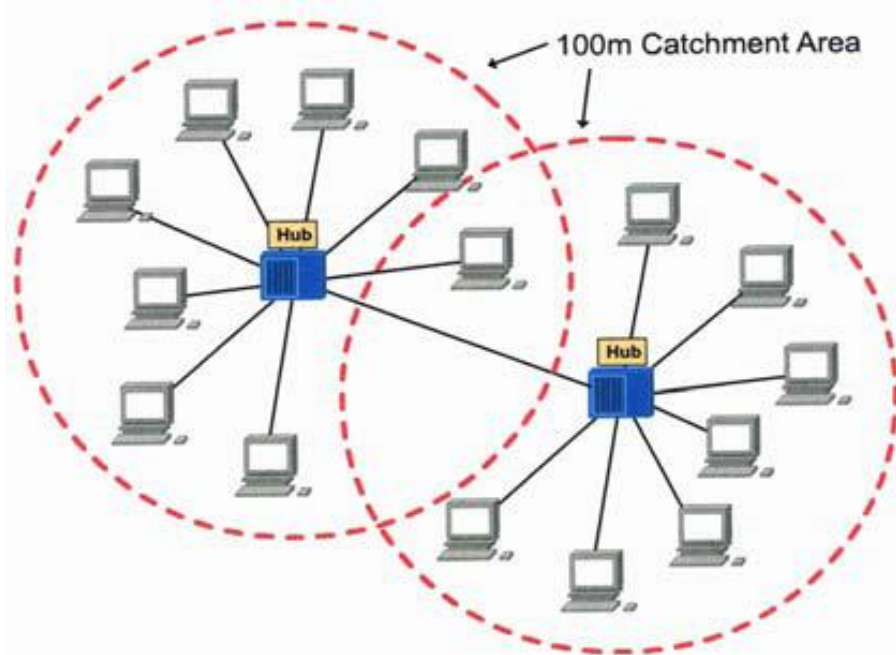


# Áreas de captación

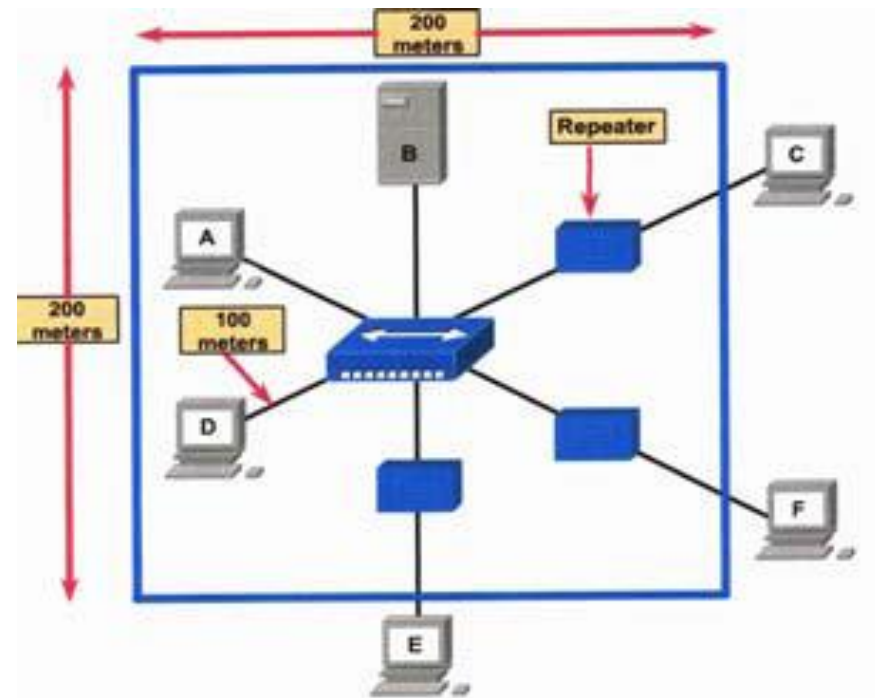
- La especificación TIA/EIA-568-A, para la longitud máxima de cableado horizontal de UTP es 90m. La longitud máxima para patch cords en los conectores de telecomunicaciones es 3m y la longitud máxima para patch cords/jumpers en el cableado horizontal es 6m.



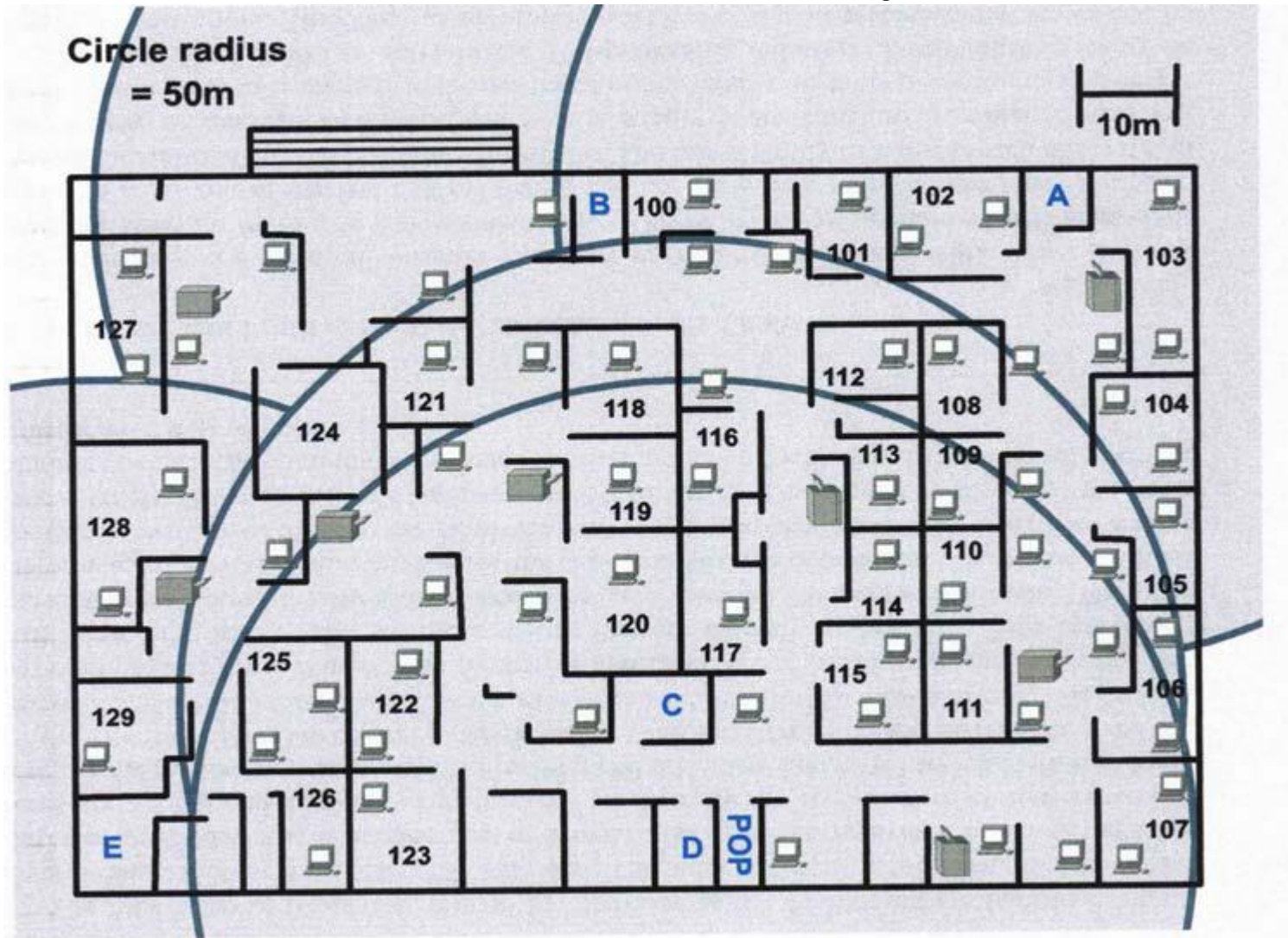
# Áreas de captación



A hub or repeater can extend the total cable length to a host beyond a single catchment area.

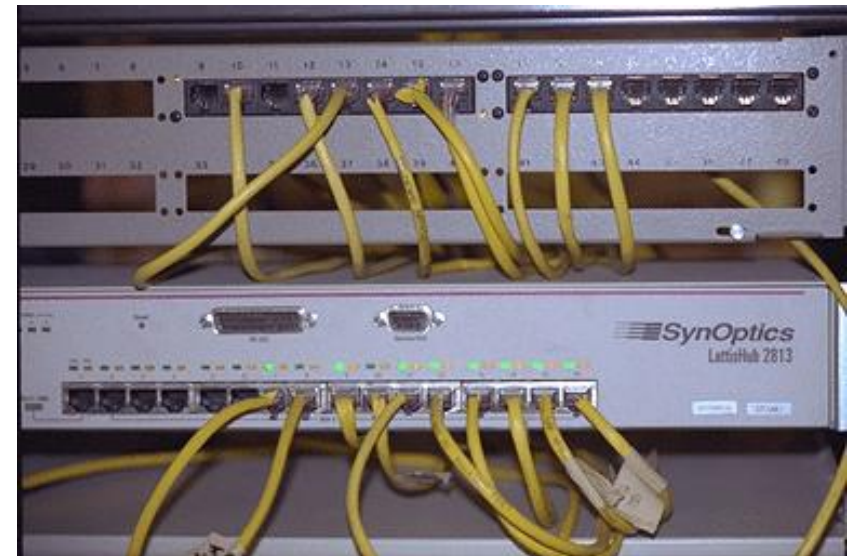


# Posicionando MDF/IDFs



# Cableando closets

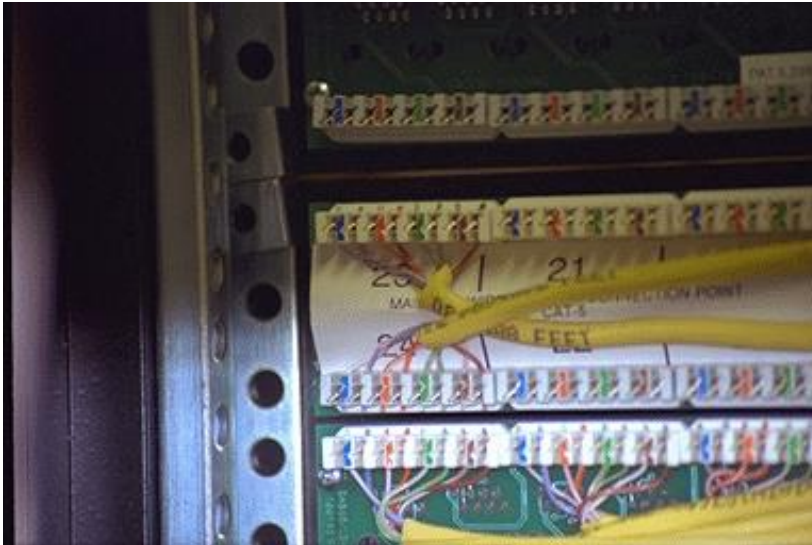
- De Patch Panels a Hubs





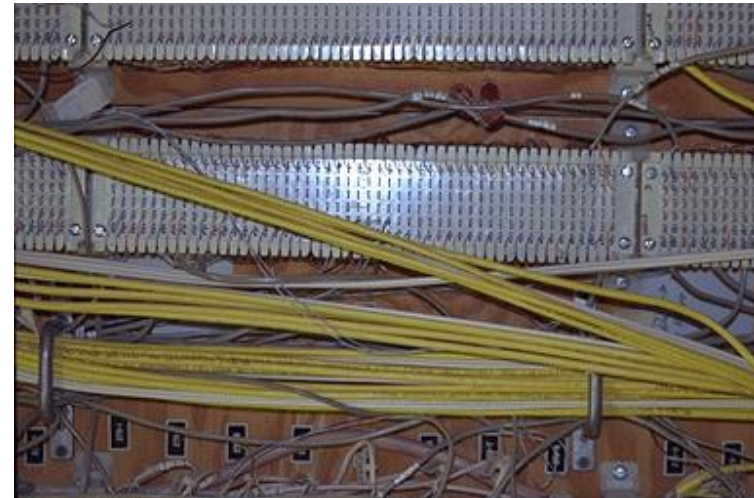
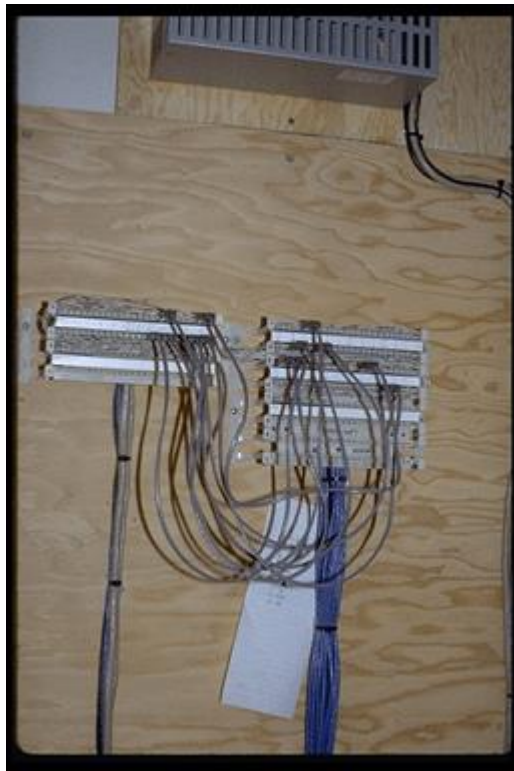
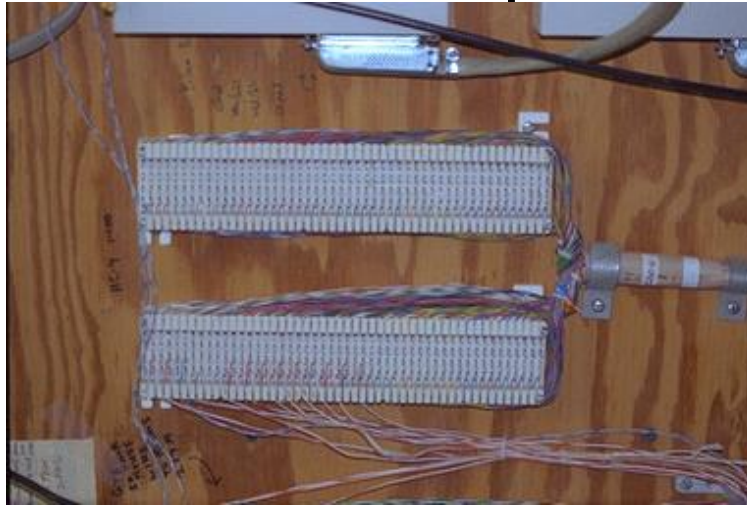
# Cableando closets

- Conexiones Punch-down para 10BaseT en un patch panel



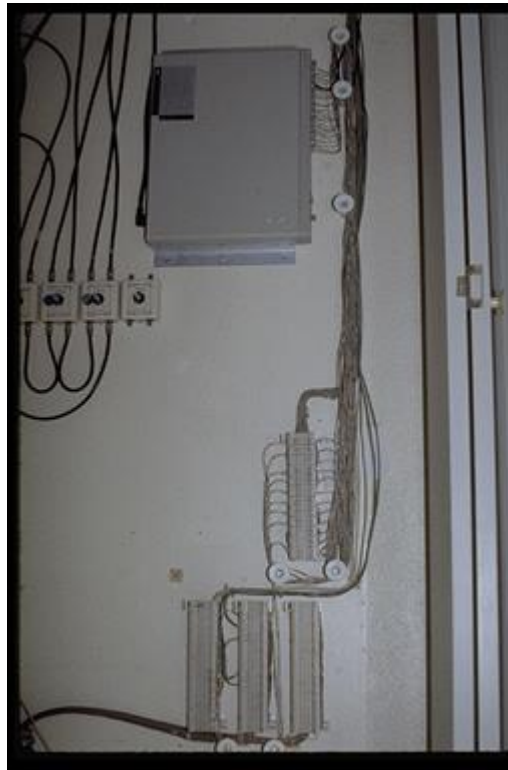
# Cableando closets

- Conexiones Punch-down para 10Base-T



# Cableando closets

- Hub y Punch Down Blocks



# Cableando closets

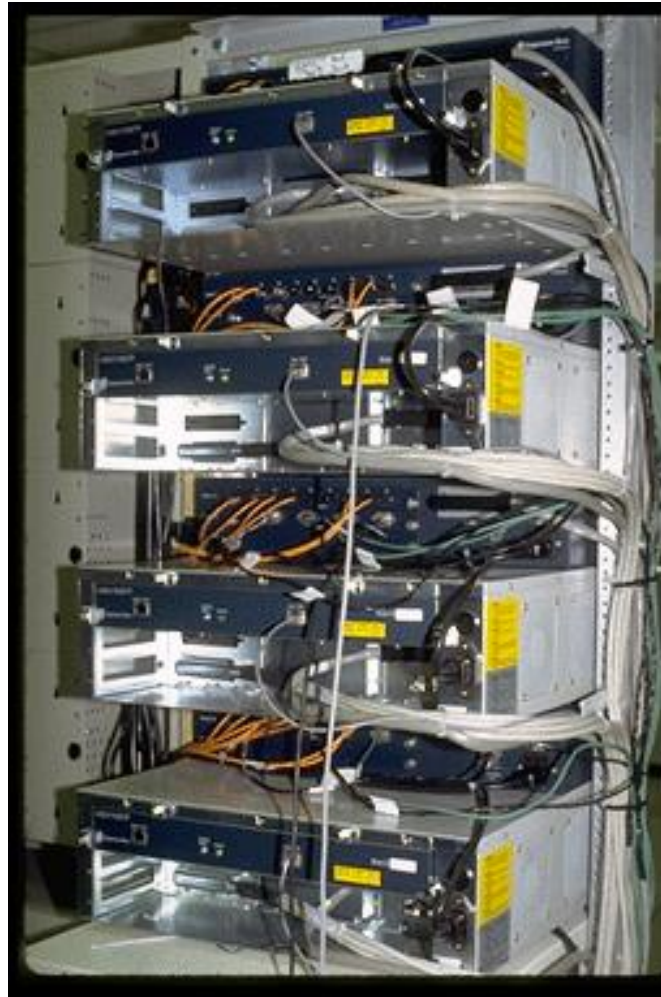
- Dos Hubs





# Cableando closets

- Un rack de Hubs



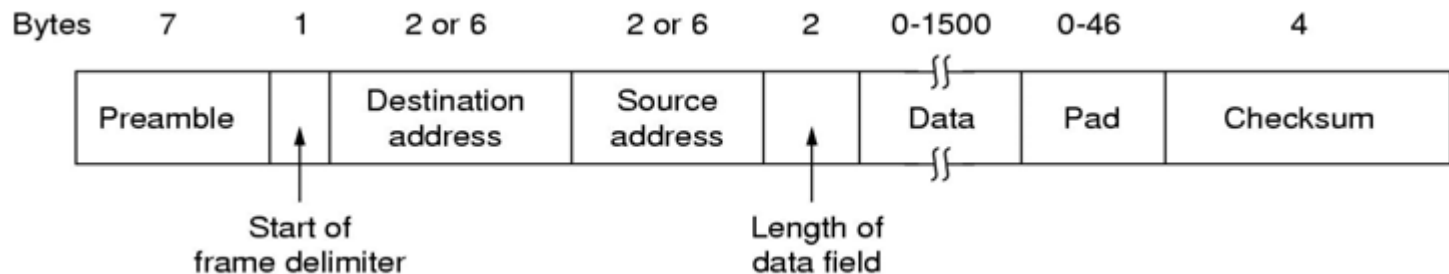


# Transceivers

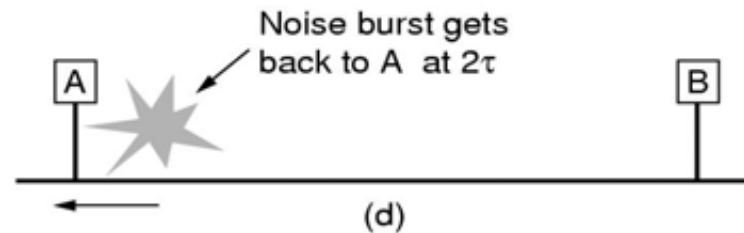
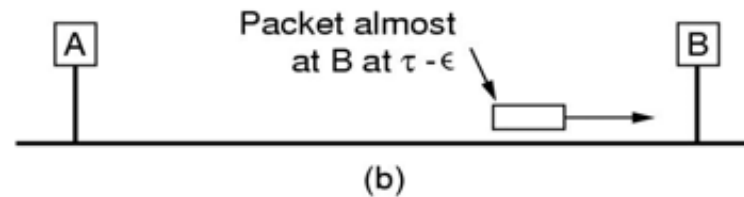
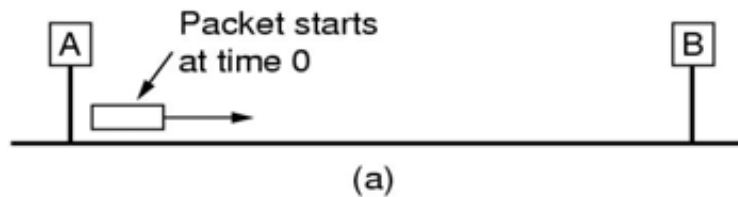


# Formato del frame Ethernet

- Multicasting (grupo de direcciones) y broadcasting (todos 1s)
- Direcciones locales y globales
- Rellenar campos para
  - Reconocer frames válidos ( $\geq 64$ bytes)
  - Asegurar el mínimo tamaño del frame



# Tamaño del frame Ethernet



# Tamaño del frame Ethernet

- Frames muy largos podrían provocar que una estación monopolice el medio
- La detección de colisión requiere que los frames tengan al menos un tamaño mínimo de manera tal que una estación pueda detectar una colisión antes que finalice el envío de un frame.
- El tamaño mínimo de un frame corresponde al retardo máximo  $2\tau$  para detectar una colisión.

# Puntos para recordar

- Backbone
- Cableado horizontal
- Cuarto de equipos
- Cuartos de telecomunicaciones
- MDF, IDF, POP
- Posicionamiento de MDF/IDFs

# Próxima Sesión

- IEEE 802.5 - Token Ring
- Segmentación y dominios de colisión