

TC 2006B

Interconexión de dispositivos

## Cableado estructurado

ITESM Campus Querétaro



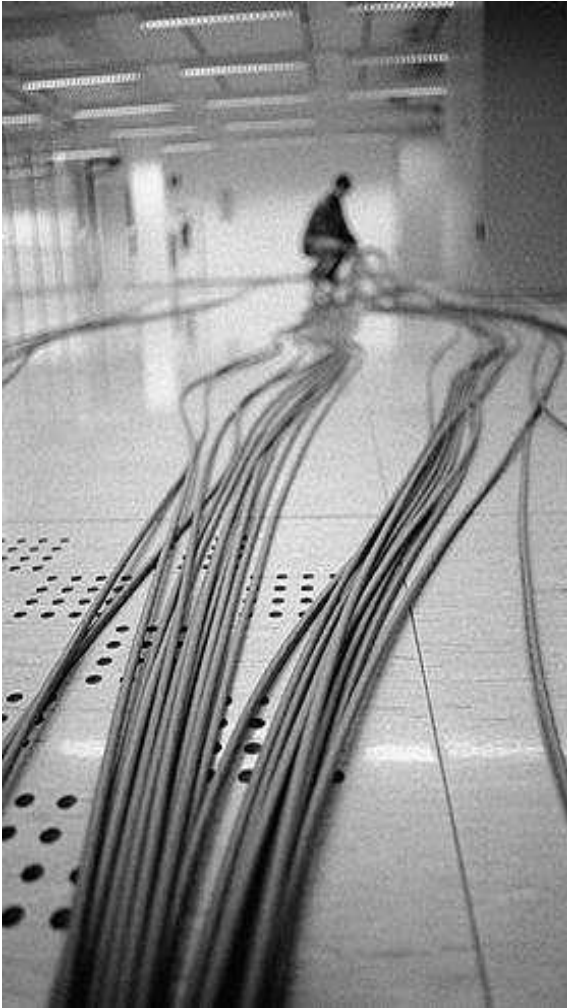
# Objetivos de esta sesión



Interconexión de dispositivos  
Interconexión de dispositivos

Identificar los 6 puntos más importantes de cableado estructurado, conocer las características más importantes y las normas de instalación de una red local observando las normas de cableado estructurado.

# Introducción

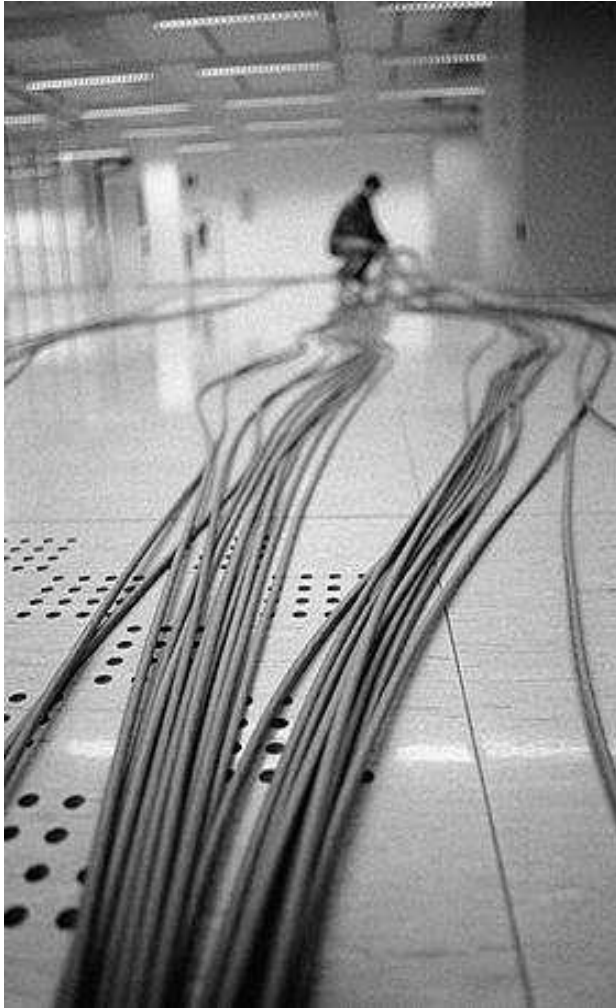


El reto más importante en el diseño de la infraestructura de Telecomunicaciones de una organización es **comunicar las distintas redes sin limitaciones de marca.**

Antes cada compañía establecía sus propias normas para cablear sus instalaciones.

Luego la **Asociación de Industrias de Telecomunicaciones (TIA)** estableció la norma 568 para el cableado de edificios comerciales.

# ¿Qué es el cableado estructurado?

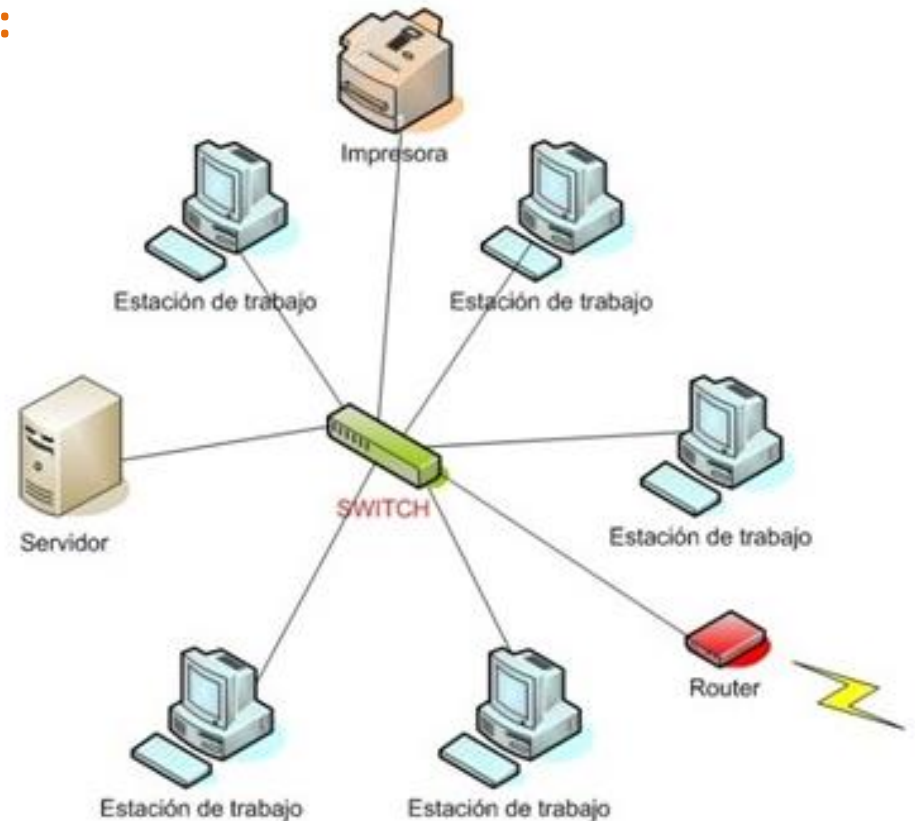


- Es una arquitectura para el cableado especificado por la **TIA/EIA**.
- Incluye el tendido de **cableado desde la entrada al edificio**, a través de **sala de equipos y sala de telecomunicaciones**, hasta el punto donde se conecta con equipo en el **área de trabajo**.

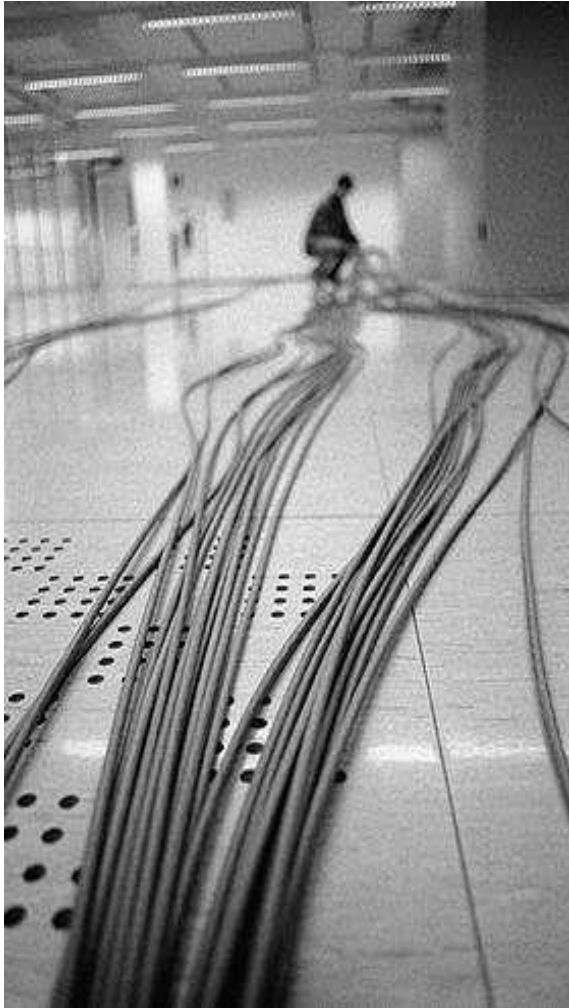
# Topología del cableado estructurado

En un sistema de cableado estructurado, cada estación de trabajo o dispositivo de red se conecta a un nodo central utilizando una **topología tipo estrella**:

- Facilitando la interconexión y la administración del sistema.
- Permitiendo la comunicación, virtualmente con cualquier dispositivo, en cualquier momento y lugar.



# Ventajas del cableado estructurado



- **Compatibilidad de distintos** fabricantes (gracias a las normativas y estándares TIA/EIA).
- Gran **flexibilidad ante cambios** o actualizaciones
- **Compatibilidad de diversos servicios** (video, voz, datos...)
- Satisface requerimientos de **amplios anchos de banda**.

# Organismos normativos

- **Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE):**

Dedicado a avanzar en innovación tecnológica y a elaborar estándares en varios sectores, que incluyen redes.

- **Asociación de Industrias Electrónicas (EIA):**

Estándares relacionados con el cableado eléctrico, los conectores y los racks de red.

- **Asociación de las Industrias de las Telecomunicaciones (TIA):**

Estándares para equipos de radio, torres de telefonía móvil, dispositivos de voz sobre IP (VoIP) y comunicaciones satelitales.

- **Instituto Nacional Estadounidense de Estándares (ANSI):**

Organización sin fines de lucro que supervisa el desarrollo de estándares para productos, servicios, procesos y sistemas en los Estados Unidos.





# Normas y estándares

## ANSI/TIA/EIA-568-B

Cableado de telecomunicaciones en edificios comerciales. (**Cómo instalar el cableado**)

## ANSI/TIA/EIA-569-A

Normas de recorridos y espacios de telecomunicaciones. (**Cómo enrutar el cableado**)

## ANSI/TIA/EIA-606-A

Normas de administración de infraestructura de telecomunicaciones.

## ANSI/TIA/EIA-607

Requerimientos para instalaciones sobre los **sistemas de tierra** para equipos de telecomunicaciones.





# Cableado estructurado

**Medios físicos:** Cobre o fibra óptica

- UTP
- STP
- Fibra óptica



# Tecnología Ethernet

Las tecnologías Ethernet que existen se diferencian en estos conceptos:

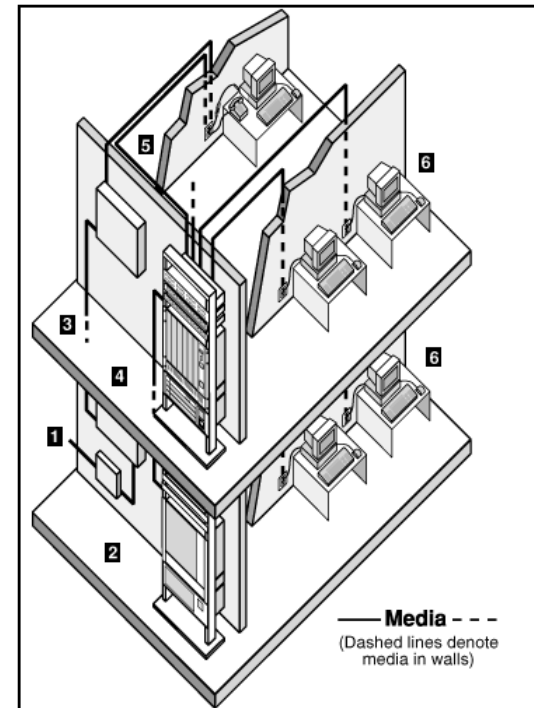
- ❖ **Velocidad de transmisión** Velocidad a la que transmite la tecnología.
- ❖ **Tipo de cable** Tecnología del nivel físico que usa la tecnología.
- ❖ **Longitud máxima** Distancia máxima que puede haber entre dos nodos adyacentes (sin repetidores)
- ❖ **Topología** Determina la forma de actuar de los puntos de enlace centrales. Éstos pueden ser Conectores T (usados con las tecnologías más antiguas), hubs o switches.

Tecnología	Velocidad de transmisión	Tipo de cable	Distancia máxima	Topología
10Base5	10 Mbit/s	Coaxial grueso	500 m	Bus (Conector AUI)
10Base2	10 Mbit/s	Coaxial delgado	185 m	Bus (Conector T)
10BaseT	10 Mbit/s	Par Trenzado	100 m	Estrella (Hub o Switch)
10BaseF	10 Mbit/s	Fibra óptica	2000 m	Estrella (Hub o Switch)
100BaseT4	100 Mbit/s	Par Trenzado (categoría 3UTP)	100 m	Estrella. Half Duplex (hub) y Full Duplex (switch)
100BaseTX	100 Mbit/s	Par Trenzado (categoría 5UTP)	100 m	Estrella. Half Duplex (hub) y Full Duplex (switch)
100BaseFX	100 Mbit/s	Fibra óptica	2000 m	No permite el uso de hubs
1000BaseT	1000 Mbit/s	Par Trenzado (categoría 5e o 6UTP)	100 m	Estrella. Full Duplex (switch)
1000BaseTX	1000 Mbit/s	Par Trenzado (categoría 6UTP )	100 m	Estrella. Full Duplex (switch)
1000BaseSX	1000 Mbit/s	Fibra óptica (multimodo)	550 m	Estrella. Full Duplex (switch)
1000BaseLX	1000 Mbit/s	Fibra óptica (monomodo)	5000 m	Estrella. Full Duplex (switch)
10GBaseT	10000 Mbit/s	Par Trenzado (categoría 6a o 7UTP)	100 m	
10GBaseLR	10000 Mbit/s	Fibra óptica (monomodo)	10000 m	
10GBaseSR	10000 Mbit/s	Fibra óptica (multimodo)	300 m	

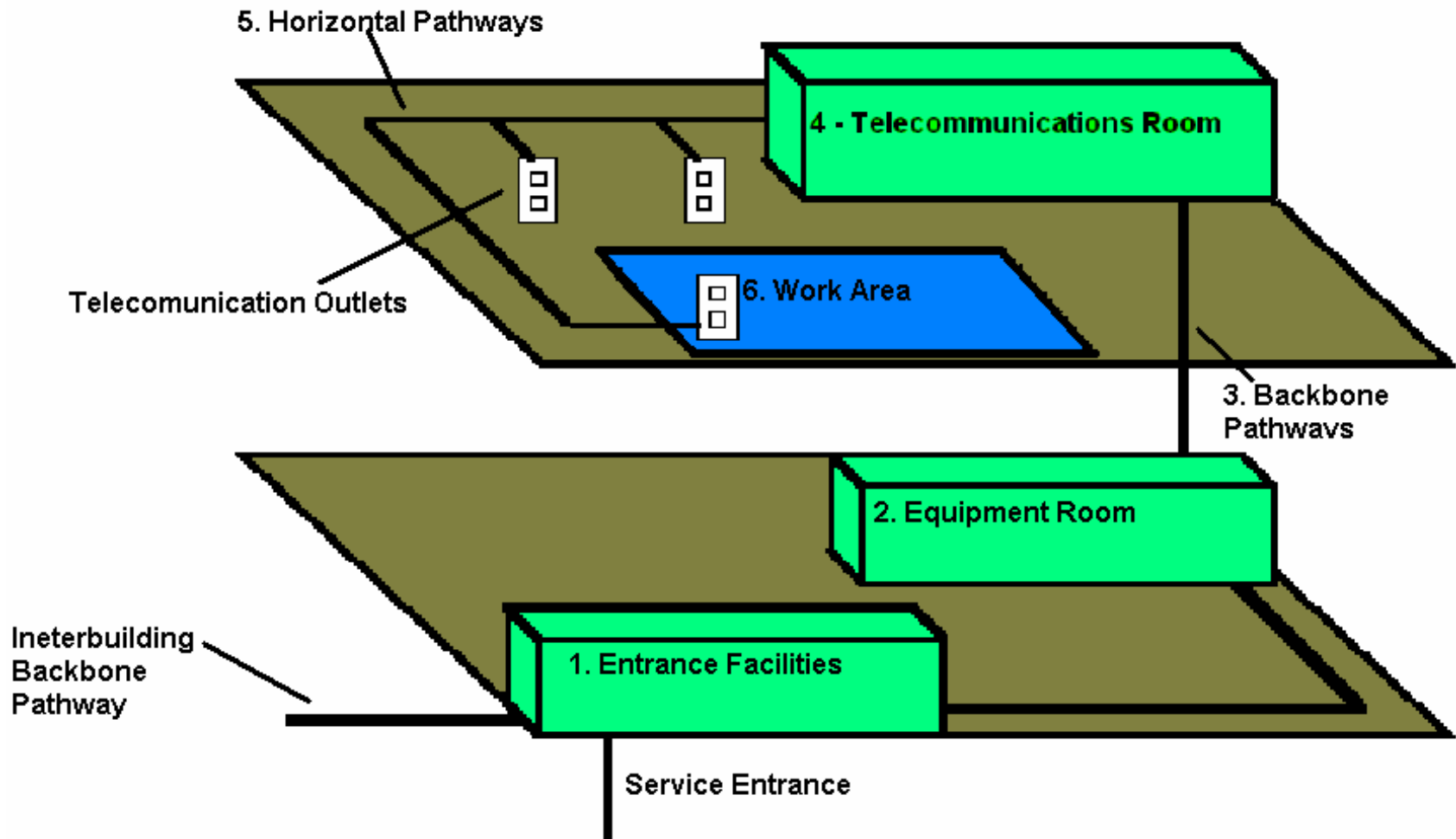
# Cableado estructurado

Se definen 6 componentes o subsistemas:

1. Instalaciones de entrada (**POP**)
2. Sala de equipos
3. Salas de telecomunicaciones
4. Cableado vertical (“Backbone”)
5. Cableado horizontal
6. Área de trabajo

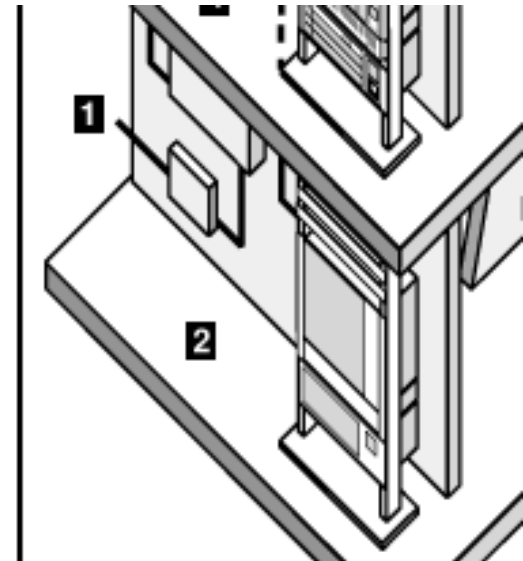


# Cableado estructurado



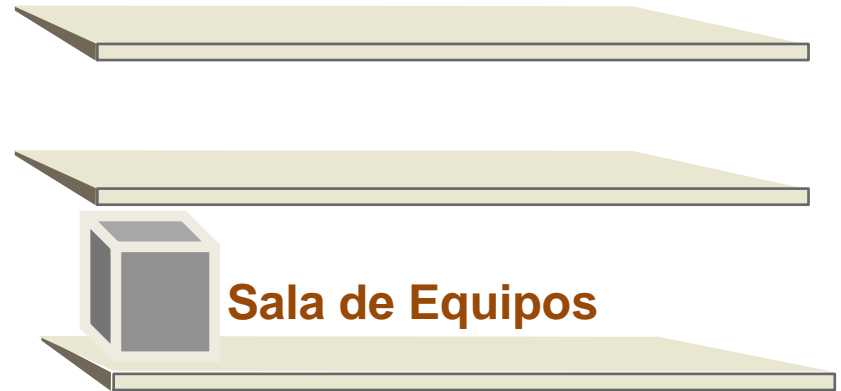
# 1. Instalaciones de entrada (POP)

- Se define como la **ubicación donde “entran” los servicios de telecomunicaciones** al edificio, incluyendo:
  - El punto de entrada a través de la pared
  - Continuando hasta la sala o espacio de instalaciones de entrada
- Puede contener interfaces de acceso de la red pública.
- Debe ubicarse cerca de los montajes verticales.
- Puede incorporar el **"backbone"** que conecta a otros edificios.



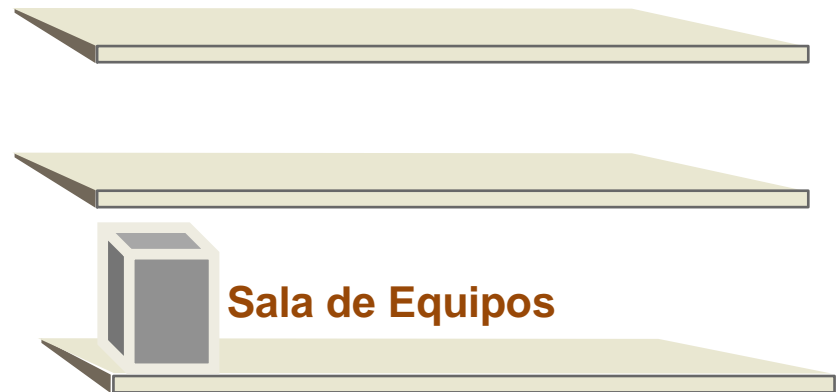
## 2. Sala de equipos

- Se define como el **espacio donde residen los equipos de telecomunicaciones** comunes al edificio tales como:
  - Central telefónica (PBX)
  - Centrales de video
  - Servidores centrales
  - Ruteadores
  - Switch primario para la distribución vertical.



## 2. Sala de equipos

- En su diseño se debe prever **lugar suficiente para los equipos actuales** y para los **futuros crecimientos**.
- El tamaño mínimo recomendado es de **13.5 m<sup>2</sup>**
- Incluye espacio de trabajo para personal de telecomunicaciones.
- La sala de equipos en un edificio debe ser situada idealmente en el **nivel intermedio**, sin embargo en muchas ocasiones se le ubica en uno de los niveles inferiores

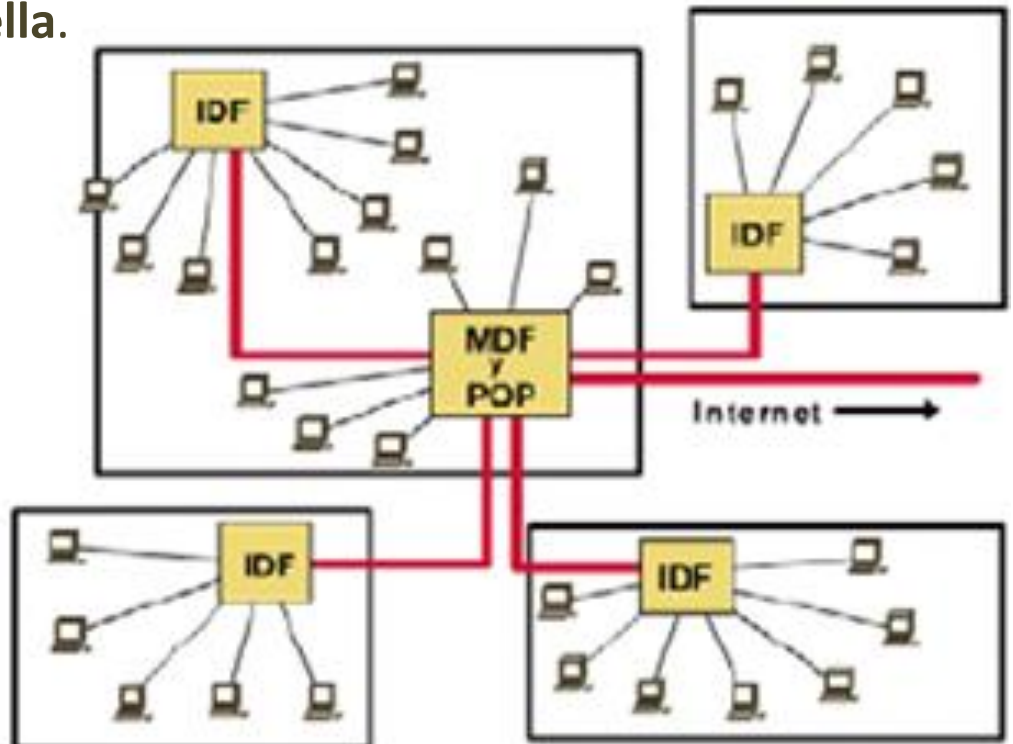




# 3. Sala de telecomunicaciones

## “Closets de cableado”

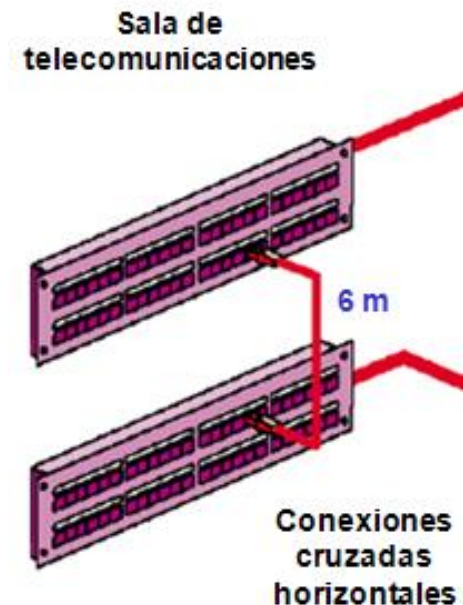
- El estándar TIA/EIA especifica que tanto el **cableado vertical**, como el **cableado horizontal**, debe estar “terminado” en un punto central, de acuerdo a la **topología estrella**.
- Este punto central es conocido como **closet de cableado** o **sala de telecomunicaciones**.



# 3. Sala de telecomunicaciones

## “Closets de cableado”

- Es el área en un edificio utilizada para el uso exclusivo de equipo asociado con el **sistema de cableado de telecomunicaciones** como los **switches**.
- La sala de telecomunicaciones debe ser capaz de albergar:
  - **Equipo de telecomunicaciones**
  - **Cableado de interconexión asociado**

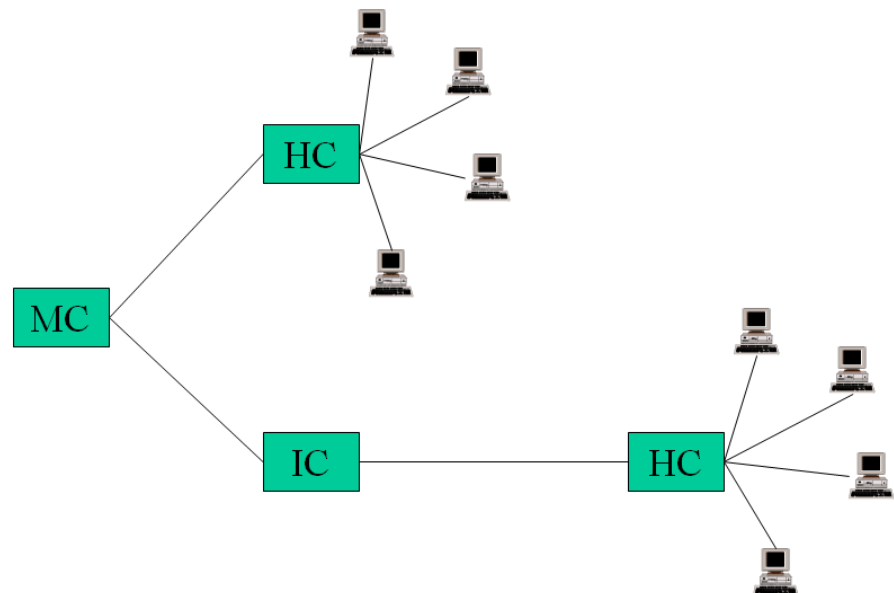


# 3. Sala de telecomunicaciones

## “Closets de cableado”

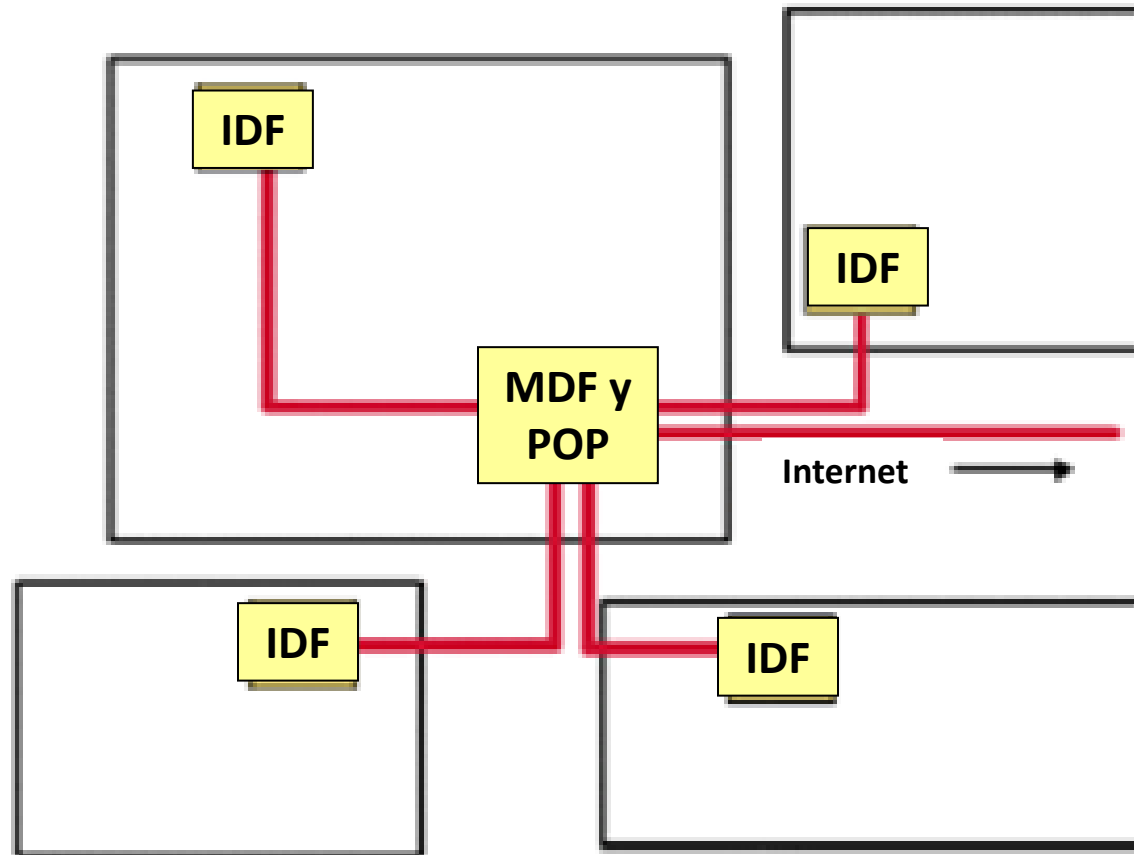
Pueden llegar a existir **tres tipos de closets de cableado**:

- **MC (Main Cross-connect) o MDF (Main Distribution Facilities)** : Closet de cableado principal
- **IC (Intermediate Crosss-connect) o IDF (Intermediate Distribution Facilities)** : Closet de cableado intermedio
- **HC o HCC (Horizontal Cross-connect)** : Closet de cableado para conectar áreas de trabajo.



# 3. Sala de telecomunicaciones

## Topología estrella extendida



**MC o MDF:** Closet de cableado principal

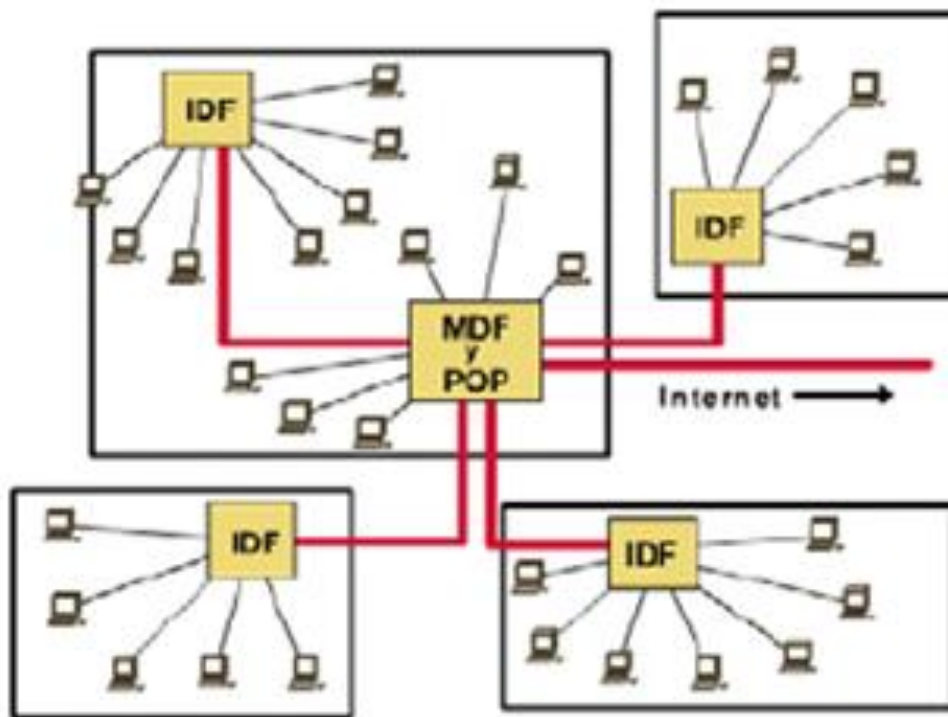
**IC o IDF:** Closet de cableado intermedio

**HC o HCC:** Closet de cableado para conectar áreas de trabajo

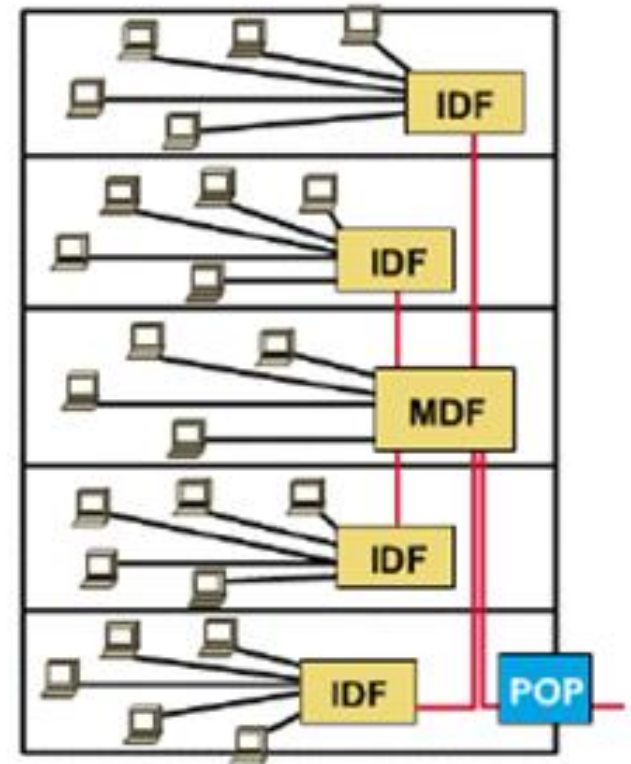
# 3. Sala de telecomunicaciones

## “Closets de cableado”

La **sala de equipos o closet de cableado principal (MDF)** debe ser situada idealmente en un punto central o intermedio.



Ubicación de MDF e IDF  
en un campus  
(varios edificios)

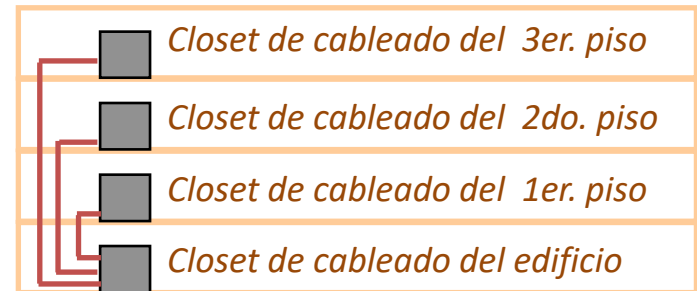


Ubicación de MDF e IDF  
en varias plantas de un  
mismo edificio

# 3. Sala de telecomunicaciones

## “Closets de cableado”

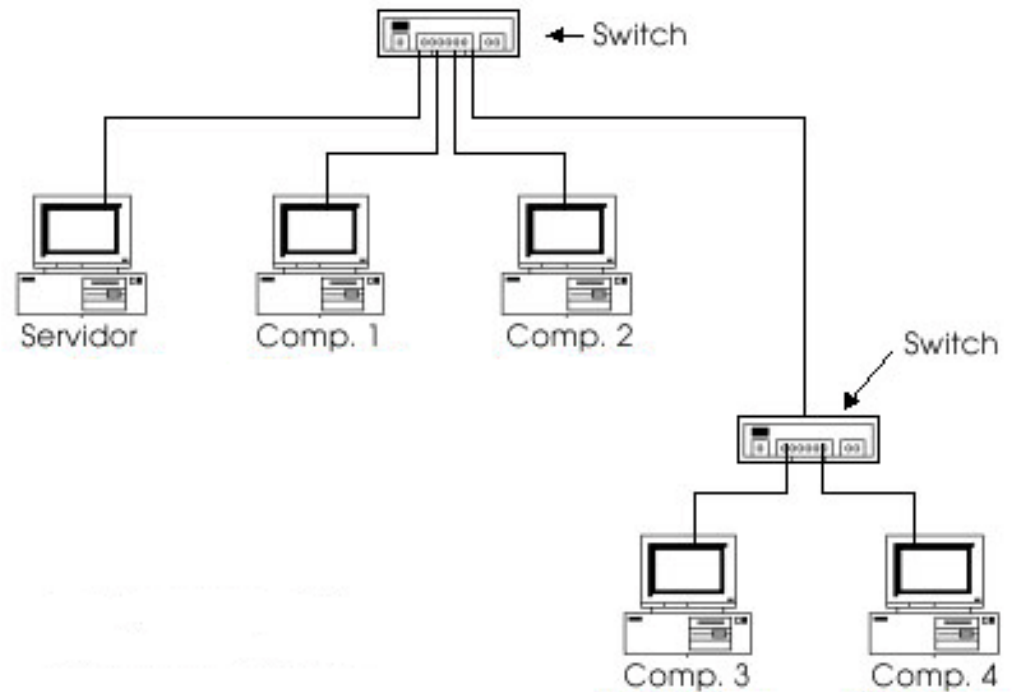
- La ubicación debe ser lo más cercana posible al centro del área a ser atendida.
- Se recomienda por lo menos **una sala de telecomunicaciones por piso**
- El espacio de la sala de telecomunicaciones **no debe ser compartido con instalaciones eléctricas** que no sean de telecomunicaciones.



# 3. Sala de telecomunicaciones

## “Closets de cableado”

- Pueden existir **más de una sala de comunicaciones por piso**.
- Debe haber una sala por cada **1000 m<sup>2</sup>** de área utilizable
- En caso de existir más de una sala por piso se recomienda que existan canalizaciones de **backbone** entre ellas





# 3. Sala de telecomunicaciones

## “Closets de cableado”

Cualquier localización que se seleccione para un closet cableado deberá de satisfacer ciertos requerimientos que incluyen:

- Suministro de energía
- Condiciones de calor
- Ventilación



# 3. Sala de telecomunicaciones

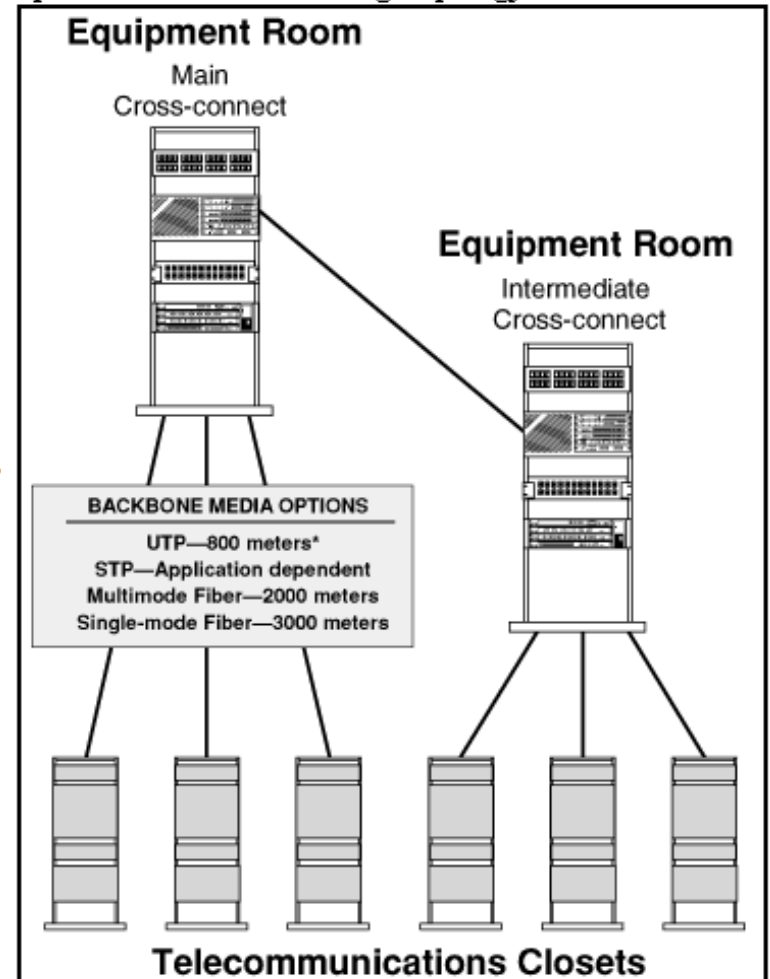
## “Closets de cableado”

- Por último deberá cumplir con las **normas de construcción** y **códigos de seguridad**.
- ¿Qué aspectos debemos de tener en cuenta?
  - Materiales para las paredes, pisos y techos.
  - Temperatura y humedad.
  - Tipo y localización de las fuentes de luz.
  - Conectores de corrientes.
  - Acceso al cuarto y al equipo.
  - Acceso al cable.

# 4. Cableado vertical “Backbone”

- Proporciona interconexiones entre:
  - Las instalaciones de entrada al edificio
  - La sala de equipos
  - Las salas de telecomunicaciones (MDF, IDF, HCC)
- Topología estrella extendida

Specified Backbone Cabling Topology: Star

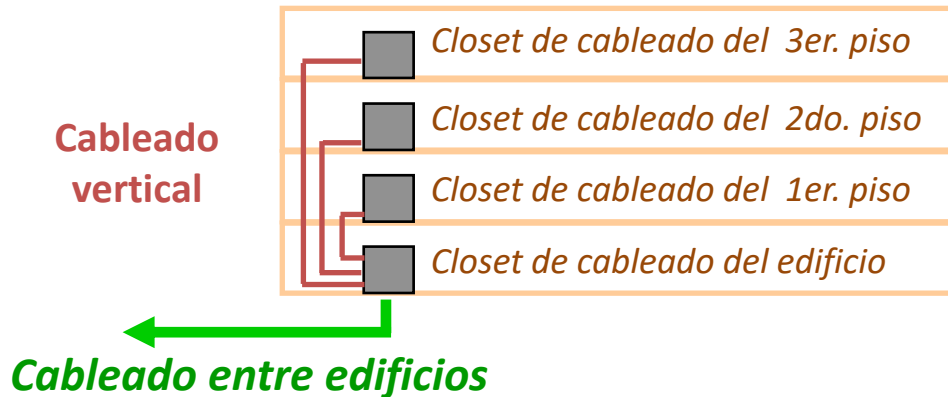


Created by Anixter Inc., based on TIA source materials.

# 4. Cableado vertical “Backbone”

## Canalizaciones verticales:

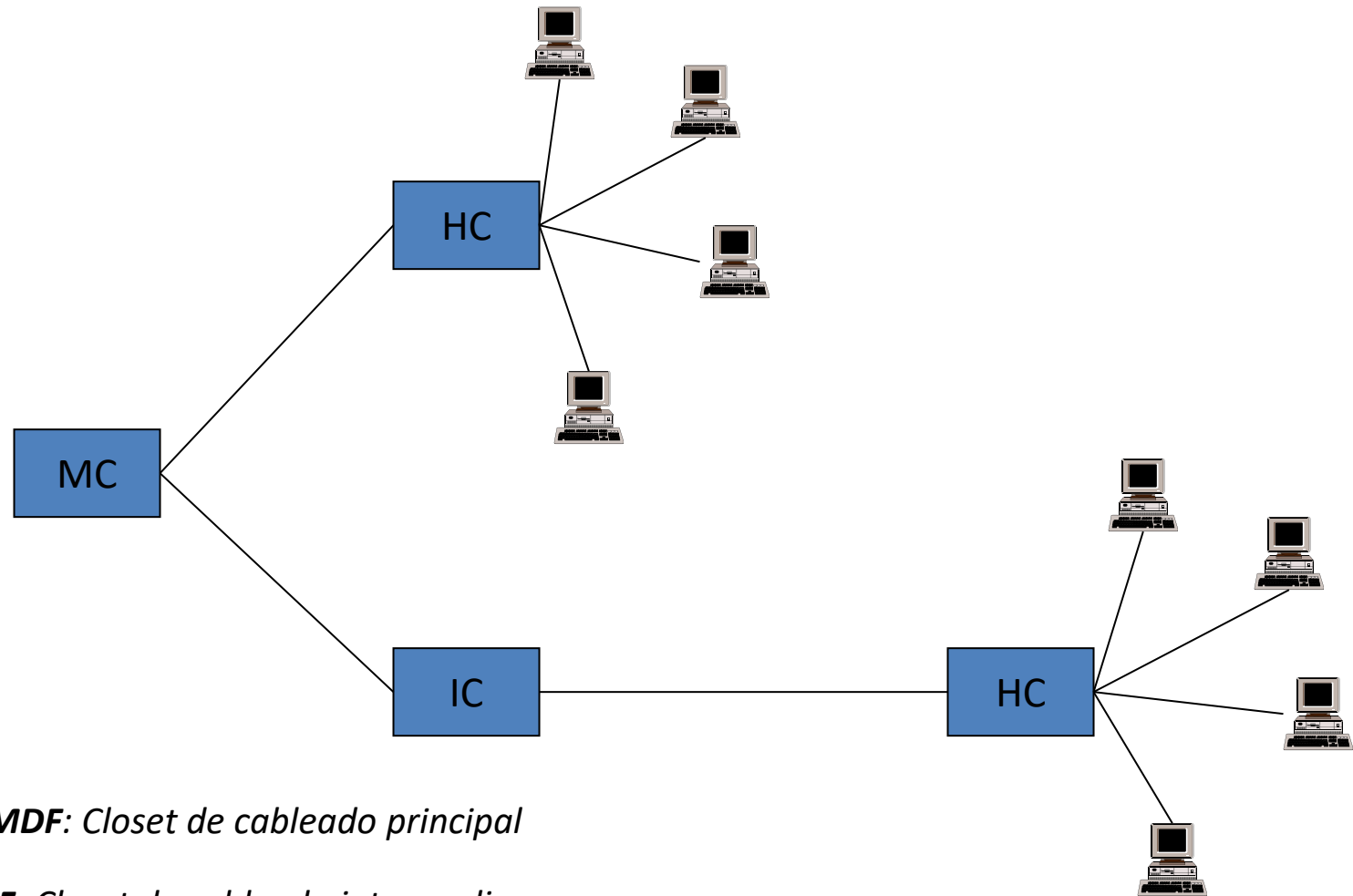
- Conexión entre edificios (interbuilding)
- Conexión vertical entre pisos en edificios de varios pisos.
- Conexión entre salas del mismo piso



## 4. Cableado vertical “Backbone”

- Las canalizaciones pueden ser:
  - Ductos
  - Bandejas
- NO pueden utilizarse ductos de ascensores
- La cantidad y el tamaño de las canalizaciones deben ser suficientes para alojar a todo el cableado necesario, y las futuras ampliaciones
- Se considera la utilización de **fibra óptica**.

## 4. Cableado vertical “Backbone”



**MC o MDF:** Closet de cableado principal

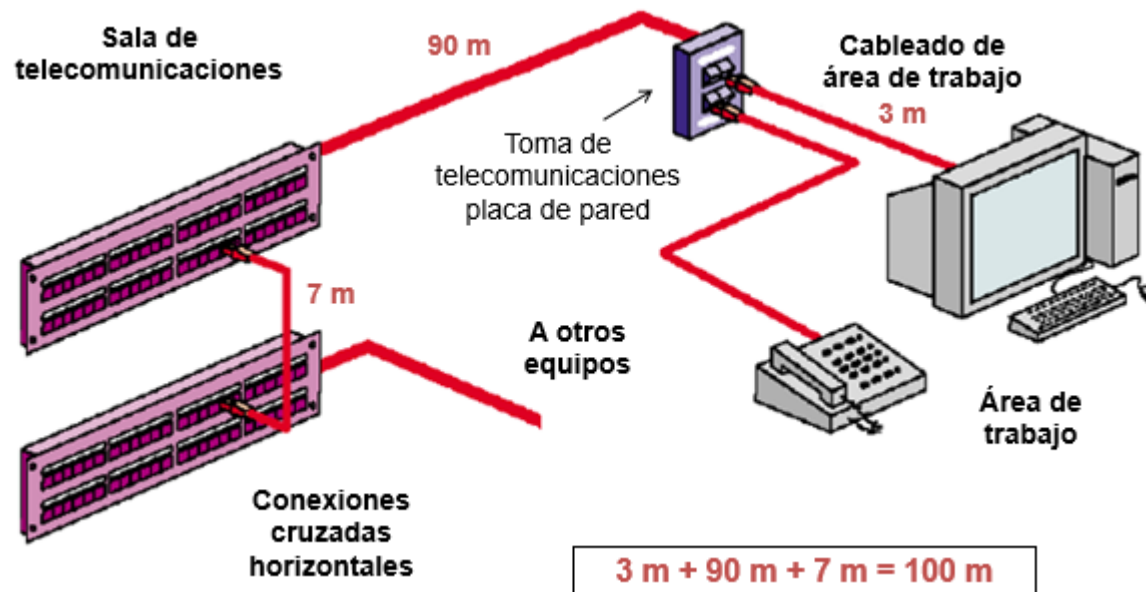
**IC o IDF:** Closet de cableado intermedio

**HC o HCC:** Closet de cableado para conectar áreas de trabajo

# 5. Cableado horizontal

Son las canalizaciones que vinculan las **áreas de trabajo con las salas de telecomunicaciones** y consisten de lo siguiente:

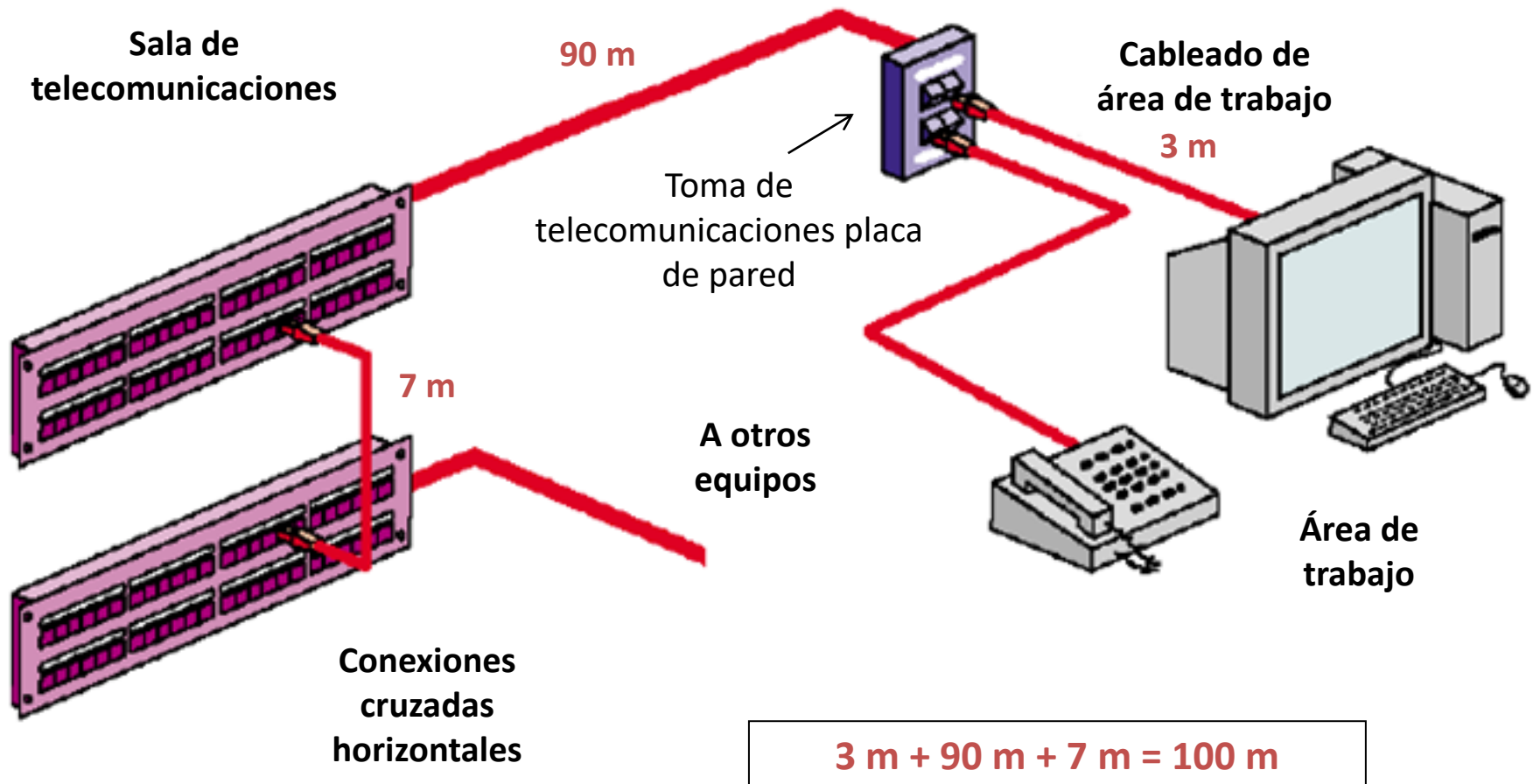
- Cableado de la **sala de telecomunicaciones a toma de telecomunicaciones** (90 m)
- Cableado del **área de trabajo** (3 m)
- **Conexiones cruzadas horizontales en la sala de telecomunicaciones** (7 m)





## 5. Cableado horizontal

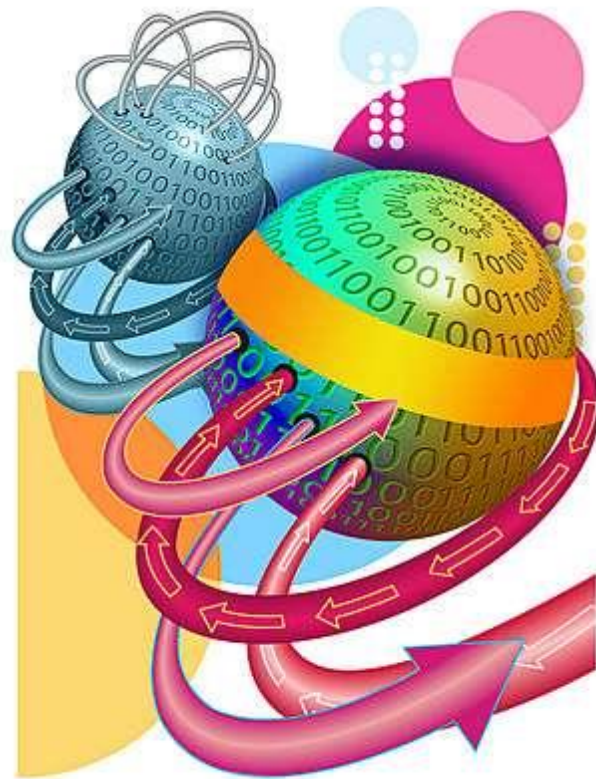
En adición a los **90 metros** de cableado desde la sala de telecomunicaciones al área de trabajo, un total de **10 metros** están permitidos para el **área de trabajo** y la **sala de telecomunicaciones**.



# 5. Cableado horizontal

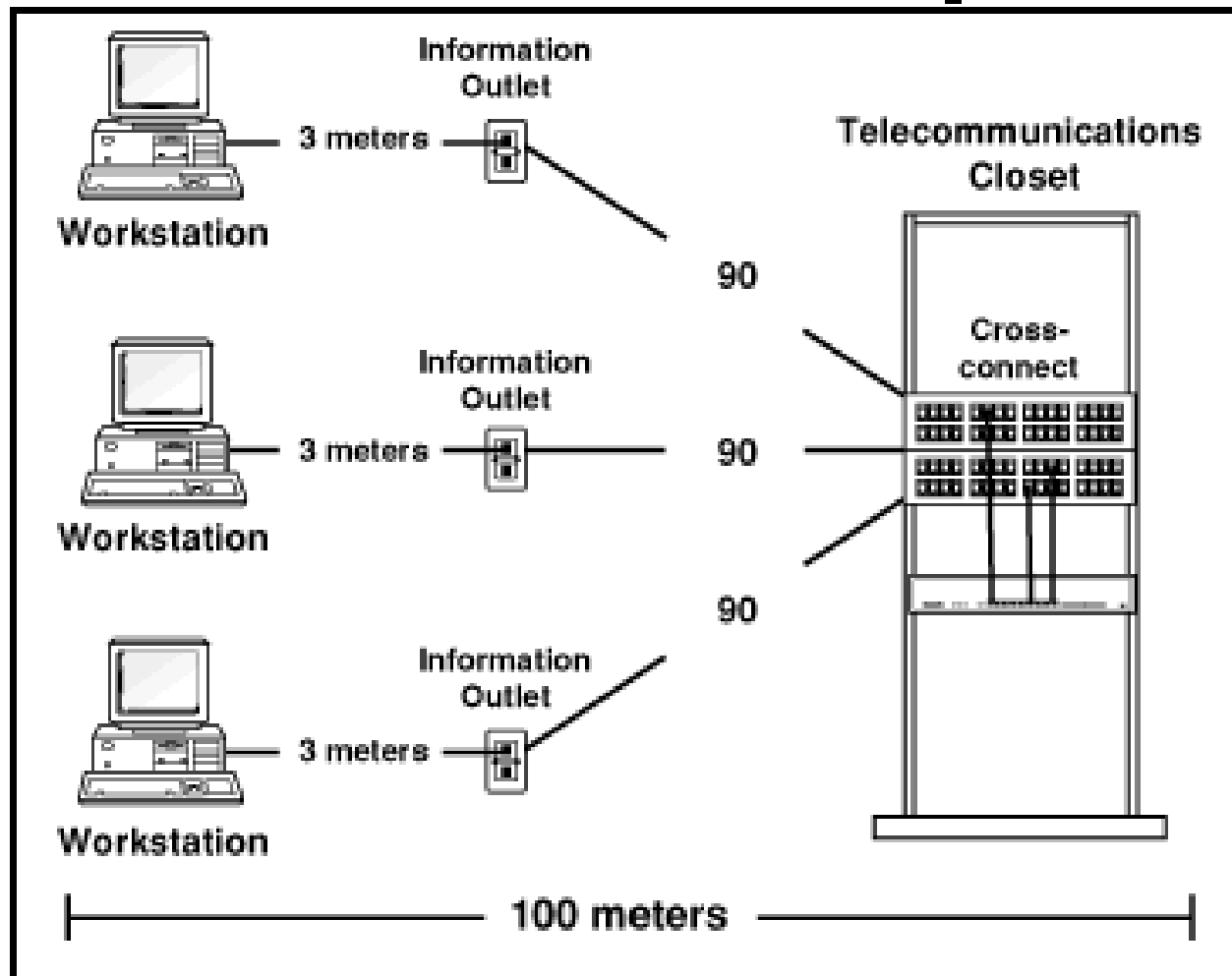
Tres tipos de medios son reconocidos como opciones para el cableado horizontal:

- UTP
- STP
- Fibra óptica



# 5. Cableado horizontal

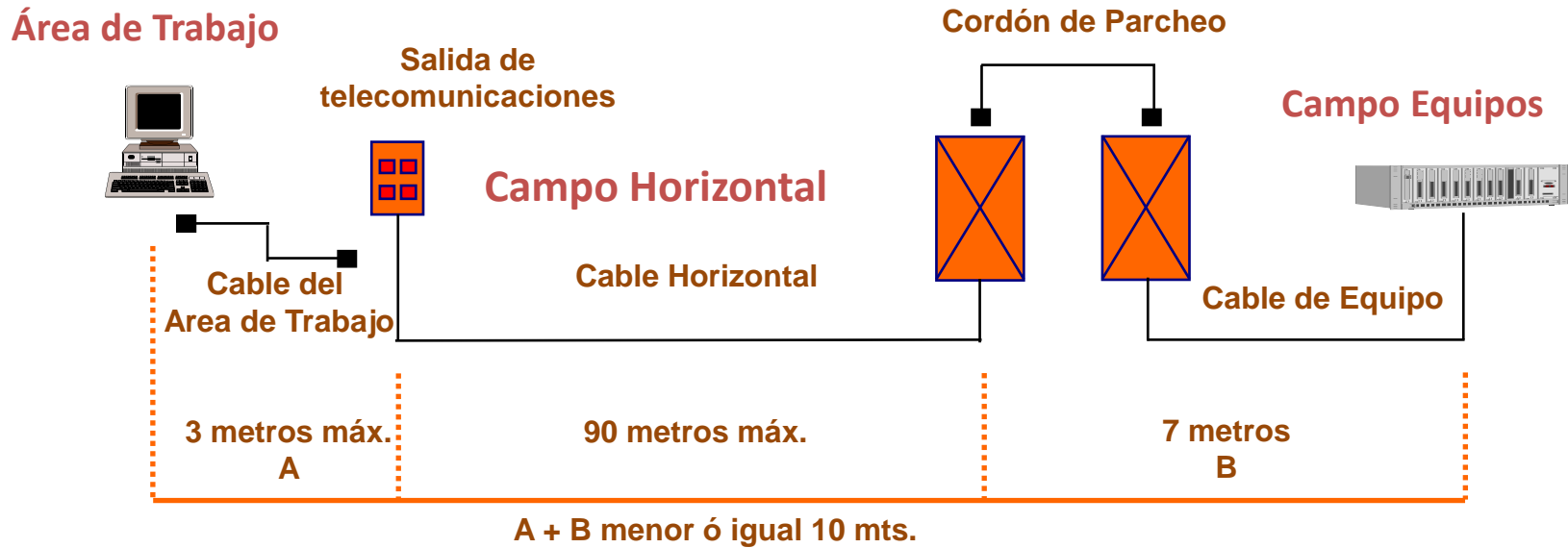
## Maximum Distances for Horizontal Cabling



Created by Anixter Inc., based on TIA source materials.

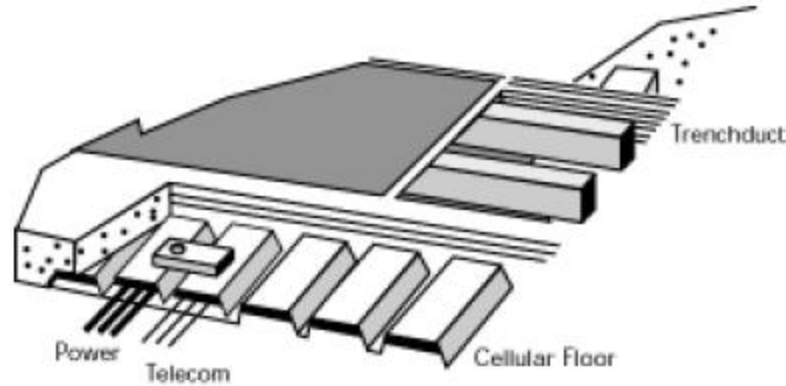
# Cableado horizontal

Norma: ANSI/TIA/EIA- 568

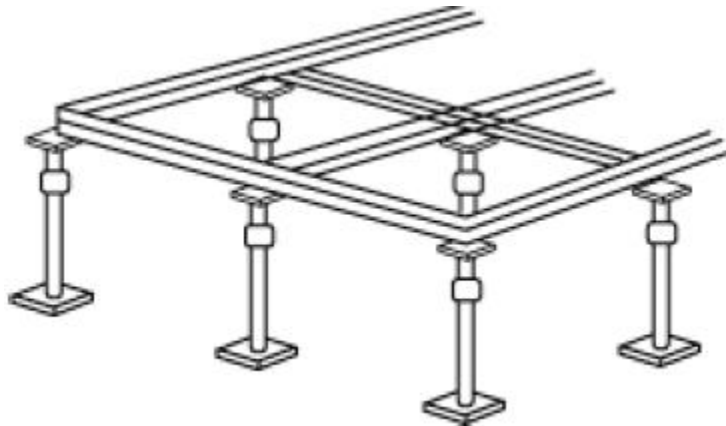


# 5. Cableado horizontal

- Ductos bajo piso

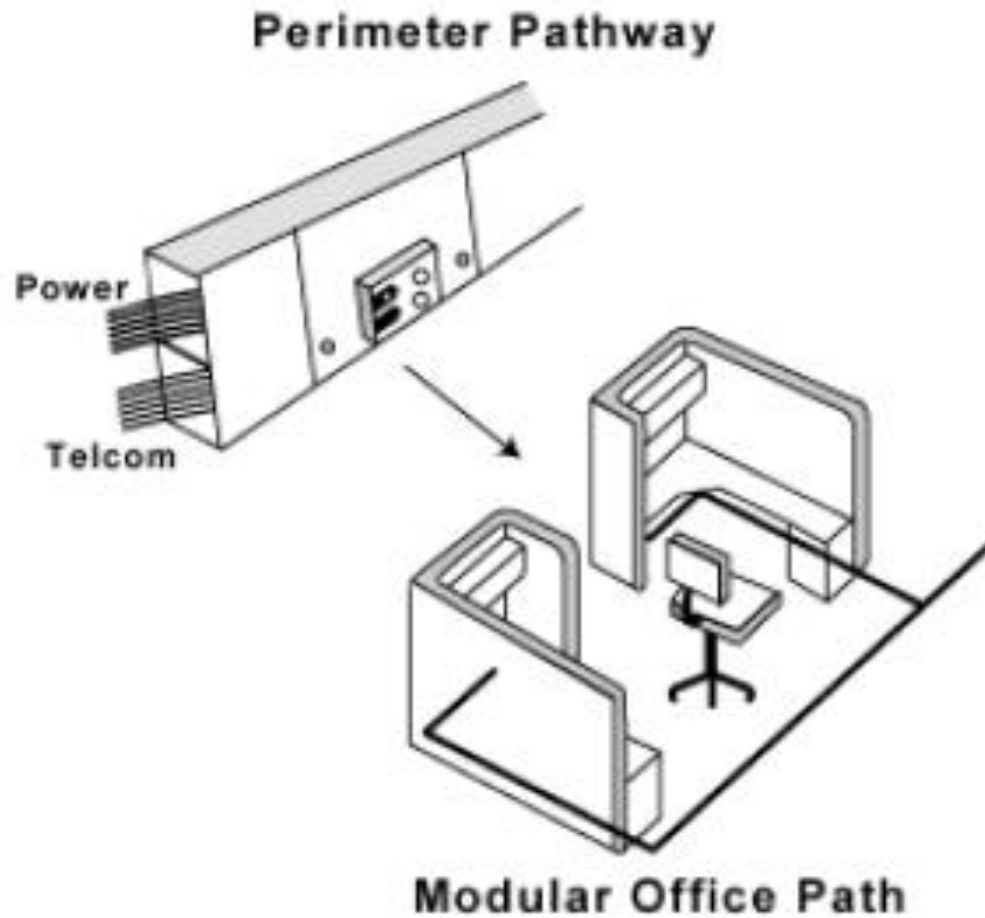


- Ductos bajo piso elevado



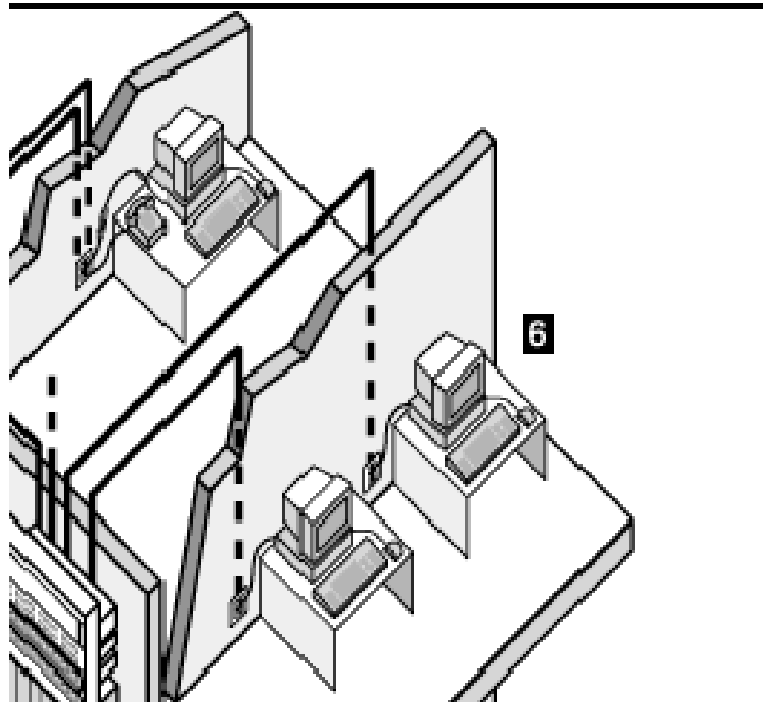
# 5. Cableado horizontal

- Ductos perimetrales



## 6. Área de trabajo

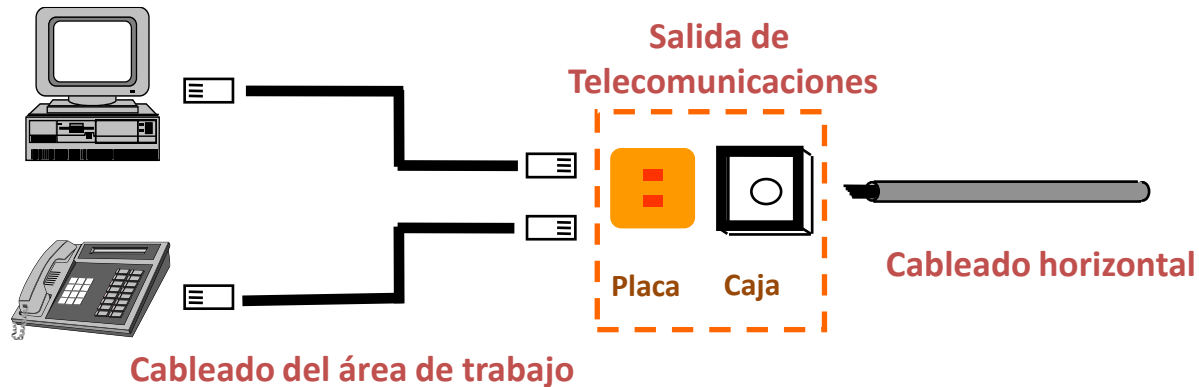
Son los espacios donde se ubican los escritorios, lugares habituales de trabajo, o sitios que requieran equipamiento de telecomunicaciones





## 6. Área de trabajo

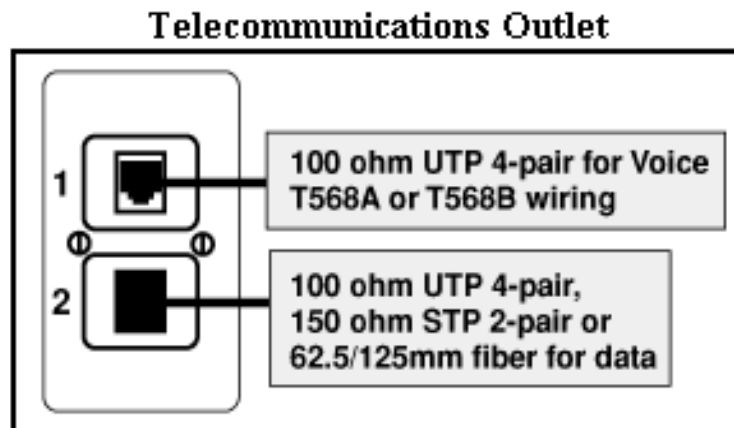
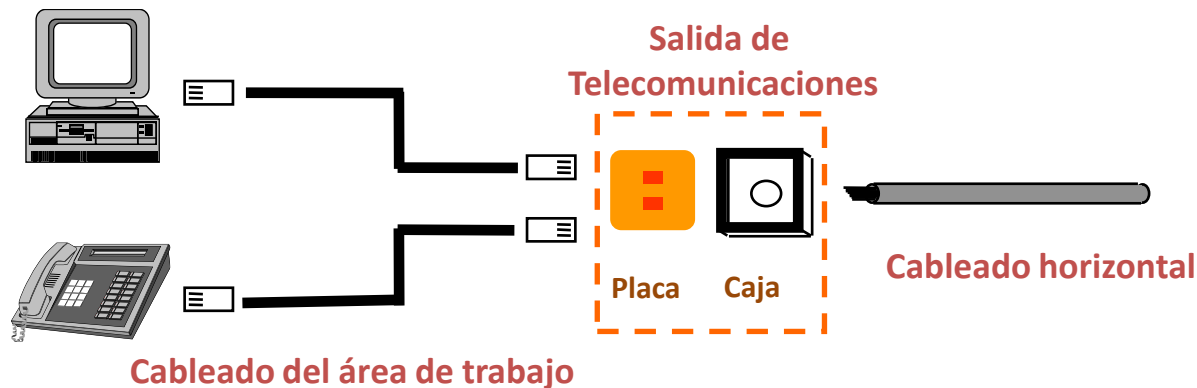
- Pueden conectarse computadoras, teléfonos, cámaras de video, sistemas de alarmas, impresoras, etc.



- Se recomienda prever como mínimo tres dispositivos de conexión por área de trabajo

## 6. Área de trabajo

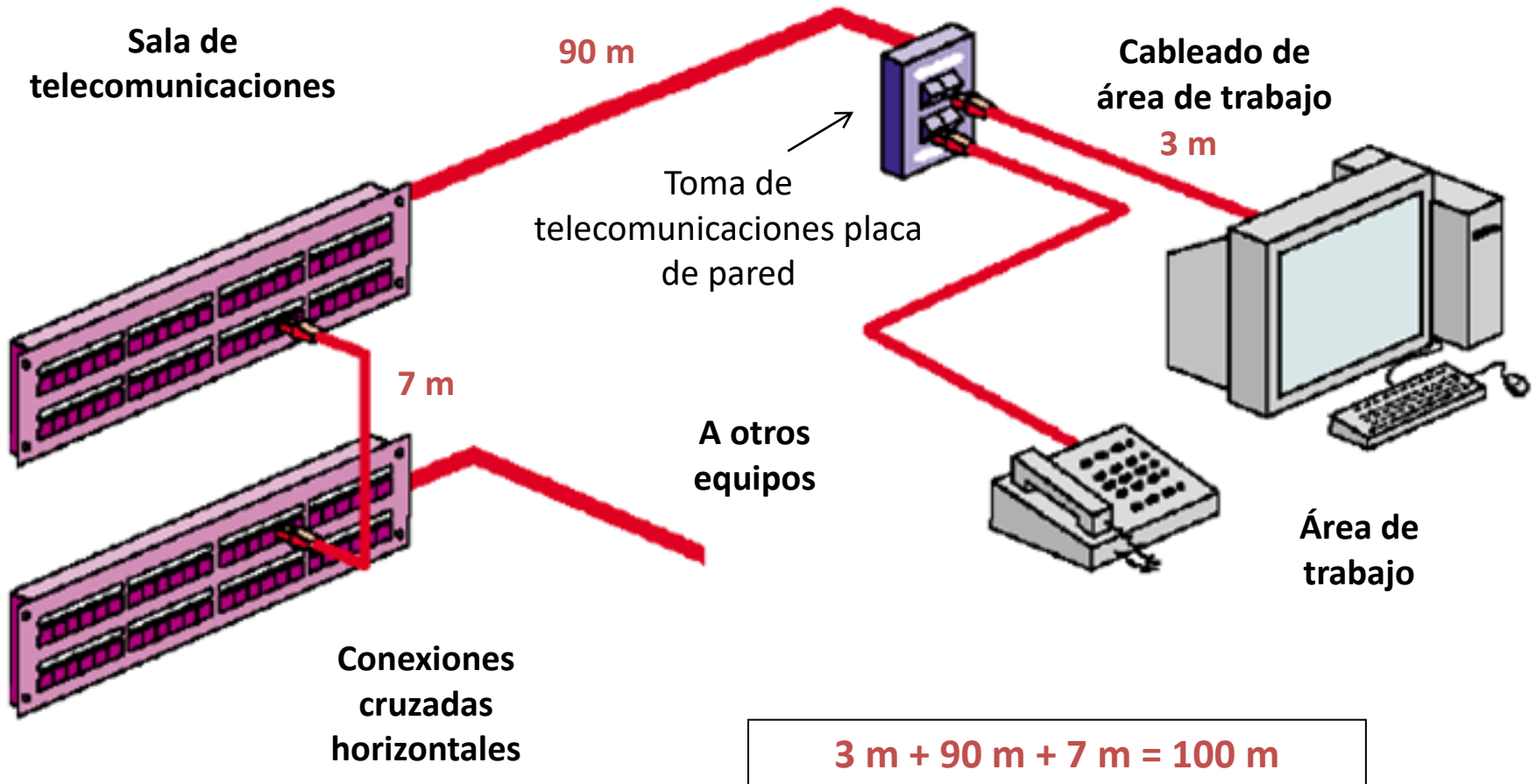
Los componentes del área de trabajo se extienden desde la **toma de telecomunicaciones en la placa de la pared** hacia el **equipo**.



Created by Anixter Inc., based on TIA source materials.

## 6. Área de trabajo

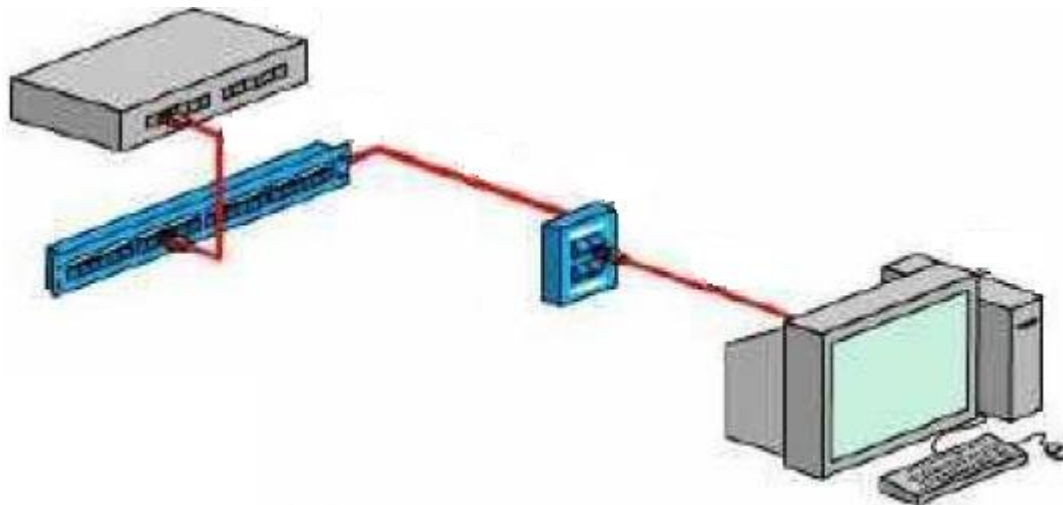
Los cables del área de trabajo no deben exceder **3 metros** de longitud.



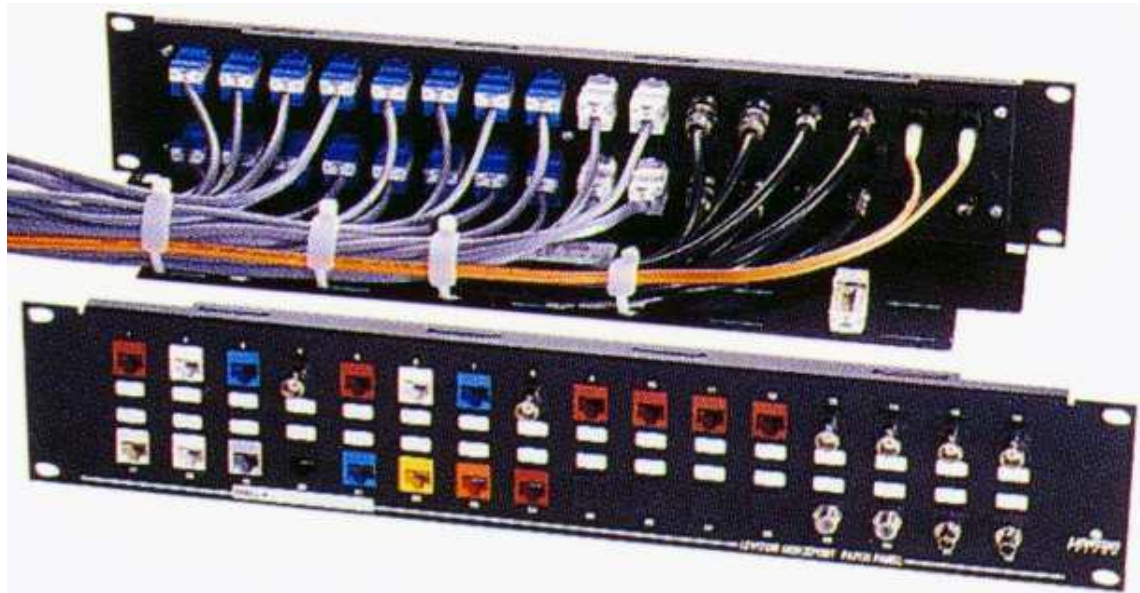
# Path panel (Panel de conexiones)

El panel de telecomunicaciones es el elemento encargado de recibir todos los cables del cableado estructurado

- Sirve como **organizador de las conexiones de la red**, para que los equipos de conectividad puedan ser fácilmente incorporados al sistema.
- Sirve también para que los **puertos de conexión** de los equipos de red como: **switches y routers no tengan daños** por el constante trabajo de retirar e introducir los conectores en sus puertos.

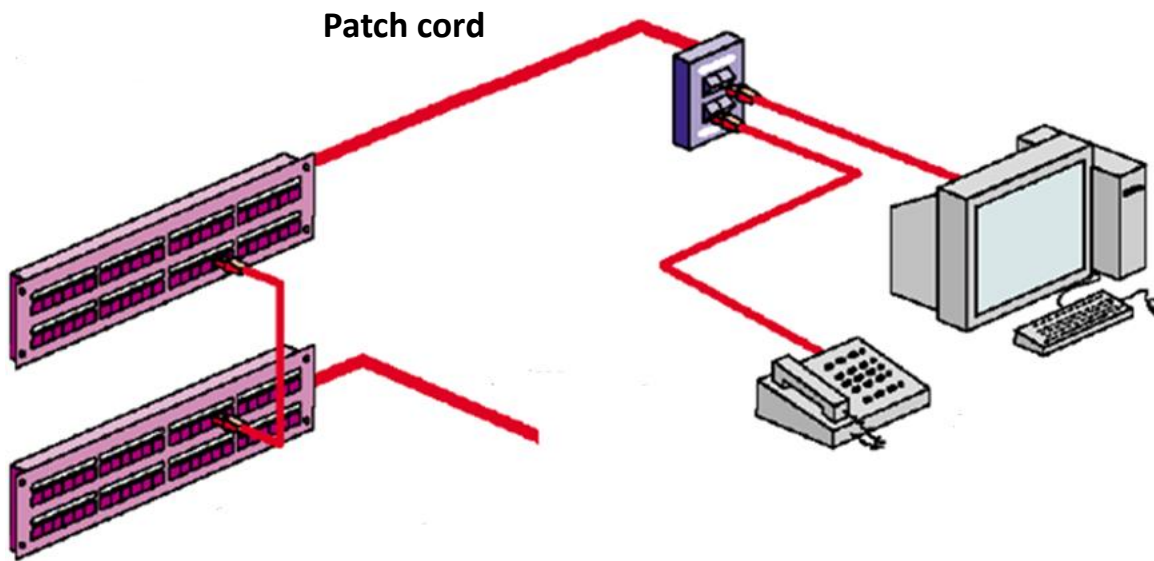


# Path panel



# Work area outlets

- La toma de telecomunicaciones del área de trabajo está compuesta por una **placa frontal (faceplate)**.
- La **placa frontal** contiene los conectores que sirven como interfaz entre el **patch cord** y el **cable (UTP, STP, COAX o fibra óptica)**.



# Redes de Área Local (LAN)

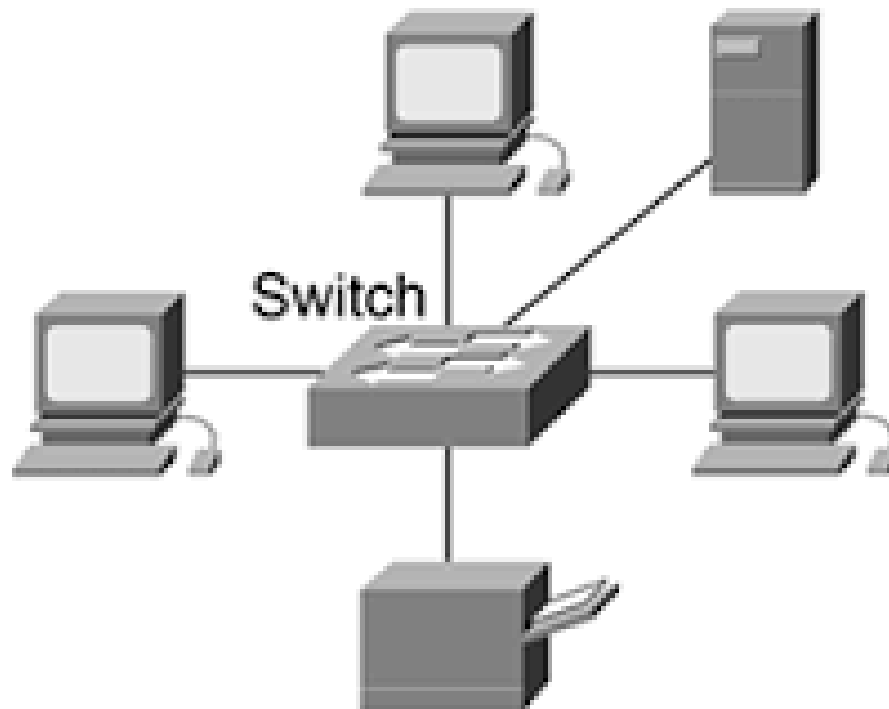
Una LAN puede ser tan simple como dos computadoras, cada una teniendo una tarjeta de red (Network interface card **NIC** o Network Adapter) y un software de red, conectadas juntas a través de un cable **crossover**.



# Redes de Área Local (LAN)

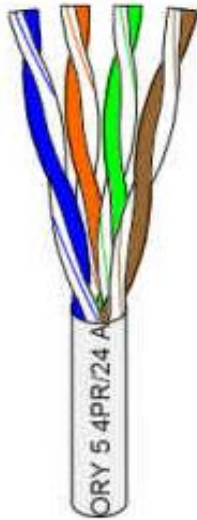
El siguiente paso será la construcción de una red que consiste de tres o más computadoras y un **switch**.

Cada una de las computadoras se conectará al **switch** a través de un cable **straight-thru**





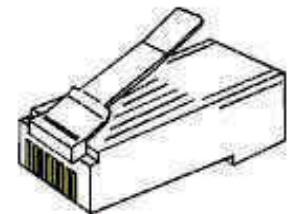
# Cable de red y conectores



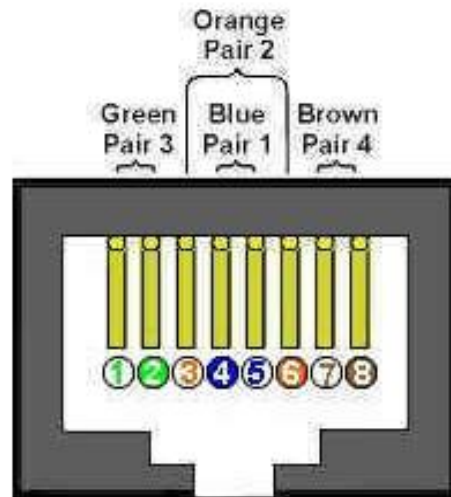
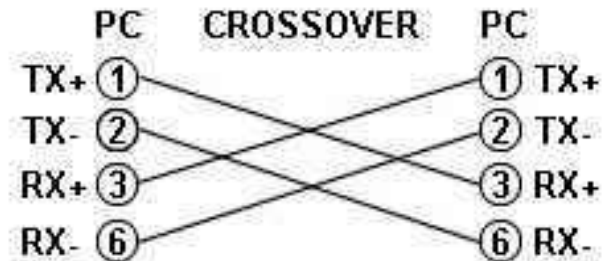
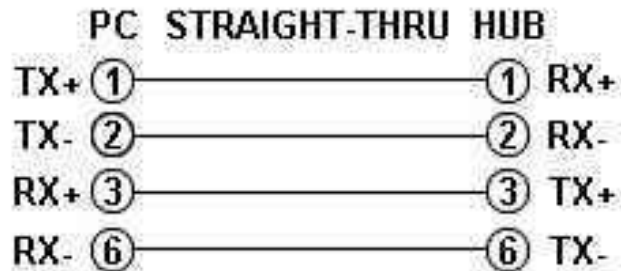
**UTP** Categoría 5



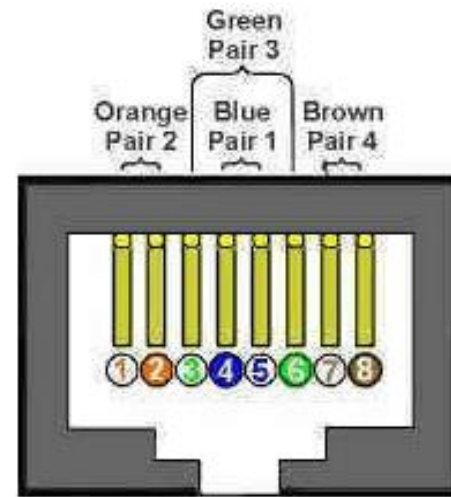
Los cables **straight through** y **cross-over** terminan con un conector **RJ-45**



# Código de colores



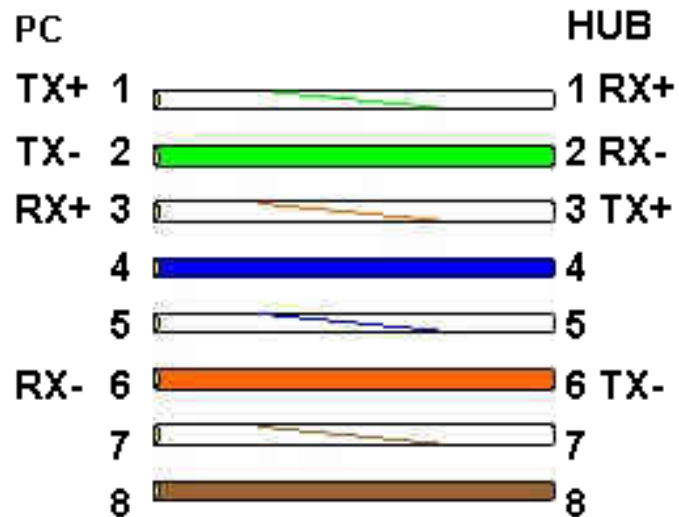
RJ-45 JACK  
EIA/TIA 568A STANDARD



RJ-45 JACK  
EIA/TIA 568B STANDARD

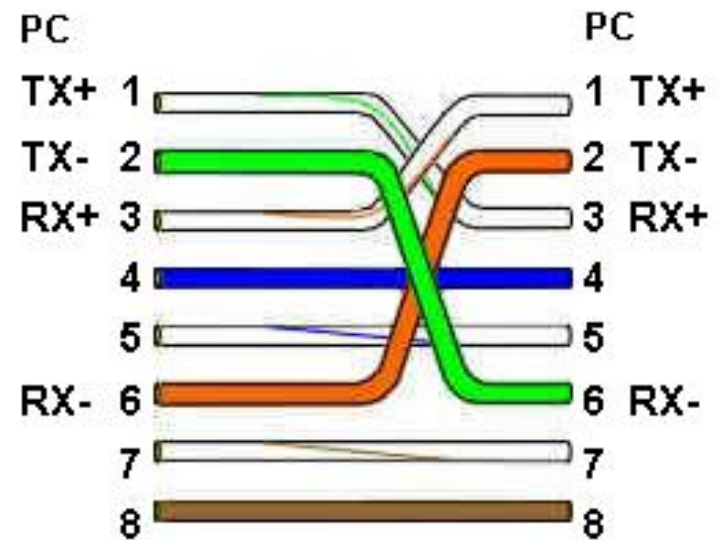
# Código de colores

STRAIGHT-THRU



Patch cord

CROSSOVER



Cross - Connect