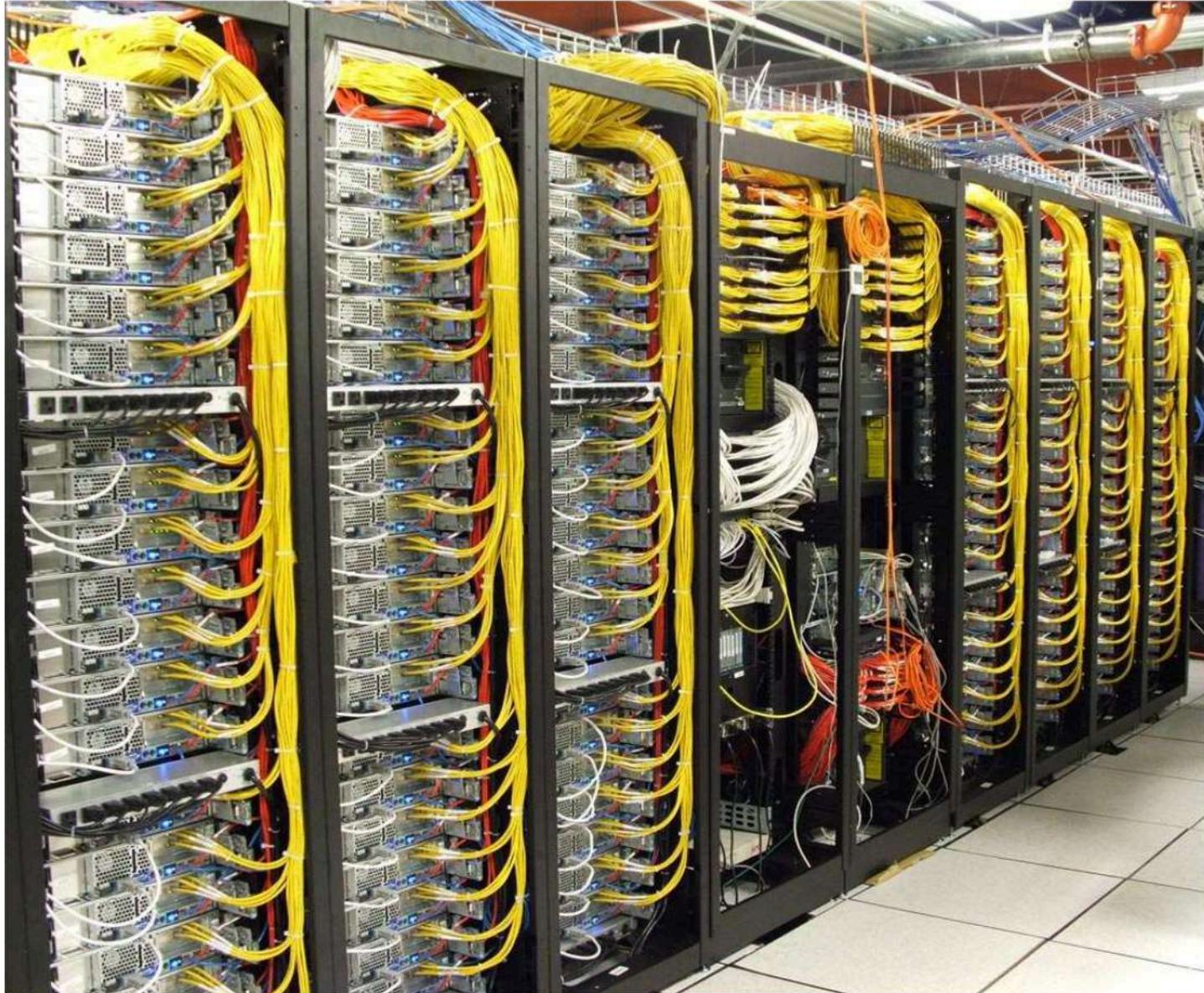
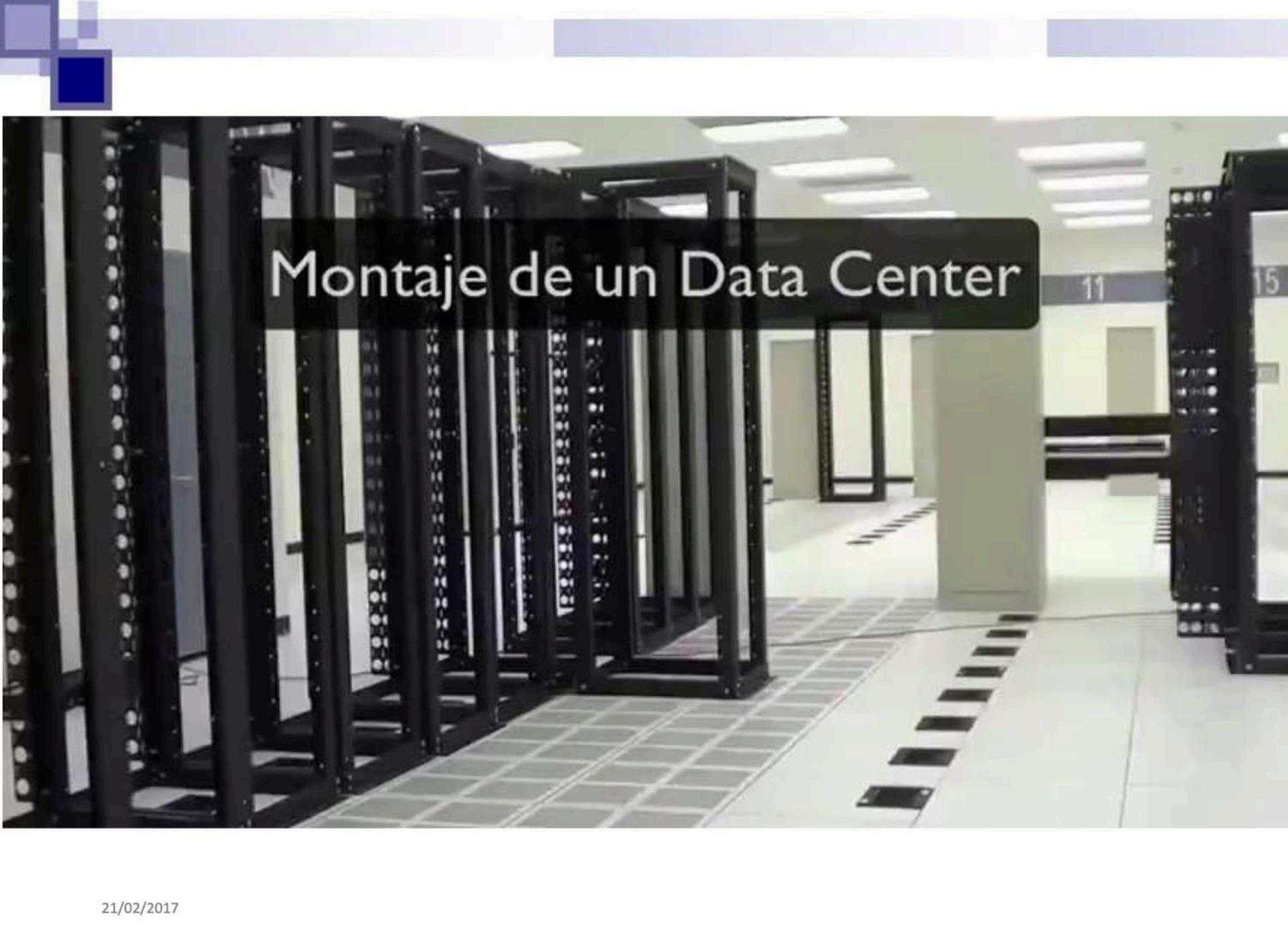


# Cableado Estructurado

# Sistemas de Cableado Estructurado





# Montaje de un Data Center

# Antecedentes

- Hasta mediados de la década de 1980 no existían estándares para el cableado de edificios
  - cada fabricante de equipos informáticos o de comunicaciones tenía su propuesta propietaria, normalmente solo aplicable a los sistemas por él comercializados
  - en esa época no era extraño encontrar en una misma instalación:
    - par trenzado para el servicio telefónico
    - multipar trenzado blindado para las terminales del mini-computador
    - coaxial para la naciente red de PCs
    - “twin-axial” para las terminales del computador central
    - coaxial para el circuito cerrado de vigilancia por TV

# Antecedentes

- Así surgen en EE.UU. y en Europa propuestas de elaboración de normas que simplificaran y generalizaran el cableado de los edificios
- No es de extrañar que los participantes principales de los primeros comités fueran las grandes empresas de telecomunicaciones (o sus “brazos tecnológicos”)
  - el sector de telecomunicaciones tenía en ese momento un historial mucho mas amplio en materia de normalización
  - también acumulaban una rica experiencia en el negocio de transmitir señales por cables

# Antecedentes

- Por razones de influencia tecnológica, los estándares que se han adoptado en la región son los elaborados por los distintos organismos de normalización de Norteamérica.
  - de todos modos los estándares europeos son muy similares a nivel conceptual, difiriendo en algunos detalles de implementación
- En particular los más relevantes son los elaborados por ANSI/TIA/EIA

# Quien es quien

- ANSI
  - American National Standards Institute
- TIA
  - Telecommunications Industry Association
- EIA
  - Electronic Industries Alliance
- NEC
  - National Electrical Code
- IEEE
  - Institute of Electrical and Electronic Engineers
- ISO
  - International Organization for Standardization
- IEC
  - International Electrotechnical Commission

# Cableado Estructurado

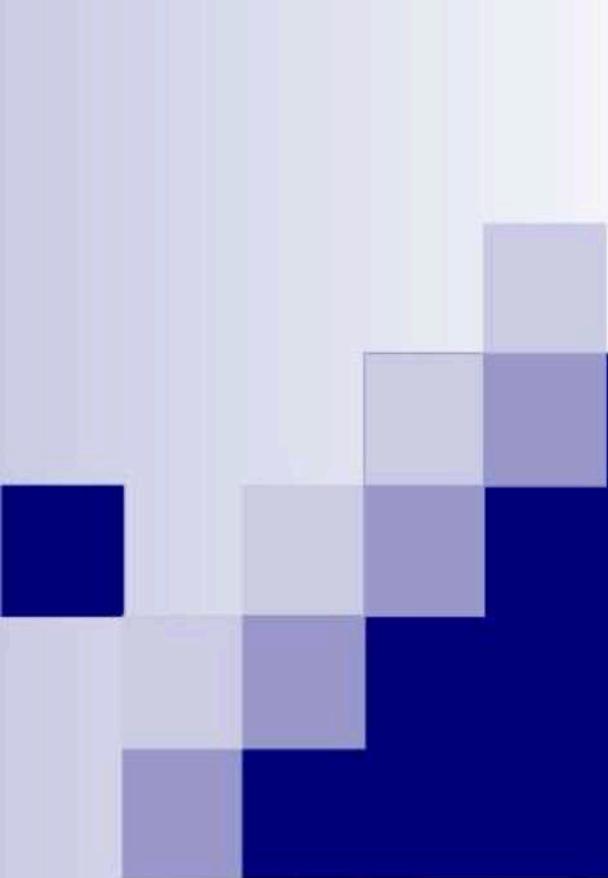
- Se trata de especificar un “estructura” o “sistema” de cableado para empresas y edificios que sea
  - Común y a la vez independiente de las aplicaciones
  - De gran Ancho de Banda
  - Documentada
  - Proyectada a largo plazo (más de 10 años)

# Resumen de Standards ANSI/TIA

Common Standars	Premises Standards	Component Standards
568-C.0 Generic Telecommunication Cabling for Customer Premises	568.C1 Comercial Building Telecommunications Cabling	568.C2 Balanced Twisted Pair Telecommunications Cabling and Components
569-C Telecommunications Pathways and Spaces	570-B Residential Telecommunications Infrastructure	568.C3 Optical Fiber Cabling Components
606-A Administrations Standard for Telecommunication Infrastructure of Commercial Buildings	758-A Customer-Owned Outside Plant Telecommunications Infrastructure	
607-B Grounding and bonding requirements for Telecommunication in commercial buildings	942 Telecommunications Infrastructure for Data Centers	
862 Building Automation System Cabling Standard for Comercial Buildings	1005 Telecommunications Infrastructure for Industrial Premises	

# Conceptos a tener en cuenta...

- Los edificios son dinámicos.
  - Durante la “vida útil” de un edificio, las remodelaciones son comunes, y deben ser tenidas en cuentas desde el momento del diseño.
- Los sistemas de telecomunicaciones son dinámicos.
  - Durante la “vida útil” de un edificio, las tecnologías y los equipos de telecomunicaciones pueden cambian dramáticamente.
- Telecomunicaciones es más que “voz y datos”.
  - El concepto de Telecomunicaciones también incorpora otros sistemas tales como control ambiental, seguridad, audio, televisión, alarmas y sonido.



# ANSI/TIA/EIA-569

## Cableado Estructurado

# ANSI/TIA/EIA-569

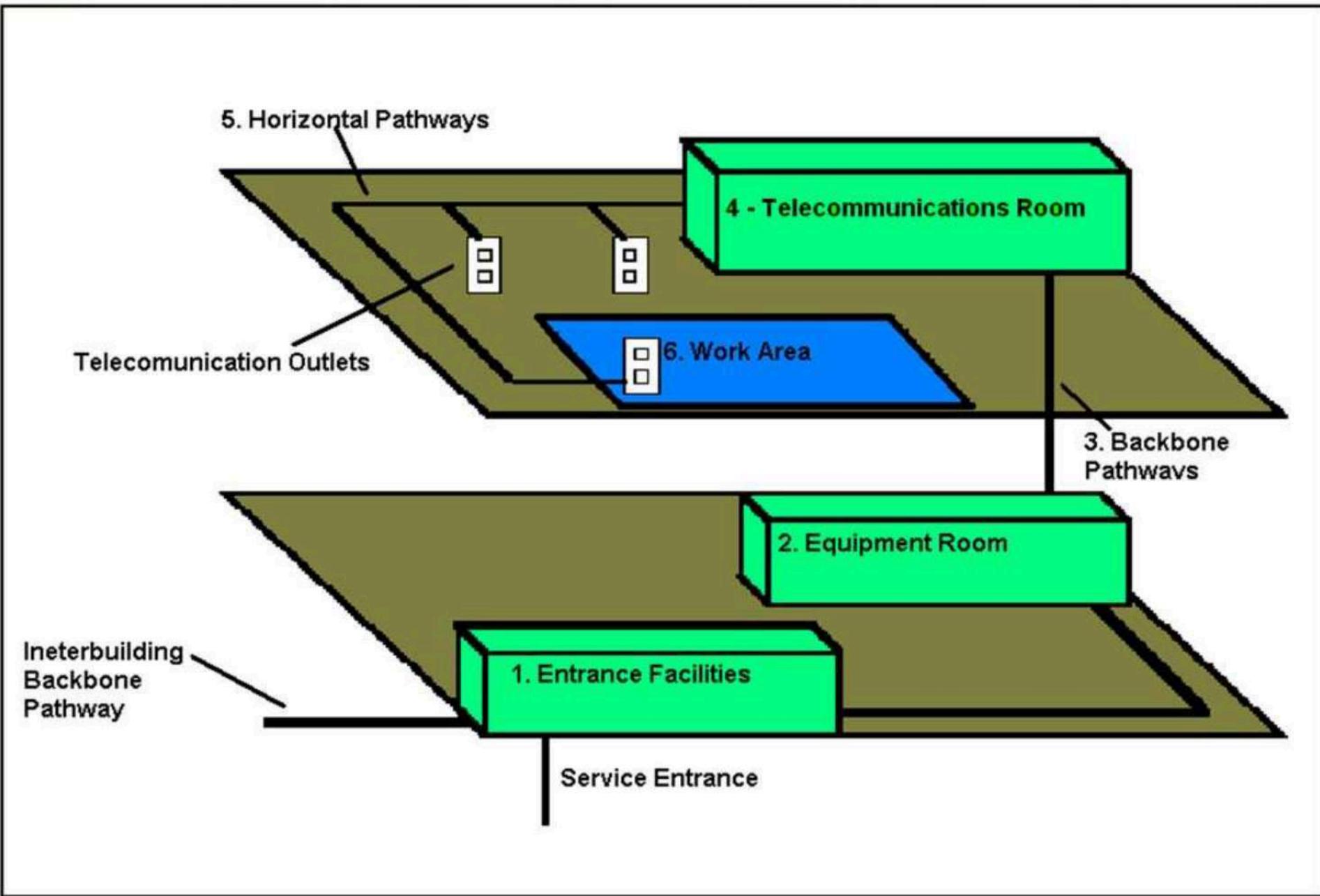
- Espacios y canalizaciones para los requerimientos de telecomunicaciones
  - Provee especificaciones para el diseño de los espacios locativos y de las canalizaciones para los componentes de los sistemas de cableado de telecomunicaciones
  - En particular, hay una sección específica para edificios comerciales

# ANSI/TIA/EIA-569

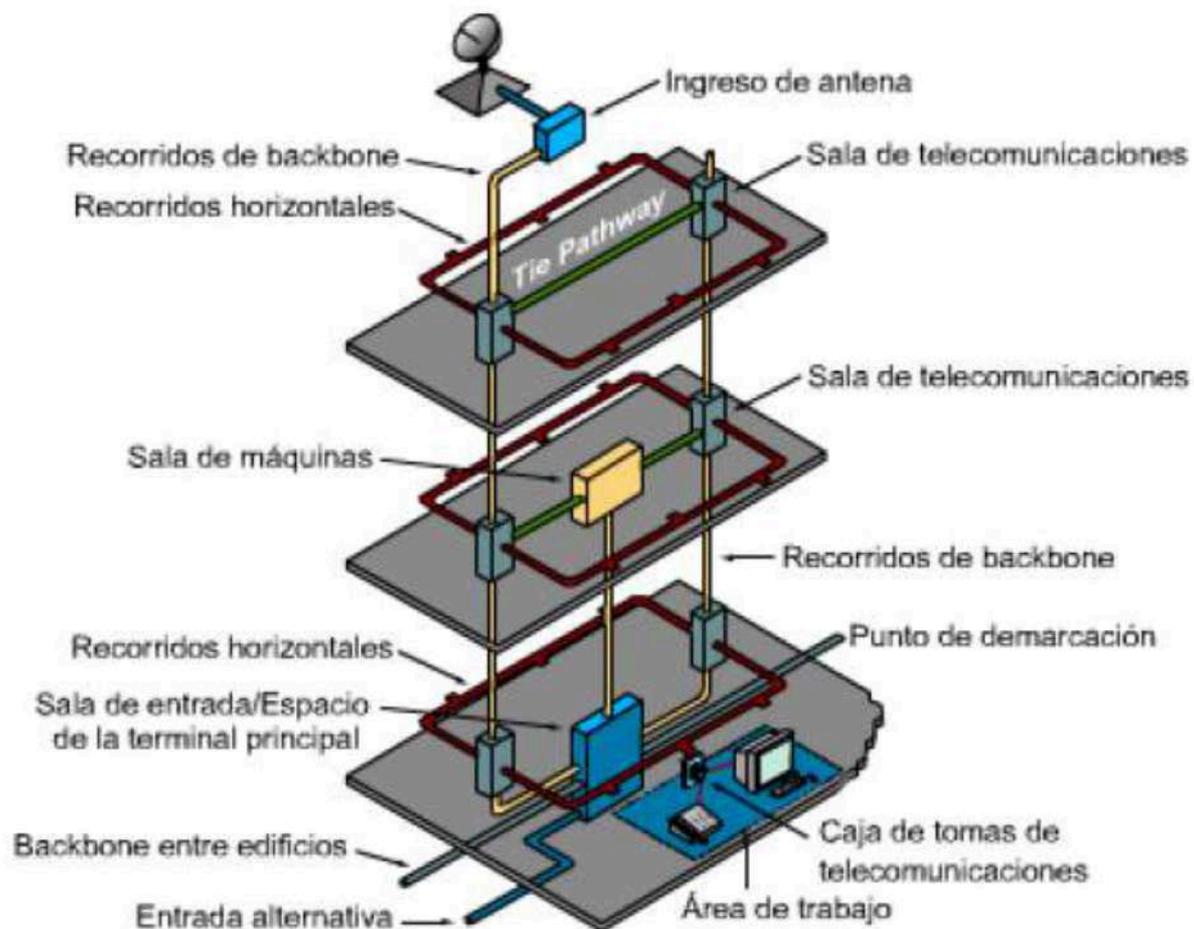
- **Recomendación original:**
  - ANSI/TIA/EIA-569-A (Feb 1998)
    - Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces
- **Varios “Addendum”**
  - ANSI/TIA/EIA-569-A-1 al A-7
    - Addendum 1 - Surface Raceways
    - Addendum 2 - Furniture Pathways and Spaces
    - Addendum 3 - Access Floors
    - Addendum 4 - Poke-Thru Fittings
    - Addendum 5 - Underfloor Pathway
    - Addendum 6 - Multitenant Pathways and Spaces
    - Addendum 7 - Cable Trays and Wireways
- **Revisión B**
  - ANSI/TIA/EIA-569-B (Oct 2004)
    - Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces
  - ANSI/TIA/EIA-569-B1 (May 2009)
    - Temperature and Humidity Requirements for Telecommunications Spaces
- **Revisión C**
  - ANSI/TIA/EIA-569-C (Marzo 2013)
    - Telecommunications Pathways and Spaces

# Se definen 6 componentes:

- Instalaciones de Entrada
- Sala de equipos
- Canalizaciones de montantes (“Back Bone”)
- Salas de telecomunicaciones (ex - “armarios”)
- Canalizaciones horizontales
- Áreas de Trabajo



# Elementos de un SCE



# Instalaciones de Entrada

- Se define como la ubicación donde “entran” los servicios de telecomunicaciones al edificio.
- Puede contener interfases de acceso de la red pública, así como equipos de telecomunicaciones.
- Debe ubicarse cerca de las montantes verticales.
- Si existen enlaces privados entre edificios, los extremos de dichos enlaces deben terminar en esta sala.

# Sala de Equipos

- Se define como el espacio donde residen los equipos de telecomunicaciones comunes al edificio (PBX, Servidores centrales, Centrales de video, etc.)
- Solo se admiten equipos directamente relacionados con los sistemas de telecomunicaciones
- 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>
- Se recomienda un tamaño de 0.07 m<sup>2</sup> por cada 10 m<sup>2</sup> de área utilizable.
- Si un edificio es compartido por varias empresas, la sala de equipos puede ser compartida

# Canalizaciones de Montantes (Backbone)

- Se dividen en:
  - Canalizaciones entre edificios
    - Vinculan las salas de Instalaciones de entrada de los edificios
    - Las canalizaciones pueden ser:
      - Subterráneas
        - Las canalizaciones deben tener como mínimo 100mm de diámetro
        - No pueden tener más de dos quiebres de 90 grados entre cajas de inspección o registro
      - Directamente Enterradas
      - Aéreas
      - Dentro de túneles

# Canalizaciones de Montantes (Backbone)

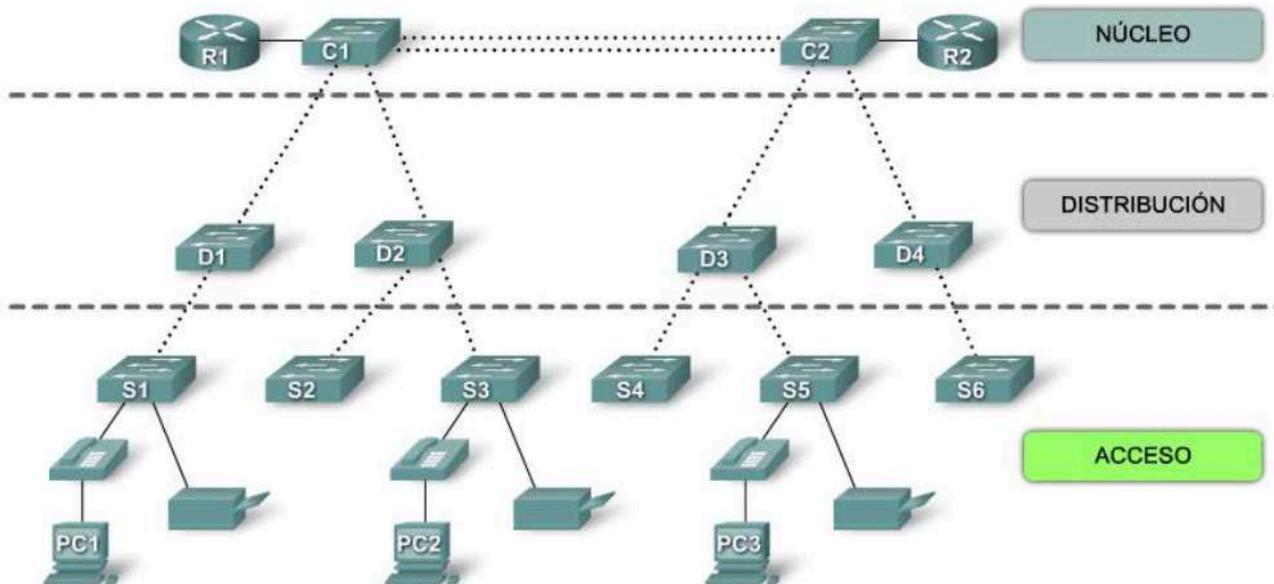
- **Canalizaciones dentro del edificio**
  - Vinculan la sala de Instalaciones de entrada con la sala de equipos y la sala de equipos con las salas de telecomunicaciones
  - **Canalizaciones Verticales y horizontales:**
    - Vinculan salas del mismo o diferentes pisos
    - NO pueden utilizarse ductos de ascensores
    - **Las canalizaciones pueden ser**
      - Ductos
      - Bandejas
  - La cantidad y el tamaño de las canalizaciones deben ser suficientes para alojar a todo el cableado necesario, y las futuras ampliaciones

# Cableado Vertical o Backbone

- Provee interconexiones entre el cuarto de telecomunicaciones, closet de comunicaciones e instalaciones de entrada.
- Se espera que sirva para las necesidades del edificio durante uno o varios periodos de planificación, siendo cada periodo de entre 3 a 10 años.
- Durante cada periodo el cableado de backbone debe soportar el crecimiento y cambios en el requerimiento de servicios sin instalar cableado adicional.

# Cableado Vertical o Backbone

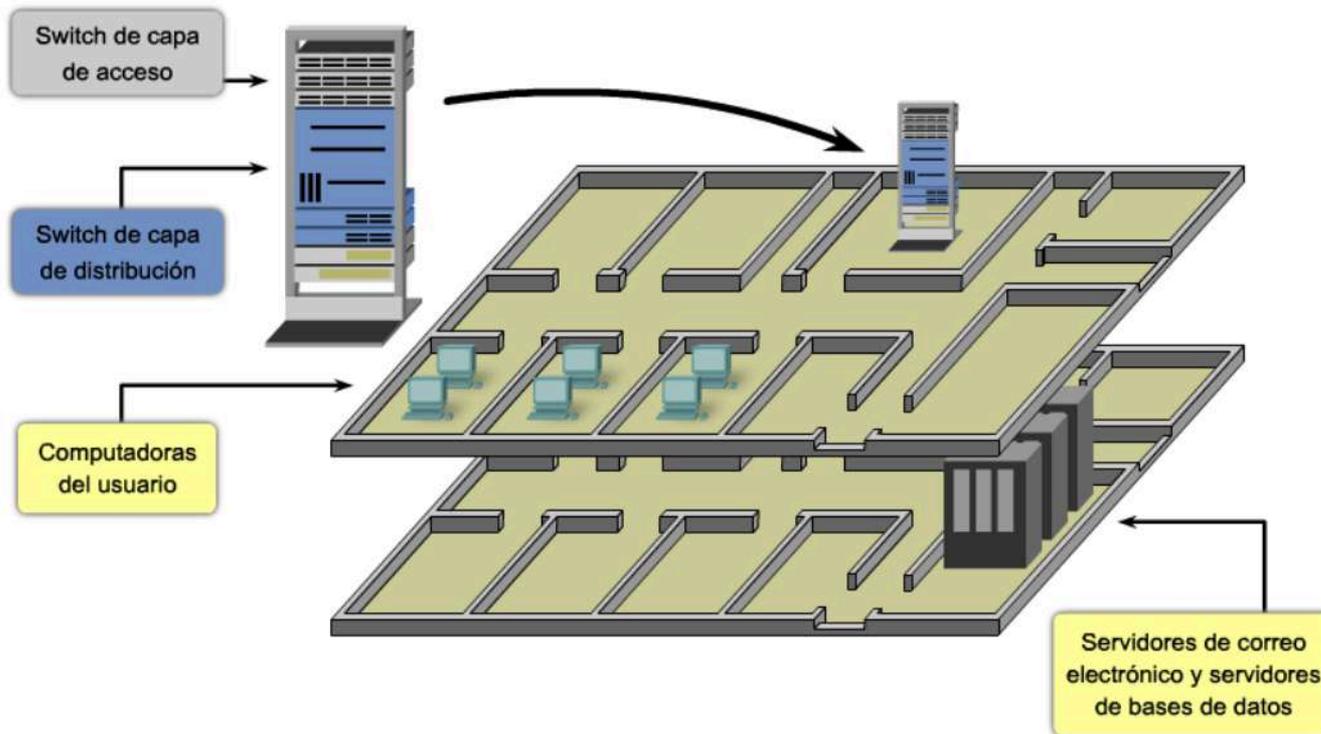
- Se debe calcular para el uso máximo simultáneo de usuarios existentes.
- Se utiliza topología de Estrella jerárquica.



# Cableado Vertical o Backbone

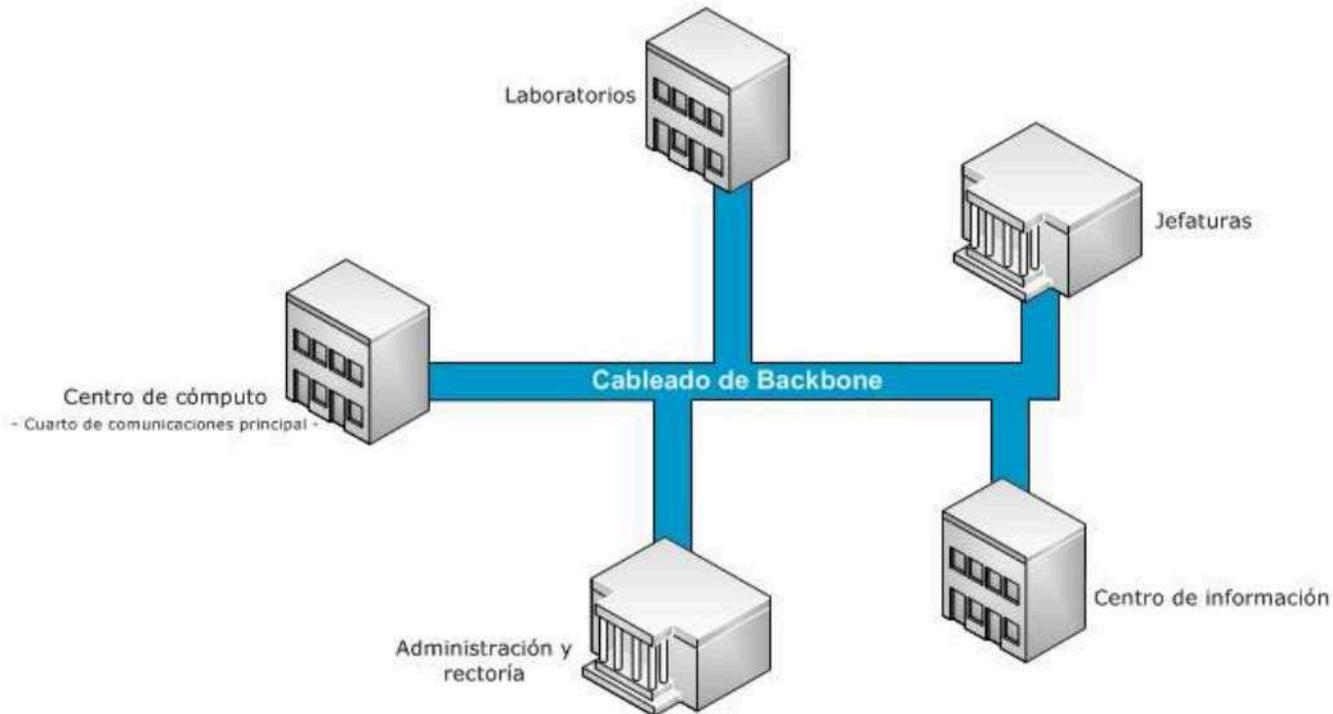
- A través del uso de adaptadores adecuados se puede admitir topologías adicionales como anillo, bus o árbol.
- Los siguientes medios son reconocidos para uso del sistema de backbone:
  1. Cable par trenzado de 100  $\Omega$  (ANSI/TIA/EIA-568-B.2).
  2. Cable de fibra óptica multimodo de 62.5/125  $\mu\text{m}$  o 50/125  $\mu\text{m}$  (ANSI/TIA/EIA-568-B.3)
  3. Cable de fibra óptica monomodo (ANSI/TIA/EIA-568-B.3)

# Cableado Vertical o Backbone



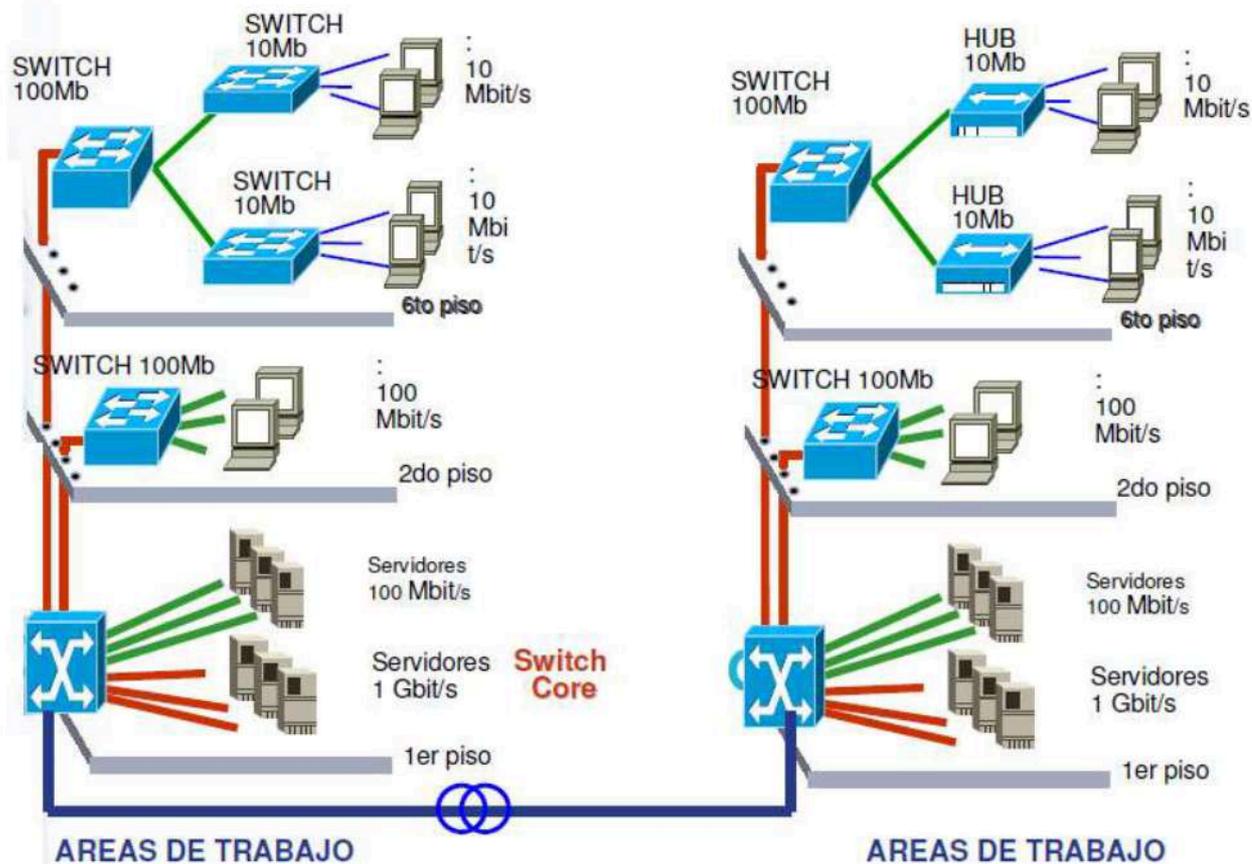
# Cableado Vertical o Backbone

- También incluye cableado entre edificios.



# Cableado Vertical o Backbone

## Conexión entre edificios debe ir en fibra óptica

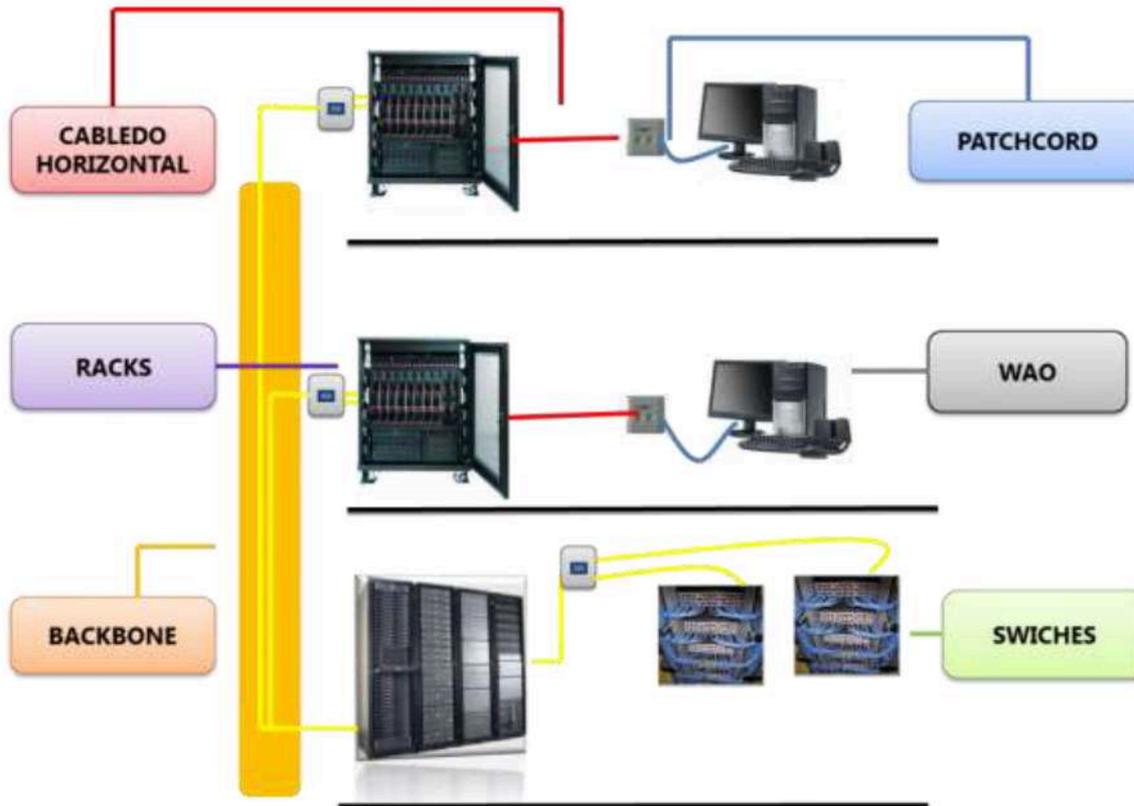


# Cableado Vertical o Backbone

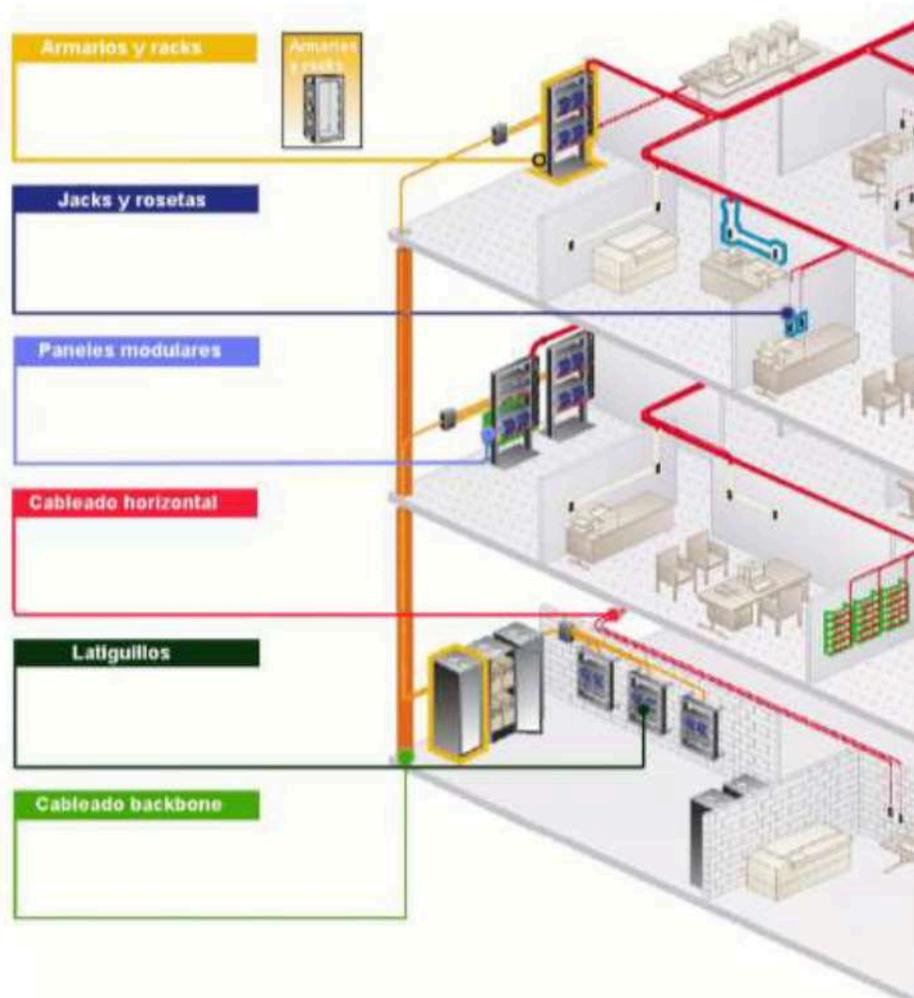
- Se muestra como el cableado vertical hace la interconexión entre los diferentes pisos, compartiendo así diversos recursos y servicios, donde también cada piso tiene su cableado horizontal.



# Cableado Horizontal y Vertical



# Cableado Horizontal y Vertical



# Acometida

- Consiste en la entrada al edificio y la conexión al backbone entre edificios de la conexión a la red del proveedor de servicios.
- Comprende el cable, las protecciones y elementos de conexión.
- No es un equipo, solo es una conexión.
- Posee el mismo aterrizaje a tierra y suministro eléctrico que el de los cuartos de telecomunicaciones.
- Este debe ser un sitio seco sin posibilidades de inundación.

# Cuarto de Telecomunicaciones

- Se define como el espacio dedicado para la instalación de los racks de comunicaciones. Puede ser una habitación o en algunos casos un gabinete.
- Mínimo uno por piso o por cada 1000 metros cuadrados.



# Cuarto de Telecomunicaciones - Características

- Área exclusiva dentro de un edificio para el equipo de telecomunicaciones.
- Su función principal es la terminación de cableado horizontal.
- La puerta debe ser de 91 cms de ancho por 2 mts de Alto y debe abrir hacia afuera.
- Su temperatura ambiente debe estar entre los 18 – 24 grados centígrados.
- Los cuartos de telecomunicaciones deben estar libre de amenazas de inundación.
- Regulador, UPS.

# Cuarto de Telecomunicaciones - Características

- Por encima del nivel del agua.
- Alejado de fuentes EMI (Electro Magnetic Interference).
- Sin vibración.
- No debe albergar equipos no relacionados.
- Protegido de polución y contaminación.
- Fácil acceso a los ductos de distribución del edificio.
- Swiches de encendido de luz a la entrada.
- Luz mínima 500 lúmenes.
- Temperatura entre 18 y 24 C°.
- Humedad relativa entre 30% y 55% medida a 1.5 mts del piso.

# Cuarto de Telecomunicaciones

- Es el espacio que actúa como punto de transición entre la montante (backbone) y las canalizaciones horizontales
- Estas salas pueden tener equipos de telecomunicaciones, equipos de control y terminaciones de cables para realizar interconexiones
- 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

# Cuarto de Telecomunicaciones

- Pueden existir más de una sala por piso:
  - Debe haber una sala por cada 1.000 m<sup>2</sup> de área utilizable
    - Si no se dispone de mejores datos, estimar el área utilizable como el 80% del área total
  - La distancia horizontal de cableado desde la sala de telecomunicaciones al área de trabajo no puede exceder en ningún caso los 90 m.
- En caso de existir más de una sala por piso se recomienda que existan canalizaciones de backbone entre ellas

# Tamaño de los Cuartos de Telecomunicaciones

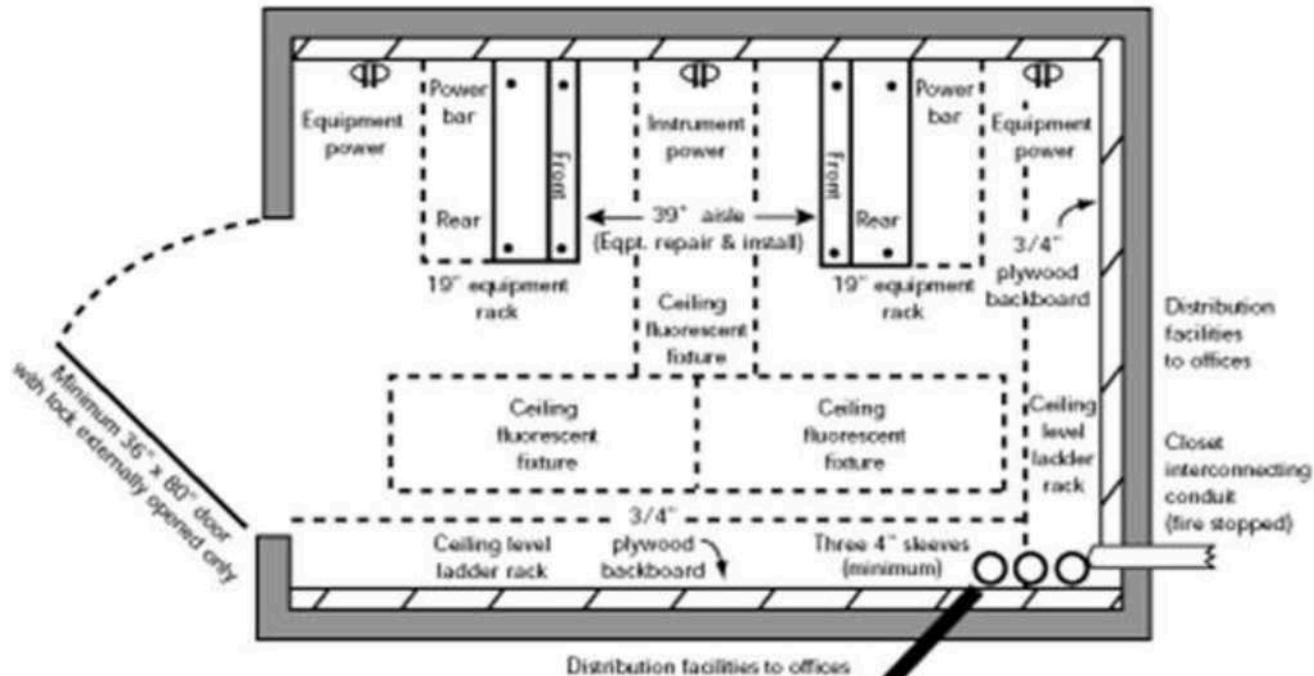
Usable floor area		Room size	
m <sup>2</sup>	ft. <sup>2</sup>	m	ft.
1 000	10 000	3 x 3.4	10 x 11
800	8 000	3 x 2.8	10 x 9
500	5 000	3 x 2.2	10 x 7

# Tamaño de los Cuartos de Telecomunicaciones

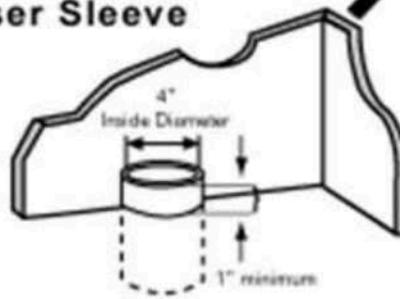
Equipment outlets served	Minimum floor space m <sup>2</sup> (ft. <sup>2</sup> )	Typical dimensions m (ft.)
Up to 100	9 (100)	3 x 3 (10 x 10)
101 to 200	13.5 (150)	3 x 4.5 (10 x 15)
201 to 800	36 (400)	6 x 6 (20 x 20)
801 to 1,600	72 (800)	6 x 12 (20 x 40)
1,601 to 2,400	108 (1,200)	9 x 12 (30 x 40)

**Note:** The minimum recommended floor spaces are calculated from the typical dimensions given.

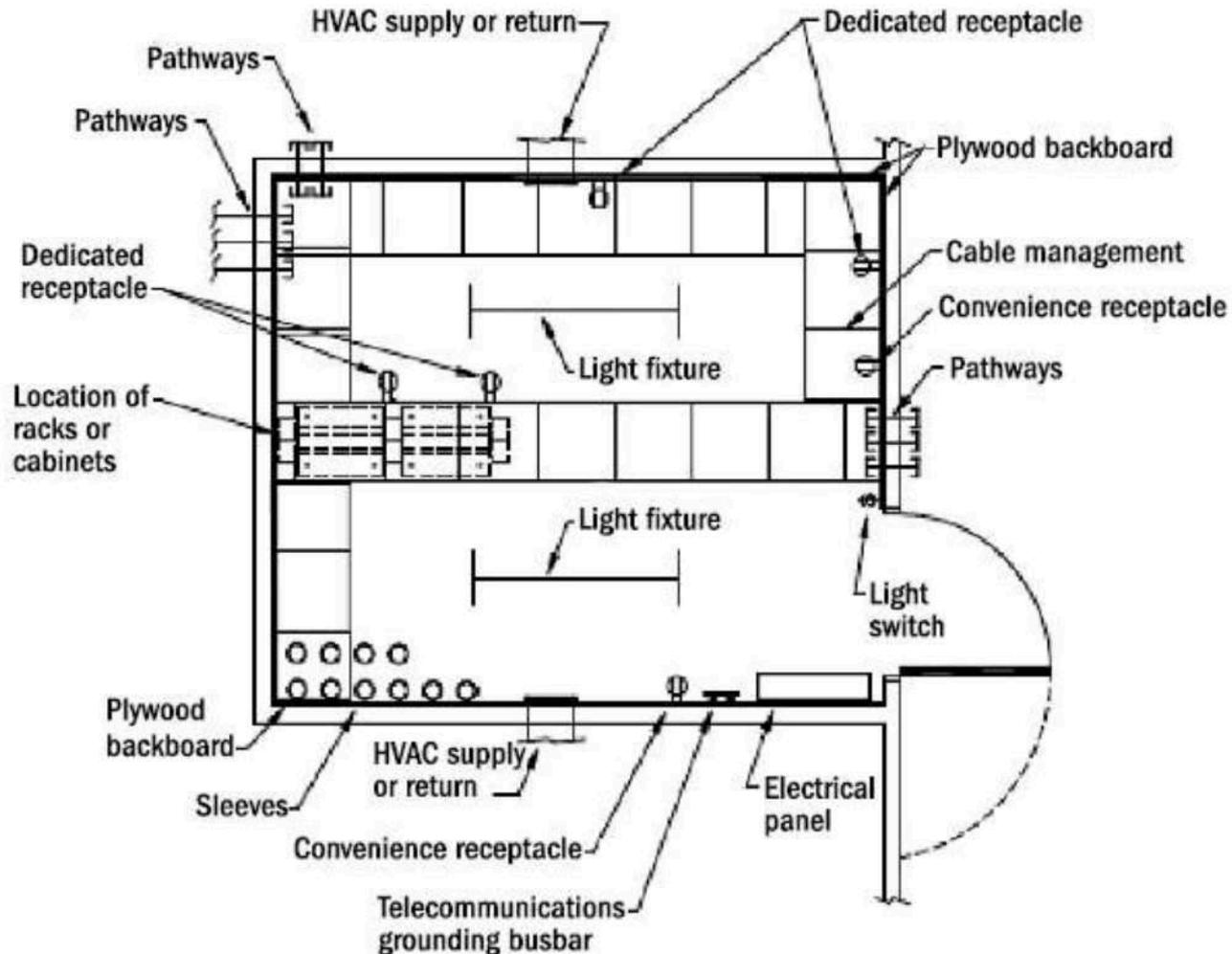
# Esquema de un Cuarto de Telecomunicaciones



## Riser Sleeve



# Esquema de un Cuarto de Telecomunicaciones



# Closet de Telecomunicaciones

- Hablar de **cuartos de telecomunicaciones** es muy costoso cuando las redes son grandes, ejemplo la de un edificio, que demandaría un cuarto de telecomunicaciones por piso, para suplir esta necesidad aparecen los **Closet de Telecomunicaciones** que se instalan por piso, y se deja un único cuarto de telecomunicaciones que administra y centraliza todas las conexiones de una red.

# Closet de Telecomunicaciones



21/21

# Closet de Telecomunicaciones

- Atiende un piso concentrando los puntos del área de trabajo y los equipos intermedios. Terminación del cableado horizontal.
- Mínimo uno por piso.
- Cerca al centro del área servida.
- Sin cielorraso.
- Puerta: ancho mínimo: 91cms. Alto 2 mts.
- No define el tipo de cable de crosconexión pero la combinación del patch cord, cables a equipos y el wall cord no debe exceder los 10 mts.

# Closet de Telecomunicaciones

- La crossconexión se puede hacer de dos formas:
  - Directamente al equipo.
  - A través de patch panel al equipo.
- Mínimo dos salidas eléctricas dobles a 120 V, 20A en circuitos diferentes.

# Rack

- Gabinete necesario y recomendado para instalar el patch panel y los equipos activos.
- Puede ser abierto o cerrado.
- Debe estar provisto de ventiladores y extractores de aire además de conexiones adecuadas de energía regulada.

# Rack



# Rack

*Covered Vertical Organizer with Removable Swing Gates (RM540)*

*Economy Vertical Organizer with 3.5" Cable Rings (RM530) (2-pieces, each 39.37"H)*

*S110 Wiring Manager (JPM040)*

*Shelf, Center Weight (RM331)*

*2U Covered Organizer (RM531)*

*Cable-Management Guide (Cable Stay) (JPM144A)*

*Shelf, Solid (RM001)*

*Horizontal Wire Ring Panel (RM533)*

*Cable Manager Hanger (JPM147A)*

*Shelf, Vented (RM002)*

*Vented Shelf (RM002)*

*Latch Organizer (JPM146A)*

*Flat Filler Panel, 4U (7") (RM319)*

**Custom configuration available with add-on accessories!**

*4U Covered Organizer (RM532)*

*MegaRack (SP195A)*

*19" Rack Power Strip (PS186A)*

*10-Outlet Rackmount Power Strip (PS184A)*

*Top: Rackmount Surge Suppressor (SP187A)*  
*Bottom: Premium Rackmount Surge Suppressor (SP215A)*

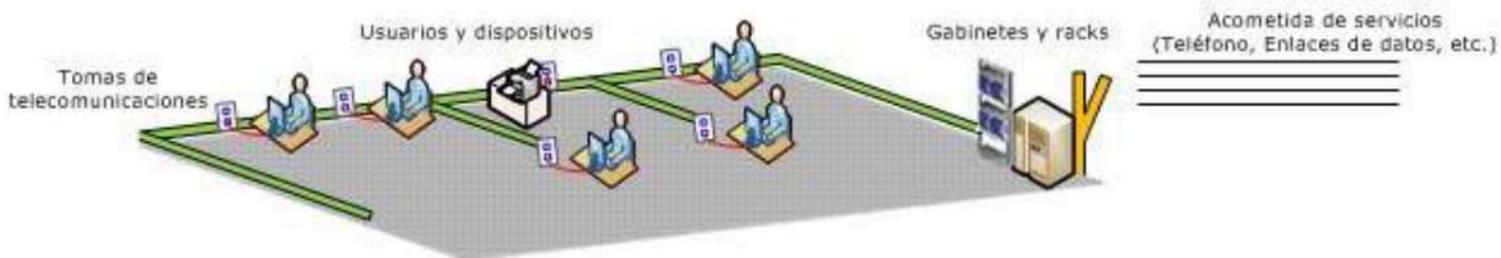
*Contractor Relay Rack Shown (RM348A), p. 336*

# Cableado Horizontal

- Se extiende desde el conector de salida del área de trabajo hasta la cruzada horizontal en el cuarto de telecomunicaciones.
- Incluye cables horizontales, conectores de telecomunicaciones en el área de trabajo, terminaciones mecánicas, patch cords en cuarto de telecomunicaciones, salidas de telecomunicaciones de múltiples usuarios y puntos de consolidación.
- Este cableado típicamente es UTP, aunque se puede usar cable STP o fibra óptica multimodo.

# Cableado Horizontal

- La topología de red manejada por el cableado horizontal es en estrella y termina o se centran su conexiones en el cuarto de telecomunicaciones.

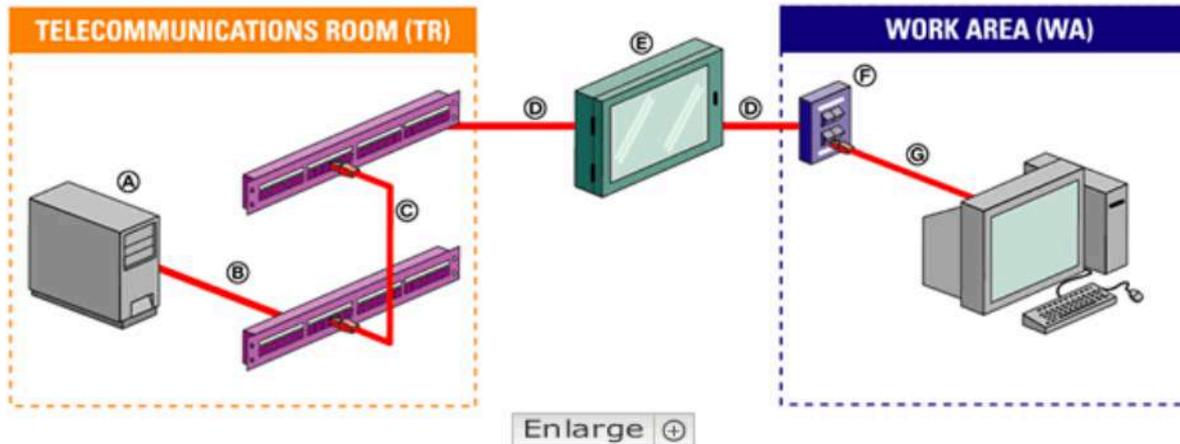


# Cableado Horizontal

- Distancia máxima entre el cuarto de telecomunicaciones y el Patch Panel es de 90 mts independiente del medio que se este utilizando.
- No se debe conectar directamente a equipos de comunicaciones.
- Se debe ubicar lejos de dispositivos cómo motores eléctricos, lámparas fluorescentes, balastos, aires acondicionados, cables de corriente alterna.
- El cuarto de telecomunicaciones debe estar en el mismo piso que las áreas de trabajo a ser servidas.

# Cableado Horizontal

## Components of a Horizontal Cabling System



A. Customer Premises Equipment

B. HC Equipment Cord

C. Patchcords/cross-connect jumpers used in the HC, including equipment cables/cords, should not exceed 5m (16 ft.).

*Note: ISO/IEC 11801:2002 specifies a max. patchcord/ cross-connect length of 5m (16.4 ft.), which does not include equipment cables/cords.*

D. Horizontal cable 90m (295 ft.) max. total

E. TP or CP (optional)

F. Telecommunications outlet/connector (TO)

G. Work Area (WA) Equipment cord

*Note: An allowance is made for WA equipment cords of 5m (16 ft.).*

# Cableado Horizontal

- La longitud máxima de los patch cords es de 5 metros.
- La longitud máxima de los wall cords es de 3 metros.



# Cableado Horizontal

- Dos tipos de cables son reconocidos para el cableado horizontal.
  1. Cable de 4 pares de 100 Ohm, UTP o ScTP (TIA/EIA-568-B.2).
  2. Dos o más pares de fibra óptica multimodo de 62.5/125  $\mu\text{m}$  o 50/125  $\mu\text{m}$  (ANSI/TIA/EIA-568-B.3)

# Cableado Horizontal

- El recubrimiento de el cable ScTP debe tener un camino de conexión hacia la barra de tierra del cuarto de telecomunicaciones.
- El voltaje máximo entre el escudo del cable y la tierra del tomacorriente del pc no debe pasar de 1.0 V.

# Cableado Horizontal

- El radio de la curvatura del cable no debe ser menor a 4 veces el diámetro del cable.
- **Ejemplo:** Para un cable UTP categoría 5e de diámetro 0.25". El radio de curvatura será mínimo de **0.25" x 4 = 1"**.



# Cableado Horizontal

- Un cableado horizontal puede ser tendido por:
  1. Ductos bajo el piso.
  2. Ductos bajo piso elevado.
  3. Ductos aparentes.
  4. Bandejas.
  5. Ductos sobre cielo raso.
  6. Ductos perimetrales.
  7. Ductos por falso techo.
  8. Ductos por falso piso.

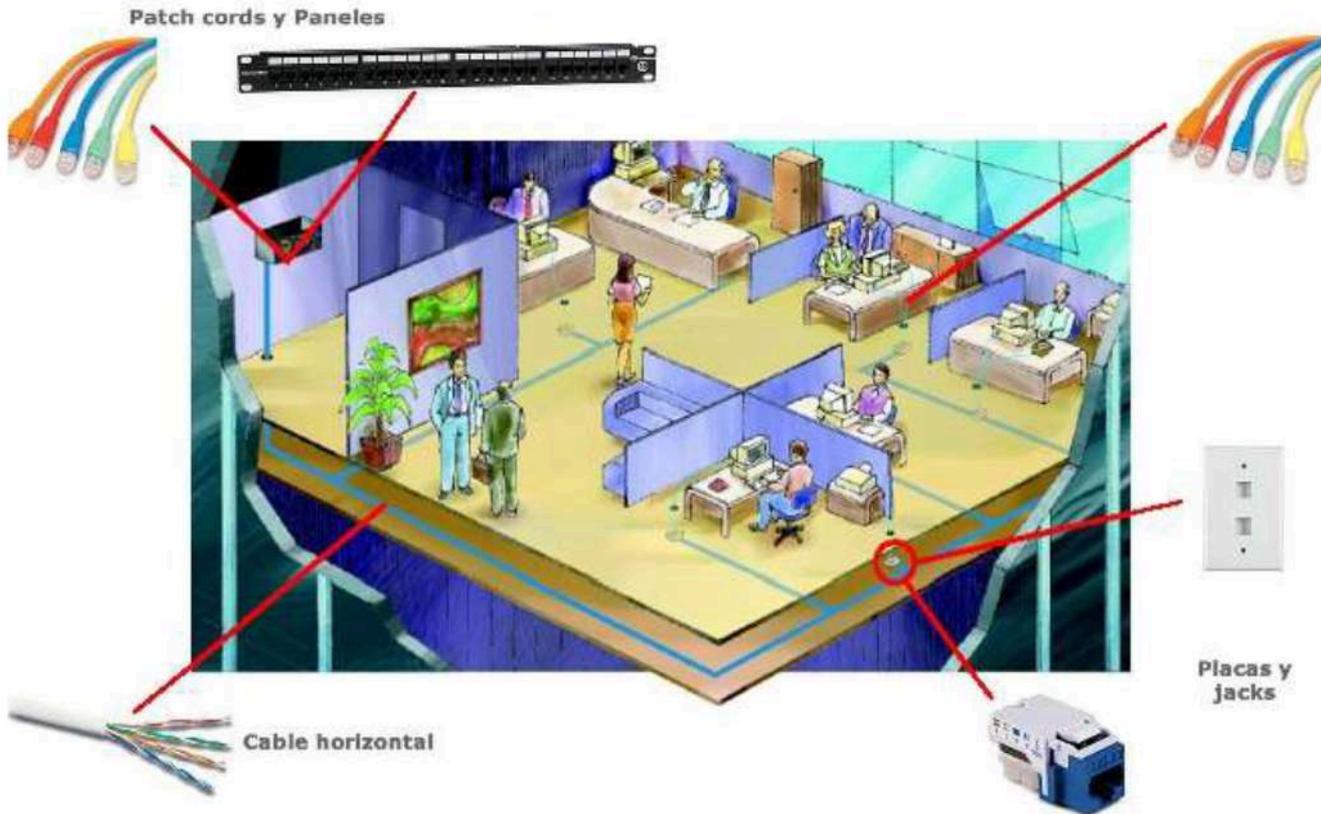
# Cableado Horizontal - Escenarios posibles

- Oficina Pequeña



# Cableado Horizontal - Escenarios posibles

- Instalación sobre piso falso



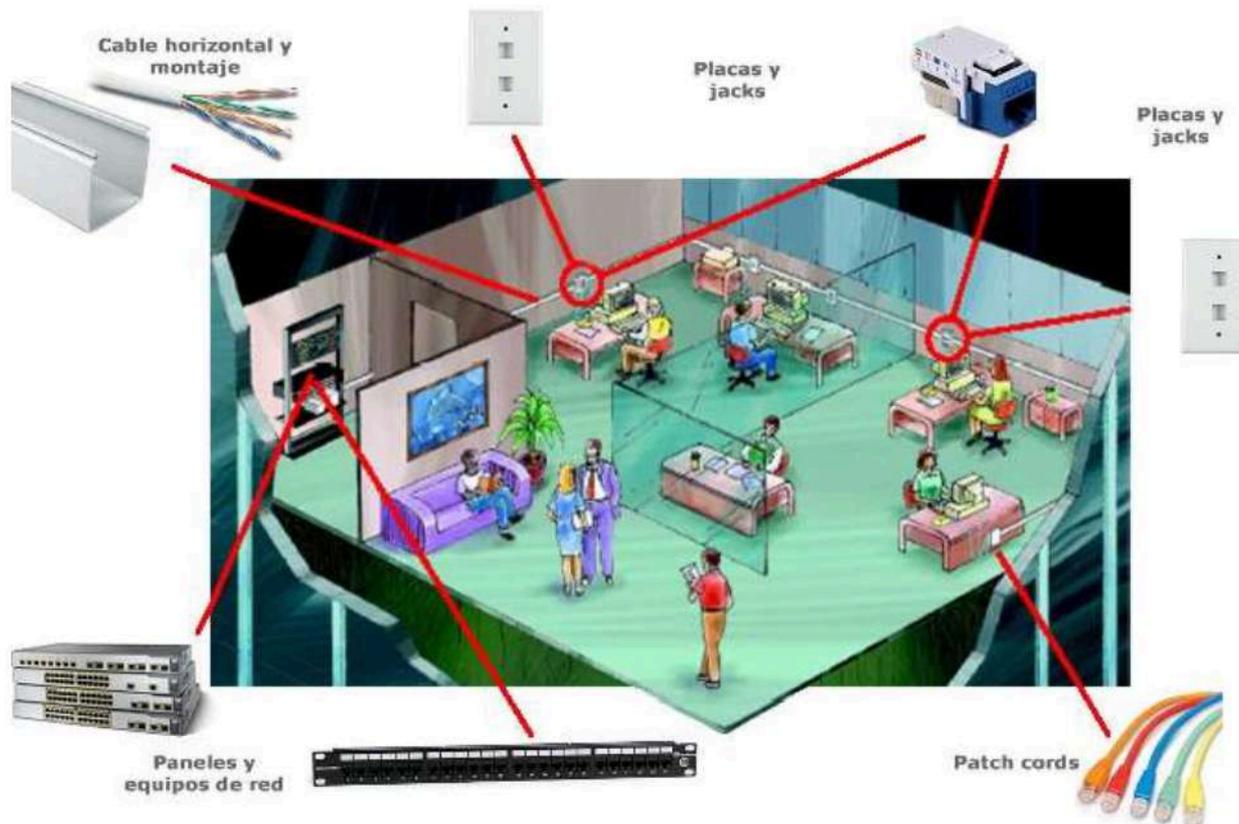
# Cableado Horizontal - Escenarios posibles

- Instalación sobre piso falso



# Cableado Horizontal - Escenarios posibles

- Instalación acanalada o por ductos



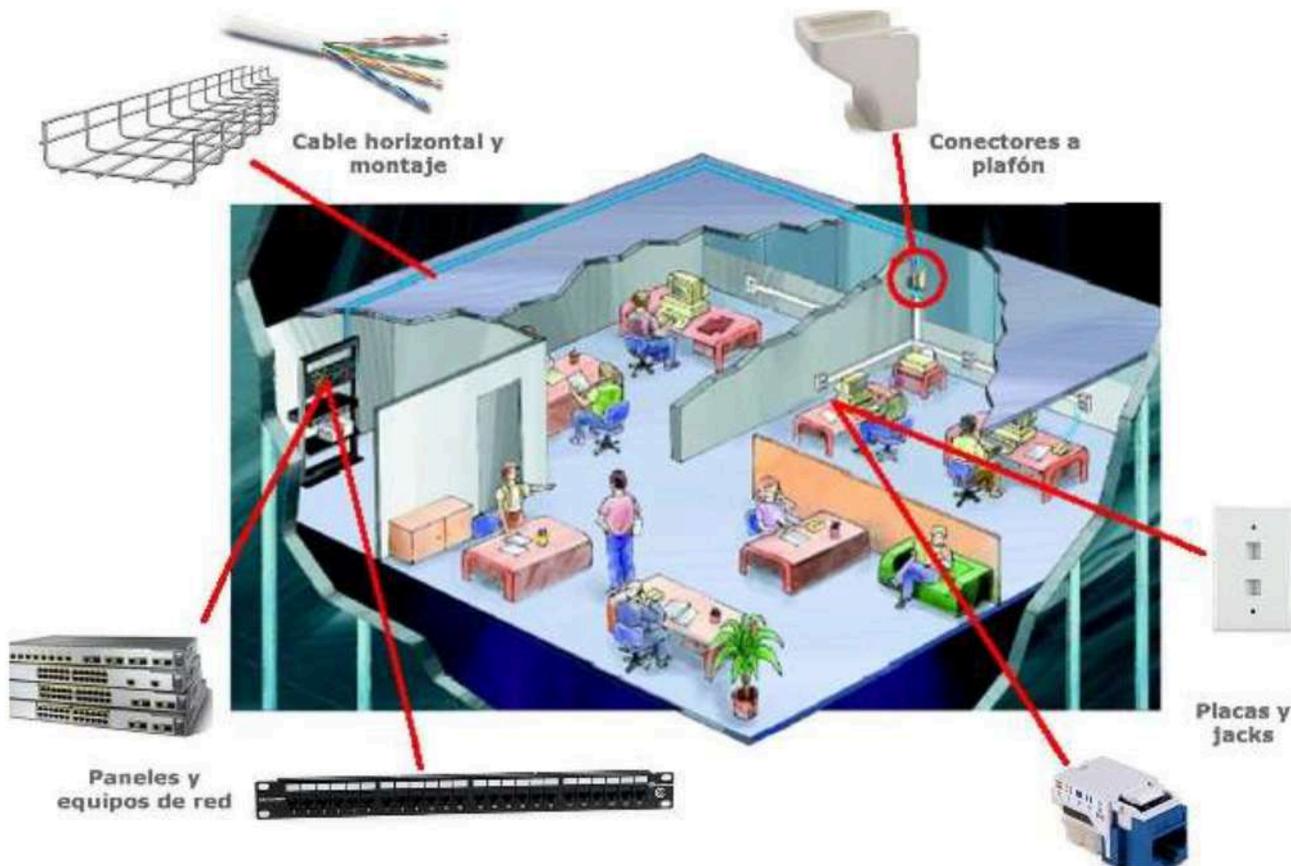
# Cableado Horizontal - Escenarios posibles

- Instalación acanalada o por ductos



# Cableado Horizontal - Escenarios posibles

- Instalación sobre plafón



# Cableado Horizontal - Escenarios posibles

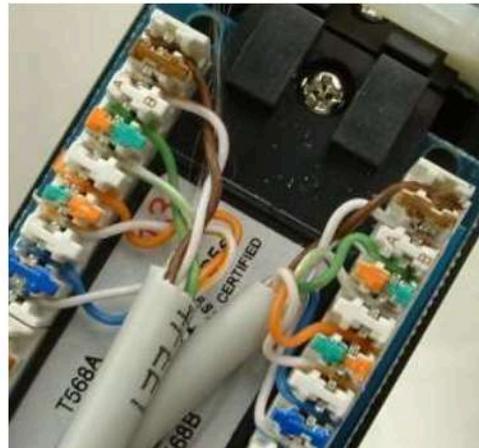
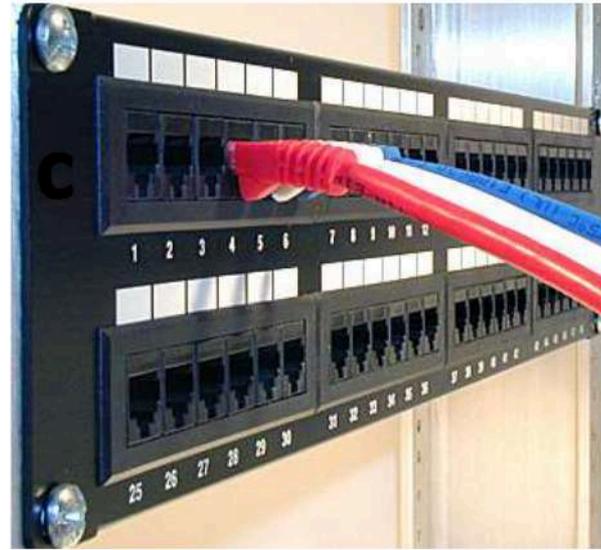
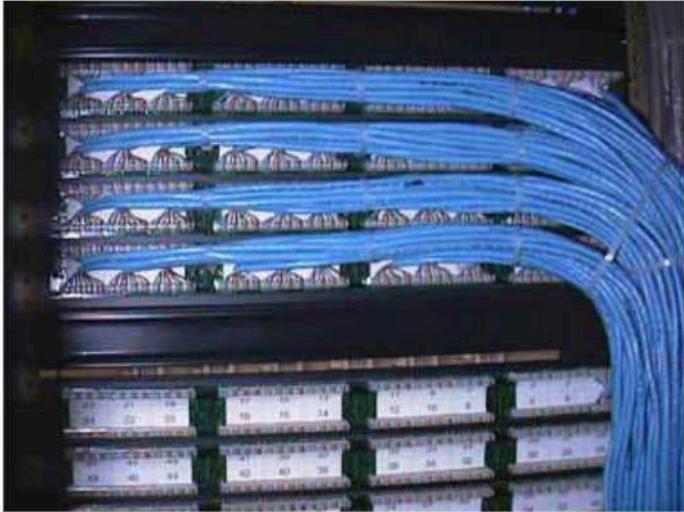
- Instalación sobre techo falso



# Patch Panel

- Un panel de conexión es un dispositivo de interconexión a través del cual los tendidos de cableado horizontal se pueden conectar con otros dispositivos de networking como, por ejemplo, switches y hubs.
- Es un arreglo de conectores RJ-45 que se utiliza para realizar conexiones cruzadas (diferente a cableado cruzado) entre los equipos activos y el cableado Horizontal.
- Se consiguen en presentaciones de 12 -24 -48-96 puertos.

# Patch Panel



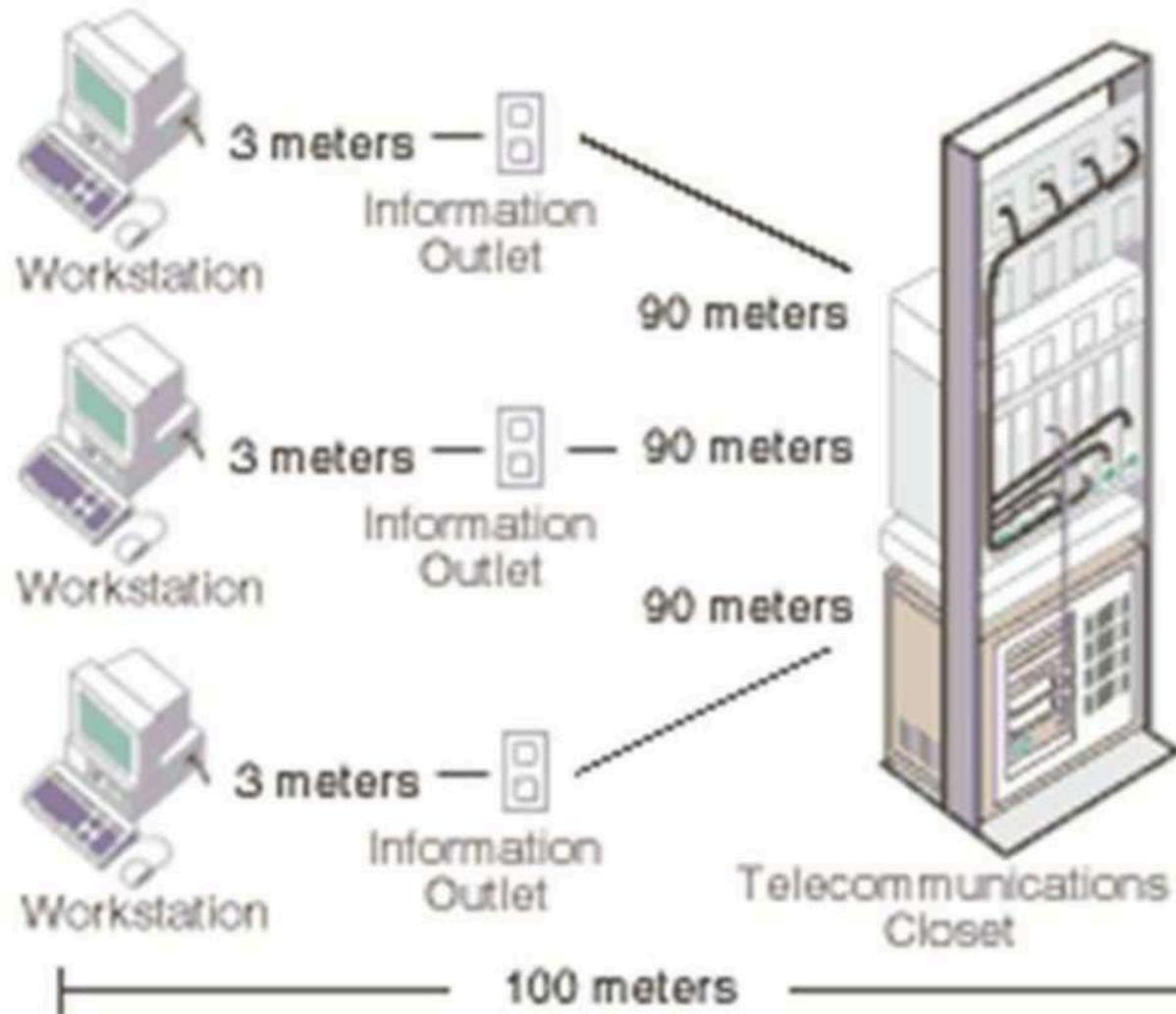
the connector



# Canalizaciones Horizontales

- Son las canalizaciones que vinculan las áreas de trabajo con las salas de telecomunicaciones.
- No puede tener más de 30 m y dos codos de 90 grados entre cajas de registro o inspección

# Canalizaciones Horizontales

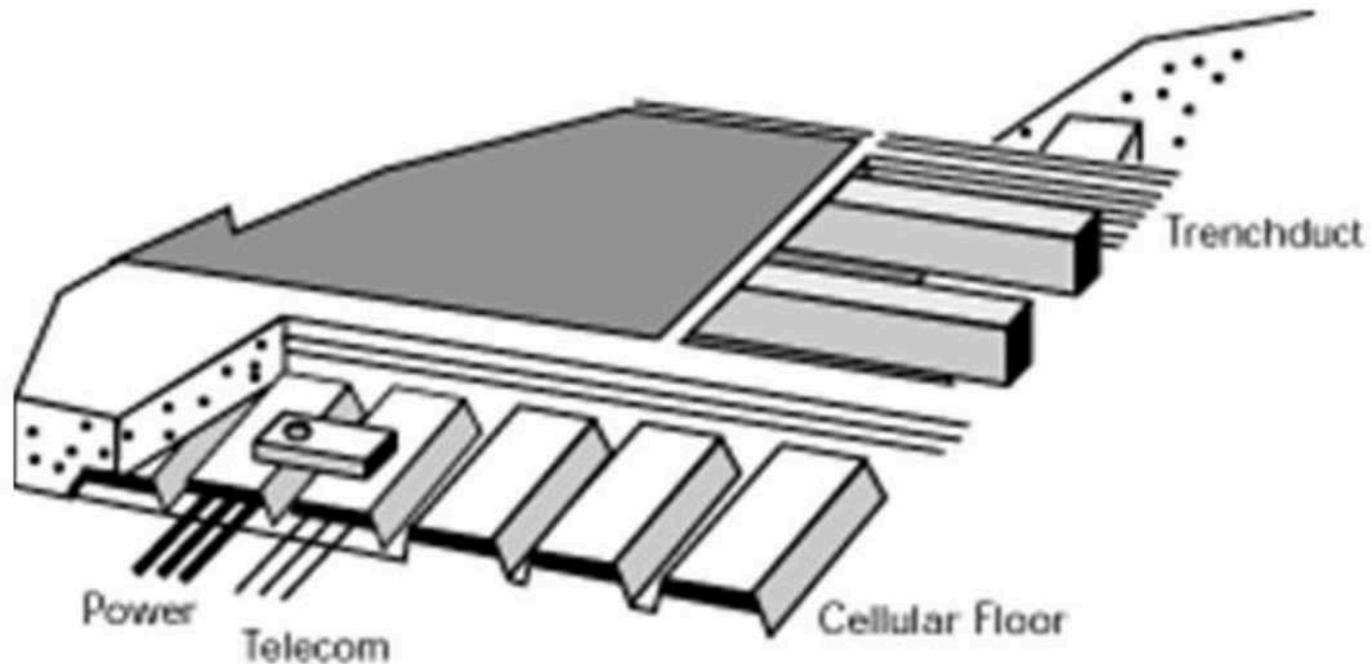


# Canalizaciones Horizontales

- Radio de curvatura para ductos:
  - Debe ser como mínimo 6 veces el diámetro de la canalización para cobre y 10 veces para fibra
  - Si la canalización es de más de 50 mm de diámetro, el radio de curvatura debe ser como mínimo 10 veces el diámetro de la canalización
- Desde las salas de telecomunicaciones hasta las áreas de trabajo, no se pueden exceder nunca los 90 metros

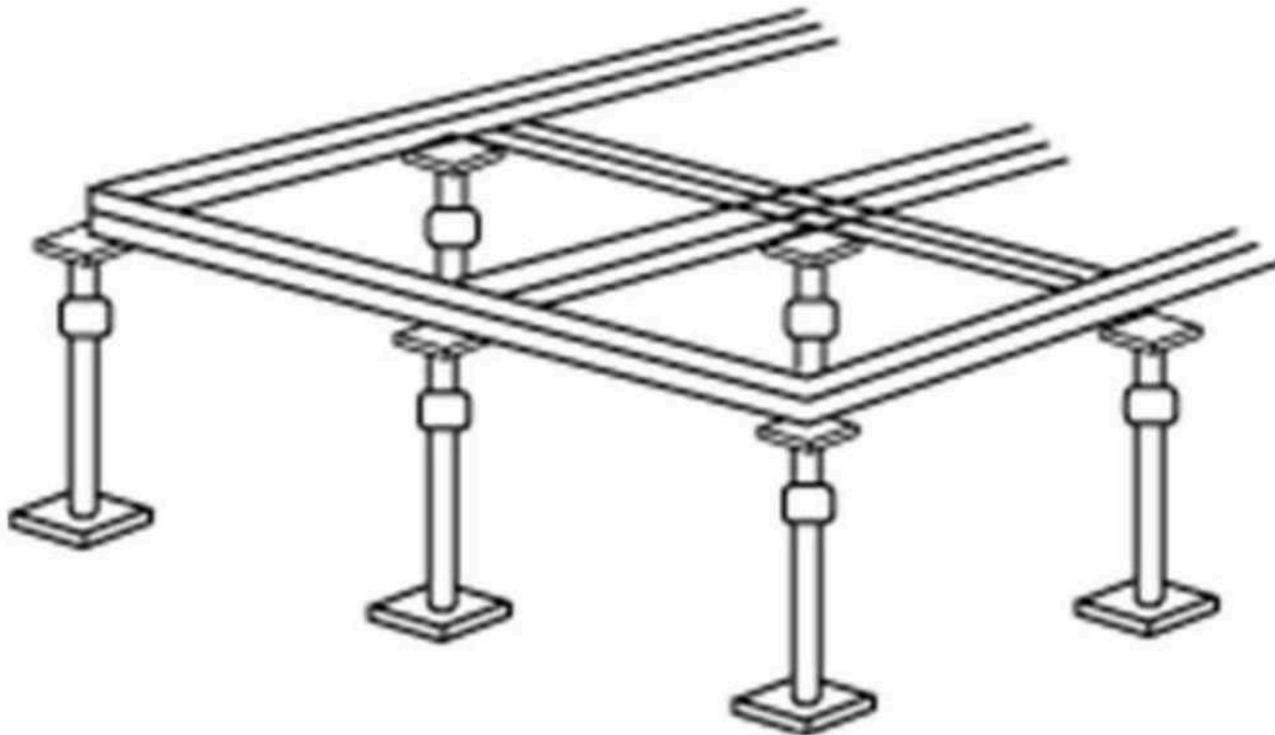
# Canalizaciones Horizontales

- Ductos bajo piso



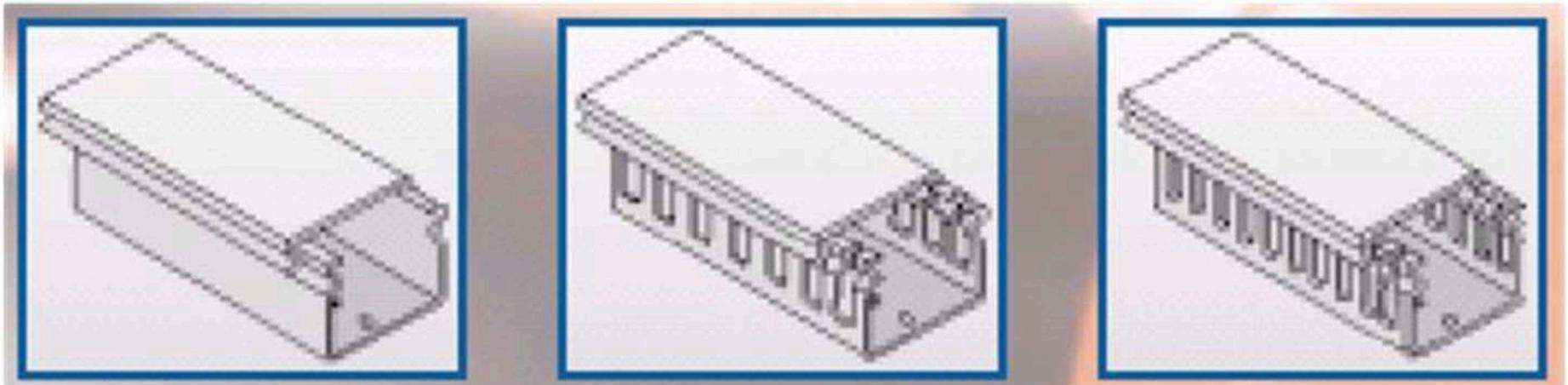
# Canalizaciones Horizontales

- Ductos bajo piso elevado



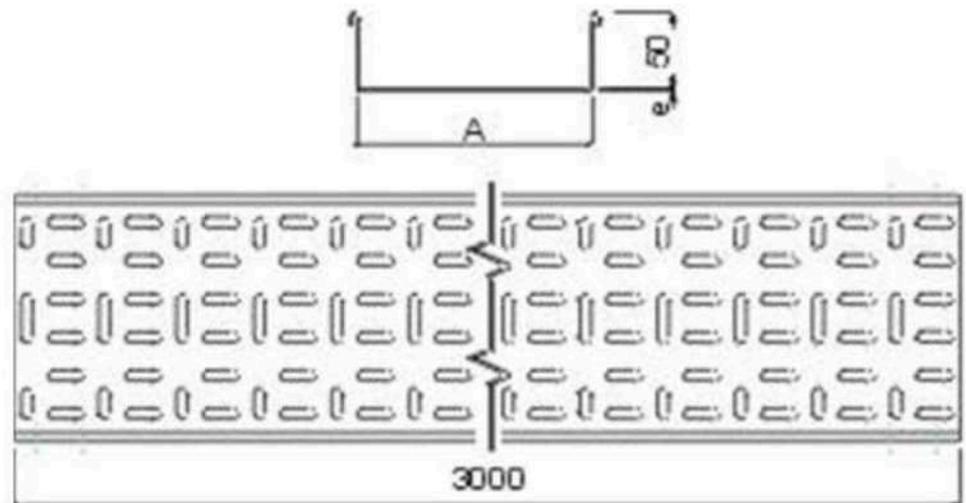
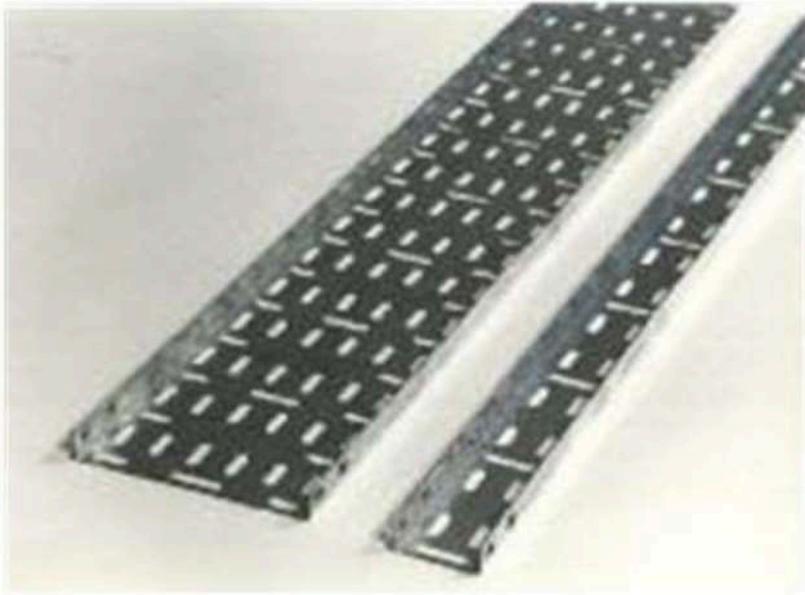
# Canalizaciones Horizontales

- Ductos aparentes



# Canalizaciones Horizontales

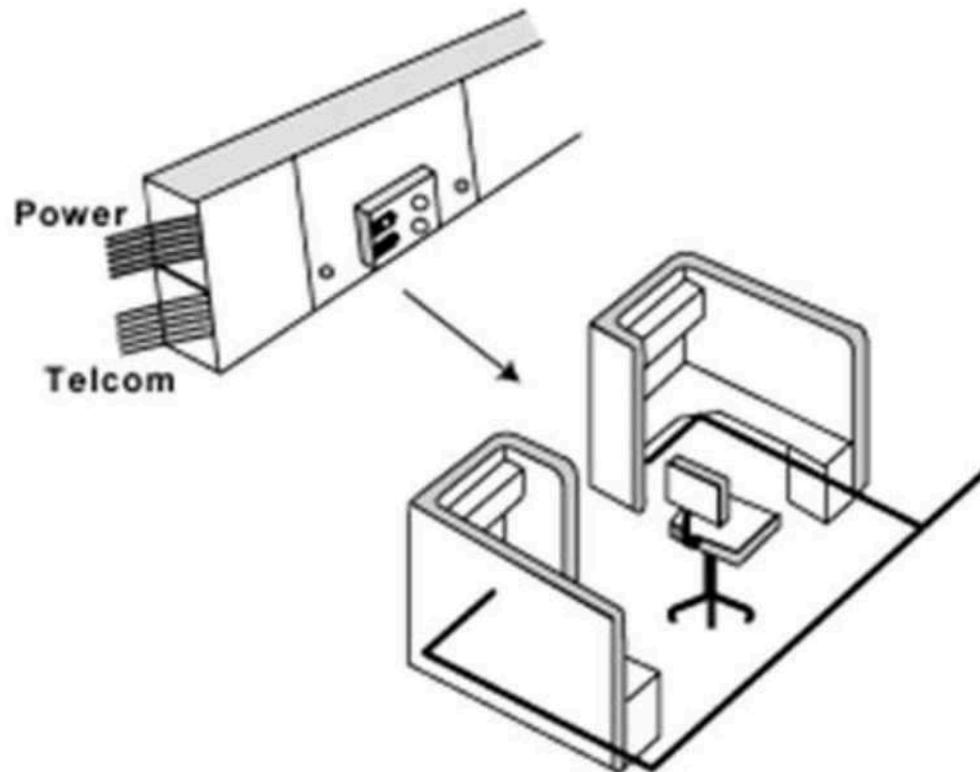
- Bandejas



# Canalizaciones Horizontales

- Ductos perimetrales

Perimeter Pathway



Modular Office Path