

XC-Lab1-Cables

Medios de Comunicación

- **Alámbricos**
 - Medio conductor. Materiales conductores que facilitan la corriente de electrones (Cobre, Plata, Oro, etc)
 - Medio óptico. Materiales no conductores (dieléctricos) que conducen rayos de luz de diferentes λ .
 - **Inalámbricos**
 - Comunicación a través del espacio libre por donde se propagan las ondas electromagnéticas
 - 802.11 → Wireless LAN
-

Medios de Cobre

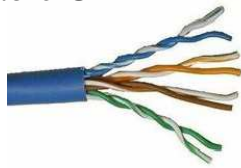
- Coaxial (conector BNC)
 - Thicknet (grueso) 10base5
 - Thinnet (fino) 10base2
 - Pares trenzados (conector RJ45)
 - UTP (Unshielded Twisted Pair)
 - STP (Shielded Twisted Pair)
 - Dos hilos (conector RJ11)
 - Bucle abonado local (ADSL)
-

Comparativa Medios de transmisión alámbricos

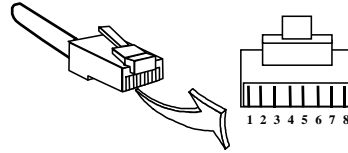
Características	Cable coaxial Thinnet (10Base2)	Cable coaxial Thicknet (10Base5)	Cable de par trenzado (10Base T)	Cable de fibra óptica
Coste del cable	Más que UTP	Más que Thinnet	UTP: menos caro STP: más que Thinnet	Más que Thinnet, pero menos que Thicknet.
Longitud útil del cable ²	185 metros (unos 607 pies)	500 metros (unos 1.640 pies)	UTP y STP: 100 metros (unos 328 pies)	2 kilómetros (6.562 pies).
Velocidad de transmisión	4-100 Mbps	4-100 Mbps	UTP: 4-100 Mbps STP: 16-500 Mbps	100 Mbps o más (> 1Gbps).
Flexibilidad	Bastante flexible	Menos flexible que Thinnet	UTP: más flexible STP: menos flexible que UTP	Menos flexible que Thicknet
Facilidad de instalación	Sencillo de instalar	Medianamente sencillo de instalar	UTP: muy sencillo; a menudo preinstalado STP: medianamente sencillo	Difícil de instalar.
Susceptibilidad a interferencias	Buena resistencia a las interferencias	Buena resistencia a las interferencias	UTP: muy susceptible STP: buena resistencia	No susceptible a las interferencias.
Características especiales	Las componentes de soporte electrónico son menos caras que las del cable de par trenzado	Las componentes de soporte electrónico son menos caras que las del cable de par trenzado	UTP: Las mismas que los hilos telefónicos; a menudo preinstaladas en construcciones. STP: Soporta índices de transmisión mayores que UTP	Soporta voz, datos y vídeo.
Usos presentados	Medio para grandes sitios con altas necesidades de seguridad	Redes Thinnet	UTP: sitios más pequeños con presupuesto limitado STP: Token Ring de cualquier tamaño	Instalación de cualquier tamaño que requiera velocidad y una gran integridad y seguridad en los datos.

Par trenzado: UTP (Unshielded Twisted Pair)

Cable UTP



Conector RJ45
(Registered Jack)



Conexionado:

Par	hilo	Color	Pin	Par	hilo	Color	Pin	Par	hilo	Color
1	1	white/blue	1	3	1	white/green	1	2	1	white/orange
	2	blue			2	green			2	orange
2	1	white/orange	3	2	1	white/orange	3	3	1	white/green
	2	orange			2	blue			2	blue
3	1	white/green	4	1	1	white/blue	4	1	1	white/blue
	2	green			2	orange			1	green
4	1	white/brown	5	2	1	white/brown	6	3	1	white/brown
	2	brown			2	brown			2	brown

Pares de un cable UTP

Conexionado EIA/TIA-568A

Conexionado EIA/TIA-568B

Nomenclatura y tipos de cables

- DTE (Data Terminal Equipment)
 - Termino que define un Host (PC) y un router
- DCE (Data Circuit termination Equipment)
 - Termino que define un Hub, switch o modem o terminación de red (TE)
- Cable Straight-through o directo
 - Aquel que conecta un DTE con un DCE
- Cable Crossover o cruzado
 - Aquel que conecta un DCE con un DCE o un DTE con un DTE

Dispositivos Red

Aplicación	
Presentación	
Sesión	
Transporte	
Red	→ Router
Enlace	→ Bridge, Switch
Físico	→ Repetidor, Hub

Conexiones entre dispositivos

- Cable Straight-through o directo

DTE ↔ DCE

Router-Hub	Router-Switch
Switch-PC	Hub-PC

- Cable Crossover o cruzado

DCE ↔ DCE, DTE ↔ DTE

Router-PC	PC-PC
Switch-Switch	Hub-Hub
Router-Router	Switch-Hub

Cable cruzado (crossover)

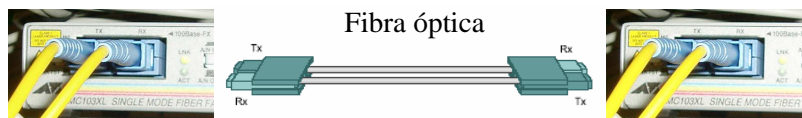
- Algunos estándares (ethernet 10BaseT y 100BaseTX) usan sólo 2 pares del cable UTP (pares 2 y 3). Para hacer un cable cruzado suele usarse un conexionado 568A y 568-B en ambos extremos: Los pares 1 y 4 no quedan cruzados.
- Para estándares que usan los 4 pares (ethernet 1000BaseT) hace falta cruzar los 4 cables:

RJ45 - extremo 1 (568B)				RJ45 - extremo 2			
Pin	Par	hilo	Color	Pin	Par	hilo	Color
1	2	1	white/orange	1	3	1	white/green
2	2	2	orange	2	3	2	green
3	3	1	white/green	3	2	1	white/orange
4	1	2	blue	4	4	2	white/brown
5	1	1	white/blue	5	4	1	brown
6	3	2	green	6	2	2	orange
7	4	1	white/brown	7	1	1	blue
8	4	2	brown	8	1	2	white/blue

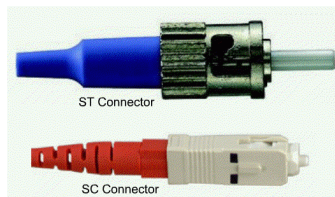
Cable 568B con los 4 pares cruzados

Fibra óptica

Tx: LED o laser / Rx: Fotodiodo



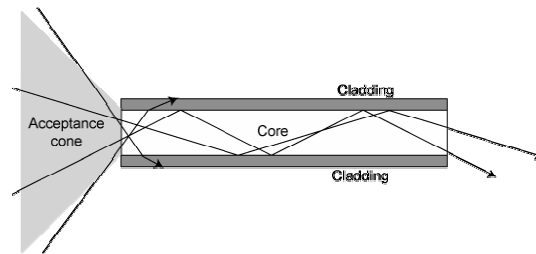
Conectores



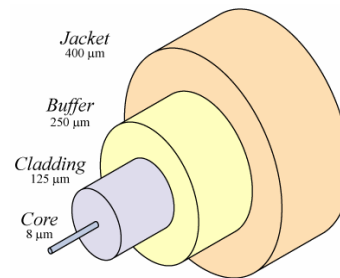
MT-RJ: mismo tamaño que un RJ45, *duplex* (dos FO)

...

Fibra óptica



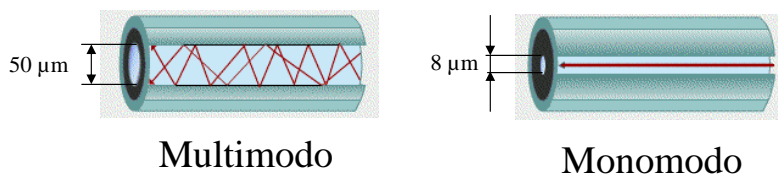
- Blindaje (*jacket*): da resistencia mecánica al cable.
- Capa (*buffer* o *coating*): protege el revestimiento y el núcleo.
- Revestimiento (*cladding*): fibra con índice de refracción mayor que el núcleo (hace de espejo).
- Núcleo (*core*): fibra por donde se propaga el rayo.



Fibra óptica

Hay dos tipos de FO según el tipo de propagación:

- Multimodo (*multimode*): Se comercializa con un núcleo de diámetro 50 o 62.5 µm y un revestimiento de 125 µm (se indica p.e. 50/125). Distancia máxima: 2 km.
- Monomodo (*single or monomode*): Se comercializa con un núcleo de diámetro 8; 9 o 10 µm y un revestimiento de 125 µm. Soporta mayores velocidades de transmisión y distancias que con fibra monomodo.



Multimodo

Monomodo

Fibra óptica

Hay varios dispositivos de transmisión:

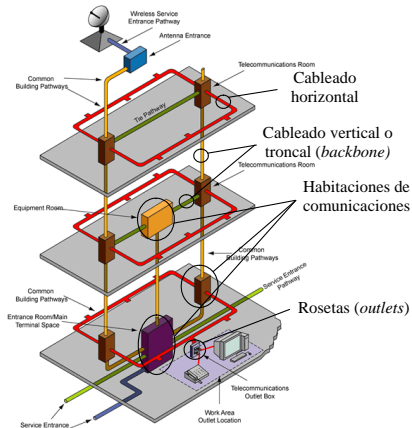
- LED: Luz infrarroja con longitud de onda 850 o 1310 nm. Son económicos pero no admiten velocidades de transmisión superiores a unos 600 Mbps. Suele usarse con FO multimodo.
 - Laser: Luz infrarroja con longitud de onda de 1310 o 1550 nm. Suelen usarse con FO monomodo. Admiten velocidades de transmisión mucho mayores que un LED.
 - VCSEL (*Vertical Cavity Surface Emitting Laser*): laser económico que tiene como objetivo sustituir el LED en líneas Gigabit ethernet.
-

Cableado estructurado

Estándares de cableado

- ANSI/TIA/EIA-568-B *Commercial Building Telecommunications Cabling Standard*: Contiene la especificación para el diseño, instalación y testeo del cableado: cableado estructurado.
 - Pueden comprarse en: <http://www.tiaonline.org>
-

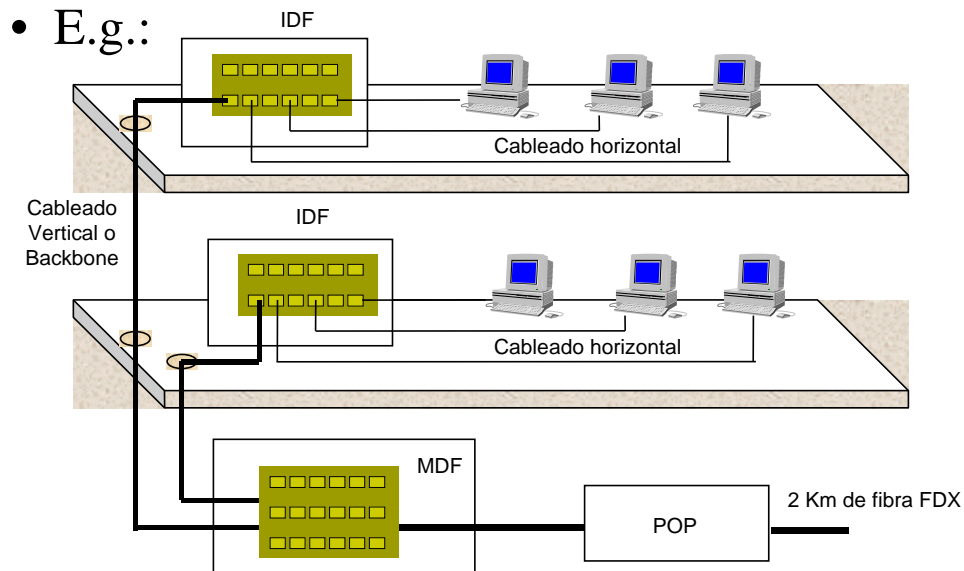
Cableado estructurado



Elementos del cableado y terminología

- Rosetas (*outlets*).
- Área de trabajo (*work area*): área cubierta por un grupo de rosetas.
- Habitaciones de comunicaciones (*telco. room, TR; distribution facility, DF or cross-connect, CC*).
- Área de servicio: área cubierta por un DF.
- Paneles de cableado (*patch pannels*): facilitan la conexión de las rosetas a los equipos intermedios (hubs o switches) mediante *patch cords*.
- Cableado horizontal (*distribution or horizontal cabling*): conectan las rosetas con los paneles de cableado.
- Cableado troncal o vertical (*backbone or vertical cabling*): conectan distintos DFs.

Cableado de una red




Cableado estructurado


Elementos del cableado y terminología



Área de trabajo
hosts



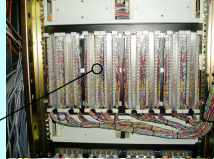
patch cords



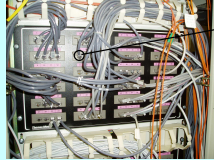
rosetas (*outlets*)

Habitación de comunicaciones (DF)


panel de cableado (*patch pannel*)
vista trasera



vista frontal



hubs/switches

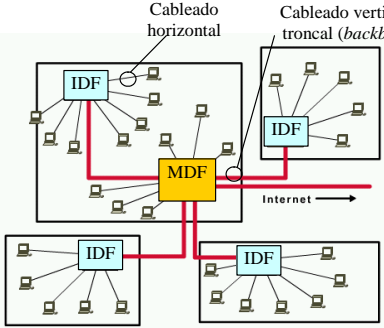


patch cords

racks

Cableado estructurado

Conexionado en estrella





Cableado horizontal

Cableado vertical o troncal (*backbone*)

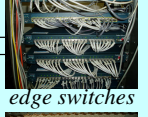
Internet →

Legenda:
IDF: *Intermediate DF*
MDF: *Main DF*

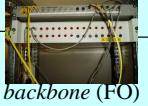
rosetas

horizontal cab.





edge switches




backbone (FO)

IDF


rosetas


horizontal cab.




servers



edge switches



master switch/ router

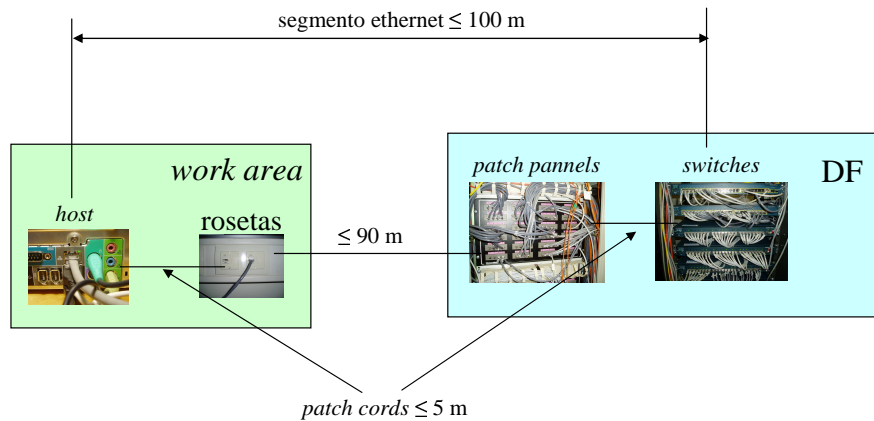


backbone (FO)

MDF

Cableado estructurado

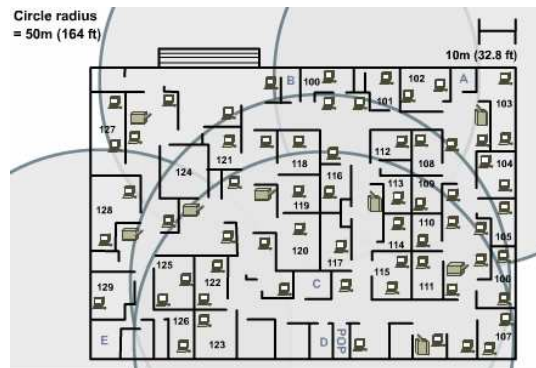
Dimensionado del cableado horizontal:



Cableado estructurado

Ubicación de las habitaciones de comunicaciones (DFs):

El segmento de cableado horizontal debe ser ≤ 90 m. Al tener en cuenta que el cableado debe ir por el falso techo (hay que restar dos veces la distancia hasta la roseta), codos etc. suele considerarse un radio máximo de 50 m para la zona cubierta por un DF:



Legenda:

A, B, ... son las posibles ubicaciones de los DFs.

Proyecto de cableado estructurado

Cuestiones a tener en cuenta:

- Diseñar el cableado para poder adaptarlo a posteriores ampliaciones de la red, y su adaptación a futuras tecnologías.
 - Añadir rosetas adicionales.
 - Añadir cables redundantes en el *backbone*.
 - Instalar cable que permita hacer un *upgrade* a nuevas tecnologías.
 - ...
 - Instalación de alimentación ininterrumpida (SAI).
 - Medidas de seguridad: tener en cuenta la regulación de instalaciones eléctricas de baja tensión (tomas de tierra, diferenciales, magnetotérmicos...)
-

Cableado estructurado: testeo y certificación

- Testeo de la instalación: consiste en comprobar que no existen cables cruzados (conexión errónea), en circuito abierto o cortocircuitados.
 - Certificación: consiste en verificar que la instalación cumple con los parámetros establecidos por el estándar ANSI/TIA/EIA-568-B: frecuencias, atenuación, interferencias, retardos, etc. Para la certificación se usan equipos de medida diseñados con ese objetivo.
-