

En busca del cableado apropiado

A la hora de diseñar una red A/V en la que los datos se transmiten a través Ethernet, elegir el medio de transmisión adecuado para cubrir los requisitos de velocidad y ancho de banda de nuestras aplicaciones resulta un factor crucial: en este artículo se analizan las distintas posibilidades (cobre, fibra óptica, Wireless) y las velocidades que cada una de ellas es capaz de alcanzar.

Cableados en Cobre

En la siguiente tabla se contemplan diferentes protocolos ethernet (el protocolo más ampliamente usado en redes de área local), corriendo a diferentes velocidades y sus alternativas de cableado sobre las que pueden funcionar.

Protocolo de Red	Velocidad	Tipo de Cableado / Distancia Máxima (mts)		
		Clase D / Cat5E	Clase E / Cat6	Clase E _A / Cat6A
10BaseT	10Mbit/s	100	100	100
100BaseTx	100Mbit/s	100	100	100
1000BaseT	1000Mbit/s	100 ¹	100	100
10GBaseT	10Gbit/s	No soportado	55 ²	100

¹ Teóricamente y de acuerdo con los estándares, el protocolo de red 1000BaseT (Gigabit Ethernet) puede funcionar sobre sistemas de cableado Clase D/Cat5E.

La conclusión de la tabla anterior es la siguiente:

Para transmitir señales a 10 o 100 Mbit/s se puede utilizar cualquiera de los cableados existentes, desde Cat5e o superior.

Para transmitir señales a 1000 Mbit/s, en teoría se podrán utilizar igualmente cualquier tipo de cableado, aunque según se puede comprobar en la siguiente figura, las exigencias de la aplicación 1000BaseT se encuentran muy próximas a las prestaciones del canal Clase D / Cat5E. Esto implica que, según se vaya deteriorando el canal por tanto bajando su rendimiento, por ejemplo por el mal uso de latiguillos (dobletes, estiramientos, torsiones, etc.), por interferencias electromagnéticas, por torsiones de los cables, etc, es posible que la aplicación a 1000 Mbit/s no pueda funcionar sobre un cableado Clase D / Cat5E y que por tanto, debido al protocolo de auto-negociación existente en prácticamente todas las aplicaciones ethernet, la velocidad real de funcionamiento del enlace no supere los 100 Mbit/s, a pesar que la electrónica de red (tarjeta de red y electrónica de red del armario) puedan funcionar a velocidad superior. Por tanto, para soportar velocidades de 1000 Mbit/s, es muy recomendable utilizar un sistema de cableado Clase E / Cat6 o superior.

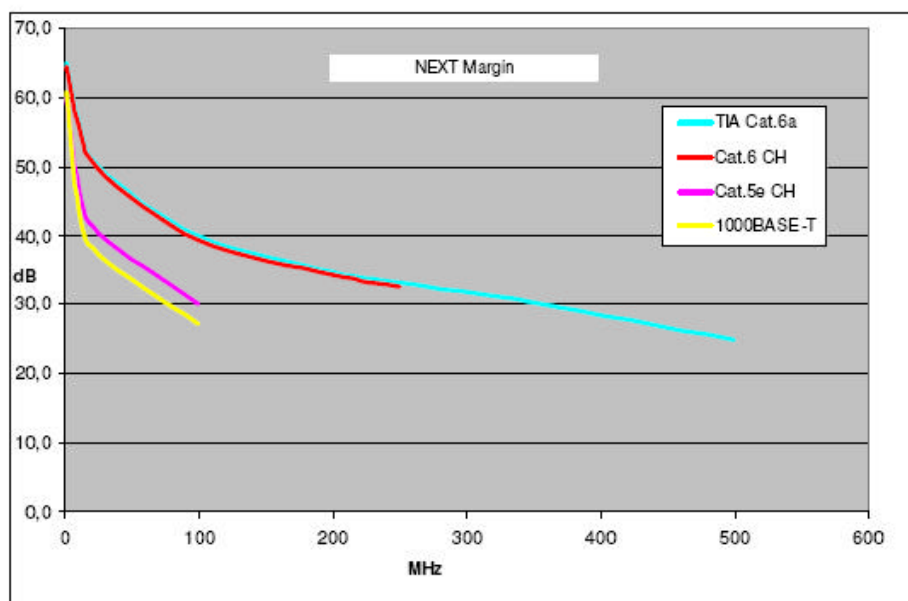


Figura comparativa del margen NEXT de las distintas categorías de cableado UTP

Por último, para transmitir señales a 10Gbit/s existen dos opciones. En instalaciones en las cuales los canales de cableado no superan los 55 mts de longitud, dicho cableado podrá ser Clase E / Cat6, teniendo en cuenta que dicho cableado será UTP (teóricamente se podrá llegar hasta 100 mts para cableados Clase E / Cat6 pero siendo FTP, aunque requerirán comprobación o re-certificación en campo). En instalaciones en las cuales se superen estas distancias, habrá que recurrir a cableados tipo Clase EA / Cat6A. Este tipo de cableado, originalmente ha sido pensado para entornos CPD's.

Cableados en Fibra Óptica

En la siguiente tabla se contemplan diferentes protocolos ethernet, FDDI, ATM y Fibre Channel, corriendo a diferentes velocidades y sus alternativas de cableado de fibra óptica / distancia, sobre las que pueden funcionar.

Protocolo de Red	Velocidad	Tipo de Fibra Óptica / Distancia Máxima (mts)					
		OM1	OM2	OM3	OM3+	OS1	OS2
FDDI	100Mbit/s	2000	2000	2000	2000	No soport	No soport
100Base-FX	100Mbit/s	2000	2000	2000	2000	No soport	No soport
1000Base-SX	1Gbit/s	275	550	550	550	No soport	No soport
1000Base-LX	1Gbit/s	550	550	550	550	2000	>5000
10GBase-SR	10Gbit/s	33	82	300	550	No soport	No soport

10GBase-LR	10Gbit/s	No Sopor	No Sopor	No Sopor	No Sopor	3000	>10000
10GBase-ER	10Gbit/s	No Sopor	No Sopor	No Sopor	No Sopor	6000	>10000
FC-1062 (SX)	1062Mbit/s	300	500	500	500	No Soport	No Soport
FC-1062 (LX)	1062Mbit/s	No Sopor	No Sopor	No Sopor	No Sopor	2000	2000

Notas:

- **OM1:** fibra de 62,5 μm de diámetro de núcleo con una atenuación de 3,5 dB/Km (850nm) y 1,5 dB/Km (1300nm). Ancho Banda con LED 200MHz/Km (850nm) y 500 MHz/Km (1300 nm)
- **OM2:** fibra de 50 μm de diámetro de núcleo con una atenuación de 3,5 dB/Km (850nm) y 1,5 dB/Km (1300nm). Ancho Banda con LED 500MHz/Km (850nm) y 500 MHz/Km (1300 nm)
- **OM3:** fibra de 50 μm de diámetro de núcleo con una atenuación de 3,5 dB/Km (850nm) y 1,5 dB/Km (1300nm). Ancho Banda con LED 1500MHz/Km (850nm) y 500 MHz/Km (1300 nm). Ancho de Banda con Laser 2000 MHz/Km (850 nm)
- **OM3+:** fibra de 50 μm de diámetro de núcleo con una atenuación de 3,5 dB/Km (850nm) y 1,5 dB/Km (1300nm). Ancho Banda con LED 1500MHz/Km (850nm) y 500 MHz/Km (1300 nm). Ancho de Banda con Laser 4700 MHz/Km (850 nm)
- **OS1:** fibra monomodo con una atenuación de 1 dB/Km (1310nm) y 1 dB/Km (1550nm).
- **OS2:** fibra monomodo con una atenuación de 0,4 dB/Km (1310nm) y 0,4 dB/Km (1550nm).
- **Conectores:** Las longitudes se han calculado considerando unas pérdidas de 1,5 dB por cada conexión

Vistas estas especificaciones, habrá que decidir que fibra utilizar en función de la distancia a cubrir y de la máxima velocidad que se prevea alcanzar.

Tecnologías inalámbricas/WiFi

En cuanto a las tecnologías inalámbricas según el estándar IEEE 802.11 o WiFi, las diferentes alternativas existentes se resumen en la siguiente tabla.

	802.11a	802.11b	802.11b&g (doble banda)	802.11g
Velocidad de Datos	54 Mbit/s	11 Mbit/s	65 Mbit/s	54 Mbit/s
Carga Activa	27 Mbit/s	4,5 Mbit/s	31,5 Mbit/s	27 Mbit/s
Frecuencia	5 GHz	2,4 GHz	2,4 GHz	2,4 GHz
Ancho de Banda	300 MHz	83,5 MHz	170 MHz	83,5 MHz
Compatible con 802.11a	Si	No	No	No
Compatible con 802.11b	No	Si	Si	Si
Compatible con 802.11b&g	No	Si	Si	Si
Compatible con 802.11g	No	Si	Si	Si
Cobertura interior típica	75 m	75 m	75 m	75 m

En cuanto a las tecnologías WiFi, se ha impuesto poco a poco la tecnología de doble banda b&g, por ser las que mejores prestaciones ofrece, aunque en entornos o coberturas de planta externa se pueden utilizar otras tecnologías como a o b.