

Medios de Transmisión. Cables

Bloque IV. Tema 7

Gestión de Sistemas e Informática

Curso 2017 - 18

Juan José Aguado Gil

02 Noviembre 2017

1. Medios de Transmisión

A la hora de transmitir una señal sobre un medio de transmisión, se observan distintos efectos negativos sobre la señal, motivados por las propiedades físicas del propio medio:

- **Atenuación:** Es la pérdida de potencia que se produce en el medio de transmisión por la longitud que éste presenta, pues la potencia de la señal recibida es inversamente proporcional a la distancia entre el transmisor y el receptor.
- **Interferencia electromagnética:** perturbaciones debidas a señales provenientes de otras transmisiones, las cuales debido a la proximidad de las frecuencias se mezclan con las de la señal que se transmite.
- **Desfase:** variación de la velocidad de propagación de la señal en función de la frecuencia.

Problemas que afectan, en particular, a los medios de transmisión por cable:

- **Ruido blanco:** ruido constante dentro del sistema. Ruido aleatorio que posee la misma densidad espectral de potencia a lo largo de toda la banda de frecuencias. Dado que la luz blanca es aquella que contiene todas las frecuencias del espectro visible, el ruido blanco deriva su nombre de contener también todas las frecuencias, pero de sonido.
- **Diafonía:** cuando el ruido eléctrico del cable tiene origen en señales de otros alambres del cable

2. Cable de conexión directa (DAC) de tipo twinax

Permite velocidades de 10Gbps a 100Gbps.

3. Par Trenzado

3.1. UTP (Unshield Twisted Par)

Par Trenzado No Apantallado. Bajo coste y fácil instalación. La longitud máxima del segmento de cable es de 100 metros desde el dispositivo concentrador hasta el host. Los cables UTP actuales tienen 8 hilos y utilizan conectores RJ45.

La **norma EIA/TIA 568** estandariza el cableado UTP en **categorías**:

- Categoría 6: son los cables especificados para trabajar hasta 250 MHz en redes de alta velocidad hasta 1 Gbps. La longitud máxima, sin contar los latiguillos de la toma de pared a los dispositivos conectados, es de 90 metros.

Categoría	Velocidad Tx	Características
1	< 1 Mbps	
2	hasta 4 Mbps	
3	hasta 16 Mbps	Ethernet 10BaseT
4	hasta 20 Mbps	Token Ring
5	hasta 100 Mbps	Ethernet 100BaseT
5e	hasta 1 Gbps	Ethernet 1000BaseT
6	hasta 1,2 Gbps	
6a	hasta 10 Gbps	10GBASE-T

Tabla 1: Categorías de UTP.

La **norma ISO/EIS DIS 11801** estandariza los sistemas de cableado en **clases**:

- **Clase A:** hasta 100 kHz
- **Clase B:** hasta 1 MHz
- **Clase C:** hasta 16 MHz
- **Clase D:** hasta 100 MHz
- **Clase E:** hasta 250 MHz
- **Clase F:** hasta 600 MHz

3.2. FTP (Foiled Twisted Par)

Par Trenzado Cubierto. Tienen características de desempeño de UTP, pero los pares de hilos están envueltos con cinta metalizada para aislar de interferencias externas pero sin llegar a tener la calidad del cable STP.

3.3. STP (Shield Twisted Par)

Par Trenzado Apantallado. Mejora la calidad de transmisión y consigue mayor protección frente a interferencias externas. Se utiliza en entornos muy ruidosos. Utilizan conectores RJ49.

3.4. S/FTP

Es un cable de par trenzado donde tanto cada par individual como el cable van apantallados.

4. Cable Coaxial

Un cable coaxial tiene 2 elementos conductores diferenciados. El tubo coaxial está formado por dos conductores concéntricos separados por un dieléctrico o material aislante. El conductor exterior es una malla muy fina de hilos de cobre. El espacio que queda entre el conductor interior y la malla está aislado para separar los conductores y mantener las propiedades eléctricas. Finalmente todo el cable está recubierto por una capa aislante que lo protege del medio exterior.

El cable coaxial tiene una menor **impedancia característica** (la oposición que un circuito presenta a un cambio de intensidad o de voltage) que los cables basados en par trenzado.

5. Fibra Óptica

La transmisión de información a través de fibras ópticas se realiza mediante la modulación (variación) de un haz de luz invisible al ojo humano, que en el espectro de la luz) se sitúa por debajo del infra-rojo. Un cable de fibra óptica consiste en un núcleo de vidrio con un alto índice de refracción, rodeada de una capa o revestimiento de material similar, pero con índice de refracción ligeramente menor, y, todo ello, envuelto en una cubierta de protección totalmente opaca que le proporciona consistencia.

Las fibras ópticas presentan una menor atenuación (pérdida) en ciertas porciones del espectro lumínico, las cuales se denominan ventanas y corresponden a las siguientes longitudes de onda (λ), expresadas en nanómetros:

Ventana	Rango Frecuencia	$\lambda_{\text{utilizada}}$
Primera ventana	800 a 900 nm	850 nm
Segunda ventana	1250 a 1350 nm	1310 nm
Tercera ventana	1500 a 1600 nm	1550 nm

Tabla 2: Fibra Óptica, Ventanas de Operación.

5.1. Clasificación

5.1.1. Monomodo (SM - Single Mode)

Si el diámetro del núcleo y la diferencia del índice entre el núcleo y la cubierta son suficientemente pequeños, solo puede propagarse un rayo en el núcleo. La dimensión típica de los diámetros núcleo/cubierta es de **9/125** micrometros.

5.1.2. Multimodo (MM - Multi Mode)

La señal luminosa introducida se propaga mediante varios modos (rayos). Las dimensiones típicas de los diámetros núcleo/cubierta son de **50/125** o **62.5/125** micras.

Cada modo agrupa fotones que se propagan con velocidades diferentes (porque inciden con un ángulo diferente en las paredes del núcleo). Por ello los modos llegan a la salida de la fibra desfasados. Este fenómeno se conoce como **dispersión modal**. La dispersión modal ocasiona una reducción del ancho de banda y una limitación en la velocidad a transmitir. Por ello la fibra multimodo NO se usa para aplicaciones donde el producto “largas distancias por ancho de banda” deba ser alto, porque existen diferentes modos de propagación, con diferentes velocidades de propagación de la señal, llegando la misma distorsionada al receptor.

5.1.2.1. Clasificación

Clasificación de fibras multimodo según el estándar **ISO/IEC 11801**:

- **OM1**: 62.5 μm core; minimum modal bandwidth of 200 MHz·km at 850 nm.
- **OM2**: 50 μm core; minimum modal bandwidth of 500 MHz·km at 850 nm.
- **OM3**: 50 μm core; minimum modal bandwidth of 2000 MHz·km at 850 nm.
- **OM4**: 50 μm core; minimum modal bandwidth of 4700 MHz·km at 850 nm.

Categoría	Ancho de banda modal mínimo	100 Mb Ethernet 100BASE-FX	1 GB (1000 Mb) Ethernet 1000BASE-SX	10 GB Ethernet 10GBASE-SR	40 GB Ethernet	100 GB Ethernet
OM1 (62.5/125)	200 / 500 MHz·km	Hasta 2000 metros (FX)	275 metros (SX)	33 metros (SR)	No soportado	No soportado
OM2 (50/125)	500 / - MHz·km	Hasta 2000 metros (FX)	550 metros (SX)	82 metros (SR)	No soportado	No soportado
OM3 (50/125) Laser Optimized	1500 / 2000 MHz·km	Hasta 2000 metros (FX)	550 metros (SX)	300 metros (SR)	100 metros 330 metros QSFP+ eSR4	100 metros
OM4 (50/125) Laser Optimized	3500 / 4700 MHz·km	Hasta 2000 metros (FX)	1000 metros (SX)	400 metros (SR)	150 metros 550 metros QSFP+ eSR4	150 metros

Figura 1: Fibra Óptica Multimodo.

5.2. Consideraciones

- Ventaja que presenta una fibra óptica monomodo respecto de una multimodo: en la multimodo, la señal se reparte entre varios modos, cada uno con una velocidad de propagación de la señal, quedando distorsionada al recibirla. La monomodo no presenta este tipo de distorsión, por lo que alcanza distancias más largas sin distorsión.
- La velocidad de propagación de la luz a través de una fibra óptica monomodo **NO** es de 300.000 Kms/seg.
- La fibra óptica monomodo tiene una atenuación **MAYOR** que el cable coaxial.
- A la fibra óptica monomodo también se la conoce como de índice gradual.
- La fibra óptica multimodo es la que presenta **MAYORES** pérdidas de la señal.

5.3. Conectores

Tipos de conectores de la fibra óptica:

- **FC**: se usa en la transmisión de datos y en las telecomunicaciones.

- **FDDI**: se usa para redes de fibra óptica.
- **LC y MT-Array**: se utilizan en transmisiones de alta densidad de datos.
- **SC y SC-Dúplex**: se utilizan para la transmisión de datos.
- **ST y BFOC**: se usa en redes de edificios y en sistemas de seguridad.

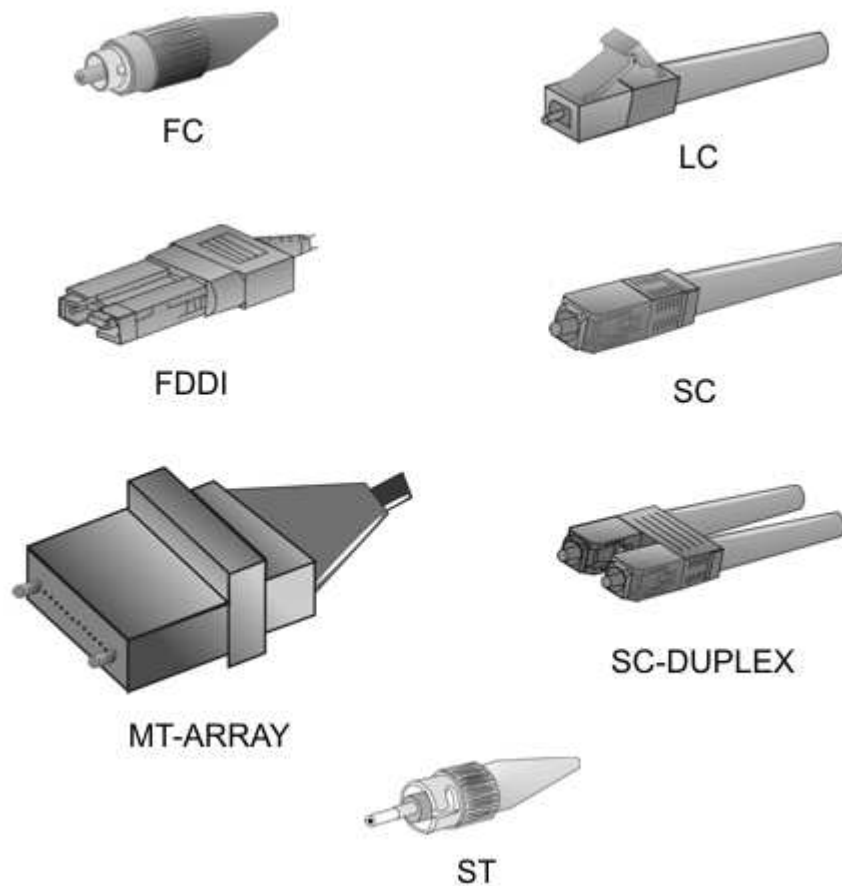


Figura 2: Conectores de Fibra Óptica.

6. Fast Ethernet

Fast Ethernet is a collective term for a number of Ethernet standards that carry traffic at the nominal rate of 100 Mbit/s (the earlier Ethernet speed was 10 Mbit/s). Of the Fast Ethernet standards, 100BASE-TX is by far the most common. The segment length for a 100BASE-T cable is limited to 100 metres (328 ft) (as with 10BASE-T and gigabit Ethernet). All are or were standards under IEEE 802.3 (approved 1995).

6.1. Cobre

100BASE-T is any of several Fast Ethernet standards for twisted pair cables, including:

- **100BASE-TX**: 100 Mbit/s over two-pair Cat5 or better cable.
- **100BASE-T4**: 100 Mbit/s over four-pair Cat3 or better cable, defunct.
- **100BASE-T2**: 100 Mbit/s over two-pair Cat3 or better cable, also defunct.
- **100BASE-T1**:
- **100BaseVG**:

6.2. Fibre Óptica

- **100BASE-FX**: It uses a 1300 nm near-infrared (NIR) light wavelength transmitted via two strands of optical fiber, one for receive (RX) and the other for transmit (TX). Maximum length is 412 metres (1,350 ft) for half-duplex connections (to ensure collisions are detected), and 2 kilometres (6,600 ft) for full-duplex over multi-mode optical fiber. 100BASE-FX uses the same 4B5B encoding and NRZI line code that 100BASE-TX does. 100BASE-FX should use SC, ST, LC, MTRJ or MIC connectors with SC being the preferred option.
- **100BASE-SX**: It uses two strands of multi-mode optical fiber for receive and transmit. It is a lower cost alternative to using 100BASE-FX, because it uses short wavelength optics which are significantly less expensive than the long wavelength optics used in 100BASE-FX. Depending on fiber quality, 100BASE-SX has a minimum reach of 300 metres.
- **100BASE-BX10**: is a version of Fast Ethernet over a single strand of optical fiber (unlike 100BASE-FX, which uses a pair of fibers).
- **100BASE-LX10**: version of Fast Ethernet over two single-mode optical fibers. It has a nominal reach of 10 km and a nominal wavelength of 1310 nm.

7. Gigabit Ethernet

Gigabit Ethernet (GbE or 1 GigE) is a term describing various technologies for transmitting Ethernet frames at a rate of a gigabit per second (1,000,000,000 bits per second), as defined by the IEEE 802.3-2008 standard. It came into use beginning in 1999, gradually supplanting Fast Ethernet in wired local networks, as a result of being considerably faster. The cables and equipment are very similar to previous standards and have been very common and economical since 2010.

Name	Medium	Distance
1000BASE-CX	Shielded balanced copper cable	25 meters
1000BASE-KX	Copper backplane	1 meter
1000BASE-SX	Multi-mode fiber using 770 to 860 nm wavelength FDDI (62,5 μ m, 160 MHz.km) OM1 (62,5 μ m, 200 MHz.km) OM2 (50 μ m, 500 MHz.km)	220 m 275 m 550 m
1000BASE-LX	Multi-mode fiber using 1,270 to 1,355 nm wavelength	550 meters
1000BASE-LX	Single-mode fiber using 1,270 to 1,355 nm wavelength	5 km
1000BASE-LX10	Single-mode fiber using 1,260 to 1,360 nm wavelength	10 km
1000BASE-EX	Single-mode fiber at 1,310 nm wavelength	40 km
1000BASE-ZX	Single-mode fiber at 1,550 nm wavelength	70 km
1000BASE-BX10	Single-mode fiber, single-strand: 1,480 to 1,500 nm downstream, 1,260 to 1,360 nm upstream	10 km
1000BASE-T	Twisted-pair cabling (Cat-5, Cat-5e, Cat-6, Cat-7)	100 meters
1000BASE-T1	single, balanced twisted pair cable	15 meters
1000BASE-TX	Twisted-pair cabling (Cat-6, Cat-7)	100 meters

Tabla 3: Gigabit Ethernet.

8. Medios No Guiados (Radio)

Enlaces radioeléctricos basados en la propagación de ondas electromagnéticas en el espacio libre. Son medios de transmisión a gran distancia. Sólo precisan medios físicos en los puntos de origen y destino (estación transmisora y receptora), aparte de estaciones repetidoras cuando la distancia a cubrir lo requiere.

Banda de Frecuencia	Nombre	Aplicación
30-300 kHz	LF (Low Frequency)	Navegación
300-3000 kHz	MF (Medium Frequency)	Radio AM
3-30 MHz	HF (High Frequency)	Radio Onda Corta
30-300 MHz	VHF (Very High Frequency)	Televisión VHF, Radio FM
300-3000 MHz	UHF (Ultra High Frequency)	Televisión UHF, Microondas terrestres
3-30 GHz	SHF (Super High Frequency)	Microondas terrestres, Microondas satelitales
30-300 GHz	EHF (Extremely High Frequency)	Experimental

Tabla 4: Bandas de Frecuencia.

A su vez, el espectro de microondas (300 MHz - 30 GHz) se subdivide en:

Banda	Frecuencia	Aplicación
Banda I	hasta 0.2 GHz	televisión por satélite
Banda G	0.2 - 0.25 GHz	
Banda P	0.25 - 0.5 GHz	
Banda L	0.5 - 1.5 GHz	
Banda S	2 - 4 GHz	
Banda C	4 - 8 GHz	
Banda X	8 - 12 GHz	
Banda Ku	12 - 18 GHz	
Banda K	18 - 26 GHz	
Banda Ka	26 - 40 GHz	

Tabla 5: Bandas de Frecuencia.

8.1. Sistemas de Transmisión por Satélite

8.1.1. Clasificación de los Satélites según Órbita

- **GEO (Geostationary Earth Orbit):** orbitan a 35,780 km.
- **LEO (Low Earth Orbit):** orbitan entre 250 y 1,500 km.
- **MEO (Medium Earth Orbit):** orbitan a 10,000 km.
- **HEO (High Earth Orbit):** orbitan a más de 35,780 km.

8.1.2. Satélites Geoestacionarios

Describen órbitas sobre el ecuador terrestre con la misma velocidad angular que la Tierra, es decir, permanecen inmóviles sobre un determinado punto sobre nuestro globo. Para conseguirlo

es necesario que el satélite de una vuelta completa a su órbita alrededor de la tierra en el mismo tiempo en que la tierra da una vuelta completa sobre su eje. Su órbita es de 35,780 km de altura porque es el punto donde se igualan la fuerza de atracción terrestre (gravitatoria) y la fuerza centrífuga (correspondientes a una velocidad angular de 360° por día). Tienen un periodo orbital de 23 horas, 56 minutos y 4,09 segundos.

8.1.3. Tipos de Antenas Satelitales

- Cassegrain
- Gregorian
- Offset

8.1.4. Sistema GPS

La órbita de los satélites que forman el sistema GPS se encuentra a una altitud aproximada de 20.200 km.

9. Preguntas de Exámenes

1. (GSI.PI.2016.B4.14). **Cuando se utiliza un cable CAT6 en un enlace 10/100/1000 BASE-T, la longitud máxima, sin contar los latiguillos de la toma de pared a los dispositivos conectados, es de:**
 - a) 80 metros.
 - b) 90 metros.
 - c) 110 metros.
 - d) 115 metros.
2. (GSI.PI.2016.B4.15). **Si hablamos de una fibra óptica de 9/125 micrometros, estamos ante una fibra:**
 - a) Multimodo.
 - b) Monomodo.
 - c) OM3.
 - d) OM1.
3. (GSI.PI.2016.B4.16). **La banda que se usa principalmente en las comunicaciones satelitales, siendo la televisión uno de sus principales usos es la:**
 - a) Banda S.
 - b) Banda X.
 - c) Banda L.
 - d) Banda Ku.
4. (GSI.PI.2015.B4.21). **Un cable de conexión directa (DAC) de tipo twinax permite las siguientes velocidades:**
 - a) 1Gbps a 10Gbps.
 - b) 1Gbps.
 - c) 100Gbps.
 - d) 10Gbps a 100Gbps.
5. (GSI.PI.2015.B4.22). **¿Cuál de los siguientes términos NO forma parte de la clasificación de los satélites según su órbita?:**
 - a) GEO
 - b) LEO
 - c) HEO

- d) TEO
6. (GSI.PI.2014.B4.12). **Según el estándar ISO/IEC 11801 para la clasificación de fibras multimodo, indicar la respuesta correcta en relación a OM4:**
- a) Fibra de 62.5/125 micras.
 - b) Fibra de 50/125 micras.
 - c) Fibra de 50/25 micras.
 - d) Fibra de 62/25 micras.
7. (GSI.PI.2014.B4.14). **La fibra multimodo NO se usa para aplicaciones donde el producto “largas distancias por ancho de banda” deba ser alto, porque:**
- a) Existen diferentes modos de propagación, con diferentes velocidades de propagación de la señal, llegando la misma distorsionada al receptor.
 - b) El coste de fabricación de un segmento continuo se incrementa cuadráticamente con la distancia (mientras que en la monomodo lo hace linealmente).
 - c) Requiere transmitir en la segunda ventana, lo que unido a la potencia óptica necesaria por larga distancia hace que aumente prohibitivamente el coste.
 - d) Requiere, para amplificar la señal a largas distancias, EDFAs (Erbium Doped Fibre Amplifier), mientras que en monomodo hay amplificadores más baratos.
8. (GSI.PI.2014.B4.Reserva.03). **De acuerdo al Cuadro Nacional de Atribuciones de Frecuencias del Ministerio de Industria, ¿qué frecuencia está reservada a la Eurobaliza para ferrocarriles?:**
- a) 457 KHz
 - b) 27,095 MHz
 - c) 93,9 MHz
 - d) 1.600 MHz
9. (GSI.PI.2013.B4.15). **Un conector tipo “MT-Array” es un conector para:**
- a) Fibra óptica.
 - b) Mainframes.
 - c) Buses PCI.
 - d) Par trenzado.
10. (GSI.PI.2013.B4.16). **Los conectores LC son:**
- a) Conectores para PCI.
 - b) Conectores de par trenzado.

- c) Conectores exclusivos para Mainframe.
 - d) Conectores de fibra óptica.
11. (GSI.PI.2013.B4.17, GSI.LI.2013.B4.14). **Uno de los siguientes términos NO se corresponde con un tipo de antena satelital:**
- a) Cassegrain
 - b) Krenwinkel
 - c) Gregorian
 - d) Offset
12. (GSI.PI.2011.B4.19). **¿Qué ventaja presenta una fibra óptica monomodo respecto de una multimodo?:**
- a) En la multimodo, la señal se reparte entre varios modos, cada uno con un coeficiente de scattering diferente. Al recibirla, la señal se suma y la distorsión toma el valor medio, de baja variación. La monomodo tiene un único coeficiente y por ello más distorsión.
 - b) En la multimodo, la señal se reparte entre varios modos, cada uno con una velocidad de propagación de la señal, quedando distorsionada al recibirla. La monomodo no presenta este tipo de distorsión, por lo que alcanza distancias más largas sin distorsión.
 - c) En la multimodo, la potencia se reparte entre varios modos. Cada modo tiene menos atenuación que el anterior, por lo que al recibirla, la señal ha sufrido menos atenuación que si se hubiera enviado únicamente en el primer modo, monomodo, el de mayor atenuación.
 - d) En la multimodo, la potencia se reparte entre varios modos. Cada modo tiene más atenuación que el anterior, por lo que al recibirla, la señal ha sufrido más atenuación que si se hubiera enviado únicamente en el primer modo, monomodo, el de menor atenuación.
13. (GSI.PI.2011.B4.20). **Indicar la respuesta correcta, en relación con el cable para transmisión de datos conocido como S/FTP:**
- a) No es un cable de par trenzado.
 - b) Tanto cada par individual como el cable van apantallados.
 - c) Sólo va apantallado el cable, no cada par.
 - d) Sólo se apantalla cada par, no el cable.
14. (GSI.PI.2010.B4.17). **¿Cuál de los siguientes problemas afecta a los medios de transmisión?:**
- a) Reverberación.

- b)* Ruido blanco.
 - c)* Afonía.
 - d)* Todos son posibles problemas de los medios de transmisión.
- 15. (GSI.PI.2010.B4.18). **Un cable consistente en un núcleo de vidrio con un alto índice refracción, rodeada de una capa o revestimiento de material similar, pero con índice de refracción ligeramente menor, y, todo ello, envuelto en una cubierta de protección totalmente opaca que le proporciona consistencia, es un cable:**
 - a)* De par trenzado tipo BS/UTP (Braided and screened unshielded twisted pair).
 - b)* Coaxial de tipo thick.
 - c)* De par trenzado tipo S/STP (Screened and shielded twisted pair).
 - d)* De fibra óptica.
- 16. (GSI.PI.2010.B4.21). **¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre los cables EIA/-TIA 568B de categoría 6 es correcta?:**
 - a)* Tiene un ancho de banda de hasta 10Ghz en cada par.
 - b)* Alcanza velocidades máximas de 1Gbps.
 - c)* No permite implementar Power over Ethernet (PoE).
 - d)* Sólo está disponible de forma experimental.
- 17. (GSI.PI.2010.B4.22). **¿Cuál de los siguientes modos de propagación de la fibra óptica permite un mayor alcance y capacidad?:**
 - a)* Monomodo.
 - b)* Multimodo con salto de índice de refracción.
 - c)* Multimodo con índice de refracción gradual.
 - d)* Ultramodo de alta dispersión modal.
- 18. (GSI.PI.2008.B4.28). **En las redes Ethernet las especificaciones del medio son variadas. Para la especificación 1000Base-T, indique qué cable se utiliza:**
 - a)* FTP
 - b)* Coaxial fino
 - c)* UTP-5
 - d)* UTP-3
- 19. (GSI.PI.2008.B4.29). **Indique la afirmación correcta en relación con la transmisión por fibra óptica:**

- a) La velocidad de propagación de la luz a través de una fibra óptica monomodo es de 300.000 Kms/seg.
 - b) La fibra óptica monomodo tiene una atenuación menor que el cable coaxial.
 - c) A la fibra óptica monomodo también se la conoce como de índice gradual.
 - d) La fibra óptica multimodo es la que presenta menores pérdidas de la señal.
20. (GSI.PI.2008.B4.30). **¿Cuántos elementos conductores diferenciados tiene un cable coaxial?:**
- a) 4
 - b) 3
 - c) 2
 - d) 1
21. (GSI.LI.2016.B4.11). **El estándar ISO/IEC 11801 clasifica las fibras multimodo. Indicar la respuesta ERRÓNEA:**
- a) OM1: Fibra multimodo con núcleo de vidrio y 62,5 micrones de diámetro. Ancho de banda de 200 Mhz y atenuación de 3,5 dB en longitud de onda de 850 nm.
 - b) OM2: Fibra multimodo con núcleo de vidrio y 50 micrones de diámetro. Ancho de banda de 500 Mhz y atenuación de 3,5 dB en longitud de onda de 850 nm.
 - c) OM3: Fibra multimodo optimizada con núcleo de vidrio y 50 micrones de diámetro. Ancho de banda de 1500 Mhz y atenuación de 3,5 dB en longitud de onda de 850 nm.
 - d) OM4: Fibra multimodo optimizada de núcleo de vidrio que permite transportar 100 Gigabit Ethernet hasta 850 m.
22. (GSI.LI.2016.B4.13). **El estándar Gigabit Ethernet para fibra óptica que opera con longitudes de onda alrededor de los 1550 nm es:**
- a) 1000BASE-SX.
 - b) 1000BASE-LX.
 - c) 1000BASE-ZX.
 - d) 1000BASE-LH.
23. (GSI.LI.2016.B4.14). **¿Qué satélites tienen un periodo orbital de 23 horas, 56 minutos y 4,09 segundos?:**
- a) LEO
 - b) MEO
 - c) GEO

- d) HEO
24. (GSI.LI.2016.B4.15). **¿Cuál de los siguientes medios de transmisión tiene una menor impedancia característica?:**
- a) Cable coaxial.
 - b) Cable UTP.
 - c) Cable STP.
 - d) Cable FTP.
25. (GSI.LI.2015.B4.14). **¿Cuál es la tercera ventana de funcionamiento para la fibra óptica?:**
- a) 850 nm
 - b) 1310 nm
 - c) 1480 nm
 - d) 1550 nm
26. (GSI.LI.2015.B4.15). **La velocidad de transmisión del cable de pares trenzados CAT6 empleado en el cableado de redes locales, es de:**
- a) Hasta 56 Mbps.
 - b) Hasta 100 Mbps.
 - c) Hasta 1,2 Gbps.
 - d) Hasta 10 Gbps.
27. (GSI.LI.2014.B4.18). **En una red Ethernet 10BASE-T, un paquete de 1000 KBytes se transmite en:**
- a) 0,81 ms
 - b) 8,19 ms
 - c) 819 ms
 - d) 81,9 ms
28. (GSI.LI.2014.B4.Reserva.03). **Si se quiere interconectar mediante fibra óptica dos dispositivos separados a menos de 100 metros en un CPD a una velocidad de 40Gb/s, la categoría mínima de fibra óptica a usar debería ser:**
- a) OM2
 - b) OM3
 - c) OM4
 - d) OM5

29. (GSI.LI.2013.B4.13). **¿A qué altitud aproximada está la órbita de los satélites que forman el sistema GPS?:**
- a) 5.200 km
 - b) 20.200 km
 - c) 36.200 km
 - d) 45.200 km
30. (GSI.LI.2013.B4.15). **Indique cuál de los siguientes es un tipo válido de cable de par trenzado según su aislamiento o apantallamiento:**
- a) scp
 - b) htp
 - c) ftp
 - d) ssh
31. (GSI.LI.2011.B4.03). **¿Qué conjunto de normas estandarizan los sistemas de cableado en clases?:**
- a) EIA/TIA 586
 - b) ISO/EIS DIS 11108
 - c) EIA/TIA 568
 - d) ISO/EIS DIS 11801
32. (GSI.LI.2011.B4.27). **¿Cuál de los siguientes estándares IEEE para la transmisión de datos gigabit sobre Ethernet puede operar con fibra óptica tanto monomodo como multimodo?:**
- a) 1000BASE-SX
 - b) 1000BASE-LX
 - c) 1000BASE-TX
 - d) 1000BASE-CX
33. (GSI.LI.2011.B4.Reserva.02). **A la hora de transmitir una señal sobre un medio de transmisión, se observan distintos efectos negativos sobre la señal, motivados por las propiedades físicas del propio medio. ¿Cuál de los siguientes NO es uno de ellos?:**
- a) Atenuación.
 - b) Interferencia electromagnética.
 - c) Desfase.

- d)* Ditonía.
34. (GSI.LI.2010.B4.08). **La longitud de onda alrededor de la cual un medio de transmisión basado en fibra óptica se dice que está trabajando en 3ª ventana es:**
- a)* 750 nm.
 - b)* 820 nm.
 - c)* 1310 nm.
 - d)* 1550 nm.
35. (GSI.LI.2010.B4.11). **La tecnología de transmisión 100Base-FX:**
- a)* Utiliza cable UTP de categoría 5 o superior.
 - b)* Tiene una longitud máxima de 2 kilómetros para transmisiones half-duplex y 400 metros para transmisiones full-duplex.
 - c)* Es compatible con la tecnología 10Base-Fl.
 - d)* Puede usar conectores MIC.
36. (GSI.LI.2010.B4.13). **El cable UTP (Unshielded Twisted Pair):**
- a)* No es tan susceptible a las interferencias electromagnéticas como el cable STP (Shielded Twisted Pair).
 - b)* Es más barato y fácil de manipular que el STP.
 - c)* Tiene una lámina externa de aluminio o de cable trenzado alrededor del conjunto de pares.
 - d)* Tiene una pantalla protectora para cada par de hilos.
37. (GSI.LI.2008.B4.18). **Señale cuál de las siguientes opciones NO se corresponde con las especificaciones de ANSI para cables de Categoría 6:**
- a)* Alcanza frecuencias de hasta 500 MHz en cada par.
 - b)* Se emplea para Gigabit Ethernet.
 - c)* Caracterizan los cables de pares trenzados.
 - d)* Se define en la especificación ANSI/TIA/EIA-568-B2-1

10. Soluciones

- | | |
|-------|-------|
| 1. B | 20. C |
| 2. B | 21. D |
| 3. D | 22. C |
| 4. D | 23. C |
| 5. D | 24. A |
| 6. B | 25. D |
| 7. A | 26. C |
| 8. B | 27. C |
| 9. A | 28. C |
| 10. D | 29. B |
| 11. B | 30. C |
| 12. B | 31. D |
| 13. B | 32. B |
| 14. B | 33. D |
| 15. D | 34. D |
| 16. B | 35. D |
| 17. A | 36. B |
| 18. C | 37. A |

Referencias

- [1] Apuntes de Redes de Ordenadores. Universidad Valencia.
<http://www.aulawiki.info/redes/>
- [2] Curso de Redes.
<https://www.youtube.com/watch?v=A112a-aGtbQ&list=PLz2hfao1E1ET1wP-QJSSbEWZ5VX7yVQVy&index=31>
- [3] Conectores Fibra Óptica.
<https://sites.google.com/site/stigestionydesarrollo/recuperacion/desarrollo-1/tema11/8—propiedades-y-tipos-de-conectores-de-fibra-optica>
http://es.wikipedia.org/wiki/Fibra_%C3%B3ptica#Tipos_de_conectores
- [4] Fibra Óptica Multimodo.
https://www.google.es/search?q=fibra+optica+velocidad+de+transmision&tbm=isch&zsource=iu&pf=m&ictx=1&fir=LcUeA6Ic4yxz9M%253A%252CUkDGqj4UdxTc6M%252C_%26usg=__9W2Lh4dAiE2QDSv8X4INtf8X2Zw%3D&sa=X&ved=0ahUKEwiBoNiWsZjXAhUeOsAKHXOkC0wQ9QEIVjAE#imgsrc=4TunBpCFiHNfyM: