

# NIVEL FÍSICO



# CONTENIDOS

- Introducción a las señales
  - Características
- Tipos de transmisión
  - Analógica y digital
  - Serie y paralelo
  - Síncrona y asíncrona
- Medios de transmisión
  - Par trenzado
  - Cable coaxial
  - Fibra óptica
  - Medios inalámbricos
- Limitaciones de los medios de transmisión
  - Atenuación
  - Ruido
  - Distorsión
- Dispositivos de conexión de cables
  - Introducción
  - Conectores para redes
  - Conectores para fibra óptica
  - Instalaciones arquitectónicas
  - Herramientas utilizadas
- La tarjeta de red
  - Concepto
  - Conexión
  - Configuración



# INTRODUCCIÓN A LAS SEÑALES



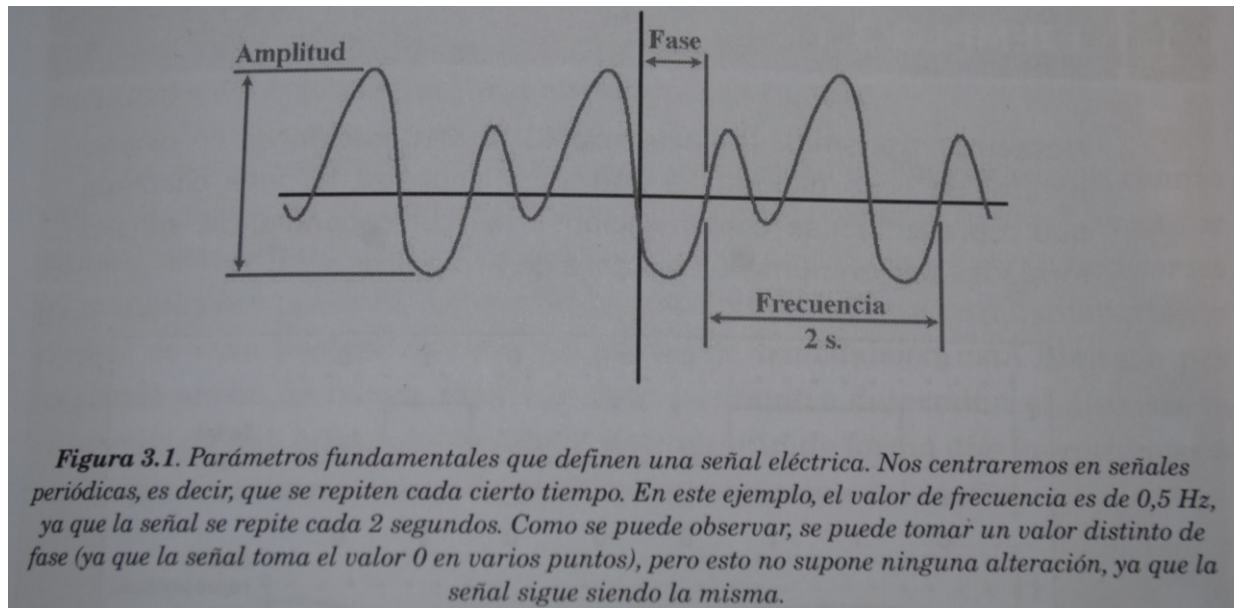
# INTRODUCCIÓN

- Cuando se habla de una red de transmisión de datos, automáticamente se piensa en el **sistema o medio empleado para comunicar los equipos**. A esta parte de la red que se encarga de transportar información de un origen a un destino se le llama **medio de transmisión**
- El medio de transmisión, está directamente relacionado con los protocolos del nivel físico de la arquitectura de red y es el encargado de hacer efectivo el transporte de información.
- Para que este transporte se pueda realizar es necesaria “una logística”



# CARACTERÍSTICAS DE LAS SEÑALES

- Una señal cualquiera viene definida por tres características:
  - **Amplitud**: valor máximo de la señal en un intervalo
  - **Frecuencia**: nº veces que la señal se repite por segundos (Hertzios Hz)
  - **Fase**: intervalo de tiempo que va desde el instante inicial al primer punto donde la señal toma el valor 0
- En **ancho de banda** es el rango de frecuencias que componen una señal



# TIPOS DE TRANSMISIÓN



# TIPOS DE TRANSMISIÓN

- Para que la información pueda transmitirse por un determinado medio (aire, cable de cobre..) es necesario convertir “esos ceros y unos” para que puedan viajar hasta el receptor y éste interpretarlos correctamente
- Dentro del ordenador “los ceros y unos” se transmiten como señales eléctricas.
- A cada dígito binario se le asocia un nivel de tensión:
  - 0 voltios (V) para el “0”
  - 5 voltios (V) para el “1”

## PRINCIPIO DE LA ELECTRÓNICA DIGITAL

Los circuitos de un ordenador interpretan:

- un “1” cuando reciben una corriente con tensión de 5V
- un “0” cuando no haya corriente



# TIPOS DE TRANSMISIÓN

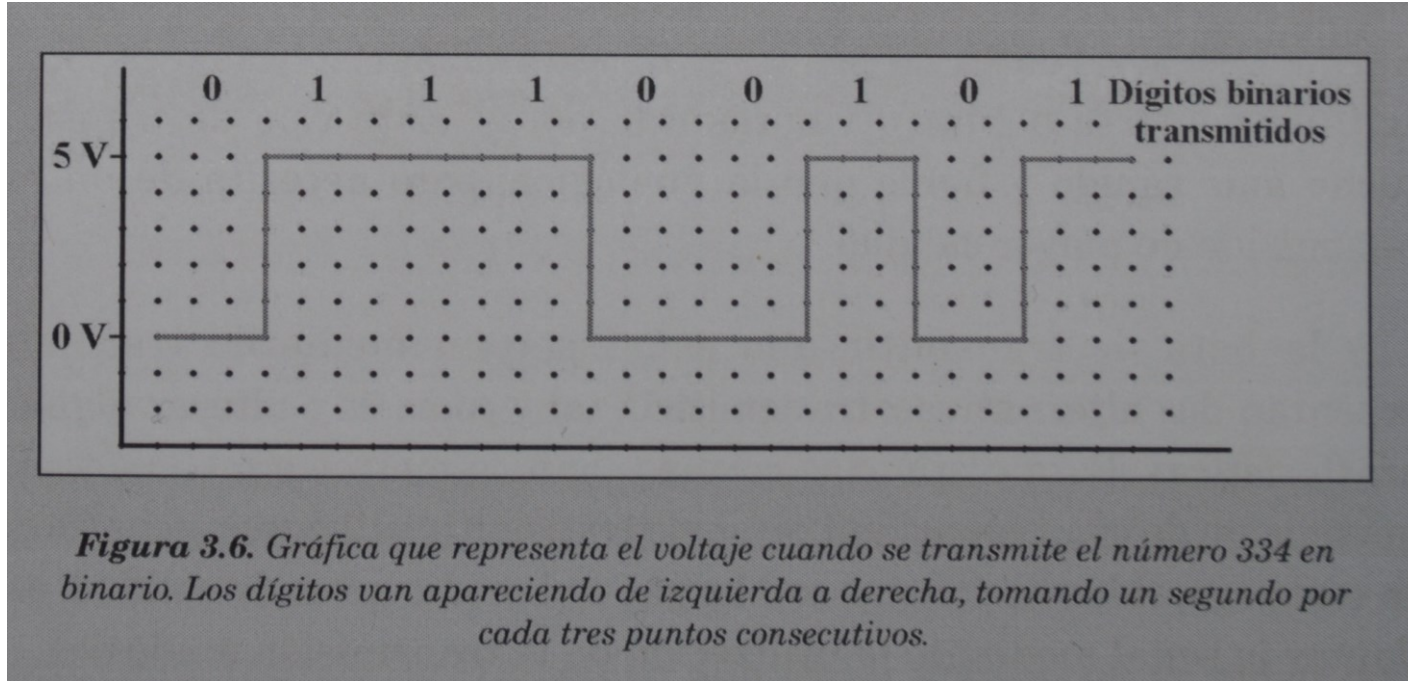
- El funcionamiento de los **circuitos digitales** es análogo al de una bombilla:
  - Enciende (valor “1”)
  - Apaga (valor “0”)
- Cuando se transmite información binaria utilizando corriente eléctrica se necesitan al menos dos hilos diferentes:
  - Por uno circula la señal
  - El otro es la masa del circuito: para que el circuito se cierre y pueda circular corriente por él (0V)





# TIPOS DE TRANSMISIÓN: EJEMPLO

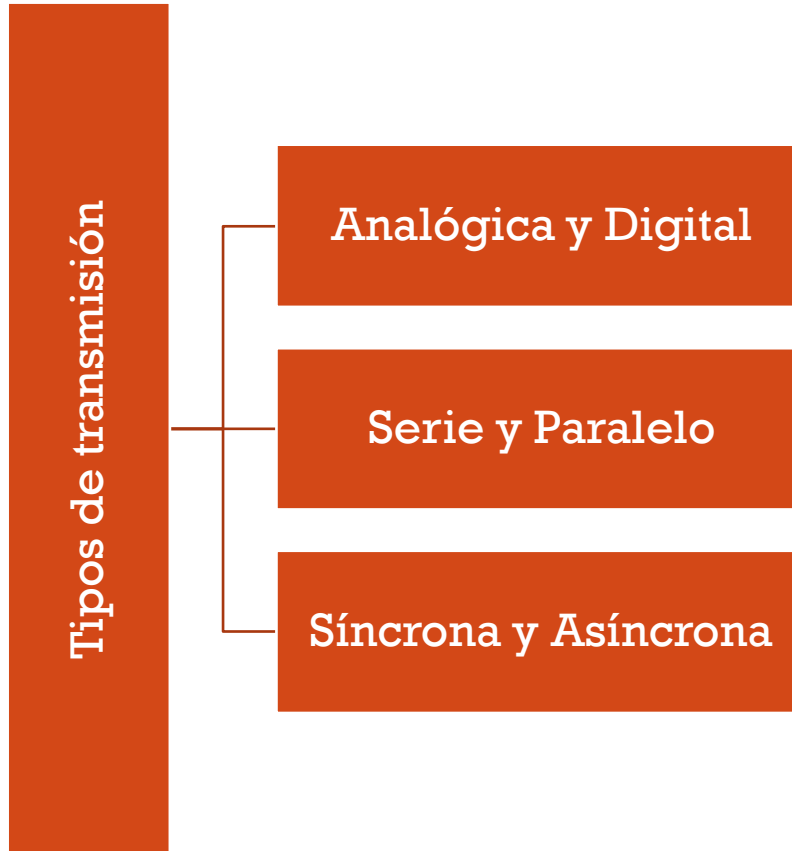
- Transmitir el número 334 (base decimal). Se transmitirá del bit menos significativo la mas significativo, dejando transcurrir un segundo entre cada uno.



# TIPOS DE TRANSMISIÓN

Podemos clasificar en:

- Analógica y Digital
- Serie y Paralelo
- Síncrona y Asíncrona



# ANALÓGICA Y DIGITAL

- Cuando surgieron las primeras LAN dentro de las empresas no existía una red que las comunicara con otras a larga distancia. Por este motivo empezó a utilizarse la red analógica telefónica.
  - Esta red está diseñada para transmitir la voz, que es una señal analógica, por tanto, los datos digitales debían ser convertidos en señales analógicas.
  - Módem (modulador – demodulador)
- Actualmente, existen otras redes para la transmisión de datos a la larga distancia, son los operadores de televisión por cable, en cualquier caso, la conversión de señales digitales en analógicas es una constante en la transmisión de datos



# SERIE Y PARALELO

Dentro de la transmisión digital podemos encontrar dos modos

- Transmisión en paralelo

- Los datos binarios se organizan en grupos de  $n$  bits, enviando **todo el grupo al mismo tiempo**
- Físicamente, consiste en usar  $n$  (múltiplo de 8) hilos, por cada uno de los cuales viaja un bit así que todo el grupo viaja a la vez con un impulso de reloj
- Ventajas: la velocidad de transmisión es alta
- Desventajas: el coste de las líneas y los posibles desfases entre ellas

- Transmisión en serie

- Todos los bits viajan sobre un único canal de comunicación, **uno detrás de otro**
- Ventajas: bajo coste en larga distancia



# SÍNCRONA Y ASÍNCRONA

## TRANSMISIÓN ASÍNCRONA

- Más antigua y sencilla.
- Características:
  - Unidad básica de transmisión es el carácter (1 byte)
  - Entre dos caracteres, es posible mantener la línea en reposo largo tiempo
- Ventajas: Sencilla de implementar y dispositivos baratos
- Desventajas: Más lenta que la transmisión síncrona



# SÍNCRONA Y ASÍNCRONA

## TRANSMISIÓN SÍNCRONA

- Surge gracias a la mejora de los dispositivos y de las técnicas, que hacen posible transmitir datos y señales de reloj simultáneamente.
- Mejora el rendimiento de la transmisión enviando más datos y menos bits de sincronización
- Características:
  - La unidad básica de transmisión es el bloque (4.096 bytes)
  - Dentro de cada bloque no hay separación entre bytes
  - El emisor debe proporcionar una señal de reloj al receptor



# MEDIOS DE TRANSMISIÓN



# INTRODUCCIÓN

- El **medio de transmisión constituye el soporte físico** a través del cual el emisor y receptor pueden comunicarse **en un sistema de transmisión**.
- La **elección** de un buen sistema de **cableado es de vital importancia** en las instalaciones reales en las que se producirá el fenómeno de la comunicación.
  - La inversión estimada para cables en una instalación es inferior al 10 % del coste total.
  - Sin embargo, está comprobado que el 70 % de los fallos producidos en una red se deben a defectos en el cableado.
  - Por tanto, merece la pena no escatimar demasiado las inversiones que deban producirse en los sistemas de transmisión.



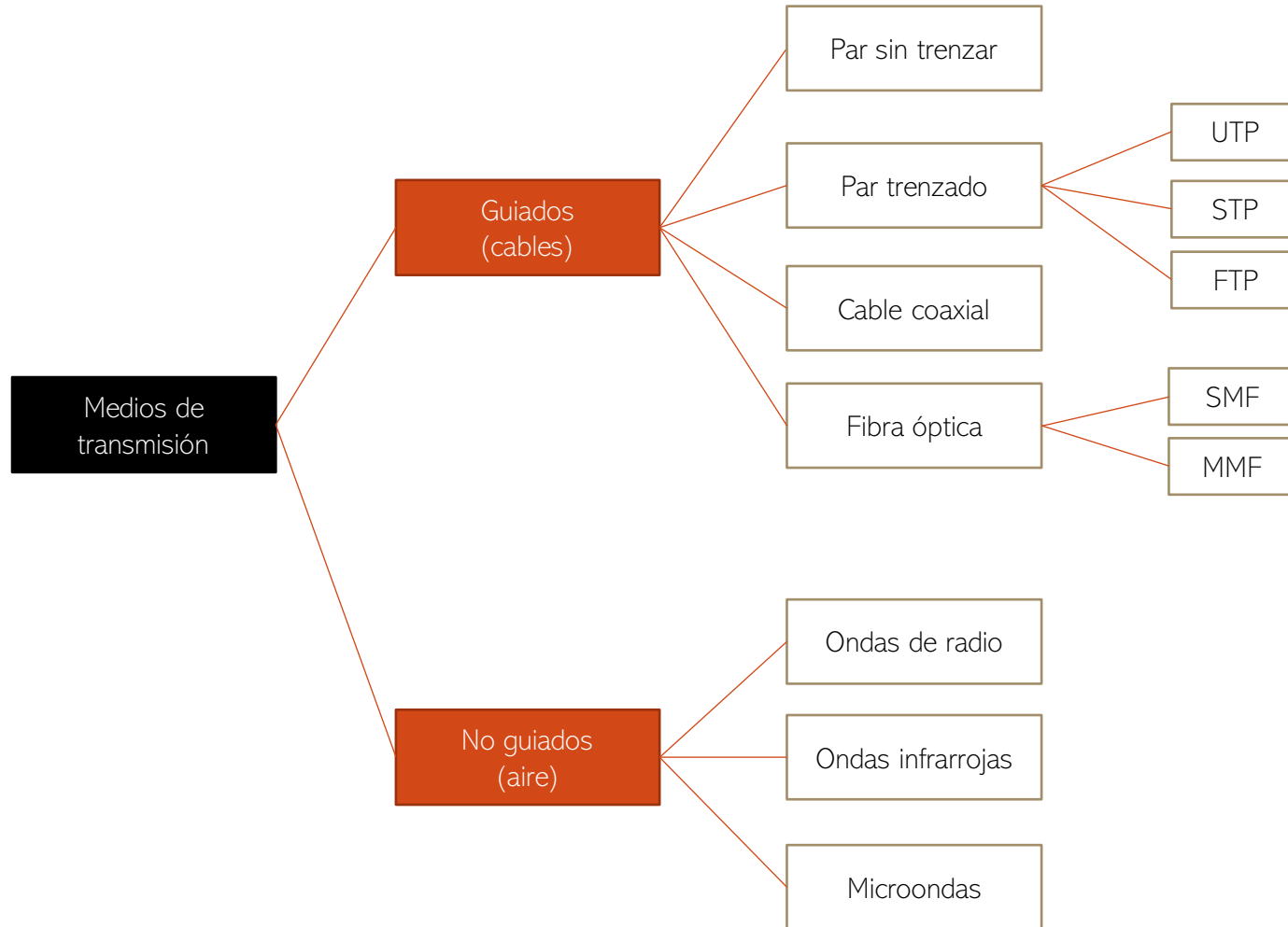


# INTRODUCCIÓN

- Existen muchas formas de instalar redes locales en organizaciones, y todo depende del cableado que se utilice, los conectores, la forma en la que se interconectan los dispositivos, etc.
- Existen dos **tipos de medios**:
  - **Guiados**: las ondas electromagnéticas se conducen a través de un campo físico (cable)
  - **No guiados**: las ondas electromagnéticas se transmiten por un soporte (aire)
- Para tomar estas decisiones existen varios estándares de **cableado estructurado** (se expondrá en otra unidad)



# CLASIFICACIÓN



# CABLES DE PARES

- Los cables de pares están formados por pares de filamentos metálicos y constituyen el modo más simple y económico de todos los medios de transmisión. Sin embargo, presentan algunos inconvenientes: cuando se sobrepasan ciertas longitudes, hay que acudir al uso de repetidores para restablecer el nivel eléctrico de la señal.
- Tanto la transmisión como la recepción utilizan un par de conductores que, si no están apantallados, **son muy sensibles a interferencias y diafonías producidas por la inducción electromagnética de unos conductores en otros.**
- Un modo de subsanar estas interferencias consiste en trenzar los pares de modo que las intensidades de transmisión y recepción anulen las perturbaciones electromagnéticas sobre otros conductores próximos.
- A continuación, se exponen los tipos de cables de pares disponibles



# PAR SIN TRENZAR

- Formado por dos hilos de cobre paralelos recubiertos de un material aislante (plástico)
- Normalmente se usa para cable telefónico
- Conectores RJ-11
- Semi Dúplex



**RJ-11 Macho**



**RJ-11 Hembra**



**Cable par sin trenzar**



# PAR TRENZADO

- Es un par trenzado, normalmente uno de los cables está marcado con una línea longitudinal que es el que se utiliza como masa.
- Se utiliza para transmisión analógica y digital
- Los hilos tienen un orden
- Transmisión suele ser simplex

Podemos encontrarnos con los siguientes tipos:

- UTP Par trenzado no apantallado (Unshielded Twisted Pair)
- STP Par trenzado apantallado (Shielded Twisted Pair)
- FTP Par trenzado con pantalla global (Foiled Twisted Pair)



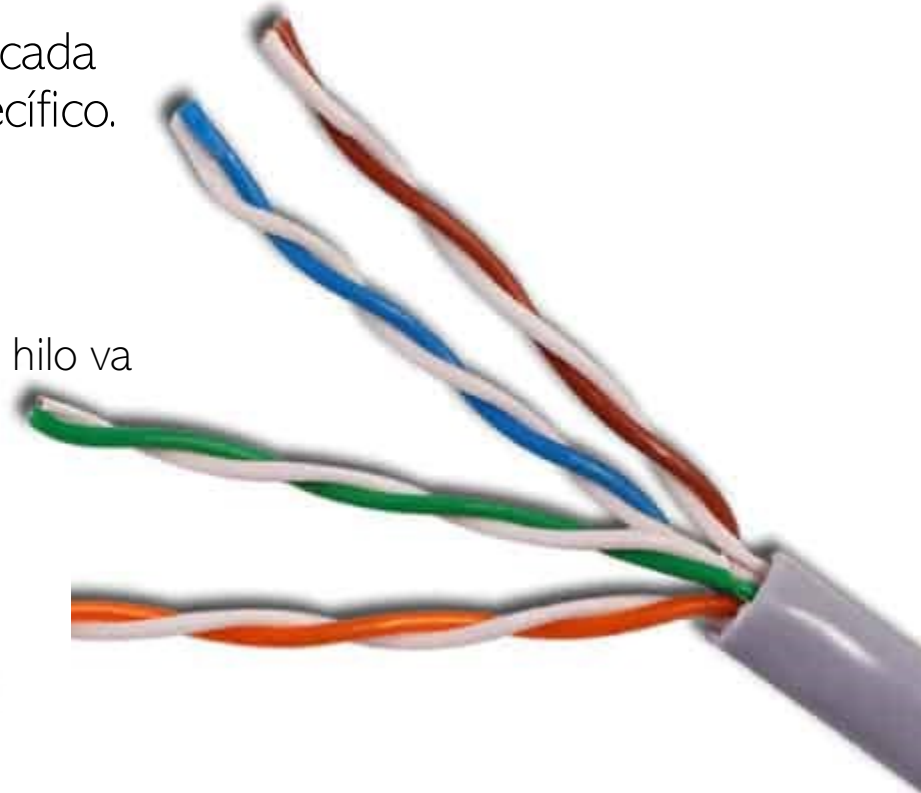
# UTP PAR TRENZADO NO APANTALLADO

- Es un cable de pares trenzado y sin recubrimiento metálico externo, de modo que es sensible a las interferencias.
- Es importante guardar la numeración de los pares, ya que de lo contrario el efecto del trenzado no será eficaz disminuyendo sensiblemente o incluso impidiendo la capacidad de transmisión.
- Es un cable barato, flexible y sencillo de instalar



# UTP PAR TRENZADO NO APANTALLADO

- Formado por varios pares de hilos de cobre, cada hilo tiene aislamiento de PVC y un color específico.
- Ventajas: barato, flexible y fácil de instalar
- Conectores para UTP
  - RJ45 son los conectores para este cable. Cada hilo va a una patilla
  - Pueden ser machos o hembras



**RJ-45 Macho**



**RJ-45 Hembra**

**Cable UTP**



# STP PAR TRENZADO APANTALLADO

- Este cable es semejante al UTP pero se le **añade** un recubrimiento metálico para evitar las interferencias externas.
- Este recubrimiento debe ser conectado a la tierra de la instalación. Por tanto, es un cable más protegido, pero menos flexible que el UTP.
- El sistema de trenzado es idéntico al del cable UTP.

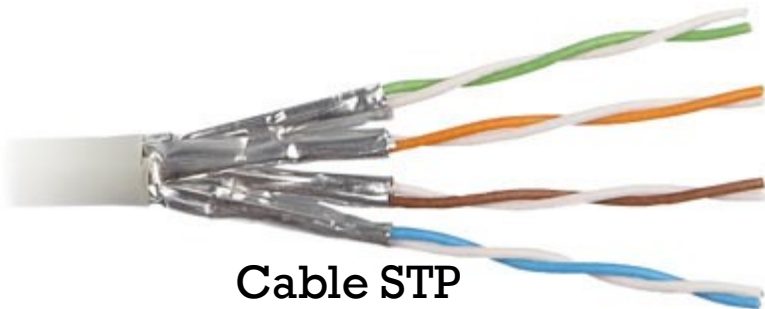
Obviamente, el cable STP tiene más ventajas eléctricas que el cable UTP por lo que, en principio, siempre se tendría que elegir STP en vez de UTP, sin embargo, la falta de flexibilidad originada por su rigidez hace que solo se utilice en donde realmente hace falta: en entornos eléctricamente hostiles





# STP PAR TRENZADO APANTALLADO

- Tiene una funda de metal o un recubrimiento en forma de malla entrelazada que rodea cada par de conductores aislados.
- Sirve para eliminar el ruido producido por una fuente de calor, o interferencias de otro canal
- Los materiales son más costosos y requiere una instalación específica con interconexión de la malla a tierra y un conector RJ49 con apantallamiento general
- Desventajas: rígido y difícil de manejar
- Ventajas: poco susceptible al ruido
- Se usa en zonas que pueden ser propensas a interferencias electromagnéticas (huecos ascensor, microondas, imanes,...)



Cable STP



RJ-49 Macho

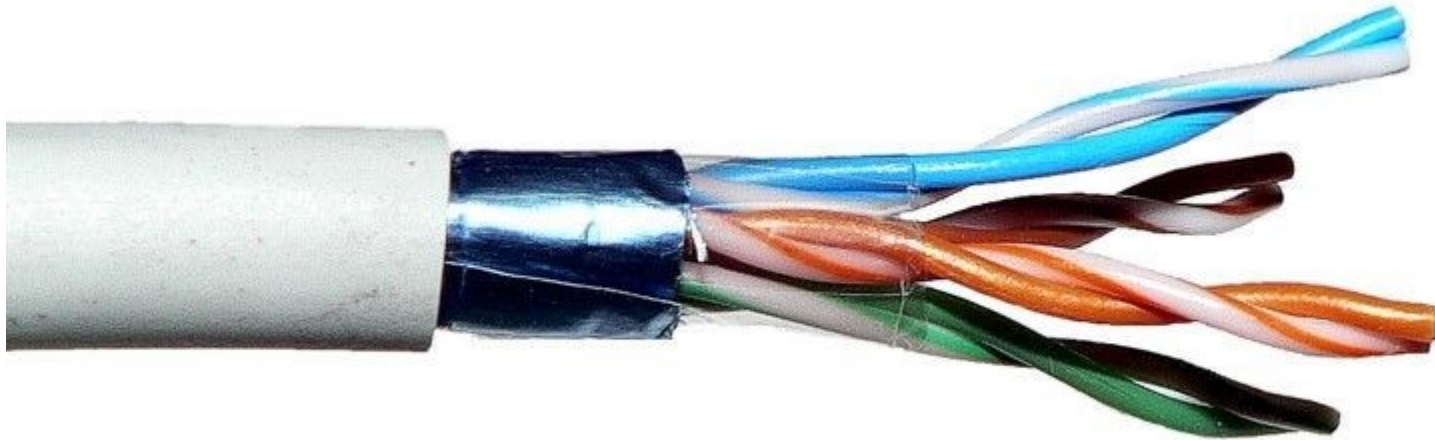


RJ-49 Hembra



# FTP PAR TRENZADO CON PANTALLA GLOBAL

- Sus pares no están apantallados pero sí dispone de una **pantalla global** para mejorar su nivel de protección ante interferencias externas.
- Se utiliza también conectores RJ45
- Precio intermedio entre UTP y STP



# CABLES DE PARES CATEGORÍAS

En los cables de pares hay que distinguir **dos clasificaciones**:

## 1ª Clasificación: las categorías

- Cada categoría especifica unas características eléctricas para el cable: atenuación, capacidad de la línea e impedancia.
- Las categorías 3 a 5, que soportan frecuencias de 10, 20 y 100 MHz respectivamente, empiezan a estar en desuso, sin embargo, es frecuente encontrarlas instaladas en instalaciones antiguas.
- También se utiliza una categoría llamada 5e, que mejora algo las capacidades de la categoría 5.
- Las categorías 6 (estándar ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1) y 7 (categoría ISO/IEC 11801:2002 categoría 7/clase F) llegan a transmisiones de 250 y 600 MHz respectivamente.
- El estándar que define estas categorías es el TIA/ EIA-568-B.
- Actualmente lo más frecuente es instalar categoría 5e o 6; y ya se puede adquirir la cat. 8



**Ethernet**, se verá en otra unidad. es un estándar de redes de área local para computadoras

# CABLES DE PARES CATEGORÍAS

Cat	Máx. veloc. (teórica)	Ancho banda (MHz)	Aplicaciones	Observaciones
Cat. 1	-	<0.5 MHz	Líneas telefónicas y módem de banda ancha	No es adecuado para sistemas modernos.
Cat. 2	-	4MHz	Cable conexión de antiguos terminales ( <a href="#">IBM3270</a> )	No es adecuado para sistemas modernos.
Cat. 3	-	16 MHz Clase C	10BASE-T and 100BASE-T4 Ethernet	Descrito en la norma EIA/TIA-568. No es adecuado para transmisión de datos mayor a 16 Mbit/s. Usado en telefonía.
Cat. 4		20 MHz	16 Mbit/s Token Ring	No es usado comúnmente.
Cat. 5	100 Mbps	100 MHz Clase D	10BASE-T, 100BASE-TX y 1000BASE-T Ethernet	Usado en conexiones Ethernet entre dispositivos de red
Cat. 5e	1000 Mbps	100 MHz Clase D	100BASE-TX y 1000BASE-T Ethernet	Mejora del cable de Categoría 5.
Cat. 6a	1000 Mbps	250 MHz Clase E	1000BASE-T Ethernet	Transmite a 1000Mbps. Cable más comúnmente instalado en Finlandia según la norma SFS-EN 50173-1.
Cat.7	10 000 Mbps	250 MHz (500MHz según otras fuentes) Clase E	10GBASE-T Ethernet	Estándar mejorado probado a 500 MHz. Puede extenderse hasta 100 metros. Estandarizado según las normas ISO/IEC 11801, segunda edición (2008) y ANSI/TIA-568-C.1 (2009).
Cat. 7a	10 000 Mbps	1000 MHz Clase F	Para servicios de telefonía, Televisión por cable y Ethernet 1000BASE-T en el mismo cable.	Cable S/FTP (pares blindados, cable blindado trenzado) de 4 pares, bajo el estándar ISO/IEC 11801, pero no reconocido por EIA/TIA.

# CABLES DE PARES CATEGORÍAS

Se suele  
trabajar con las  
categorías

En los cables de pares hay que distinguir dos clasificaciones:

## 2ª Clasificación: las clases

- Cada clase especifica las distancias permitidas, el ancho de banda conseguido y las aplicaciones para las que es útil en función de estas características.
- En la siguiente tabla se especifican ejemplos que relacionan algunas clases con algunas categorías. Para las categorías superiores los parámetros dependerán mucho del entorno de operación

CLASES	Clase A	Clase B	Clase C	Clase D	Clase E	Clase F
Ancho de banda	100 KHz	1 MHz	20 MHz	100 MHz	250 MHz	600 MHz
Cat. 3	2 km	500 m	100 m	No hay	No hay	No hay
Cat. 4	3 km	600 m	150 m	No hay	No hay	No hay
Cat. 5	3 km	700 m	160 m	100 m	No hay	No hay
Cat. 6	Sin uso	Sin uso	Sin uso	Sin uso	1 Gbps	No hay
Cat. 7	Sin uso	Sin uso	Sin uso	Sin uso	Sin uso	10 Gbps



# EN LA PRÁCTICA...

- Dado que el cable UTP de categorías 5 y 5e es barato y fácil de instalar, se utiliza habitualmente en las instalaciones de redes de área local con topología en estrella, mediante el uso de conmutadores (switch) y concentradores (hub) que estudiaremos más adelante.

Para hacernos una idea aproximada de la utilización de estos cables en redes de área local podemos afirmar que típicamente se puede construir una red Ethernet con topología en estrella con cable UTP de categoría 5e utilizando segmentos de 100 m como máximo.



# EN LA PRÁCTICA...



- Cómo crear un cable Ethernet

Cable red, colores hilos

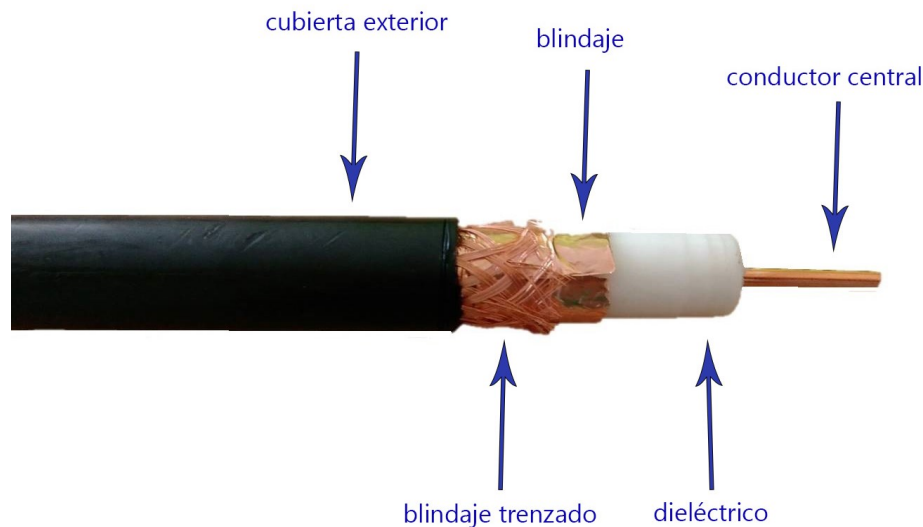
568-A de ordenador a ordenador

568-B de ordenador a hub/switch



# CABLE COAXIAL

- Está formado en el centro, por un hilo rígido de cobre recubierto por un aislante blanco, que a su vez está recubierto por una malla y un revestimiento muy fino de aluminio.
- Este revestimiento sirve como blindaje contra el ruido y como un segundo conductor.
- Todo el cable está protegido por una zona de plástico
- Soporta rangos de frecuencia de 800MHz, lo que permite transportar la voz, canales de televisión y datos simultáneamente idóneo para los proveedores de servicios





# CABLE COAXIAL

- Este cable tiene mejor blindaje que el par trenzado, por lo que puede alcanzar velocidades de transmisión mayores y los tramos entre repetidores o estaciones pueden ser más largos.
- El cable coaxial consta de un alambre de cobre duro en su parte central por donde circula la señal, el cual se encuentra rodeado de un material aislante



# CATEGORÍAS CABLE COAXIAL

CATEGORÍA	IMPEDANCIA	APLICACIÓN
RG-11(*)	75Ω	Ethernet 10Base5. Cable grueso troncal
RG-58(*)	50Ω	Ethernet 10Base2. Cable fino para LAN
Rg-59	75Ω	Banda ancha: Televisión + Datos+ Voz

Impedancia: medida de oposición que presenta un circuito a una corriente cuando se aplica una tensión

(\*)En desuso actualmente para redes Ethernet

Ethernet: red de área local (se expondrá en un capítulo más adelante)



# CABLE COAXIAL: CONECTORES

- Para redes Ethernet se usa el conector BNC (Bayonet Network Coonector)
- Para el cable RG-59 de televisión se usan conectores F



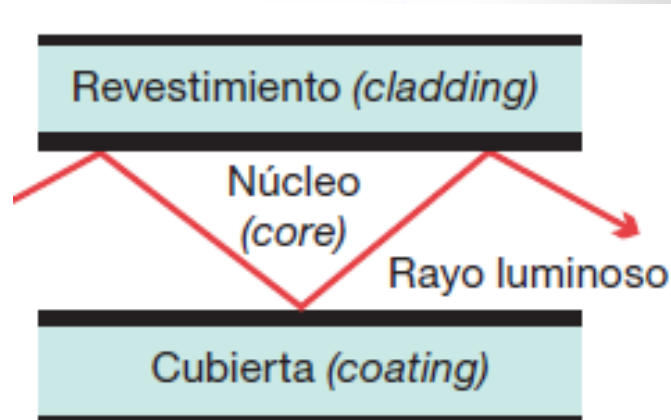
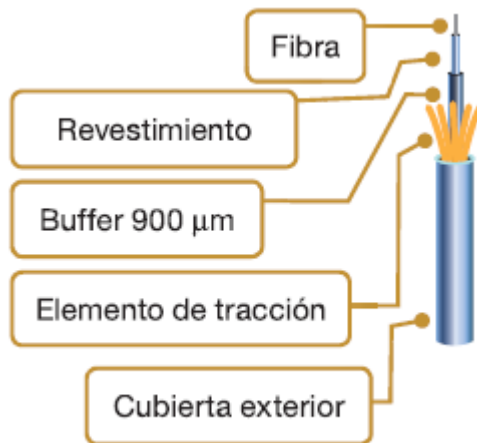
# FIBRA ÓPTICA

- Está basada en la utilización de las ondas de luz para transmitir información digital sobre fibra de vidrio
- Elementos:
  - La fuente de luz: dispositivo que se encarga de convertir una señal eléctrica en señal luminosa
  - El medio de transmisión: fibra de vidrio
  - El detector: dispositivo encargado de generar un impulso eléctrico cuando la luz incide sobre él
- La mayoría de Proveedores de Servicios de Internet (ISP) tienen desplegada una red de fibra óptica a lo largo de todo el territorio nacional (excepto zonas rurales “sombras”)
- La mayor red de fibra óptica nacional la tiene RENFE



# FIBRA ÓPTICA

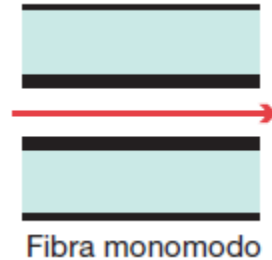
- Composición:
  - Formado por el núcleo de la fibra de vidrio por el que se transmite la luz, un revestimiento y una cubierta.
- Tasa transferencia:
  - Velocidades de hasta 10 Gbps (gigabits por segundo)



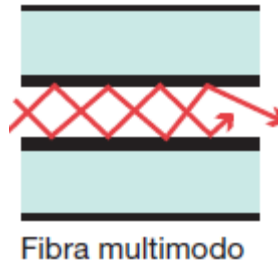
# FIBRA ÓPTICA

- Tipos:

- La **fibra monomodo** (Single Mode Fiber, SMF) utiliza un núcleo estrecho (menor de 10 micras de diámetro) que es atravesado por un láser en un único camino, sin apenas reflexiones de la luz en las paredes.



- La **fibra multimodo** (Multimode Fiber, MMF) tiene un diámetro que varía entre las 50 y 115 micras, aunque la más común es la de 62,5 micras, que conduce la luz procedente de múltiples diodos láser cada uno con un ángulo distinto en la entrada de la fibra. En este caso la luz viaja haciendo múltiples reflexiones en las paredes internas de la fibra.



# FIBRA ÓPTICA

- Conectores. 2 formas
  - Utilizando conectores: cada tramo de fibra óptica viene de fábrica con conectores en los extremos
  - Fundiendo los extremos: se funde el vidrio de los extremos formando una conexión sólida que solo sufre una ligera atenuación. Requiere de una máquina fusionadora de fibra



# FIBRA ÓPTICA

- Ventajas:
  - Tiene ancho banda mayor que el cobre
  - Baja atenuación, solo se necesitan repetidores cada 70Km
  - No sufre interferencias por onda electromagnética, ni tampoco las provoca
  - La fibra es más delgada y ligera de cobre
  - No tiene fugas
  
- Desventajas:
  - La manipulación y empalmes.
  - Ser muy cuidadosos porque es un material muy frágil.





# FIBRA ÓPTICA



- Cómo fusionar dos fibras ópticas



# MEDIOS INALÁMBRICOS

- Estos sistemas **se utilizan en las redes de área local por la comodidad y flexibilidad** que presentan: no son necesarios complejos sistemas de cableado, los puestos de la red se pueden desplazar sin grandes problemas, etc.
- El medio de transmisión en los enlaces de radio es el espacio libre, a través de ondas electromagnéticas que se propagan a la velocidad de la luz. Para llevar a cabo la transmisión se utiliza un sistema de antenas emisoras y receptoras



*Dispositivos inalámbricos utilizados en redes de área local: punto de acceso con doble antena (arriba), tarjeta de red inalámbrica con interfaz USB (abajo, a la izquierda) y tarjeta de red PCI con interfaz inalámbrica de una única antena (abajo, a la derecha).*



# MEDIOS INALÁMBRICOS

- La señal, en este caso, son ondas electromagnéticas que se propagan igual que las ondas del agua en un estanque
- Tipos de ondas
  - Ondas de radio
  - Ondas infrarrojas
  - Microondas



# ONDAS DE RADIO

- Pueden viajar largas distancias, atraviesan los edificios y viajan en todas direcciones desde la fuente emisora.
- Las ondas electromagnéticas viajan a la velocidad de la luz. Cuando atraviesan un sólido se ralentizan según su densidad
- Se clasifican según su frecuencia en los siguientes tipos:

NOMBRE	USO	FRECUENCIAS
VLF (Very Low Frequency)	Radionavegación y submarinos	3-30KHz
LF (Low Frequency)	Similar VLF	30-300KHz
MD (Middle Frequency)	Radio AM, radio marítima y emergencias	535-1605 KHz
HF (Hight Frequency)	Radioaficionados, comunicación militar, teléfonos y faxes	3-30MHz
VHF (Very Hight Frequency)	Televisión, radio FM y aviónica	30-300MHz



# ONDAS INFRARROJAS

- Comunicaciones de corto alcance: control remoto de electrodomésticos y puerto infrarrojos en portátiles.
- Ventajas;
  - Baratos y fáciles de construir
  - No es necesario licencia
- Desventajas
  - Emisor y receptor deben estar alineados
  - No atraviesan objetos sólidos
  - Sensibles a la luz del sol



# MICROONDAS

- Microondas son las ondas electromagnéticas definidas en un rango de frecuencia entre 300MHz y 300 GHz
- Permiten transmisiones terrestres y con satélites
- Clasificación según su frecuencia

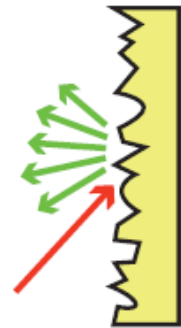
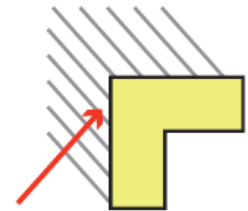
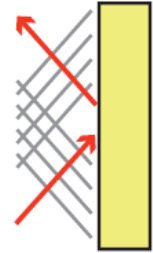
Nombre	Uso	Frecuencias
UHF (Ultra High Frequency)	Televisión, móviles y 802.11n	300MHz-3GHz
SHF(Super High Frequency)	Microondas terrestres, satélites y 802.11ac	3-30 GHz
EHF(Extremely High Frequency)	Satélites, radares e investigación	30-300 GHz



# MEDIOS INALÁMBRICOS: EFECTOS FÍSICOS

Los **efectos físicos** que pueden alterar las comunicaciones inalámbricas son:

- **Reflexión:** se produce cuando la onda electromagnética se encuentra con un obstáculo reflectante que hace que la señal se refleje en él y produzca interferencia consigo misma. Suele haber reflexión en las paredes, suelos y techos.
- **Difracción:** en este caso la señal divide su camino, lo que hace que se bordeen los obstáculos que se encuentra y que el destino reciba la misma señal por varios caminos, pero desfasados uno de otro. Son obstáculos que producen difracción las esquinas de paredes, el mobiliario, etc.
- **Dispersión:** es la difusión o reflexión de la señal en múltiples y diferentes direcciones sin un control direccional definido. Suele ocurrir cuando la señal se encuentra con obstáculos cuyas dimensiones son muy pequeñas. Producen dispersión de la señal obstáculos como la lluvia, la niebla o el granizo.



# AHORA TÚ

- Las especificaciones sobre cableados contienen una información técnica muy compleja característica del diseño de ingeniería. No obstante, conviene leer algunos documentos sobre ellos para conocer qué elementos tecnológicos contienen.
- Se sugiere leer las páginas de Wikipedia relativas a: [«Unshielded Twisted Pair»](#), [«Shielded Twisted Pair»](#), [«TIA-568B»](#), [«Cable de Categoría 6»](#) y [«Cable de Categoría 7»](#).
- Pásate también por la web de [Prysmian](#) o [PcComponentes](#), que es un proveedor de sistemas de cableado para inspeccionar el catálogo de productos y hacerte una idea de los precios de cada componente.
- ¿Cuánto cuesta un cable UTP cat5, cat5e, cat6, cat6a y cat7?
- ¿Cuánto valen los conectores RJ-45?
- ¿Cuánto vale un cable de fibra óptica monomodo?





# **LIMITACIONES DE LOS MEDIOS DE TRANSMISIÓN**



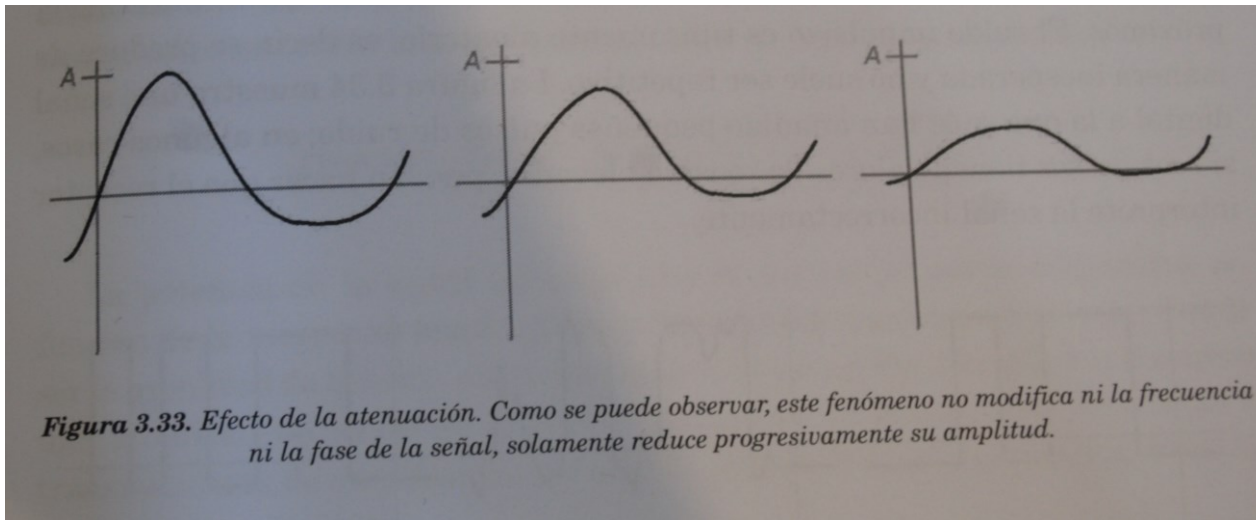
# INTRODUCCIÓN

- Como se ha expuesto, la transmisión de una señal supone su paso a través de un determinado medio (cable, aire, ..)
- Debido a fenómenos físicos la señal que llega al receptor difiere de la emitida por el transmisor.
- En este apartado se exponen algunos de los problemas de transmisión más importantes



# ATENUACIÓN

- Es la pérdida de amplitud en la señal
- El medio por el que viajan las señales puede ofrecer cierta resistencia, entonces las señales pierden algo de energía para vencer dicha resistencia. Una parte de la energía se convierte en calor, por esta razón los cables eléctricos se calientan
- Para recuperar la amplitud original se usan repetidores en señales digitales y amplificadores en señales analógicas
- La atenuación depende de la distancia y frecuencia



# ATENUACIÓN

- Para paliar el efecto de la atenuación, se pueden incorporar en el camino unos **dispositivos** activos cuya **función es amplificar la señal**.
- Estos dispositivos son:
  - Los **repetidores** para señales digitales
  - Los **amplificadores** para señales analógicas
  - Los **puntos de acceso** para redes inalámbricas



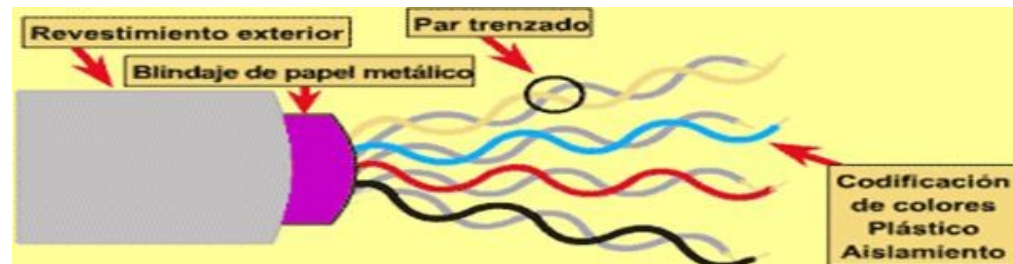
# RUIDO

- Aparición de nuevas señales que no pertenecen a la transmisión
- Tipos
  - **Ruido térmico:** se debe a la agitación térmica de los electrones que forman el propio cable, está en función de su temperatura y es inevitable
  - **Diafonía:** cuando dos cables están próximos y las señales de uno son recibidas por el otro. En una conversación telefónica, esto ocurre cuando se oye de fondo una segunda conversación mezclada con la nuestra
  - **Ruido impulsivo:** consiste en pulsos aleatorios de bastante amplitud y corta duración. Ocurren al encender o apagar ciertos dispositivos, son similares a las interferencias provocadas en la radio al encender una bombilla
  - **Ruido inducido:** se debe a fuentes externas como electrodomésticos o motores que producen una inducción electromagnética modificando la señal.



# DIAFONÍA

- Consiste en la interferencia mutua que se producen dos canales de cobre que se encuentran juntos.
- Cada una de esas señales genera interferencias en el otro cable y hace que parte de la señal se “introduzca” y se sume con la otra, a causa de la inducción magnética.
- Modos de solventarlo:
  - **Blindaje y Cancelación:** En un par de cables el sentido de sus corrientes es opuesto de manera que se cancelan los acoplamientos. El blindaje aísla los cables en su interior de otras emisiones exteriores
  - **Cable par trenzado blindado.**
    - Está formado por una capa exterior plástica aislante y una capa interior de papel metálico, dentro de la cual se sitúan normalmente cuatro pares de cables, trenzados para a par, con revestimientos plásticos de diferentes colores para su identificación.
    - Combina las técnicas de blindaje, cancelación y trenzado de cables, proporciona resistencia contra la interferencia electromagnética y de la radiofrecuencia sin aumentar significativamente el peso o tamaño del cable.



# DISPOSITIVOS DE CONEXIÓN DE CABLES



# INTRODUCCIÓN

- Los cables que forman parte de una red de transmisión de datos no pueden utilizarse si la señal eléctrica no entra en ellos debidamente.
- De esta función se ocupan los conectores, que no son más que interfaces que adecuan la señal del cable a la interfaz del receptor.
- Los conectores de una misma familia se duplican en forma de “macho” o “hembra”
- A continuación, se expondrán los:
  - Conectores para redes
    - Caso de redes inalámbricas
    - Instalaciones arquitectónicas
  - Conectores para fibra óptica
  - Herramientas utilizadas





# CONECTORES PARA REDES

- Distintos tipos de cables y conectores

Cable coaxial



Cable UTP



Fibra óptica y su protección



RJ45



DB25



DB9



Piezas que componen un conector BNC para cable coaxial y un terminador de 50 W



Conectores RJ45



Conectores y latiguillos para fibra óptica



# CONECTORES PARA REDES

- En una LAN los conectores conectan los cables a las tarjetas de red.
- **RJ11, RJ12, RJ45**: Se suelen utilizar con cables UTP, STP y otros cables de pares.
  - Para estos cables habíamos definido distintas clases y categorías que son también heredadas por los conectores.
  - Al comprar conectores se debe especificar la categoría del cable
- **AUI, DB15**: Utilizados en la formación de topologías en estrella con cables de pares o para la conexión de transceptores (cambian de un modo a otro) a las estaciones.
- **BNC**: Se utiliza con cable coaxial fino, típico de Ethernet. Mantiene la estructura coaxial del cable en cada conexión
- **T coaxial**: es el modo natural de conectar una estación en un bus de cable coaxial
- **DB25 y DB9**: conectores para transmisores en serie



# REDES INALÁMBRICAS

- En el caso de redes inalámbricas no podemos hablar de conectores sino **de antenas de radiación**.
- En cada extremo de la comunicación debe haber una antena o varias, dependiendo de la tecnología utilizada.
- Por tanto, las antenas, **realizan la función de transceptores** puesto que convierten la señal eléctrica de los circuitos electrónicos en ondas de radio



# CONECTORES PARA FIBRA ÓPTICA

- Los conectores más comunes utilizados en instalaciones de fibra óptica para redes de área local son los conectores ST y SC
- El conector SC (Straight Connection) es un conector de inserción directa. Suele utilizarse en conmutadores Ethernet de tipo Gigabit. La conexión de la fibra óptica al conector requiere el pulido de la fibra y la alineación de la fibra con el conector
- El conector ST (Straight Tip) es un conector semejante al SC pero requiere un giro del conector para la inserción del mismo, de modo semejante a los conectores coaxiales. Suele utilizarse en instalaciones Ethernet híbridas entre cables de pares y fibra óptica. Como en el caso del conector SC, también se requiere el pulido y la alineación de la fibra.
- En redes FDDI suele utilizarse el conector de tipo MIC.



# INSTALACIONES ARQUITECTÓNICAS

Transceptores  
necesarios  
para un cambio  
de medio

Pero cables y conectores no son los únicos elementos físicos de la red. También hay que considerar la conducción de los cables por las instalaciones arquitectónicas, los elementos que adecuan los cables a las tarjetas de red, etc.

- **Transceptores.** Son capaces de adaptar la señal pasándola de coaxial, dual coaxial a UTP o, en general, a cables de pares, sean o no trenzados. La utilización de este tipo de elementos produce pérdidas de señal ya que deben adaptar la impedancia de un tipo de cable al otro.



# INSTALACIONES ARQUITECTÓNICAS

Pero cables y conectores no son los únicos elementos físicos de la red. También la conducción de los cables por las instalaciones arquitectónicas, los elementos de red, tarjetas de red, etc.

- **Rack.** Es un armario que recoge de modo ordenado las conexiones de toda o una parte de la red
- **Latiguillos.** Son cables cortos utilizados para prolongar los cables entrantes o salientes del rack.



Latiguillos



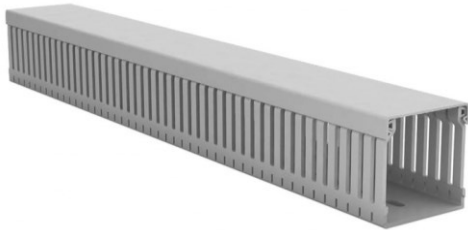
Vista de un rack para cableado estructurado



# INSTALACIONES ARQUITECTÓNICAS

Pero cables y conectores no son los únicos elementos físicos de la red. También hay que considerar la conducción de los cables por las instalaciones arquitectónicas, los elementos que adecuan los cables a las tarjetas de red, etc.

- **Canaleta.** Es una estructura metálica o de plástico, adosada al suelo o a la pared, que alberga en su interior todo el cableado de red, de modo que el acceso a cualquier punto esté más organizado y se eviten deterioros indeseados en los cables.



- **Placas de conectores y rosetas.** Son conectores que se insertan en las canaletas, o se adosan a la pared y que sirven de interfaz entre el latiguillo que lleva la señal al nodo y el cable de red.





# HERRAMIENTAS UTILIZADAS

- La **creación de las conexiones** de la red debe ser realizada con **sumo cuidado**.
- La **mayor parte de los problemas de las redes de área local**, una vez que han entrado en su régimen de explotación, se relacionan directamente **con problemas en los cables o en los conectores**.
- Cuanto mayor sea la velocidad de transmisión de las señales de la red tanto mayor será la necesidad de calidad en los conectores y las conexiones que conforman.
- **Antes de su utilización, cada cable construido debe ser probado** para asegurarse de que cumple con las especificaciones de calidad requeridas en la instalación. Por tanto, si no se tiene seguridad en la construcción del cable con sus conectores incluidos, el cable debe rechazarse.





# HERRAMIENTAS UTILIZADAS

- Las herramientas utilizadas en la construcción de las conexiones del cableado dependerán del tipo de cable y de conector. También hay que disponer de la documentación correspondiente al tipo de conector que se va a confeccionar.
- Estas herramientas toman formas especializadas como alicates, cuchillas, tijeras, crimpadoras, etc.
- Se pueden adquirir en los comercios especializados por separado o formando parte de kits para cada tipo de cable.



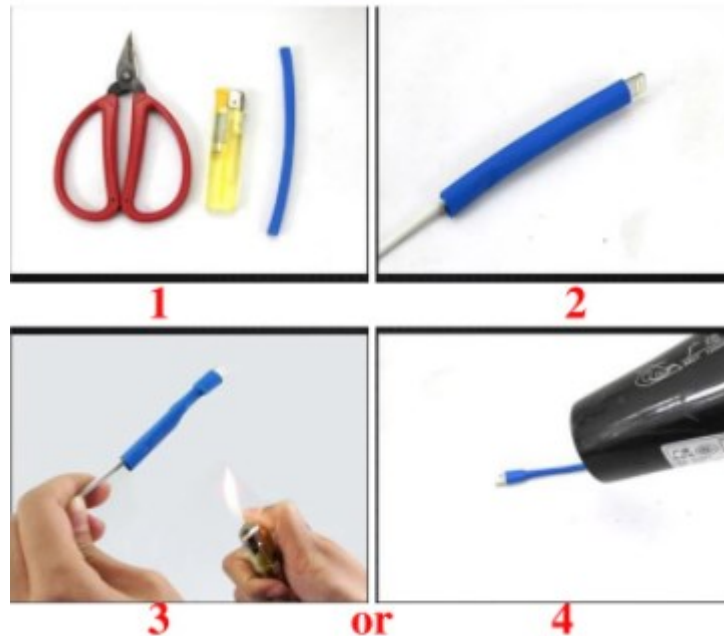
*Kits de conectorización de fibra óptica (a la izquierda) y de cables de pares (a la derecha).*



# HERRAMIENTAS UTILIZADAS

Además de las herramientas de conectorización, de los cables y de los conectores, son necesarios algunos **otros componentes** que cooperan en la calidad de la instalación.

- **Macarrón termorretráctil.** Se trata de cables huecos contruidos con un material plástico termorretráctil, es decir, que se comprimen por aplicación de calor. Suele instalarse en la unión del cable con el conector para que una vez apretado por efecto del calor, el conector quede más sólidamente sujeto al cable.



# HERRAMIENTAS UTILIZADAS

Además de las herramientas de conectorización, de los cables y de los conectores, son necesarios algunos **otros componentes** que cooperan en la calidad de la instalación.

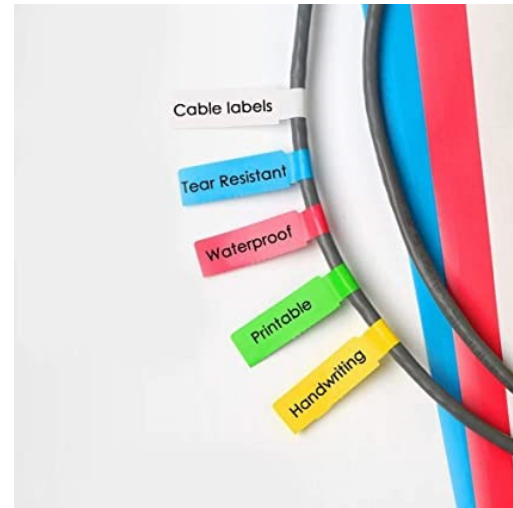
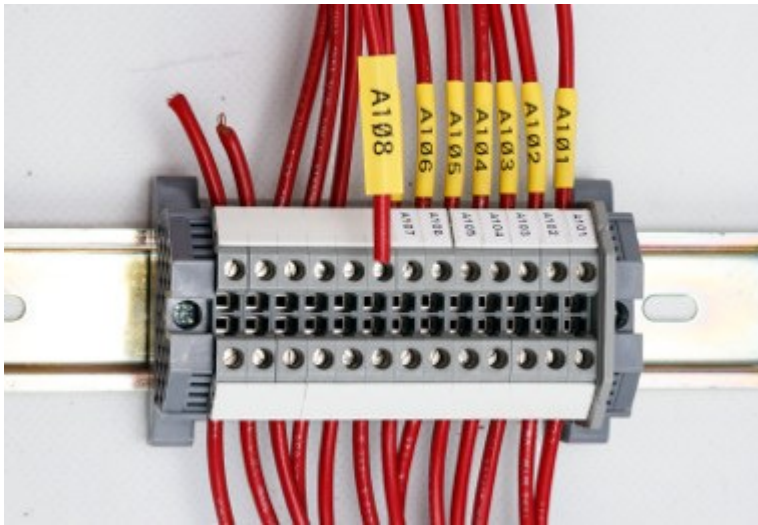
- **Bridas.** Son elementos plásticos que abrochan los cables entre sí o a los armarios y canaletas por donde se instalan de modo que se fije la trayectoria del cable y se impida su movilidad.



# HERRAMIENTAS UTILIZADAS

Además de las herramientas de conectorización, de los cables y de los conectores, son necesarios algunos **otros componentes** que cooperan en la calidad de la instalación.

- **Etiquetas identificativas.** Constituyen un sistema de información que se adjunta a cada cable para tenerlo identificado en todo momento.



# HERRAMIENTAS UTILIZADAS

Además de las herramientas de conectorización, de los cables y de los conectores, son necesarios algunos **otros componentes** que cooperan en la calidad de la instalación.

- Otro tipo de herramientas más comunes como tijeras, pelacables, destornilladores, punzones, cuchillas, pinzas, cinta aislante, etc.



# AHORA TÚ

- Haz una tabla con los distintos tipos de conectores que se ha visto en este apartado. Para cada uno de ellos, incluye una imagen, características y precio. Puedes consultar alguna web como PcComponentes.



# LA TARJETA DE RED



# CONCEPTO

- El adaptador de red, tarjeta de red o NIC (Network Interface Card) es el **elemento fundamental en la composición de la parte física de una red de área local.**
- Cada adaptador de red es una interfaz entre el hardware y la red.





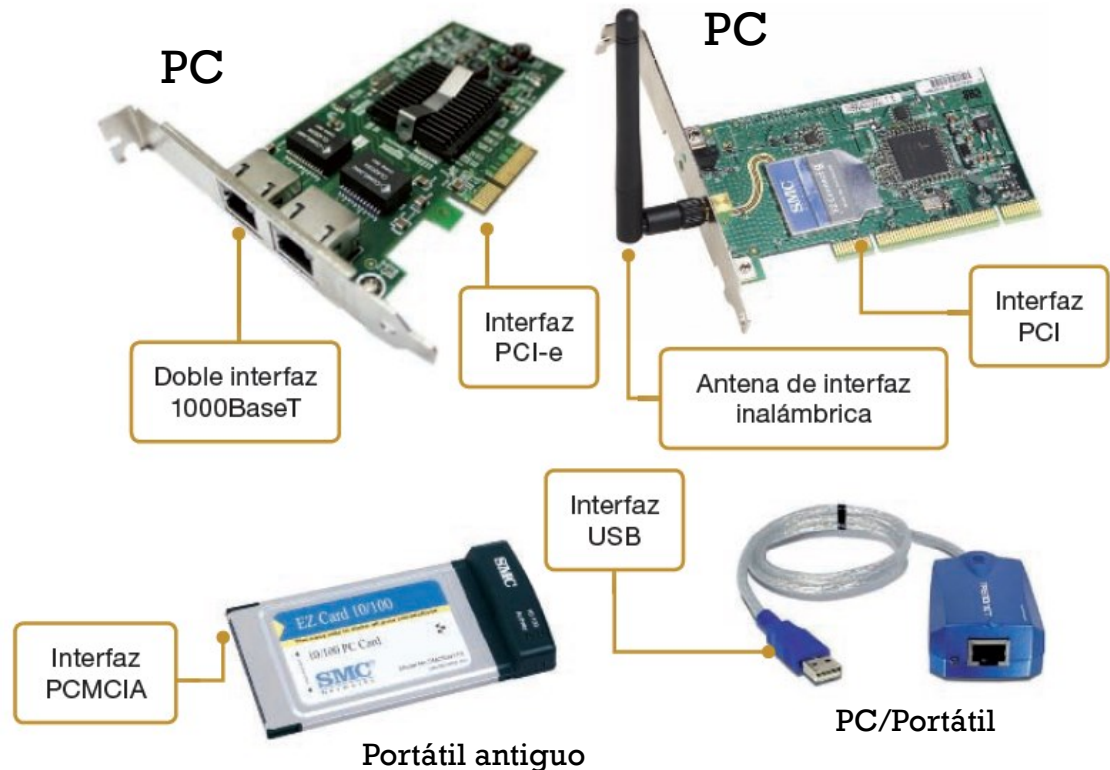
# CONEXIÓN DEL ADAPTADOR

- La conexión de la tarjeta de red al hardware del sistema sobre el que se soporta el host de comunicaciones se realiza a través de la interfaz de conexión.
- Cada ordenador transfiere internamente la información entre los distintos componentes (CPU, memoria, periféricos) en paralelo a través de un bus interno.
- Los distintos componentes, especialmente algunos periféricos y tarjetas, se conectan a este bus a través de los slots de conexión, que siguen unas especificaciones concretas
- Por tanto, **un slot es el conector físico donde “se pincha” la tarjeta.** Es imprescindible que la especificación del slot de conexión coincida con la especificación de la interfaz de la tarjeta.
- La velocidad de transmisión del slot, es decir, del bus interno del ordenador, y el nº de bits que es capaz de transmitir en paralelo, serán los primeros factores que incluirán decisivamente en el rendimiento de la tarjeta en su conexión con el procesador central.



# CONEXIÓN DEL ADAPTADOR

- En la actualidad la mayoría de interfaces vienen integradas en la placa base del ordenador, pero puedes encontrarte con otras interfaces como son las PCI, PCMCIA y USB
- En el caso de adaptadores para redes inalámbricas el procedimiento de instalación es semejante aunque no utilizaremos cables, sino antenas de radiación que las propias interfaces llevan incorporadas



# CONEXIÓN DEL ADAPTADOR

- El adaptador de red necesita de un software **controlador** que conduzca sus operaciones desde el sistema operativo. De este modo, las aplicaciones a través del sistema operativo tienen controlados los accesos al hardware del sistema, y en concreto, a la red.
- Cuando instalamos hardware nuevo en un sistema y lo arrancamos, si este soporta la tecnología “plug&play” entonces nos avisará del nuevo hardware encontrado y tratará de instalar los controladores adecuados
- Cuando el sistema operativo no reconoce automáticamente la tarjeta de red, deberemos acudir a la página web del fabricante para descargar el software controlador



# CONEXIÓN DEL ADAPTADOR

The screenshot displays the Windows Network and Sharing Center. The main window shows the status of the Ethernet 5 connection, which is currently disconnected. A red arrow points from the 'Ethernet 5' link in the 'Conexiones' section to the 'Estado de Ethernet 5' window. Another red arrow points from the 'Propiedades' button in the 'Estado de Ethernet 5' window to the 'Propiedades de Ethernet 5' window.

**Centro de redes y recursos compartidos**

Panel de control > Redes e Internet > Centro de redes y recursos compartidos

Ventana principal del Panel de control

Ver información básica de la red y configurar conexiones

Ver las redes activas

**Estado de Ethernet 5**

General

Conexión

Conectividad IPv4:	Internet
Conectividad IPv6:	Sin acceso a la red
Estado del medio:	Habilitado
Duración:	2 días 02:54:56
Velocidad:	1,0 Gbps

Detalles...

Actividad

Enviados	Recibidos
Bytes: 32.898.791.423	356.323.180.675

Propiedades Deshabilitar Diagnosticar

Opciones de Internet

**Propiedades de Ethernet 5**

Funciones de red

Uso compartido

Conectar con:

TP-LINK Gigabit Ethernet USB Adapter

Configurar...

Esta conexión usa los siguientes elementos:

- ☒ Cliente para redes Microsoft
- ☒ Uso compartido de archivos e impresoras para redes M
- ☒ VirtualBox NDIS6 Bridged Networking Driver
- ☒ Npcap Packet Driver (NPCAP)
- ☒ Npcap Packet Driver (NPCAP) (Wi-Fi)
- ☒ Programador de paquetes QoS
- ☒ FortiClient NDIS 6.3 Packet Filter Driver

Instalar... Desinstalar Propiedades

Descripción

Permite a tu equipo acceder a los recursos de una red Microsoft.

Aceptar Cancelar

# CONEXIÓN DEL ADAPTADOR

Centro de redes y recursos compartidos

Panel de control > Redes e Internet > Centro de redes y recursos compartidos

Ventana principal del Panel de control

Cambiar configuración del adaptador

Cambiar configuración de uso compartido avanzado

Opciones de streaming multimedia

Ver información básica de la red y configurar conexiones

Ver las redes activas

PRUEBA

Red pública


Tipo de acceso: Internet

Conexiones: Wi-Fi (PRUEBA)

Estado de Wi-Fi

General

Conexión

Conectividad IPv4: Internet  
Conectividad IPv6: Sin acceso a la red  
Estado del medio: Habilitado  
SSID: PRUEBA  
Duración: 00:00:40  
Velocidad: 144,4 Mbps  
Calidad de señal: 

Detalles...

Propiedades inalámbricas

Actividad

Enviados Recibidos  
Bytes: 262.692 451.292

Propiedades

Deshabilitar

Diagnosticar

Cerrar

Propiedades de Wi-Fi

Funciones de red Uso compartido

Conectar con:

Realtek RTL8822BE 802.11ac PCIe Adapter

Configurar...

Esta conexión usa los siguientes elementos:

- ☒ Cliente para redes Microsoft
- ☒ Uso compartido de archivos e impresoras para redes M
- ☒ VirtualBox NDIS6 Bridged Networking Driver
- ☒ Npcap Packet Driver (NPCAP)
- ☒ Npcap Packet Driver (NPCAP) (Wi-Fi)
- ☒ Programador de paquetes QoS
- ☒ FortiClient NDIS 6.3 Packet Filter Driver

Instalar...

Desinstalar

Propiedades

Descripción

Permite a tu equipo acceder a los recursos de una red Microsoft.

Aceptar

Cancelar

Propiedades: Realtek RTL8822BE 802.11ac PCIe Adapter

General Opciones avanzadas Controlador Detalles Eventos Administración de energía

Realtek RTL8822BE 802.11ac PCIe Adapter

Tipo de dispositivo: Adaptadores de red  
Fabricante: Realtek Semiconductor Corp.  
Ubicación: Ranura PCI 9 (Bus PCI 4, dispositivo 0, función 0)

Estado del dispositivo

Este dispositivo funciona correctamente.

Aceptar

Cancelar

Vea también

Firewall de Windows Defender

Opciones de Internet

# CONFIGURACIÓN DE LA TARJETA RED

- No todos los adaptadores de red sirven en todas las redes.
- Existen tarjetas apropiadas para cada tecnología de red: Ethernet, Token Ring, FDDI, redes inalámbricas, etc.
- Los adaptadores de red se pueden configurar:
  - En modo gráfico mediante: Panel de control en Windows o Administrador de red en Linux
  - En el intérprete de comandos de Windows o Shell de Linux (comandos ipconfig o ifconfig)



# AHORA TÚ

- Entra en [PCComponentes](#), en el apartado de Redes – Tarjetas de red para revisar los distintos modelos y sus precios.
- Busca opciones de tarjeta de red para:
  - Ordenador de sobremesa
  - Portátil
  - Ambos
- Crea una tabla con las propuestas buscadas en cada caso, donde incluyas imagen, foto, características y precio



# NIVEL FÍSICO

