


Por José Manuel Aroca Fernández

CIBERSEGURIDAD INFORMÁTICA REDES



“ Saber por saber es una aspiración que desde Aristóteles y Platón tenemos y parece que se está perdiendo

”

Indice

- Redes
 - Introducción
 - Historia y conceptos básicos
 - Funcionamiento
 - Tipos de acceso a redes
 - Protocolos
 - Modelo OSI
 - GNS3
 - Diseño de prácticas
 - ACLs (Access Control Lists)
 - VLAN (Virtual LAN)
 - Criptografía en redes
 - Protocolos seguros
 - VPN (Virtual Private Network)
 - Cortafuegos
 - Seguridad en redes
 - Certificaciones profesionales

Agradecimientos

Agradecimientos a *Arturo Martín Romero* por su libro **SEGURIDAD INFORMÁTICA Y ALTA DISPONIBILIDAD** publicado en IES TIEMPOS MODERNOS
Zaragoza – ESPAÑA

Agradecimientos a CERVI

<https://www.cervi.es/ES/1-cables-y-conductores-electricos-especiales.html>

Introducción

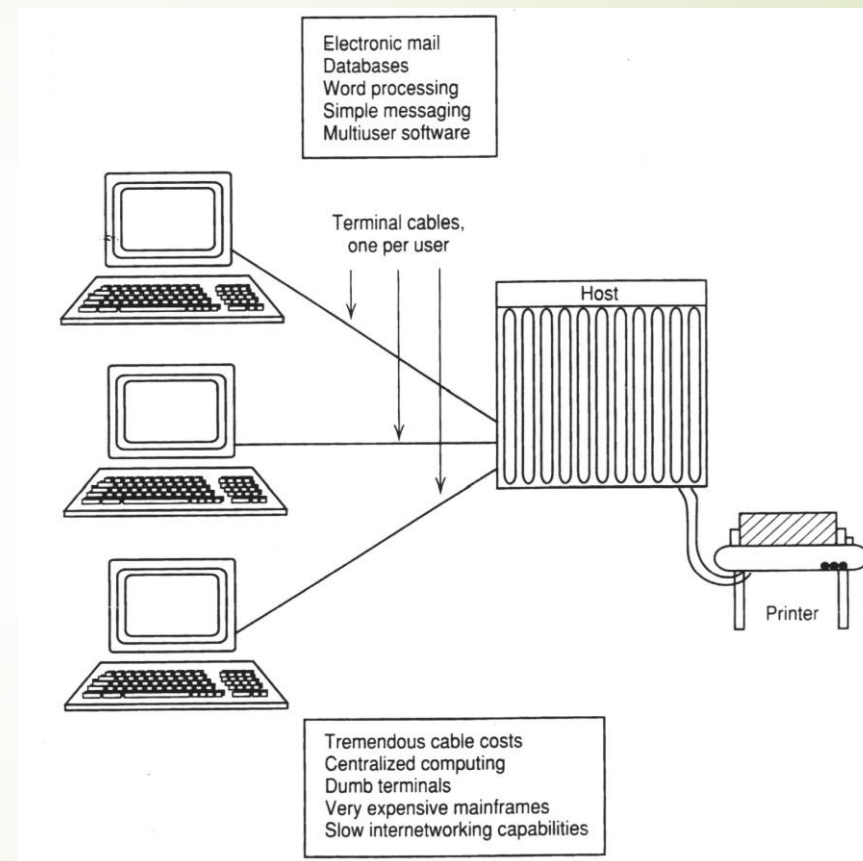
Hoy en día la seguridad informática y la necesidad de garantizar una alta disponibilidad de la información ha pasado a ser una faceta importantísima para la mayoría de las empresas, independientemente del sector al que pertenezcan, debido a la gran dependencia que éstas tienen de multitud de herramientas informáticas: software de gestión, contabilidad, etc.

La finalidad que se persigue no va ser otra más que la de presentar diferentes posibilidades de mejora de nuestra infraestructura informática que podrían prevenir la aparición de posibles problemas de seguridad a posteriori.

Así mismo durante este curso expondremos aspectos relacionados con una tecnología que hoy usamos todos es la tecnología Wireless esta tecnología cubre el uso de radiofrecuencias señales de transmisión de datos, Que nos deben permitir sin el uso de cables ni elementos físicos transmite y gestionar el intercambio de información de forma segura entre las diferentes partes, esto nos crea un reto que es no solamente el entender el sistema tradicional de redes informáticas y su configuración sino también adquirir o al menos comentar aquellos aspectos relacionados con las redes wireless o redes wifi

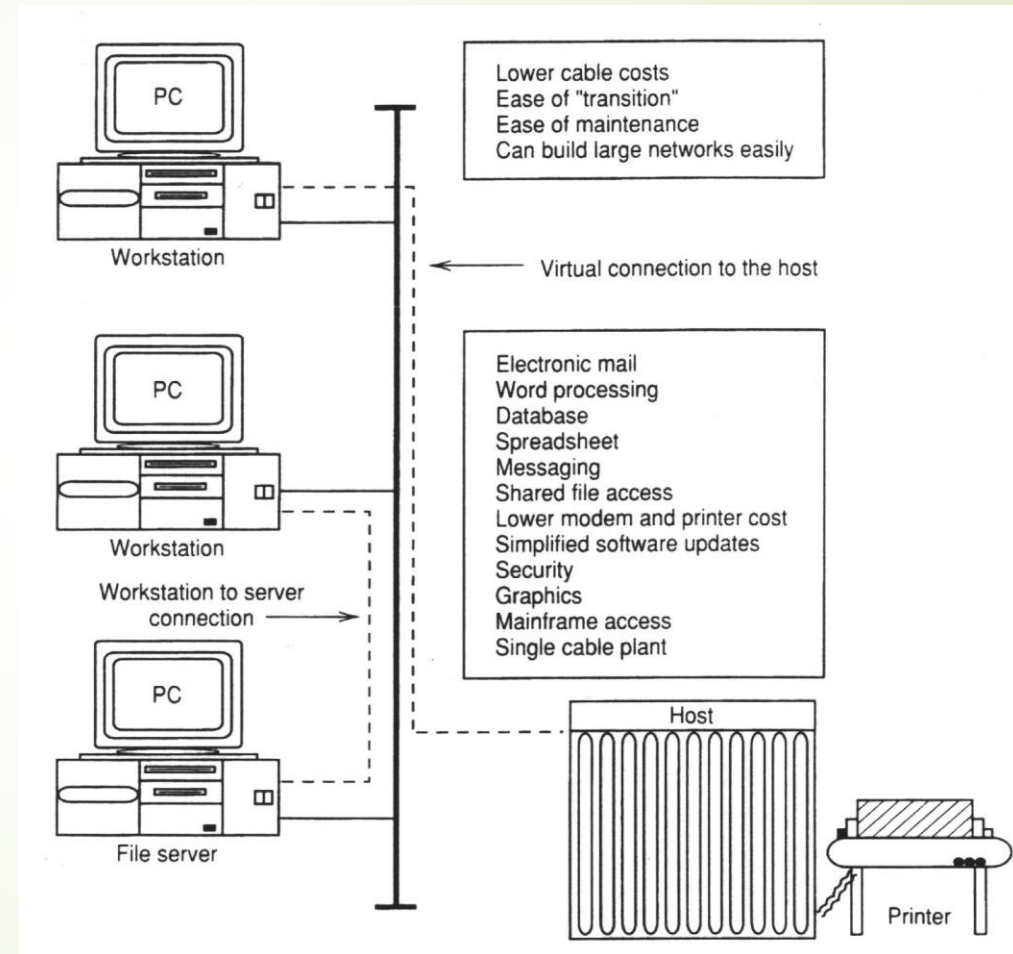
Conceptos

- Con la aparición de los entornos de computadoras, la informática de la 2ª mitad de los 60, muchos terminales conectaban directamente al mainframe
- Esta topología presentaba limitaciones ya que no se podían comunicar 2 usuarios directamente



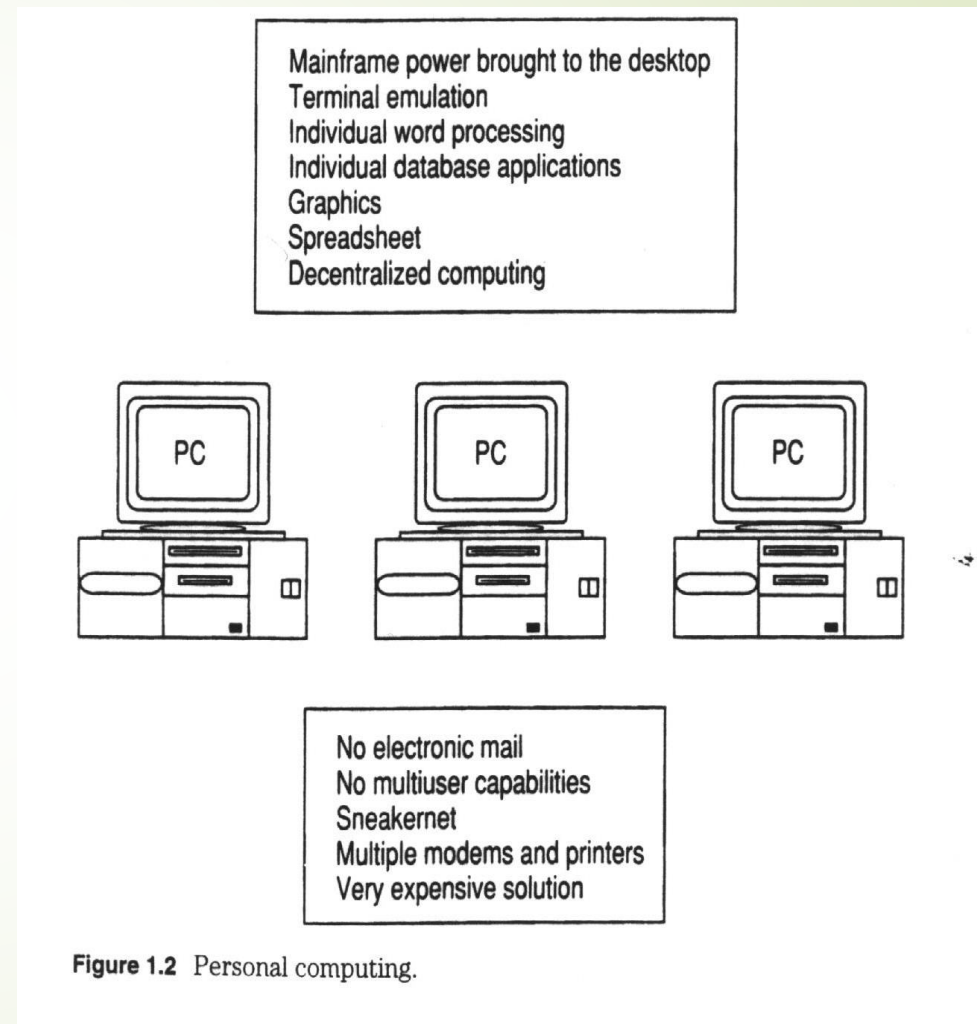
Aparición del PC

- En 1981, IBM introduce el concepto de PC y el entorno de los ordenadores cambia radicalmente
- El PC da al usuario mucha más flexibilidad
- El software de emulación permite conectar los PC al mainframe, manteniendo así la compatibilidad con los sistemas existentes



Historia y conceptos básicos

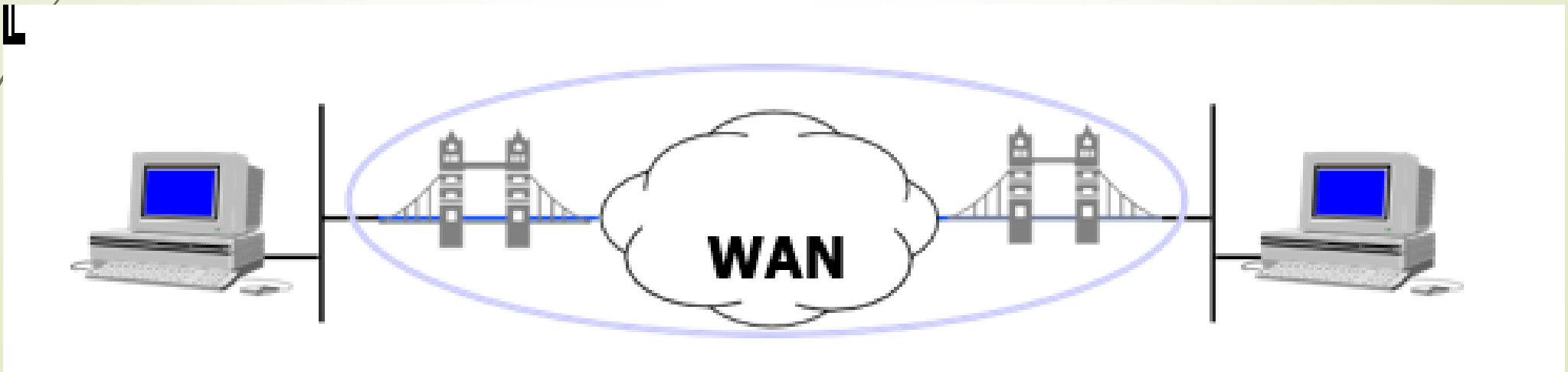
- Al mismo tiempo que los PC, se empezaron a desarrollar las redes de área local (LAN)
- Las LAN permiten compartir recursos (impresoras, ficheros,...) a través de un esquema de cableado único
- Las redes son conjuntos de ordenadores independientes que se comunican a través de un medio compartido. Las LAN conectan una serie de ordenadores confinados en un área geográfica, como un edificio o un campus.
- Pueden unir muchos centenares de ordenadores y pueden ser usadas por muchos miles de usuarios. El desarrollo de varias normas de protocolos de red y medios físicos han permitido la proliferación de LAN en grandes organizaciones multinacionales, aplicaciones industriales y educativas.



Historia y conceptos básicos

Redes de Area Extensa (WAN)

A menudo una red se localiza en situaciones físicas múltiples. Las redes de área extensa conectan múltiples redes LAN que están geográficamente dispersas. Esto se realiza conectando las diferentes LAN mediante servicios que incluyen líneas telefónicas alquiladas (punto a punto), líneas de teléfono normales con protocolos síncronos y asíncronos, enlaces vía satélite, y servicios portadores de paquetes de datos



Historia y conceptos básicos

Internet

Con el meteórico auge en demanda para la conectividad, Internet se ha convertido en la autopista de comunicaciones para millones de usuarios.

Internet fue usado inicialmente por el ejército y las instituciones académicas, pero ahora es un cauce de información completo para cualquiera, en todas las formas de información y comercio. Los sitios World Wide Web (WWW) de Internet proporcionan ahora recursos personales, educativos, políticos y económicos a cada esquina del planeta.

Intranet

Con los avances hechos en el software basado en navegadores para Internet, hay ahora un fenómeno denominado Intranet que se ha implementado en grandes corporaciones y otras organizaciones privadas. Una Intranet es una red privada que utiliza herramientas de navegación del tipo de Internet, pero disponible sólo dentro de esa organización.

Una Intranet permite un modo de acceso fácil a información corporativa para los empleados utilizando el mismo tipo de herramientas que emplean para moverse fuera de la compañía

EL MODELO OSI (Open Systems Interconnexion)

La ISO (International Standards Organization) ha desarrollado un modelo de referencia llamado OSI (Open System Interconnection)

El modelo puede aplicarse a cualquier sistema de comunicaciones (video, voz, datos)

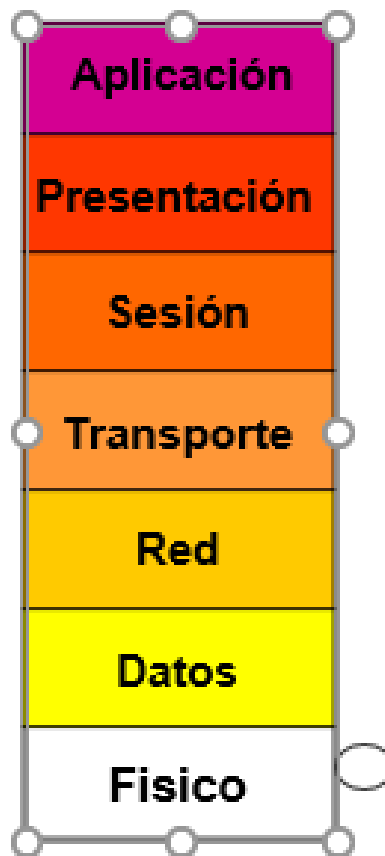
El modelo se divide en 7 niveles Cada nivel define funciones específicas, como parte de una función global, para permitir que programas de aplicación, situados en distintos lugares del mundo, puedan comunicarse entre si, como si fueran programas residentes en el mismo sistema

El modelo define en qué consiste cada uno de los 7 niveles, pero no diseña el hardware para implementarlos

El fin es la interoperabilidad multi-fabricante

Historia y conceptos básicos

El Modelo OSI



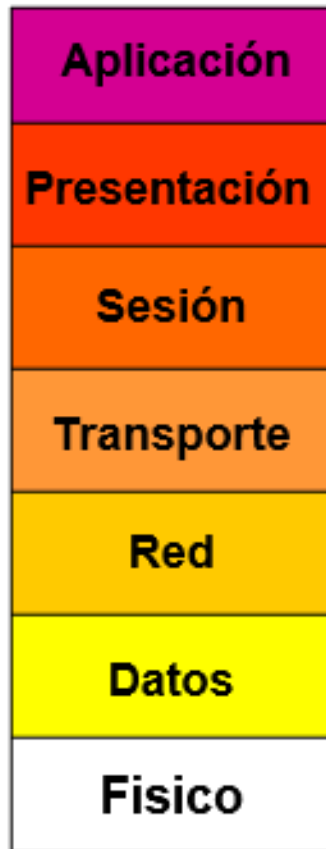
El nivel físico define :

- propiedades eléctricas
- tipo de interfaces
- Abarca el tipo de cable, conectores y las características técnicas.

Hubs, Conversores de medio, Transceivers, Multiplexores

Historia y conceptos básicos

El Modelo OSI



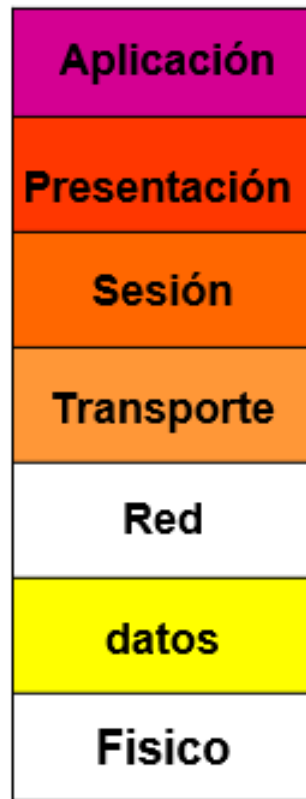
Se responsabiliza de:

- Framing
- Direccionamiento
- Control de errores.

Switch, bridge

Historia y conceptos básicos

El Modelo OSI

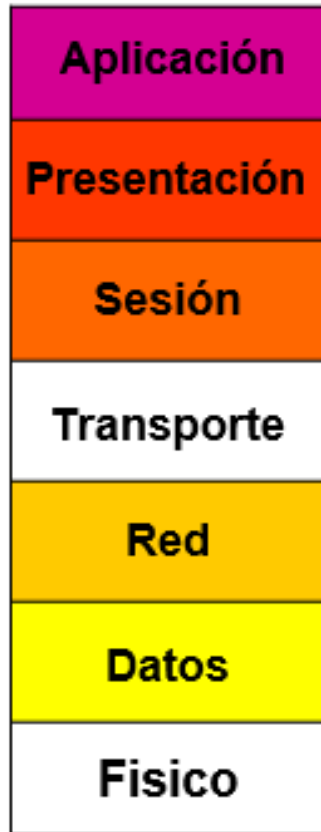


El nivel de Red es el responsable de:

- Routing extremo a extremo entre redes lógicas.
- Redes lógicas, **no** redes físicas

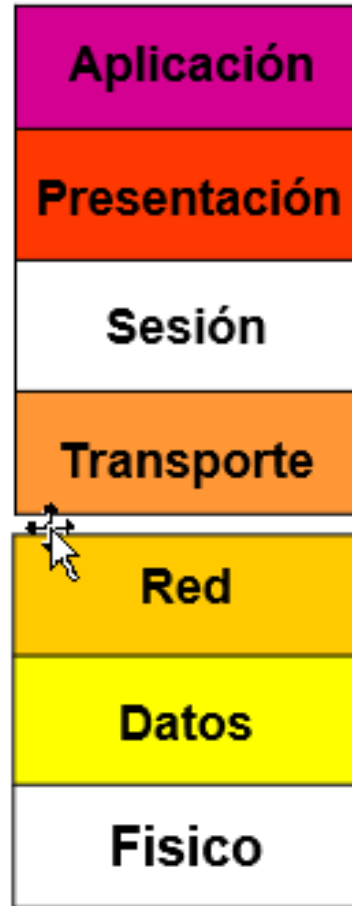
Routers

El Modelo OSI



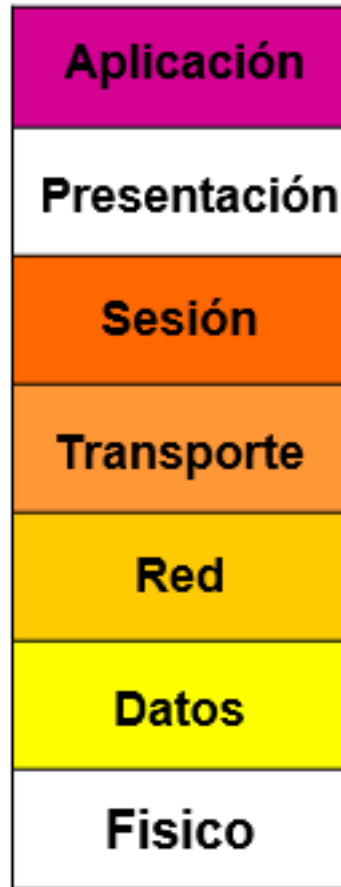
- El nivel de Transporte es responsable de los datos transmitidos por la red .
- También del flow control y la fragmentación

El Modelo OSI



- El nivel de Sesión define el establecimiento y finalización de la comunicación entre sesiones de los sistemas en la red.

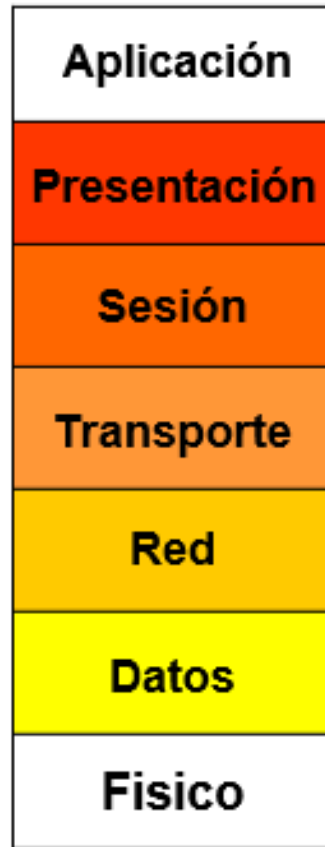
El Modelo OSI



- El nivel de Presentación define la conversión de datos
- Certifica que el dato es presentado a la aplicación en un formato legible.

Historia y conceptos básicos

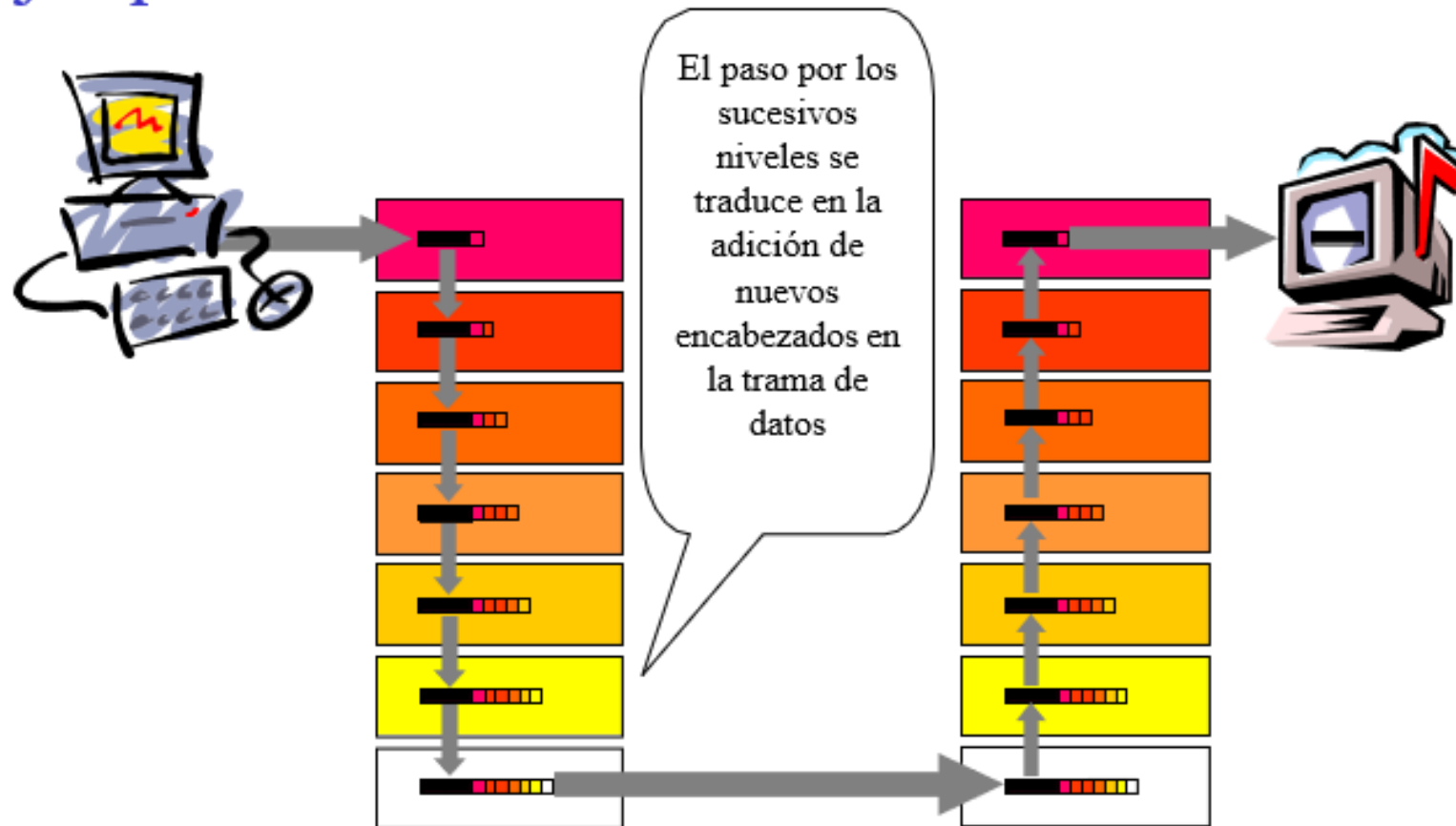
El Modelo OSI



- El nivel de Aplicación es el interface entre las aplicaciones en el sistema.
- Maneja las comunicaciones inter-aplicación

Historia y conceptos básicos

Ejemplo OSI



Historia y conceptos básicos

Las topologías son dibujos que representan el cableado de la LAN. Existen diversas topologías: estrella, anillo, bus, malla

Topología en bus (Ethernet, AS400)

Formada por un cable (bus) compartido al que conectan las estaciones

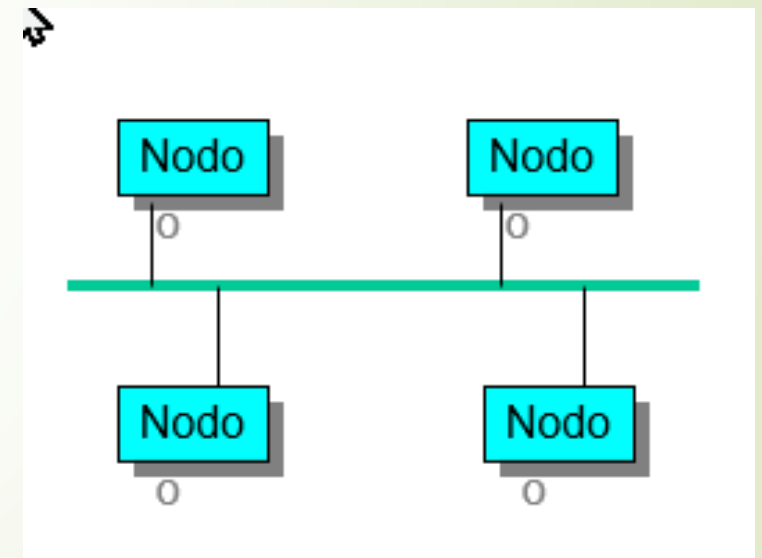
- Hay finales del segmento conocidos como cargas terminales

PROS

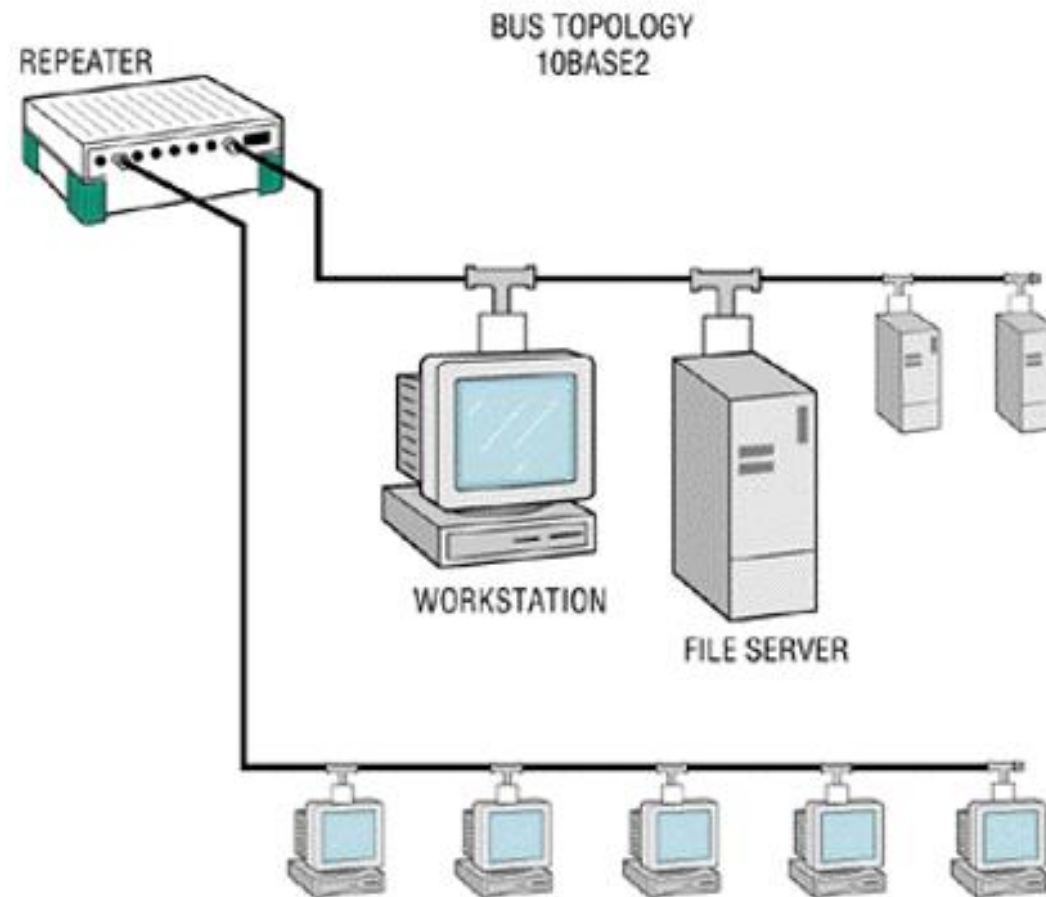
- Bajo coste de implementación

CONTRAS

- Todas las estaciones comparten el medio. No hay repeticiones
- En caso de rotura del cable las estaciones quedan incomunicadas



Historia y conceptos básicos



Historia y conceptos básicos

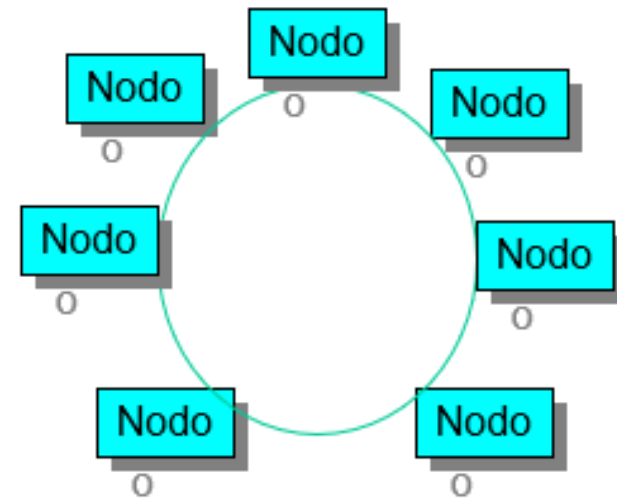
Topología en anillo (Token Ring)

PROS

- Todas las estaciones se consideran repetidoras, ya que la información pasa por todas las estaciones que se encuentren en el camino desde el origen hasta el destino.
- Todas las estaciones pueden repetir la señal aunque esta no vaya destinada a ellas
- La señal se repite bit a bit sin almacenarla

CONTRAS

- Si una estación cae puede provocar la caída de la red entera



Historia y conceptos básicos

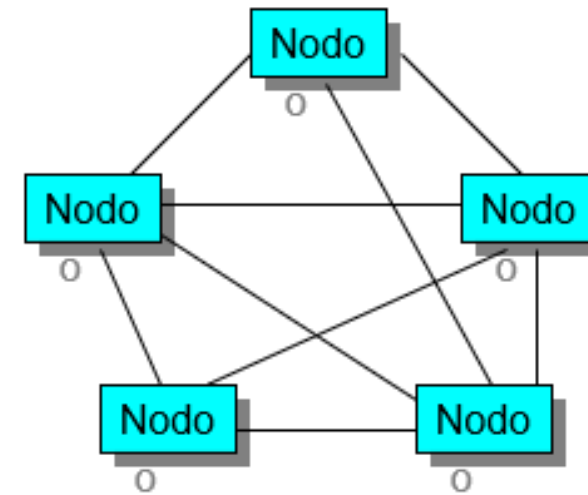
Topología de malla

PROS

- Todas las estaciones están interconectadas directamente
- Existen múltiples caminos para cada destino, de modo que la integridad del enlace es muy segura
- En caso de rotura del cable las estaciones no pierden la comunicación

CONTRAS

- Coste de implementación muy elevado
- Imposible de implementar cuando aumenta el número de estaciones

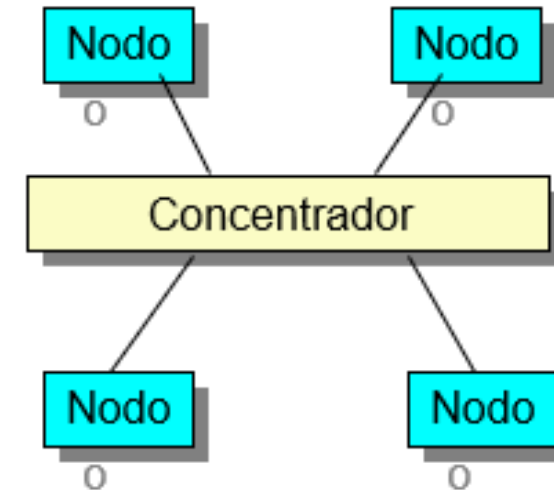


Historia y conceptos básicos

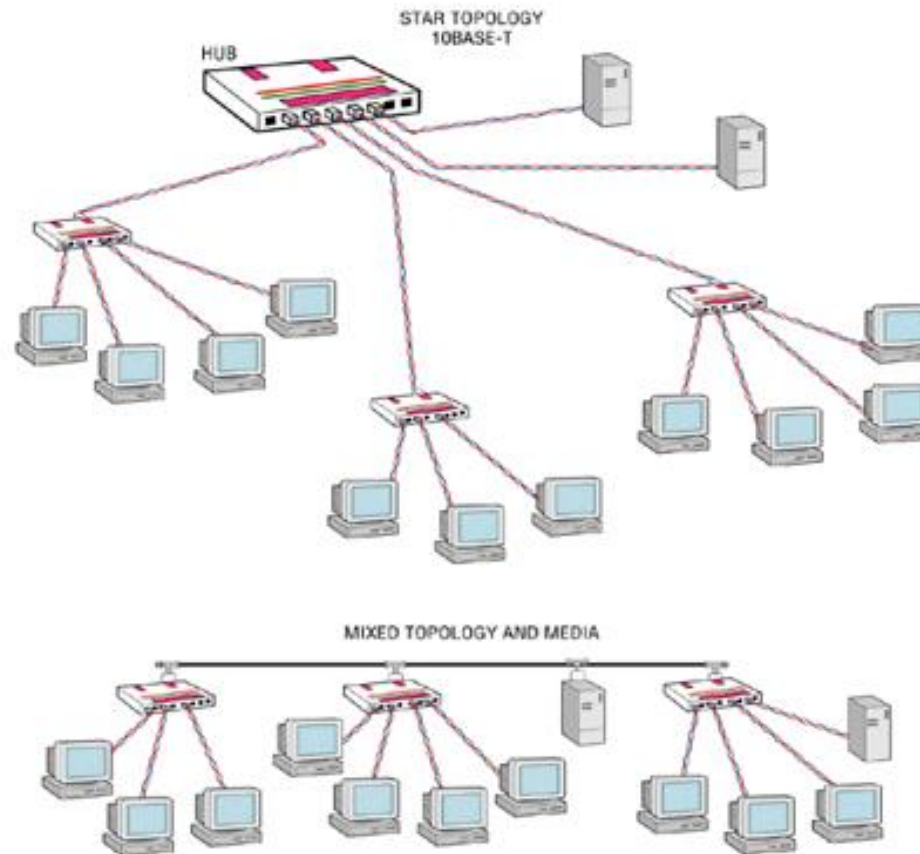
Topología en estrella (Ethernet)

Todas las estaciones se conectan a un punto común (**concentrador**)

- Ventajas:
 - No hay un punto de fallo que pueda afectar a la red entera
 - Permite una mejor gestión de la red
- Con la aparición de los sistemas de cableado estructurado es la topología más común hoy en día

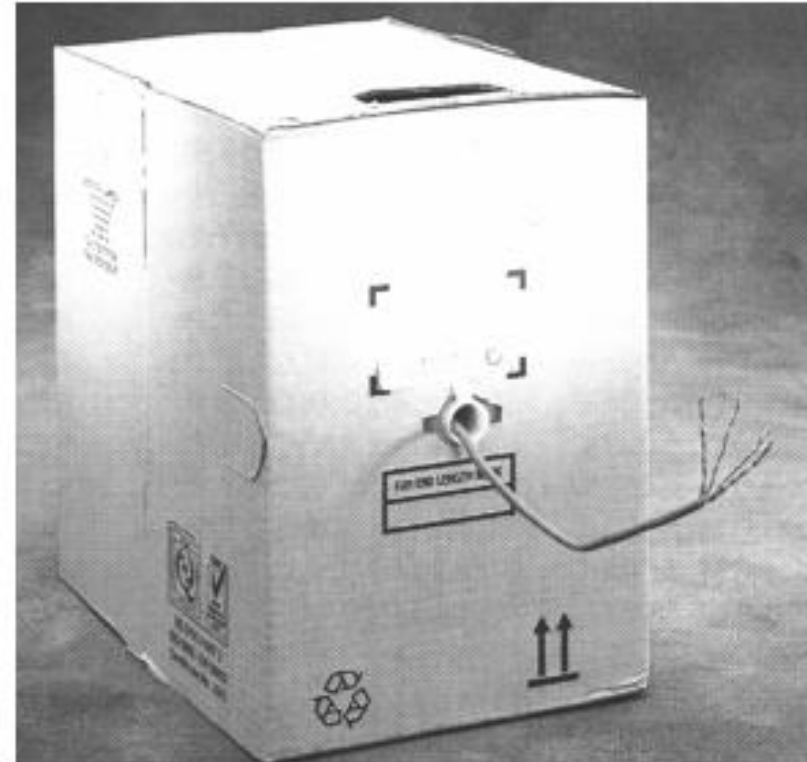


Historia y conceptos básicos



Historia y conceptos básicos

- **Los medios de transmisión más comúnmente utilizados en los cableados de datos son:**
 - Coaxial
 - UTP
 - FTP
 - Fibra óptica



Historia y conceptos básicos

CABLE COAXIAL

Es el ejemplo más claro de la topología tipo bus. Un único medio compartido por todas las estaciones de trabajo.

CABLE DE PARES TRENZADOS (UTP, FTP)

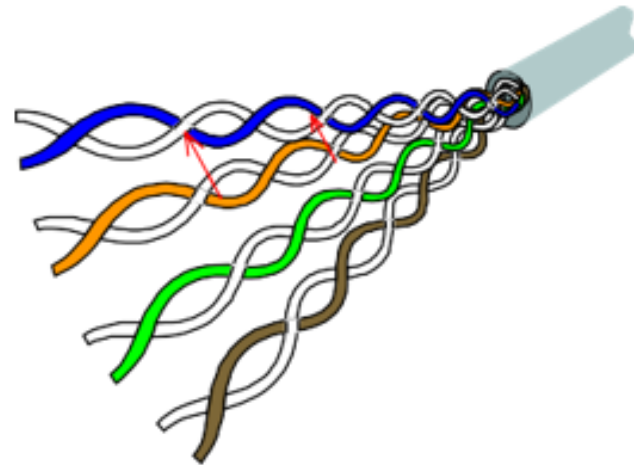
Transmisiones de alta velocidad

Basado en características standard

Pequeño diámetro

Bajo coste

Fácil instalación



Historia y conceptos básicos

Características de los cables de pares trenzados

Tanto el UTP como el FTP comparten las siguientes características básicas:

- Impedancia de 100Ω
- Galga de 22 a 26 AWG
- 4 pares trenzados
- Cables rígidos
- Código de colores estandarizado

El **FTP** (cable apantallado) tiene todas las características y ventajas del UTP

La principal razón para usar cable FTP en lugar de UTP es la inmunidad al ruido

Aunque el UTP es suficientemente inmune al ruido en determinadas situaciones los niveles de EMI son excesivamente elevados (fábricas)

En estas zonas el FTP puede proteger a las señales de la EMI

Historia y conceptos básicos

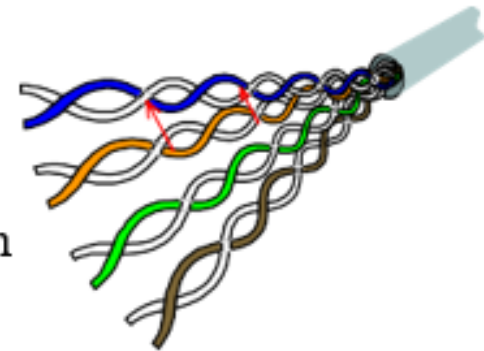
FTP Desventajas

Costes más altos. Típicamente un 30% más que el UTP

- Incremento de la medida y el radio de curvatura del cable
- Más dificultad en la terminación
- Las señales que circulan en un par dentro de una cubierta pueden experimentar el cross-talk procedente de las señales de otros pares

Trenzado

- La mayoría de mejoras respecto a velocidades de transmisión conseguidas en los cables de pares trenzados se ha debido al incremento del trenzado en los pares
- El paso del trenzado es la principal diferencia entre los cables de diferentes categorías



Historia y conceptos básicos

Estándar de colores

- Para distinguir entre pares se colorea cada uno de ellos
- Cada par tiene designado un conductor Tip y un conductor Ring
- Por tanto el par 1 puede designarse por “T1” y “R1”
- Tanto el UTP como el FTP siguen el siguiente código

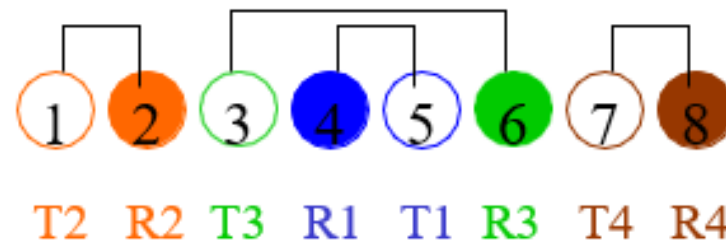
T1-Blanco Azul/Azul-R1

T2-Blanco Naranja/Naranja-R2

T3-Blanco Verde/Verde-R3

T4-Blanco Marrón/Marrón-R4

Secuencia de cableado. EIA 568B



Historia y conceptos básicos

El TSB 568A especifica las prestaciones de cables y conectores en categorías:

Categoría 3

- La Categoría 3 se especifica para señales de 1 a 16 MHz: voz y datos como Token Ring 4Mbps, 10 Base T, RS232, Sistema 3X y AS/400
- Velocidades de operación de hasta 10 Mbps

Categoría 4

- Se especifica para señales de 1 a 20 MHz: voz, 10 Base T y datos a 16 Mbps
- Velocidades de operación de hasta 16 Mbps

Categoría 5

- Se especifica para señales de 1 a 100 MHz
- Para Token Ring 4/16 Mbps, 10 BaseT/100BaseTX/1000BaseT, RS232, Sistemas 3X, AS/400, FDDI, ATM
- Velocidades de operación de hasta 1 Gbps

Historia y conceptos básicos

Categoría 5 mejorada

- Se especifica para señales de 1 a 100 MHz, con mayores restricciones de las medidas en frecuencia
- Para Token Ring 4/16 Mbps, 10 BaseT/100BaseTX/1000BaseT, RS232, Sistemas 3X, AS/400, FDDI, ATM
- Velocidades de operación de hasta 1 Gbps

Categoría 6

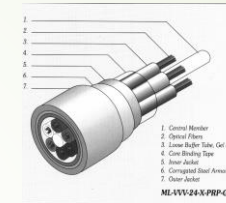
- Se especifica para señales de 1 a 200 MHz
- Para Token Ring 4/16 Mbps, 10 BaseT/100BaseTX/1000BaseT, RS232, Sistemas 3X, AS/400, FDDI, ATM
- Velocidades de operación de hasta 1 Gbps

Historia y conceptos básicos

Fibra óptica

Construcción:

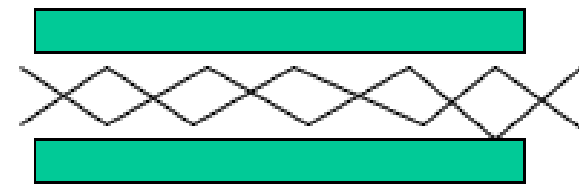
- **Núcleo:** elemento interior que conduce la señal óptica; diámetro de 10 a 50 μ m (mono o multimodo)
- **Revestimiento:** envuelve al núcleo y su misión es confinar en éste la señal óptica; diámetro de 125 μ m
- **Recubrimiento:** barniz de acrilato o silicona que dota a la fibra de mayor resistencia mecánica; 500 μ m en los cables monofibra y 250 μ m en cables multifibra, con protección secundaria holgada
- **Protección secundaria:** segunda protección para permitir la manipulación de la fibra durante su instalación; puede ser holgada (fibra flotante) o ajustada (más rígida)



Historia y conceptos básicos

Tipos de fibra

- Los modos pueden entenderse como caminos de luz dentro del núcleo de la fibra
- Núcleos mayores permiten la propagación de más modos
- Las fibras monomodo tienen un núcleo suficientemente pequeño para permitir únicamente un modo de transmisión



Multimodo



Monomodo

	<u>Multimodo</u>	<u>Monomodo</u>
Diámetro núcleo	62.5µm	9µm
Diámetro envoltura	125µm	125µm
Atenuación (850 nm)	3 dB/Km	-----
Atenuación (1300 nm)	0.8 dB/Km	0.36 dB/Km

Historia y conceptos básicos Ethernet

- Desarrollada originalmente por Xerox e introducida en el mercado junto a Intel & Digital
- Estándar definido por el IEEE (Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos) para su uso público; conocido como Ethernet 802.3
- Abarca los dos primeros niveles del modelo OSI
- Ethernet es popular porque permite un buen equilibrio entre velocidad, costo y facilidad de instalación
- Para redes Ethernet que necesitan mayores velocidades, se estableció la norma Fast Ethernet (IEEE 802.3u). Esta norma elevó los límites de 10Mbps de Ethernet a 100 Mbps con cambios mínimos a la estructura del cableado existente.
- Tres tipos: 100BASE-TX para el uso con cable UTP de categoría 5, 100BASE-FX para el uso con cable de fibra óptica, y 100BASE-T4 permite el uso con cables UTP de categoría 3. La norma 100BASE-TX se ha convertido en la más popular debido a su íntima compatibilidad con la norma Ethernet 10BASE-T

Historia y conceptos básicos Ethernet

Ethernet - Nivel 1 (Físico)

- Un medio simple es el portador de las transmisiones de tráfico de datos digitales sobre distintos tipos de cable.
 - Coaxial (thin & thick ethernet)
 - UTP - Unshielded Twisted Pair
 - STP - Shielded Twisted Pair
 - Fibra óptica

Ethernet - Nivel 2 (Datos)

- Solo un dispositivo puede transmitir en la red a la vez
- Requieren para ello del protocolo de acceso CSMA/CD
 - Carrier Sense Multiple Access / Collision Detection

Historia y conceptos básicos

Medios físicos existentes

Cable coaxial grueso (thick ethernet): más conocido como cable amarillo

Estándar 10Base5 \Rightarrow 10Mbps: máximo 500m y hasta 100 nodos conectados; cabezales vampiro cada 2,5m

Cable coaxial fino (thin ethernet)

Estándar 10Base2 \Rightarrow 10 Mbps; máximo 185m y hasta 30 nodos separados más de 0,5m.
Conexión mediante conectores “tipo T”

Par trenzado (UTP, FTP)

Estándar 10BaseT \Rightarrow 10Mbps; máximo 100m

Estándar 100BaseTX \Rightarrow 100Mbps; máximo 100m; requiere Cat5

Estándar 1000BaseT \Rightarrow 1Gbps; máximo 100m; requiere Cat5

Fibra óptica

Estándar 10BaseF \Rightarrow 10Mbps; máximo 2 Km (pero sin límite real de distancia)

Estándar 100BaseF \Rightarrow 100Mbps; máximo 2 Km (pero sin límite real de distancia)

Estándar 1000BaseSX, 1000BaseLX \Rightarrow 1Gbps; máximo 2 Km (sin límite real)

Historia y conceptos básicos

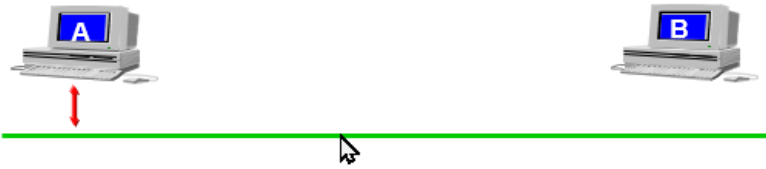
IEEE 802.3 - Ethernet

	IEEE 10BASE5	IEEE 10BASE2	IEEE 10BASET	IEEE 10BASEF	IEEE 100BASETX	IEEE 100BASEFX
Velocidad (Mbps)	10	10	10	10	100	100
Max Longitud Segmento (m)	500	185	100	Hasta 2 Km	100	Hasta 2 Km
Cable	50-Ohm Coax	50-Ohm Coax	Cat 3,5 UTP	Fibra Multimodo	Cat 5 UTP	Fibra Multimodo
Topología	BUS	BUS	Estrella	Estrella	Estrella	Estrella

Historia y conceptos básicos

CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access / Collision Detection)

- “A” escucha la red para ver si otro dispositivo está transmitiendo (Carrier Sense)



- “A” Comienza la transmisión



COLISIÓN

- “A” Y “B” escuchan la red para ver si otro dispositivo está transmitiendo y detectan que no



- Ambos comienzan la transmisión y se produce una colisión en la red



CSMA/CD

- La colisión es detectada y ambos dispositivos desisten. Tras un período aleatorio, intentarán de nuevo la transmisión.



Historia y conceptos básicos

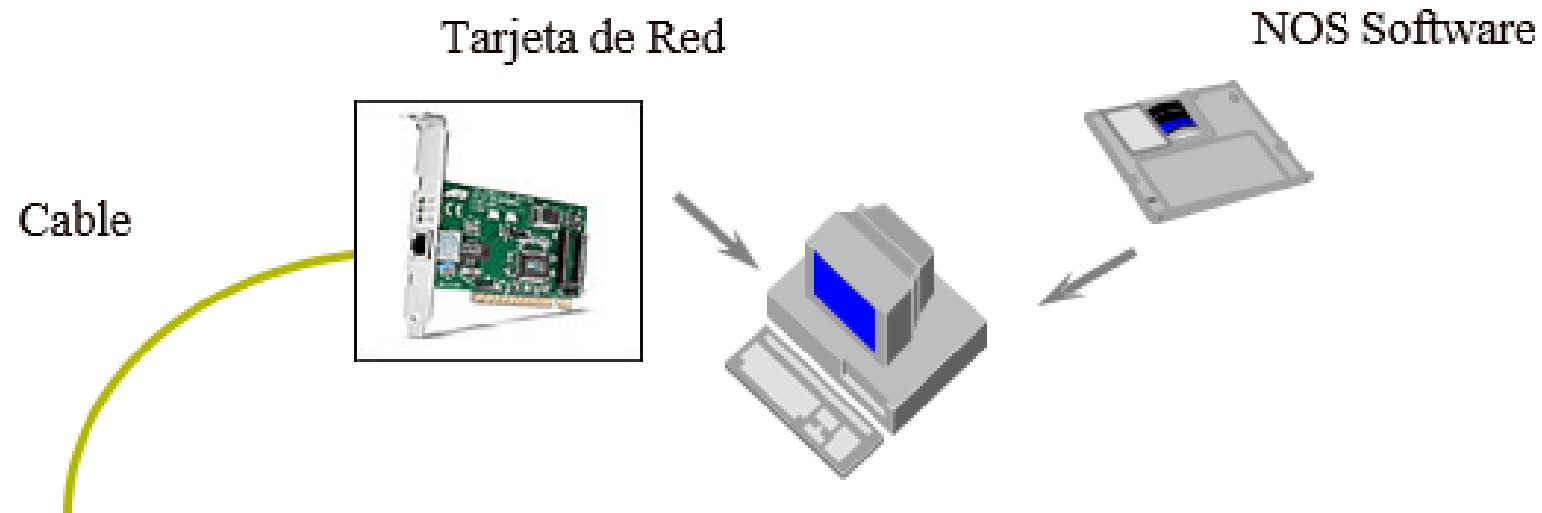
Ethernet - 802.3

Trama Ethernet

Preambulo 8 Octets	MAC Destino 6 Octets	MAC Fuente 6 Octets	Tipo 2 Octets	Datos	46 - 1500 Bytes	CRC 4 Bytes
-----------------------	-------------------------	------------------------	------------------	-------	--------------------	----------------

ELEMENTOS OPERATIVOS DE UNA RED

☺ Se requieren 3 elementos básicos:



Historia y conceptos básicos

Elementos activos de la red

Tarjetas de Red: Allied Telesyn

Bus ISA: 10 Mbps; RJ45, BNC, AUI



AT-2000PNP

Bus PCI: 100 Mbps; RJ45, BNC, SC, ST, VF45



AT-2400



AT-2800TX CardBus: 10/100 Mbps; RJ45



Bus PCI: 100 Mbps; RJ45, SC, ST, VF45, MTRJ



AT-2500

AT-2700



AT-2970: gigabit Ethernet; SC, RJ45

Historia y conceptos básicos

Elementos activos de la red

Repetidores multipuerto (HUB)

- Los datos son recibidos como una señal digital
- La señal digital es amplificada y retransmitida
- Un repetidor es equipo que opera en el nivel 1, debido a lo cual es totalmente transparente al tipo de datos que están siendo retransmitidos.



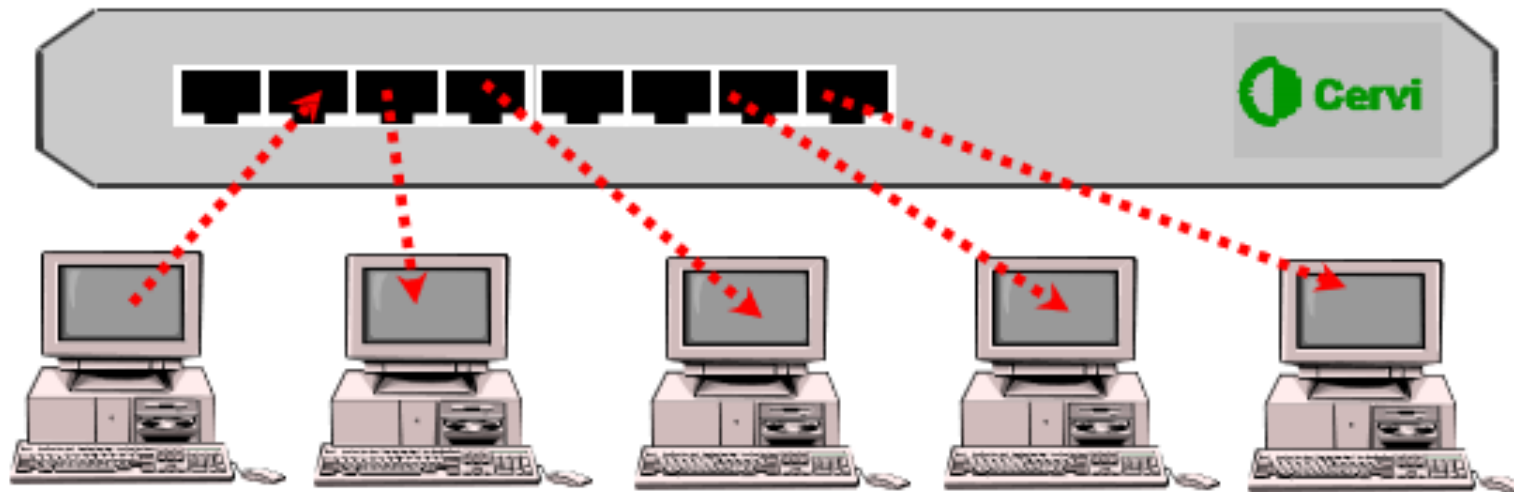
Historia y conceptos básicos

Elementos activos de la red

Hubs Ethernet - Bus Repetidor

- La señal transmitida se replica en todos los puertos. Sólo puede haber una estación transmitiendo al mismo tiempo. El ancho de banda del hub se divide pues entre los usuarios conectados.

Todos los usuarios comparten el mismo “dominio de colisión”



Historia y conceptos básicos

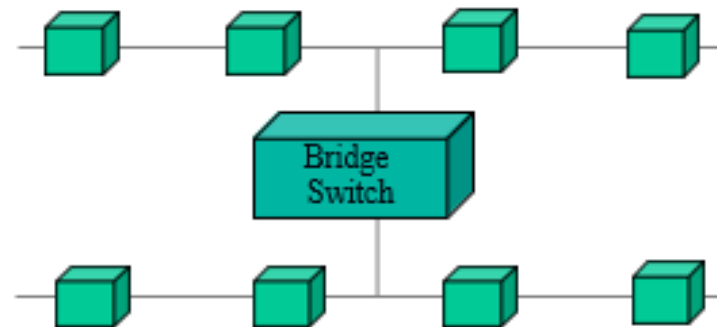
Elementos activos de la red

Ethernet: La regla de los 4 repetidores

☺ Ethernet está limitada a un máximo de 4 repetidores (hubs) por segmento.



Los Bridges/Switches permiten construir redes mas grandes , creando diferentes dominios de colisión que mejoran el comportamiento de la red.

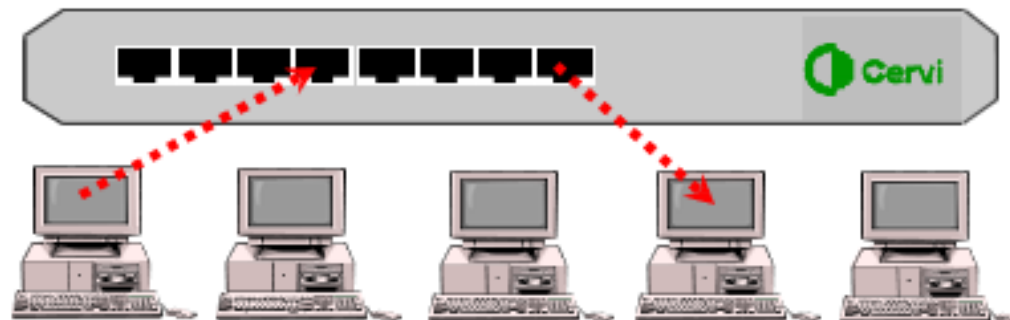


Historia y conceptos básicos

Elementos activos de la red

Switches

- La trama Ethernet es recibida en el puerto del switch
- El switch mira su tabla de direcciones MAC buscando la dirección recibida
- Si no la halla, la retransmite por todos los puertos menos por el que la recibió
- No retransmite la dirección de destino en el mismo puerto
- La trama retransmitida indica la dirección MAC de destino.
- La señal transmitida se retransmite *sólo* a la dirección MAC de destino.



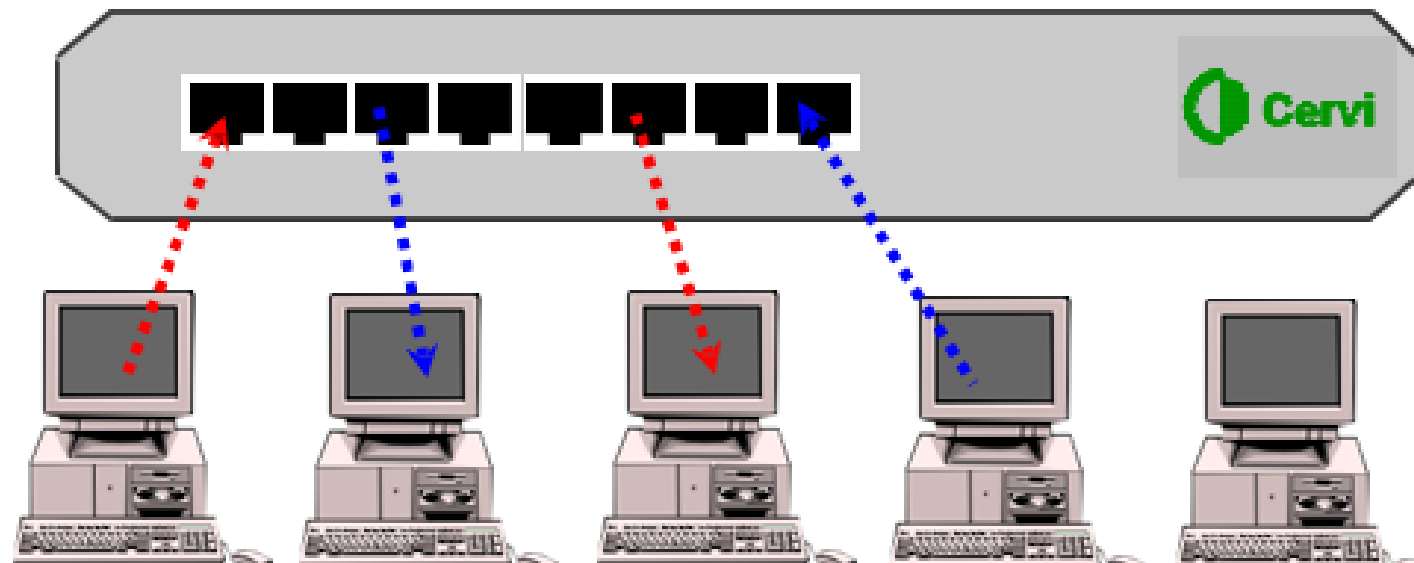
Historia y conceptos básicos

Elementos activos de la red

Ethernet Switch - Transmisiones Concurrentes

- La entrega separa “dominios de colisión” permitiendo un uso más eficiente de la red.

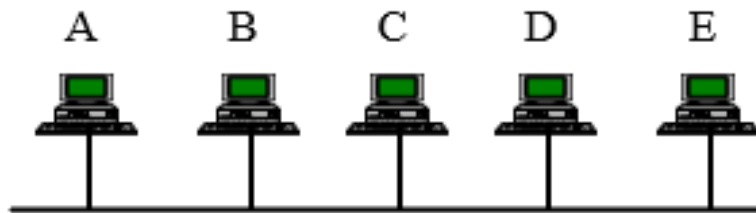
Por ello se dice que un switch proporciona un mayor ancho de banda. Ya que asigna a cada puerto todo el ancho de banda disponible (10 Mbps en Ethernet ó 100 Mbps en Fast Ethernet). Mientras que en un hub todos los usuarios conectados a él comparten el mismo ancho de banda.



Historia y conceptos básicos

Elementos activos de la red

¿Switch o hub?



Un único medio compartido

	A	B	C	D	E
A					
B					
C					
D					
E					

Matriz de conmutación;
concepto de buffer por puerto;
más de una conversación
simultánea

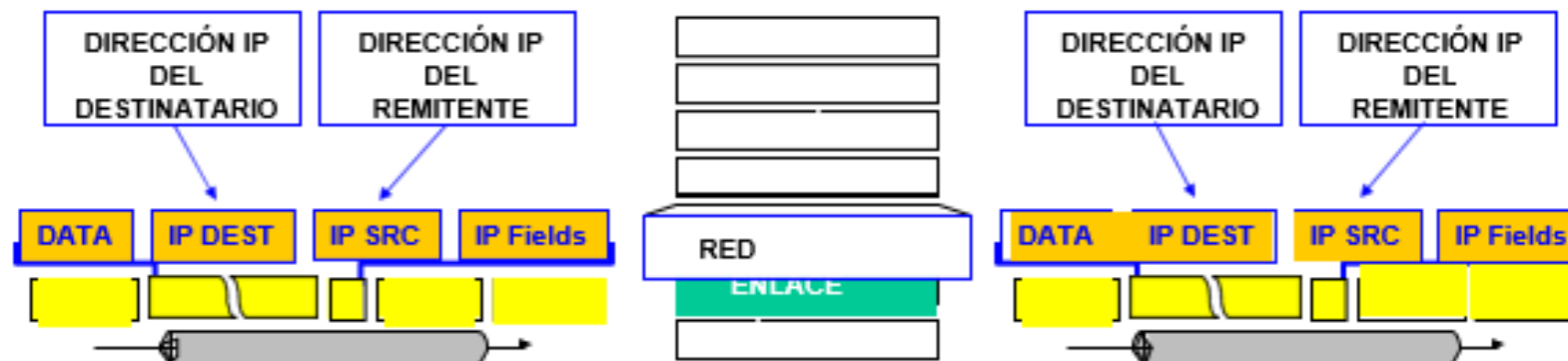
EL HUB HA MUERTO!!

Historia y conceptos básicos

Elementos activos de la red

Routers

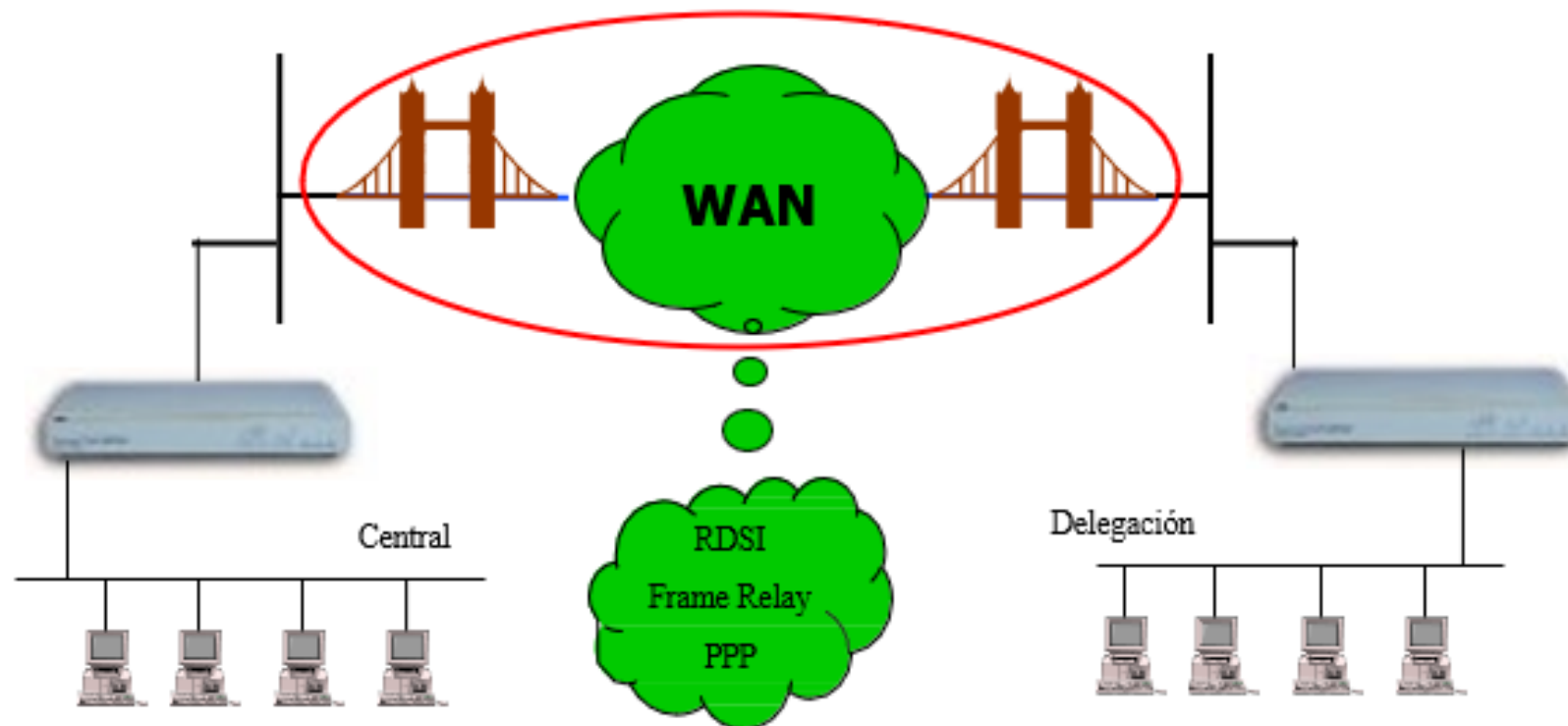
- Un router opera en el nivel 3 o de RED.
- Los Routers transmiten los datos basándose en la dirección de *red lógica* y por ello necesita entender los del nivel de red
- Un router es capaz tomar decisiones de forma más inteligente a la hora de retransmitir que los bridges basados en protocolos de nivel superior.
- El Router lee la información del nivel de Red y encamina los datos basándose en la dirección de red destino contenida.



Historia y conceptos básicos

Elementos activos de la red

El objetivo habitual del router consiste en el enlace WAN entre sedes remotas

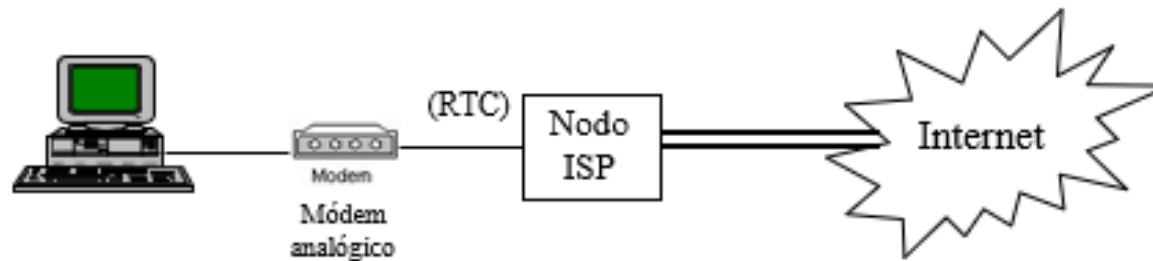


Historia y conceptos básicos

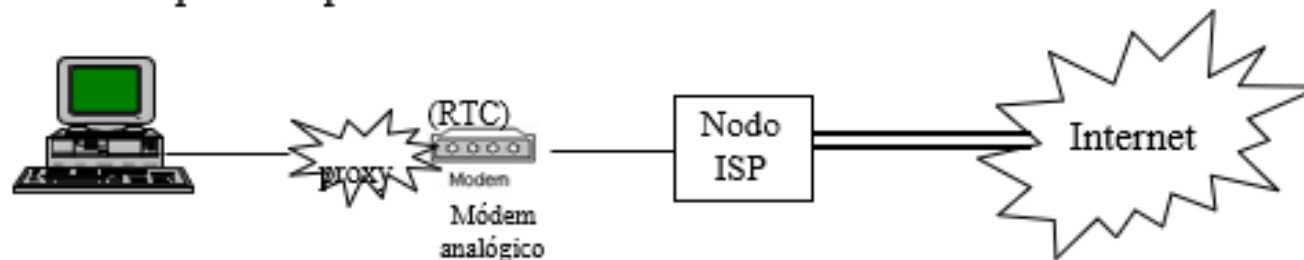
Elementos activos de la red

Aplicación específica: acceso corporativo a Internet

Acceso típico de un particular

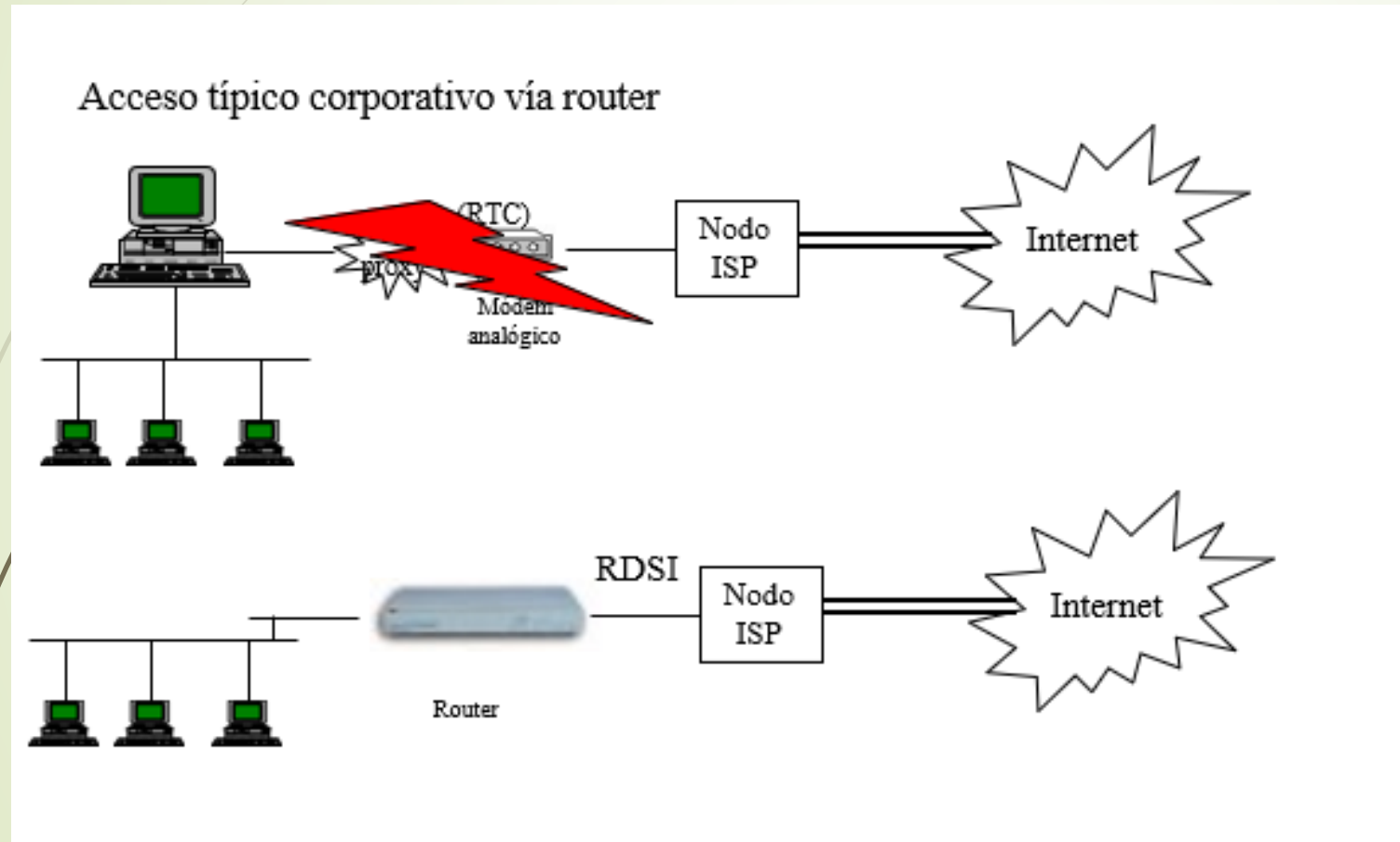


Acceso típico corporativo vía módem



Historia y conceptos básicos

Elementos activos de la red



La Red Digital de Servicios Integrados (RDSI) se refiere a un sistema de red estándar para la transmisión de datos a través de líneas telefónicas de cobre.^[1] A través de esta línea de comunicación se pueden enviar diferentes tipos de datos, incluyendo paquetes de datos de Internet, datos de voz y señalización para las conexiones. Un sistema de red RDSI ejecuta una red con conmutación de circuitos, pero también soporta la conmutación de paquetes para la transmisión de datos.

Historia y conceptos básicos

Elementos activos de la red

Conversores de medio y transceivers: Allied Telesyn

Objetivo: adaptar las características físicas de dos medios cualesquiera para interoperar

Conversiones tanto de medio físico como de velocidad

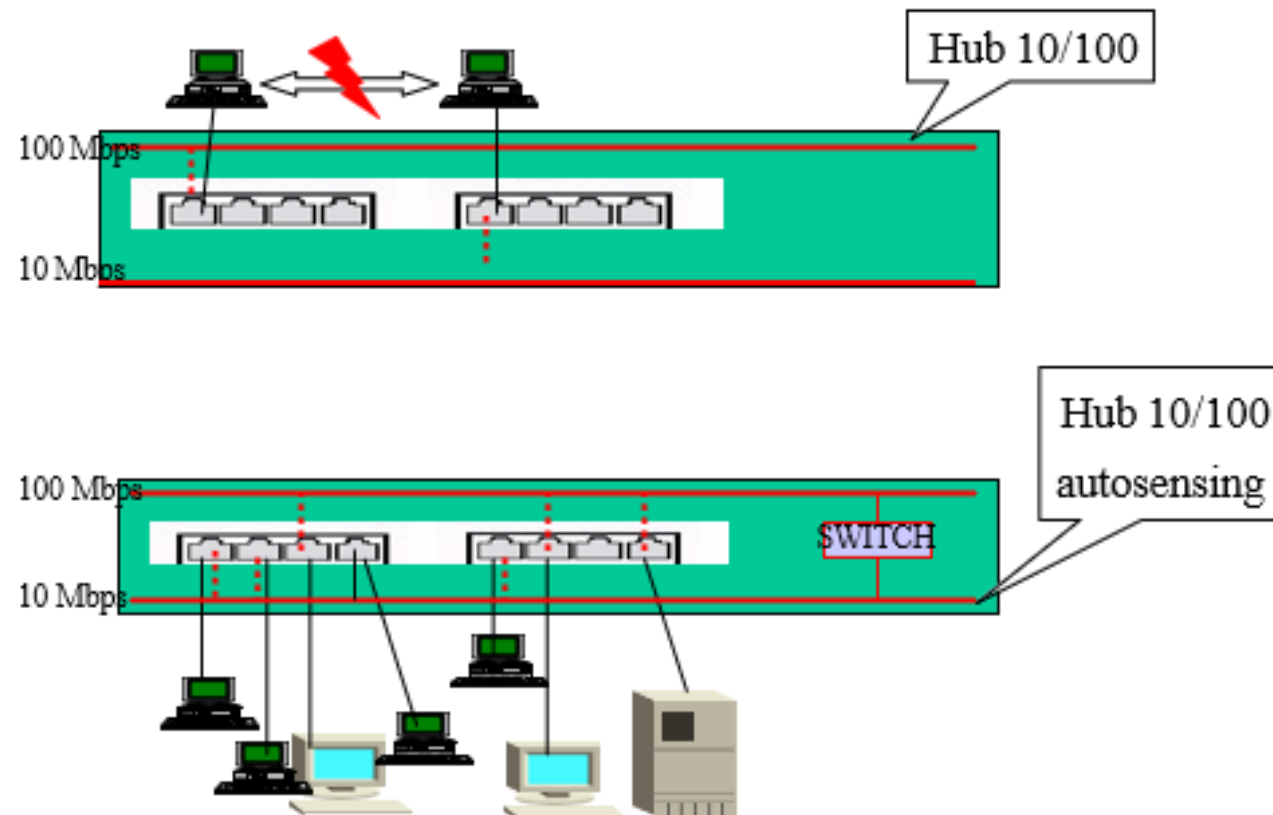
Transceiver: conversor de AUI a cualquier otro medio; AUI es el puerto universal



Historia y conceptos básicos

Elementos activos de la red

Autosensing (dual speed): capacidad de detectar automáticamente la velocidad de trabajo de un elemento activo (10/100/1000 Mbps)



Historia y conceptos básicos

Glosario

Fast ethernet: estándar de 100Mbps **Gigabit ethernet:** estándar de 1Gbps

Half duplex/full duplex: transmisión uni/bidireccional respectivamente

Apilable (stack): capacidad de enlazar dos equipos mediante un bus específico propietario; concepto válido tanto para switch como para hub (en este caso no aumentan las etapas de repetición)

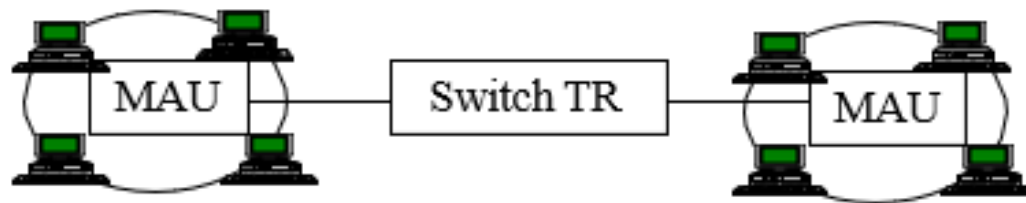
MDIX: conmutador para modificar los pares TX/RX (cascada entre equipos)

Gestionable SNMP: protocolo de gestión de red; permite monitorizar y configurar la electrónica de red que soporta este protocolo

Uplink (módulo de expansión): ranura que permite la incorporación de diversos tipos de módulos en el equipo para por ejemplo conectarse a un troncal

Historia y conceptos básicos Token Ring

Tecnología desarrollada por IBM basada en topología en anillo y acceso por paso de testigo (token); puede transmitir datos a 4 ó 8Mbps; igual que en el caso Ethernet podemos utilizar un switch para segmentar la red en más de un anillo



Tecnología en progresiva decadencia → migración a Ethernet

Productos disponibles	Analogía con Ethernet
MAU	Hub
Conversores, repetidores	Media converters
Tarjetas de red	Tarjetas de red
Router	Router
Bridge, switch	Bridge, switch
Media filter	

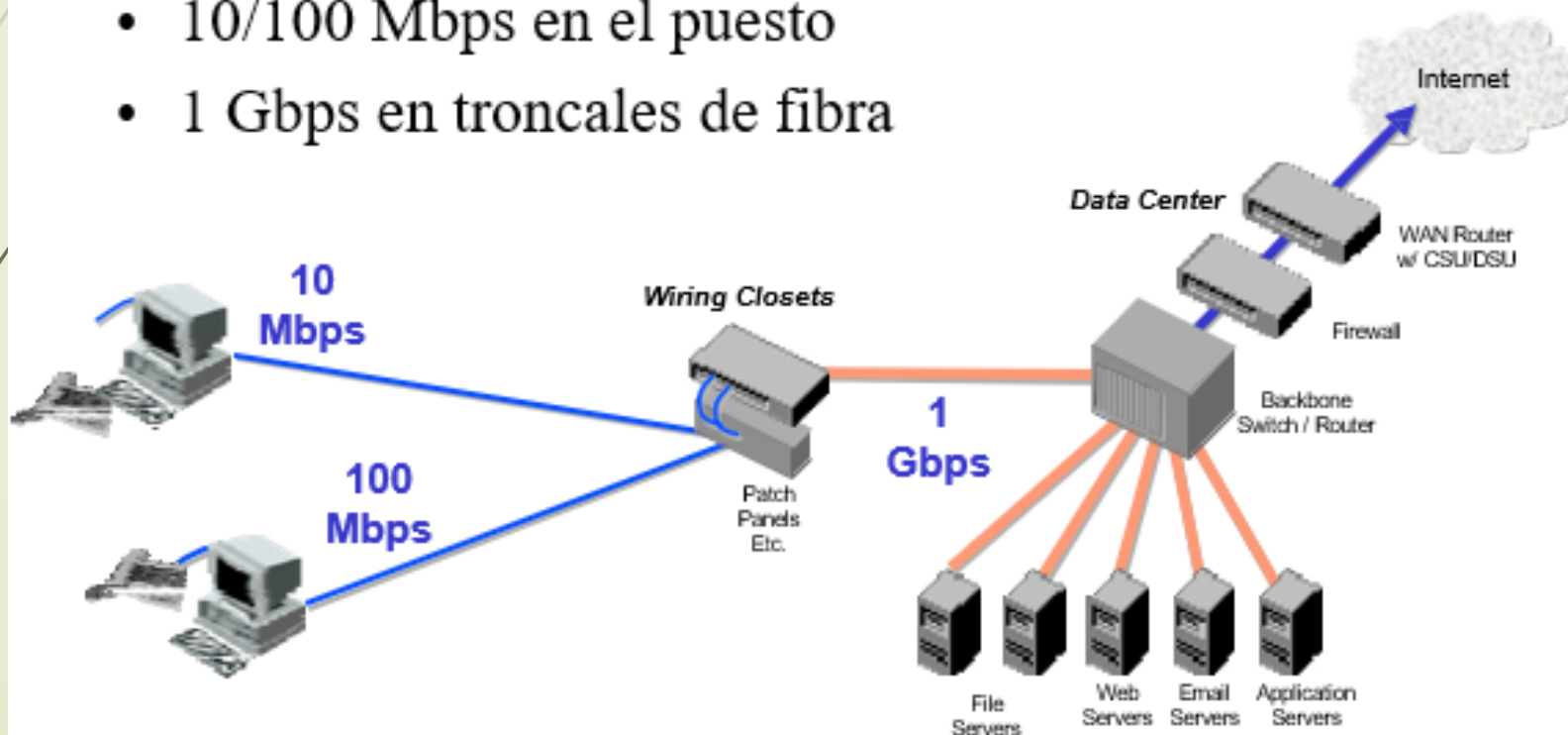
La **Multistation Access Unit** (MAU o MSAU), unidad de acceso a múltiples estaciones, es un concentrador de cableado al cual se conectan todas las estaciones finales de una red Token Ring (IEEE 802.5)

Historia y conceptos básicos

Sistemas de cableado estructurado

Tendencia actual

- 10/100 Mbps en el puesto
- 1 Gbps en troncales de fibra

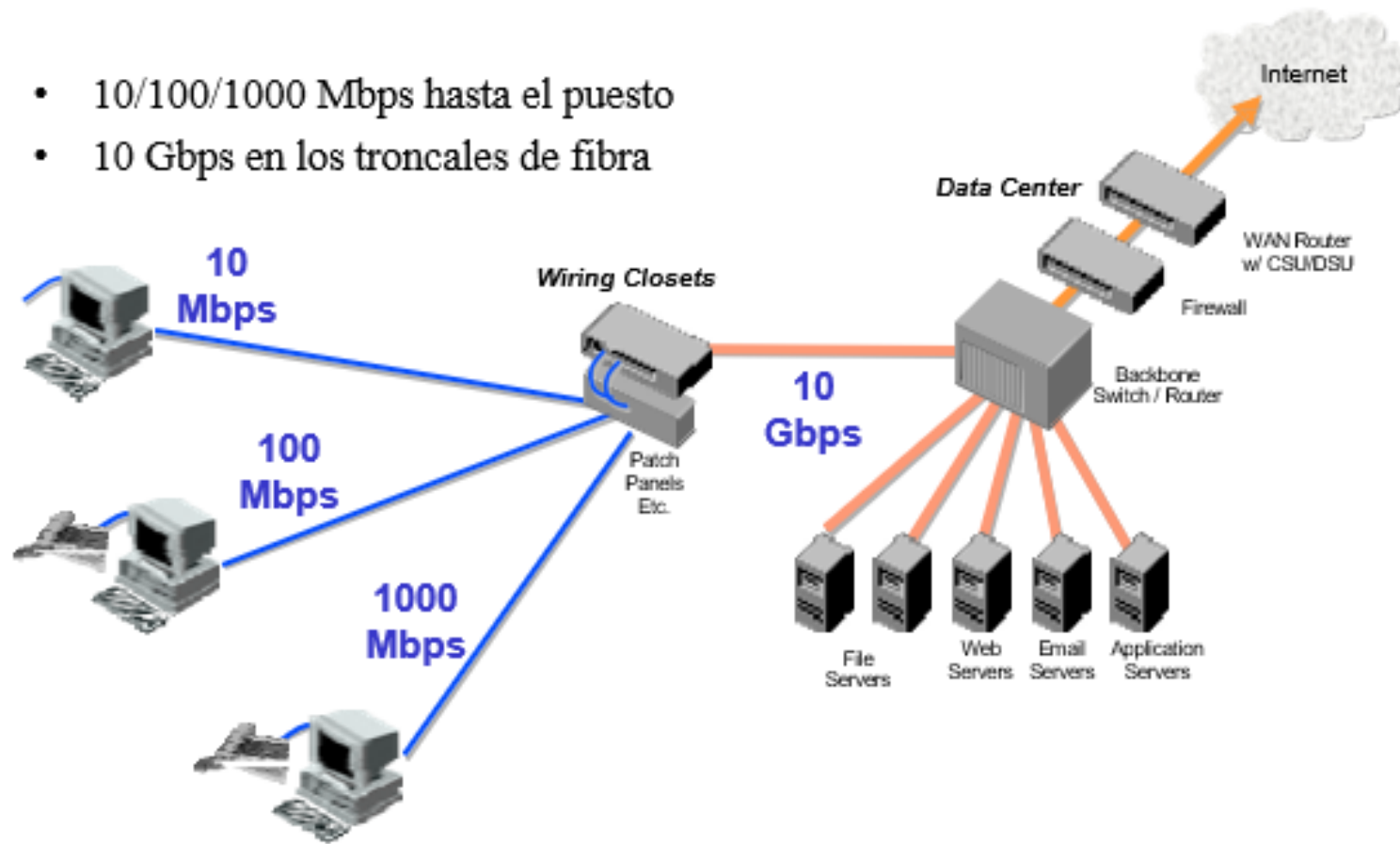


Historia y conceptos básicos

Sistemas de cableado estructurado

Aparición de Gigabit Ethernet hasta el puesto

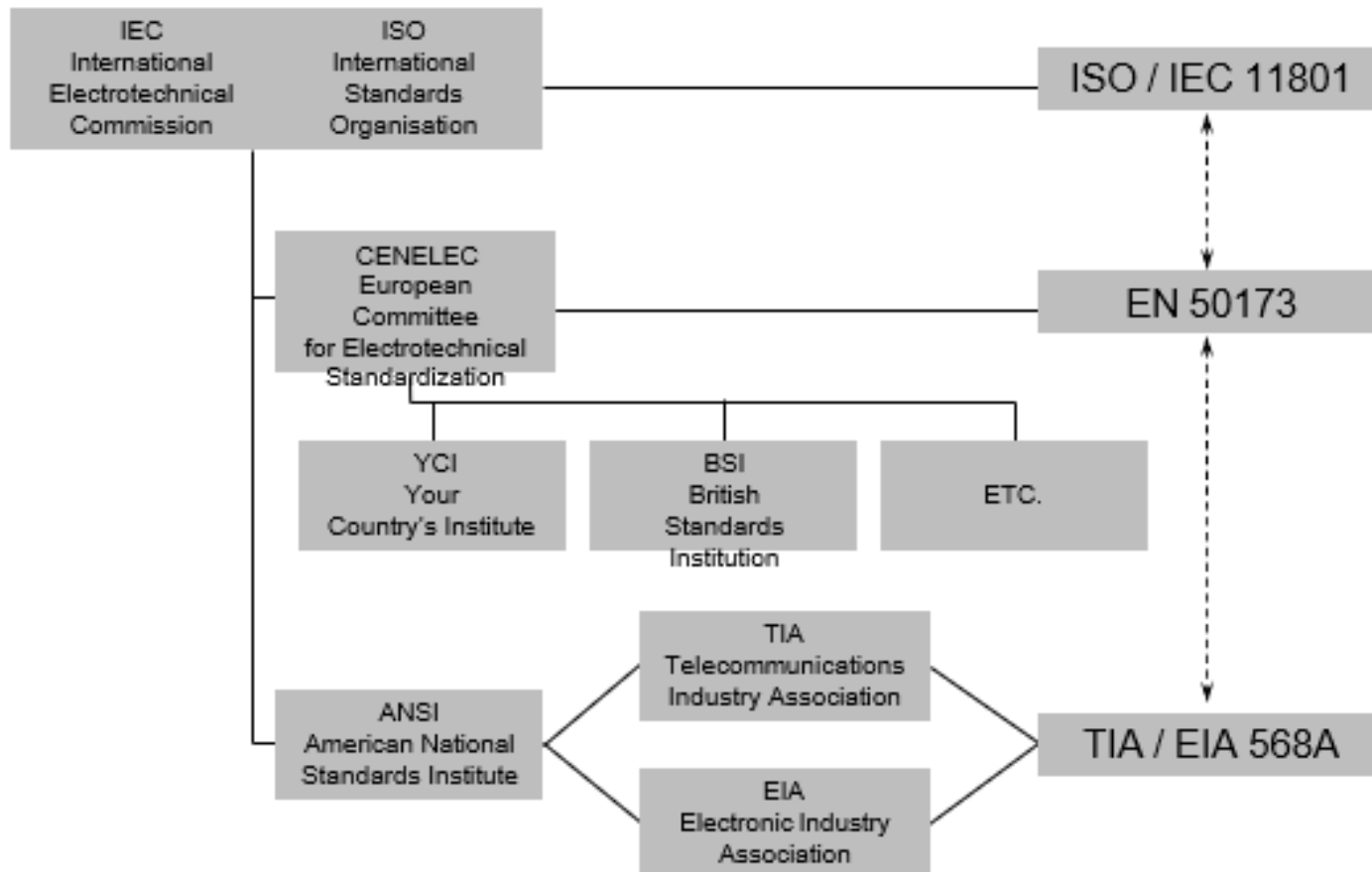
- 10/100/1000 Mbps hasta el puesto
- 10 Gbps en los troncales de fibra



Historia y conceptos básicos

Sistemas de cableado estructurado

Estándares de cableado









Referencias

Referencias

Certificaciones

El mundo de las redes y la seguridad está avanzando a pasos agigantados, y no solamente están cambiando las redes inalámbricas Wi-Fi, con los últimos estándares Wi-Fi 6 y Wi-Fi 6E, sino que también estamos viendo una gran cantidad de avances en nuevas tecnologías en redes, y en tecnologías de red cableadas. Por supuesto, no debemos olvidarnos de las redes SDN (redes definidas por software), las cuales son el futuro de las redes, y que muchos operadores ya han empezado a implementar con sus SD-WAN. Hoy en RedesZone os vamos a hablar de las certificaciones más interesantes para ayudar en tu **carrera profesional de administrador de redes**.

<https://www.redeszone.net/tutoriales/redes-cable/certificaciones-administrador-redes/>