

INFORMÁTICA

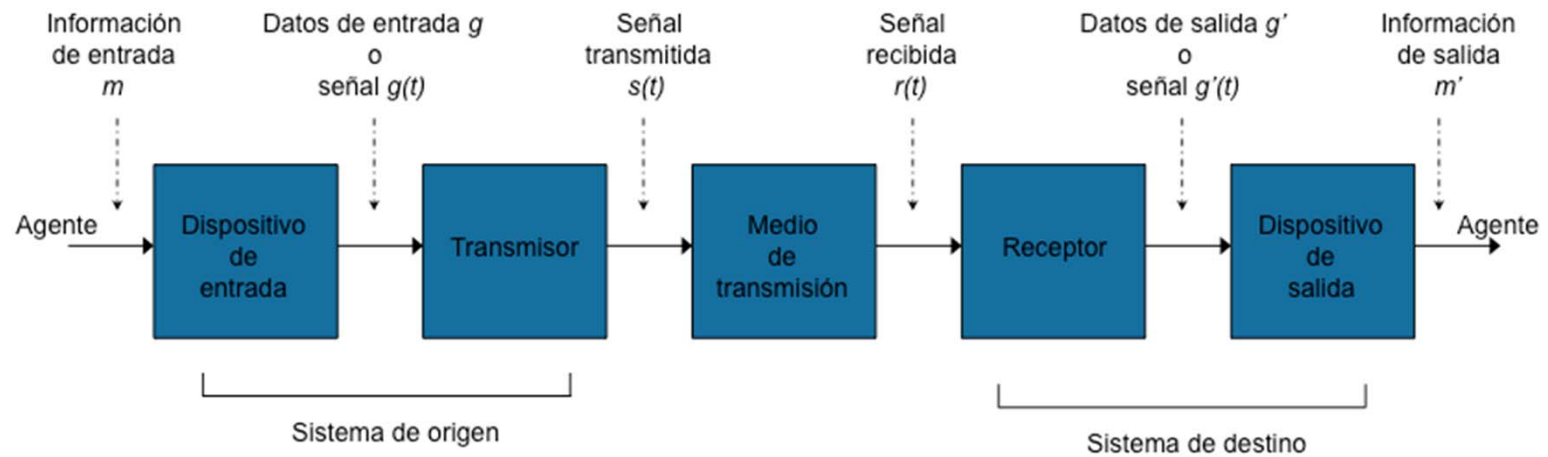
REDES Y
COMUNICACIONES

REDES Y COMUNICACIÓN

Se conectan varios ordenadores entre si con el objetivo de:

- Compartir información.
- Distribuir la computación.
- Comunicar usuarios.
- Racionalizar almacenamientos.

SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE DATOS

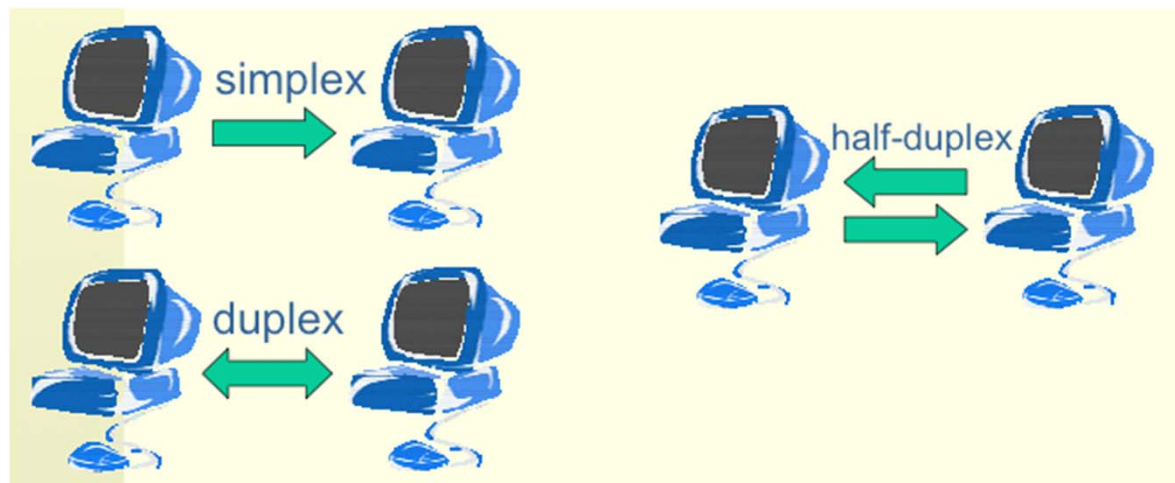


MODOS DE TRANSMISIÓN

Simplex. Las señales se transmiten únicamente en una dirección, un dispositivo es el emisor y el otro el receptor.

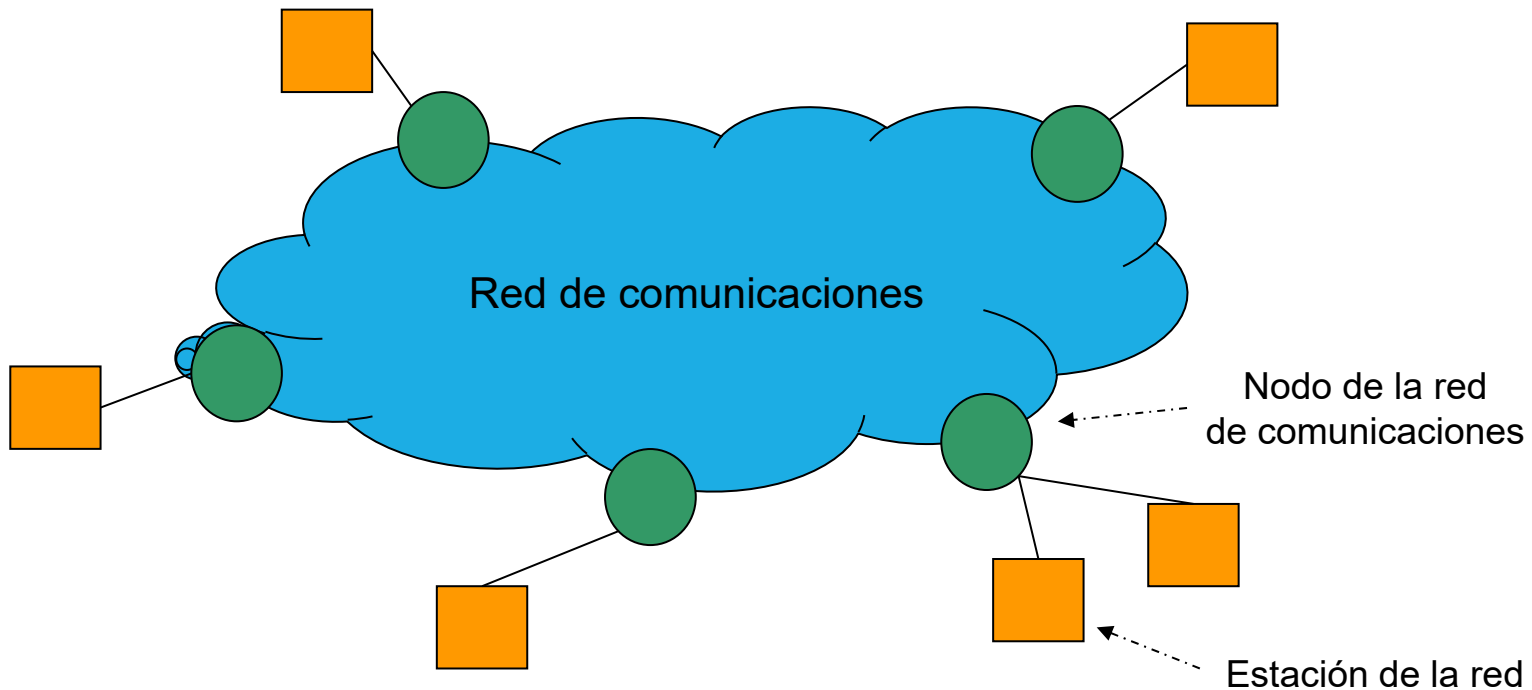
Half-duplex. Ambos dispositivos pueden transmitir y recibir, pero sólo uno puede transmitir en cada instante de tiempo.

Full-duplex. Ambos dispositivos pueden transmitir y recibir simultáneamente.



REDES DE COMUNICACIÓN

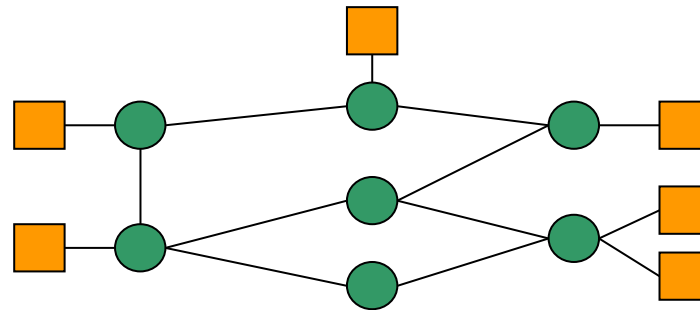
Es inviable la existencia de una conexión punto a punto entre cualesquiera dos dispositivos que desean comunicarse → necesidad de la existencia de redes de comunicación.



REDES DE COMUNICACIÓN

Tipos de redes de comunicación:

- **Redes de conmutación.** Los datos se transfieren del origen al destino a través de una serie de nodos intermedios.
 - **Por circuitos.** Se establece una ruta dedicada en la red de comunicaciones entre el origen y el destino. En cada nodo, los datos son enviados tan pronto llegan por el enlace correspondiente.
 - **Por paquetes.** Los datos se fragmentan en partes (paquetes). Cada paquete puede ir por una ruta distinta. Los paquetes se almacenan en cada nodo (no se empieza a enviar hasta que se ha recibido completamente).



REDES DE COMUNICACIÓN

Conmutación por **circuitos**. Fases:

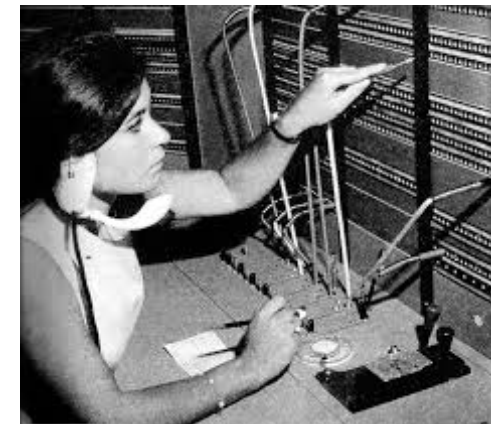
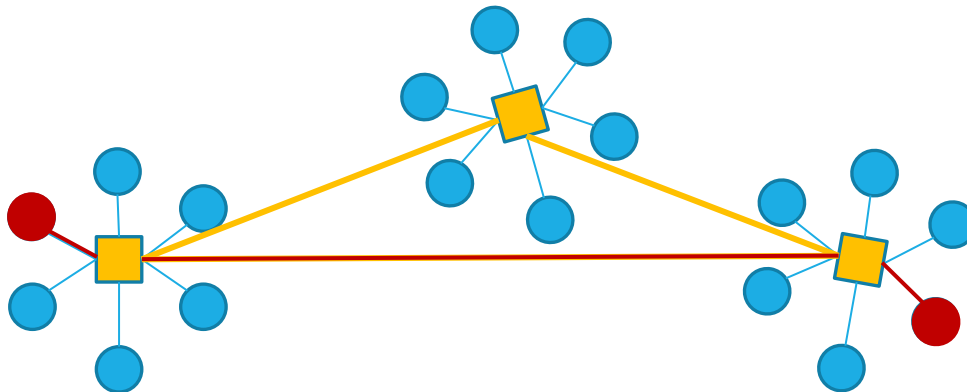
1. Establecimiento del circuito

Se debe establecer un circuito desde el origen hasta el destino antes de que ninguna señal pueda ser transmitida. Cada nodo toma la decisión en función del uso de las líneas y / o el coste de su uso. Al completar la conexión se realiza un test para determinar si el destino está ocupado o disponible para aceptar la conexión.

2. Transferencia de datos.

3. Desconexión del circuito

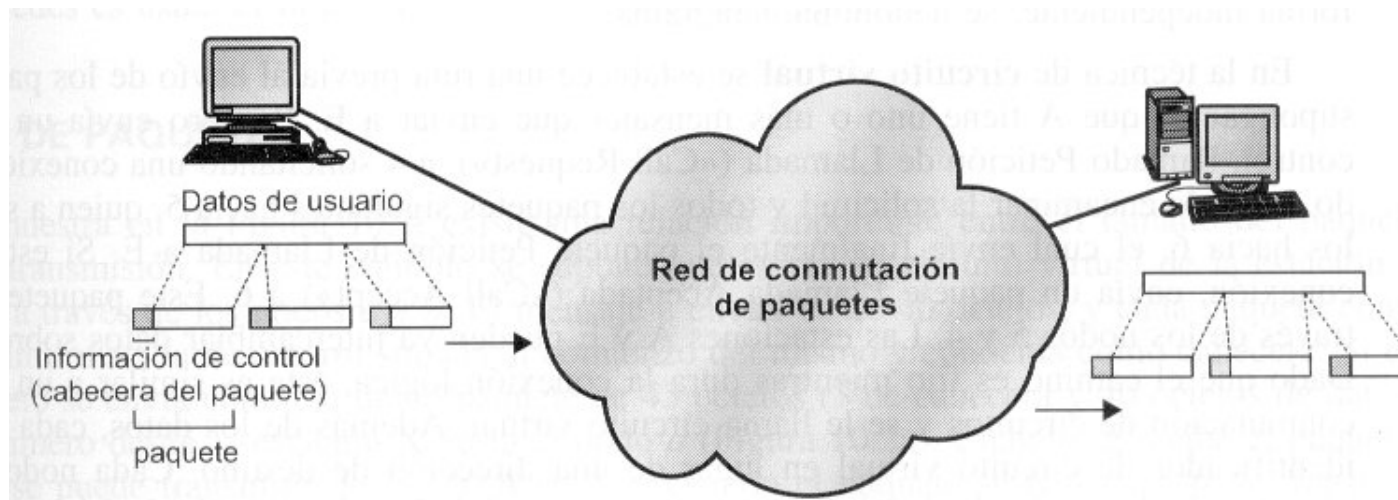
Una señal de control se propaga desde la estación que toma la decisión de finalizar la comunicación hasta la otra de forma que los nodos liberan los recursos reservados.



REDES DE COMUNICACIÓN

Conmutación por paquetes:

- Si un emisor tiene que enviar un mensaje largo, éste se segmenta en una serie de paquetes.
- Los paquetes contienen una parte de los datos del usuario y cierta información de control, necesaria para encaminar el paquete a través de la red.
- En cada nodo de la ruta, el paquete se recibe, se almacena temporalmente y se envía al siguiente nodo.



TIPOS DE REDES DE COMPUTADORES

Redes de área local (RAL o LAN)

- Pequeñas extensiones (10 m a 1 km)
- Son redes pequeñas, habituales en oficinas, aulas y empresas pequeñas

Redes de área metropolitana (RAM o MAN)

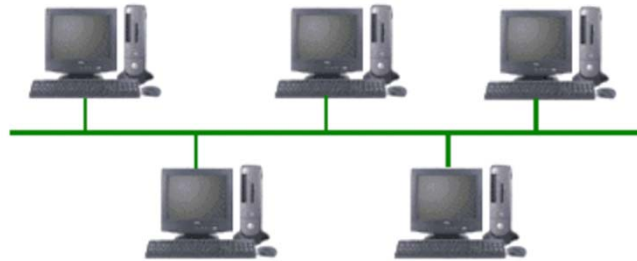
- Abarcan el tamaño aproximado de una ciudad (máximo 10 km)
- Empresas con distintas oficinas en una ciudad

Redes de área extensa (RAE o WAN)

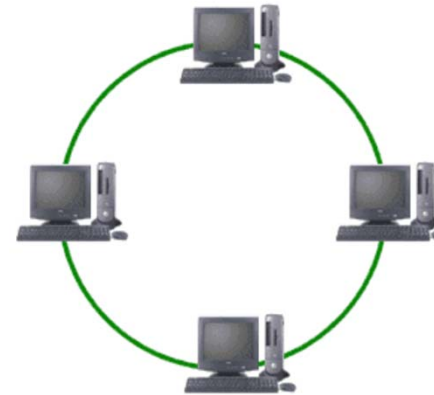
- Las conexiones abarcan una extensión geográfica muy grande (100 a 1000 km)
- Conectan varias LAN en una subred

TOPOLOGÍAS FÍSICAS DE RED

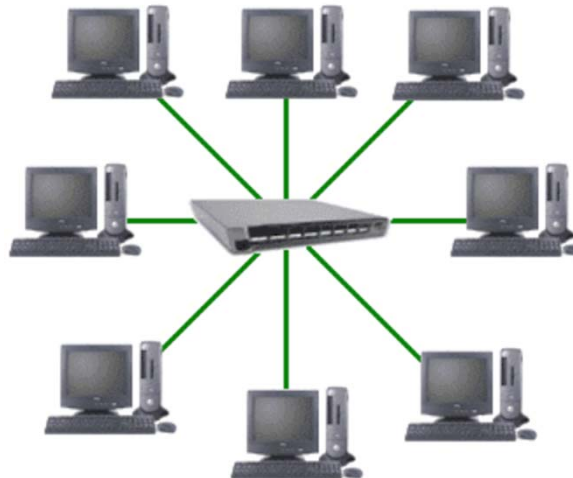
Topología de bus



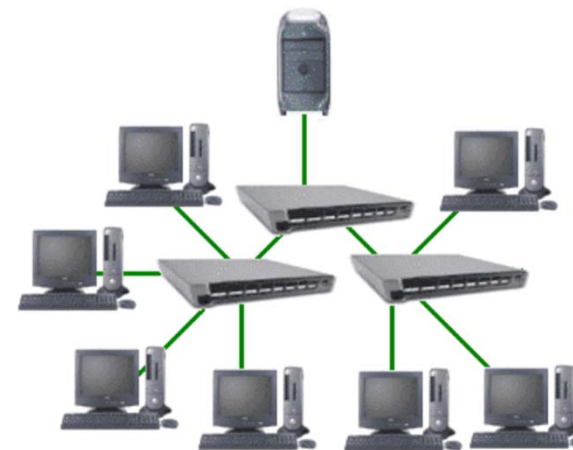
Topología en anillo



Topología en estrella



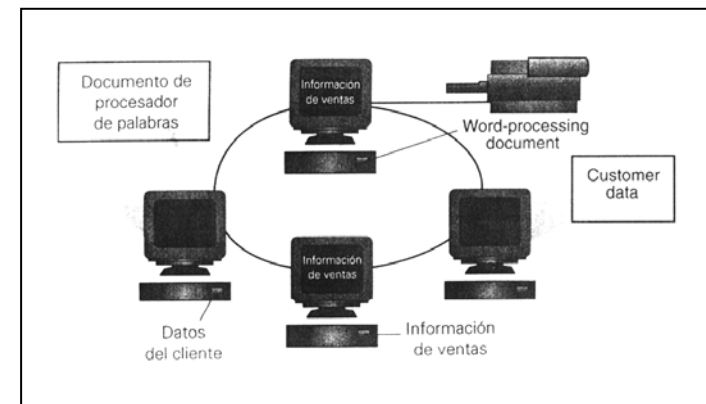
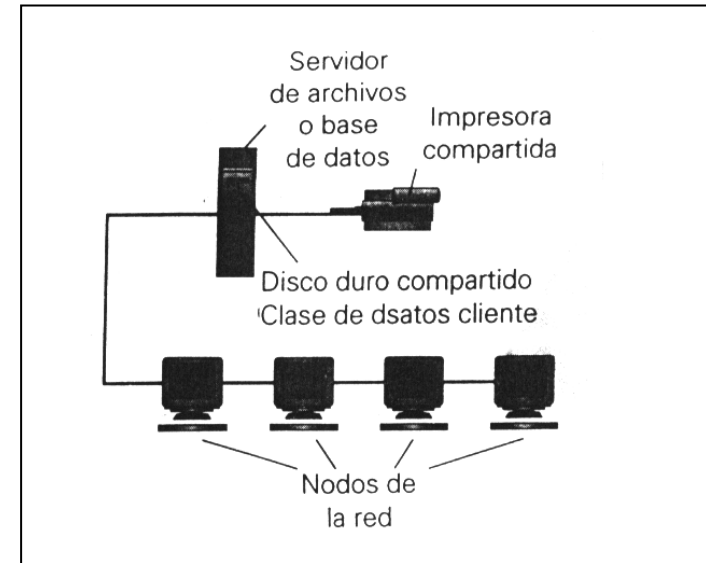
Topología en árbol



LAN

Ciente Servidor: Un ordenador es el que contiene los archivos, programas y bases de datos y el resto usan de él.

Par a Par: Cada ordenador tiene sus ficheros y los comparte con los demás.



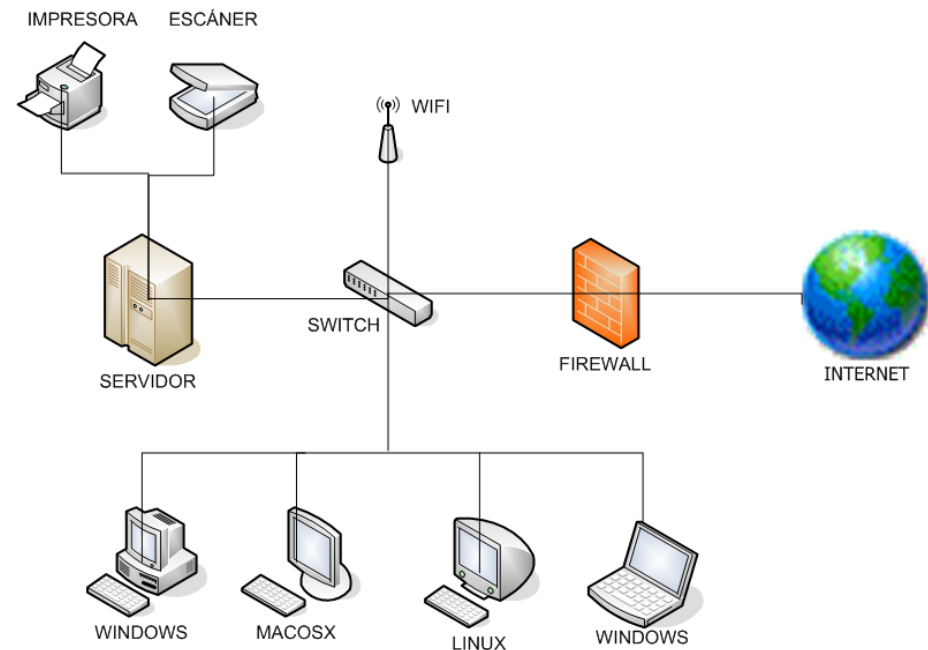
RED DE ÁREA LOCAL

Servidor: computador que comparte sus recursos hardware y software con los demás equipos de la red

Cliente: estaciones de trabajo, PCs, PDAs, impresoras, etc

Switch (conmutador)/Hub: dispositivo electrónico de interconexión de equipos en redes de computadores

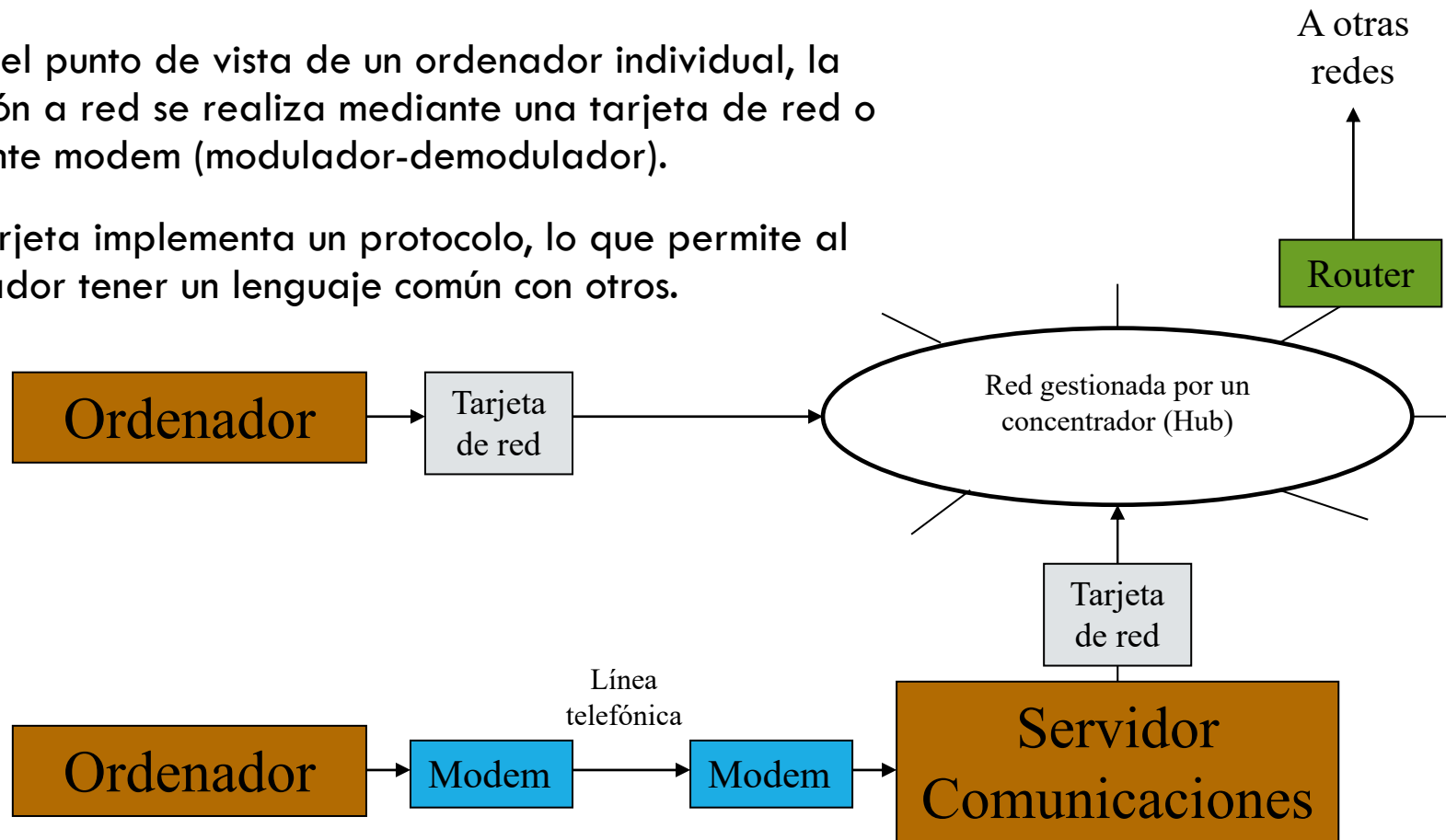
Firewall (cortafuegos): utilizado en una red de computadoras para controlar las comunicaciones, permitiéndolas o prohibiéndolas según las políticas de red definidas



INTERFACE A RED

Desde el punto de vista de un ordenador individual, la conexión a red se realiza mediante una tarjeta de red o mediante modem (modulador-demodulador).

Esta tarjeta implementa un protocolo, lo que permite al ordenador tener un lenguaje común con otros.



TARJETA DE RED

Una tarjeta de red permite la comunicación entre diferentes aparatos conectados entre si y también permite compartir recursos entre dos o más equipos (discos duros, CD-ROM, impresoras, etc).

- Tipos de conexiones: coaxial, Token Ring, Ethernet (utilizando un interfaz o conector RJ-45)
- Velocidad: desde 10/100 Mbps hasta 10Gigabit ethernet

Dirección MAC (Medium Access Control address):

- Identificador de 48 bits (6 bytes).
- Es individual, cada dispositivo tiene su propia dirección MAC determinada y configurada por el IEEE (los últimos 24 bits) y el fabricante (los primeros 24 bits).



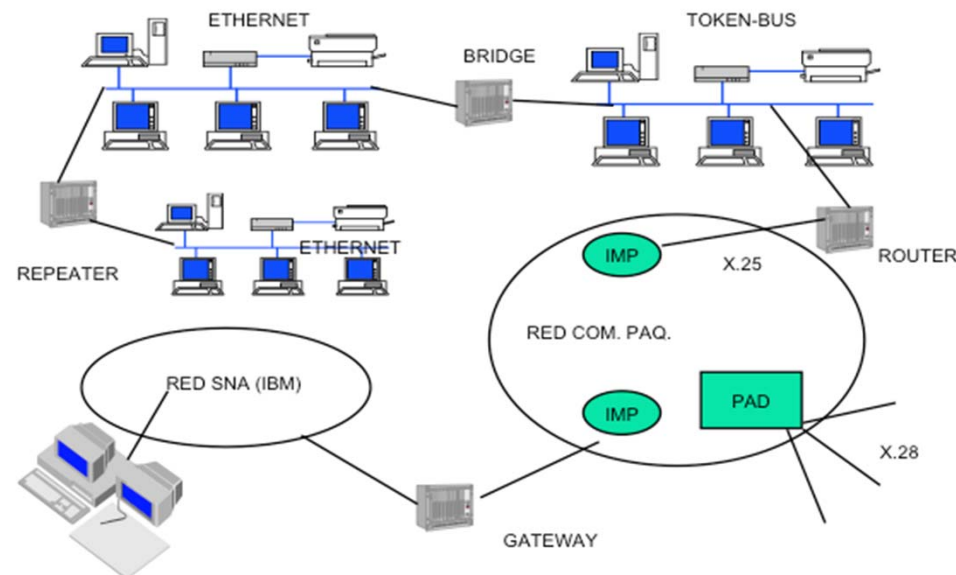
INTERCONEXIÓN DE REDES

GATEWAY (Pasarela): une dos redes diferentes

REPEATER (Repetidor): une dos redes iguales (amplifica la señal)

BRIDGE (Puente): une redes con diferente nivel de enlace (dos redes de área local diferentes)

ROUTER (Encaminador): une dos redes con diferente nivel de red (red de área local \Leftrightarrow Red X.25)



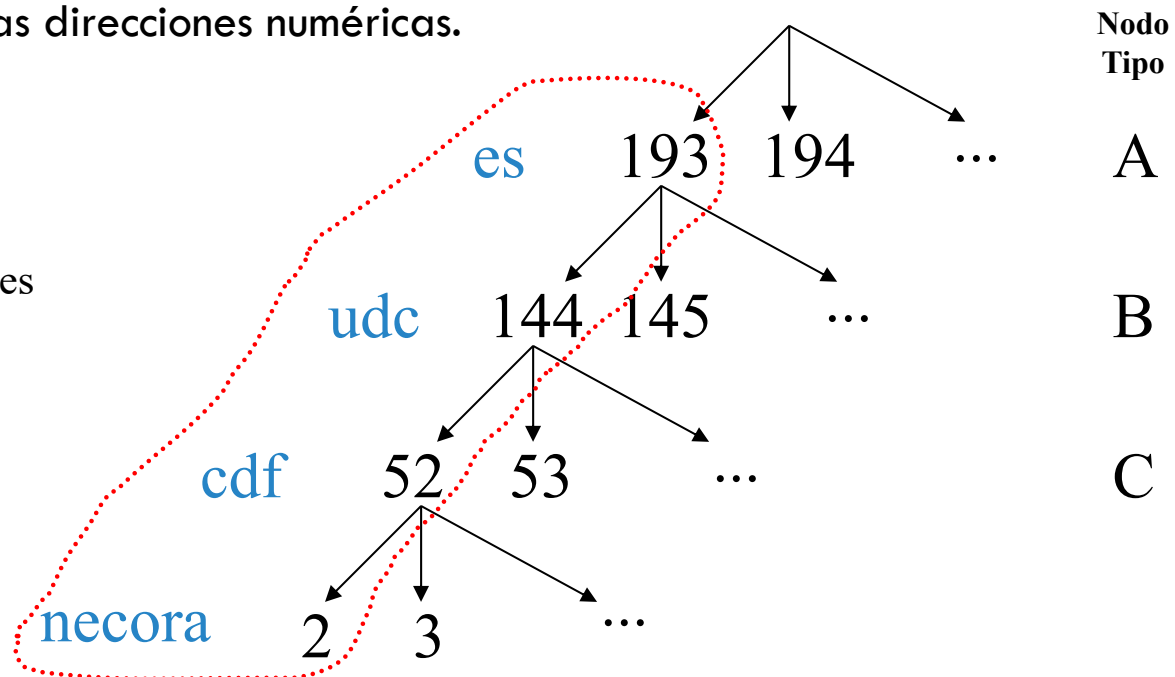
INTERNET

- Se origina en los 70, sistema military y universitario Americano (ARPANET)
- Crece con universidades en los 80 y se generaliza en los 90
- Cada institución paga su trozo y todos tienen acceso.
- Se establece un sistema de direcciones estandarizado para que se puedan encontrar los ordenadores
- Los servidores de nombres (DNS o Domain Name Servers) traducen los nombres en caracteres por las direcciones numéricas.

Direcciones IP:

193.144.52.2

necora.cdf.udc.es



DIRECCIÓN IP

Una dirección IP es un número que identifica de manera lógica y jerárquica a una interfaz de un dispositivo (habitualmente una computadora) dentro de una red que utilice el protocolo IP (Internet Protocol), que corresponde al nivel de red o nivel 3 del modelo de referencia OSI.

En la versión IPv4, una dirección IP se representa mediante un número binario de 32 bits.

- Las direcciones IP se pueden expresar como números de notación decimal: se dividen los 32 bits de la dirección en cuatro octetos.
- El valor decimal de cada octeto puede ser entre 0 y 255 (el número binario de 8 bits más alto es 11111111 y esos bits, de derecha a izquierda, tienen valores decimales de 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64 y 128, lo que suma 255 en total).
- En la expresión de direcciones IPv4 en decimal se separa cada octeto por un carácter ".".
- Cada uno de estos octetos puede estar comprendido entre 0 y 255, salvo algunas excepciones. Los ceros iniciales, si los hubiera, se pueden omitir.
- Ejemplo de representación de dirección IPv4: 164.12.123.65

DIRECCIONES IP E INTERNET

Dirección IP fija:

- Los sitios de Internet que por su naturaleza necesitan estar permanentemente conectados, generalmente tienen una dirección IP fija (servidores de correo,, FTP públicos, y servidores de páginas web) para poder ser localizados permanentemente.

Dirección IP dinámica:

- Una dirección IP dinámica es una IP asignada mediante un servidor DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) al usuario.
- La IP que se obtiene tiene una duración máxima determinada.

El **Domain Name System (DNS)** es una base de datos distribuida y jerárquica que almacena información asociada a nombres de dominio en redes como Internet en DOMAIN NAME SERVERS (DNS).

- Asignación de nombres de dominio a direcciones IP y la localización de los servidores de correo electrónico de cada dominio

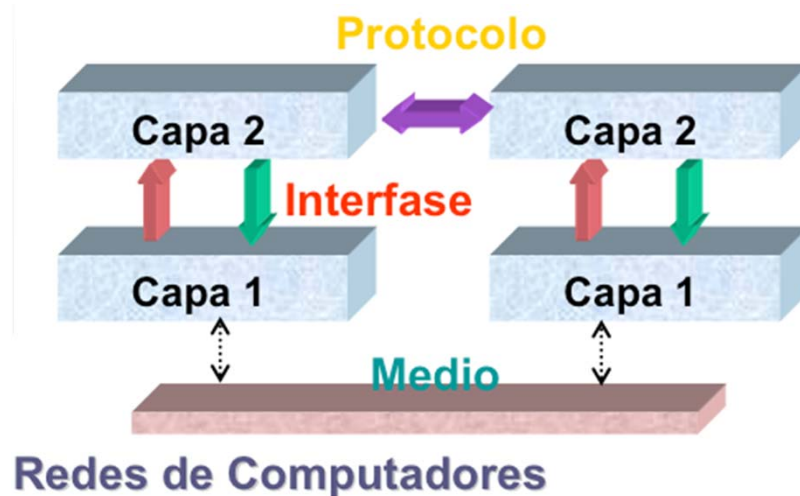
193.144.63.4 corresponde a www.udc.es

ARQUITECTURA DE RED

Conjunto de capas y protocolos perfectamente definidos e implementados

Diseño basado en capas

- Divide el problema global de la comunicación en varios subproblemas
- Cada nivel o capa proporciona servicios al nivel superior ocultando los detalles de implementación (Abstracción)



Interfase:
comunicación entre niveles

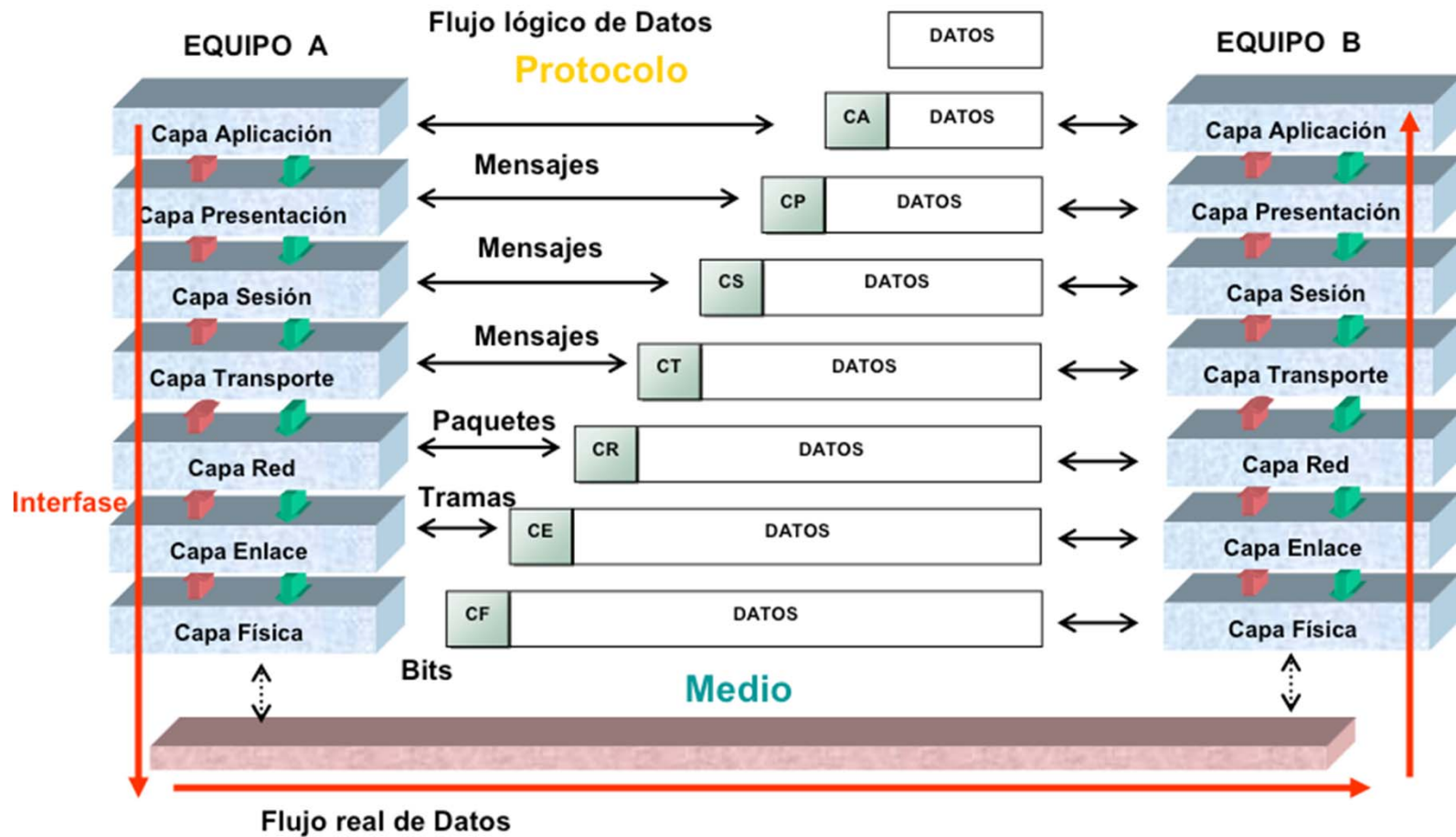
Protocolo:
comunicación entre dos entidades del mismo nivel

ARQUITECTURA DE RED: PROTOCOLOS

Hay dos arquitecturas de red que han sido determinantes y básicas en el desarrollo de los estándares de comunicación: el conjunto de protocolos TCP/IP y el modelo de referencia OSI.

- TCP/IP es la arquitectura más utilizada para la interconexión de computadores, mientras que OSI se ha convertido en el modelo estándar para clasificar las funciones de comunicación.
- TCP/IP utiliza una arquitectura de 5 capas: aplicación, transporte, internet, acceso a la red y física.
- OSI utiliza una arquitectura de 7 capas: aplicación, presentación, sesión, transporte, red, enlace de datos y física

MODELO OSI



CAPA FÍSICA

Transmitir/recibir una sucesión de bits a través de un canal de comunicación.

Define:

- Especificaciones de la conexión mecánica: (nº contactos, tipo de conector, función de cada contacto)
- Topología
- Especificaciones de la conexión eléctrica/ señal óptica
- Modulación
- Velocidad de transmisión
- Transmisión uni ó bidireccional
- Sincronización a nivel de bits
- Fragmentación/Agrupación de la información
- Control de errores
- Difusión de la información (uno o varios destinos)

CAPA DE ENLACE

Dada un ristra de bits que le proporciona el nivel físico, lo convierte en una línea de comunicación que parezca libre de errores de transmisión al nivel de red.

- Los datos a transmitir que recibe del nivel de red los divide en fragmentos (tramas) añadiéndole información de control.
- Transmite secuencialmente la información. Puede tener funciones de numeración de fragmentos para reagrupar la información.
- Maneja reconocimiento de recepción de información.
- Reenvío de tramas perdidas.
- Regula el tráfico de información en cuanto a velocidades de transmisión.

ETHERNET

- Ethernet es un estándar de facto de redes de computadoras de área local con acceso al medio por contienda CSMA/CD.
 - CSMA/CD, (Acceso Múltiple con Escucha de Portadora y Detección de Colisiones), es una técnica de acceso al medio donde los dispositivos de red que tienen datos para transmitir funcionan en el modo "escuchar antes de transmitir".
 - Esto significa que cuando un nodo desea enviar datos, primero debe determinar si los medios de red están ocupados o no.
- Ethernet define las características de cableado y señalización de nivel físico y los formatos de tramas de datos del nivel de enlace de datos del modelo OSI.
- Ethernet se tomó como base para la redacción del estándar internacional IEEE 802.3.

CAPA DE RED

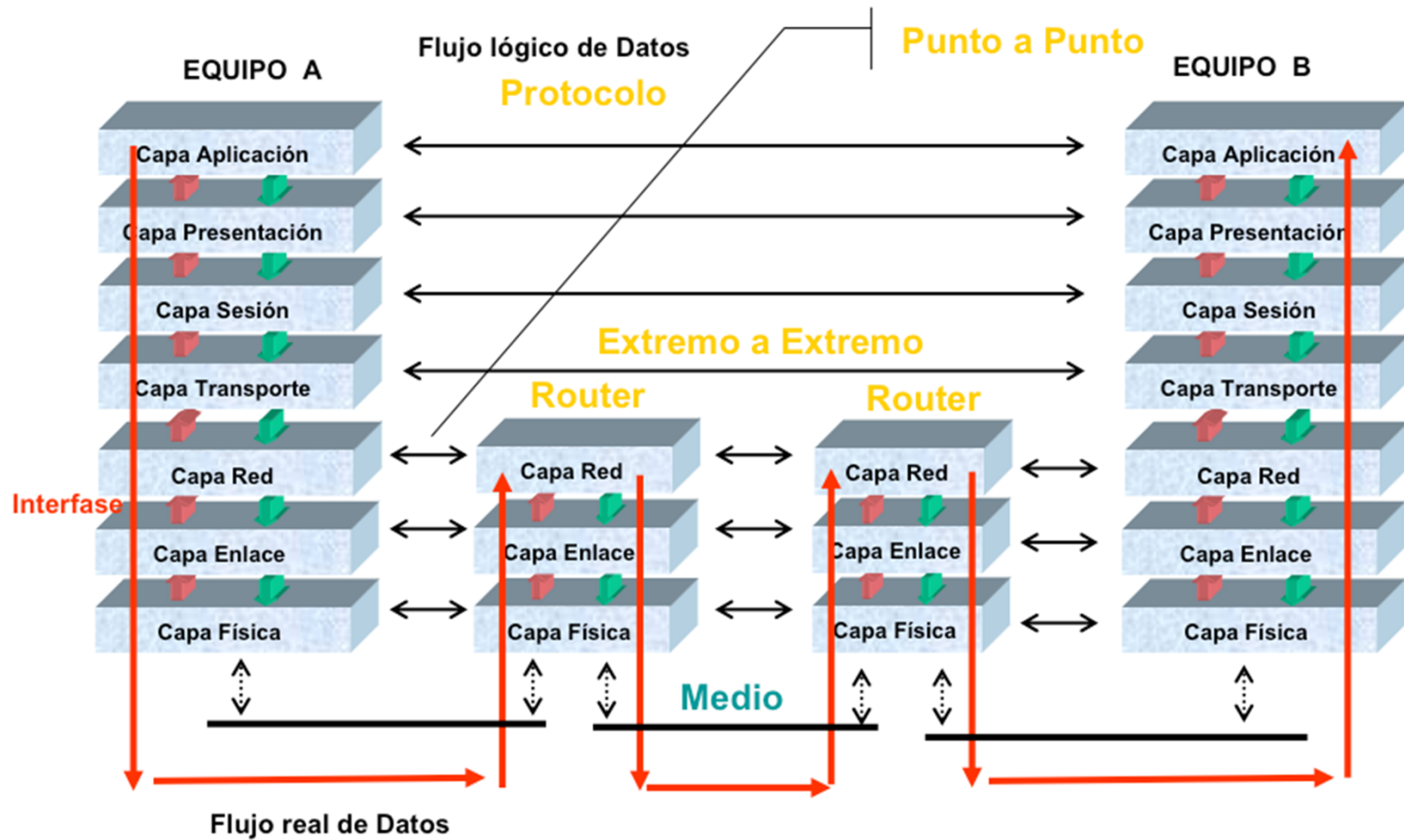
Controla la operatividad de la red, gestionando:

- El número de paquetes que se encaminan de una fuente a un destino (control de flujo y de conexión)
- Selección de la ruta óptima
- Traducir nombre lógicos en direcciones físicas
- Control de congestión en la red
- Agrupación o troceado de datos en unidades (paquetes)
- Reensamblado de paquetes
- Resolución de problemas de interconexión entre redes heterogéneas.

CAPA DE TRANSPORTE

- La comunicación es ya independiente de la red. Es el nivel que enlaza lo que quiere transmitir el usuario con la información que hay que enviar.
- Puede dividir la conexión para hacerla más rápida (varias conexiones al nivel de transporte).
- Unidad de datos: mensaje
- Servicios:
 - Proporcionar un canal de comunicación extremo a extremo libre de errores (simula un punto a punto)
 - Mensajes aislados sin garantías de secuencias
 - Destinos múltiples
 - Información del proceso al que corresponde (sistemas multitarea)
 - Control de flujo

MODELO OSI



CAPA DE SESIÓN

Permite el establecimiento de sesiones de comunicación de usuarios entre diferentes computadores, normalmente en "modo conectado" (una vez que se establece la conexión no se interrumpe)

SESIÓN: conjunto de acciones de comunicación para establecer un proceso unitario (Ej: transmitir un fichero)

- Control de comunicaciones uni ó bidireccional.
- Administración del testigo, evitando que ambos lados traten de realizar la misma operación simultáneamente.
- Establecimiento de puntos de chequeo en la información. En caso de error sólo es necesario retransmitir de nuevo desde el último chequeo

Se trata de una capa que no aparece en muchos sistemas

CAPA DE PRESENTACIÓN

Resuelve el problema de semántica y sintaxis de la información transmitida.

Resuelve la codificación de los datos:

- Texto: ASCII, EBCDIC
- Palabras: codificación de bits.
- Números: complemento a 2, coma flotante,...
- Métodos:
 - Una estación es el maestro y la otra el esclavo: el protocolo convierte los datos a los de la estación maestra.
 - Utilizar una codificación estándar para ambas estaciones.

Compresión / descompresión de los datos.

CAPA DE APLICACIÓN

Conjunto de protocolos que interactúan con las aplicaciones o el usuario final.

- Protocolo de terminal virtual (VTP): permite establecer comunicación entre terminales que no son iguales (capacidad, formato de pantalla, ...)
- Transferencia virtual de ficheros (FTAM): permite transferir ficheros con formatos diferentes convertidos a un fichero virtual.
- Correo universal (X.400) servicio de correo electrónico independiente de la red.
- Transferencia y manipulación de tareas (JTM): permite la ejecución de tareas en un sistema distribuido.
- Compartición de recursos
- Comunicación entre procesos
- Gestión de red

TCP/IP VS OSI

TCP/IP	OSI
Application	Application
	Presentation
	Session
Transport (host-to-host)	Transport
Internet	Network
Network Access	Data Link
Physical	Physical

Acceso a los servicios de red a los usuarios.

Independencia respecto a la representación de los datos.

Estructura para comunicación entre aplicaciones: establecimiento, gestión y finalización de sesiones.

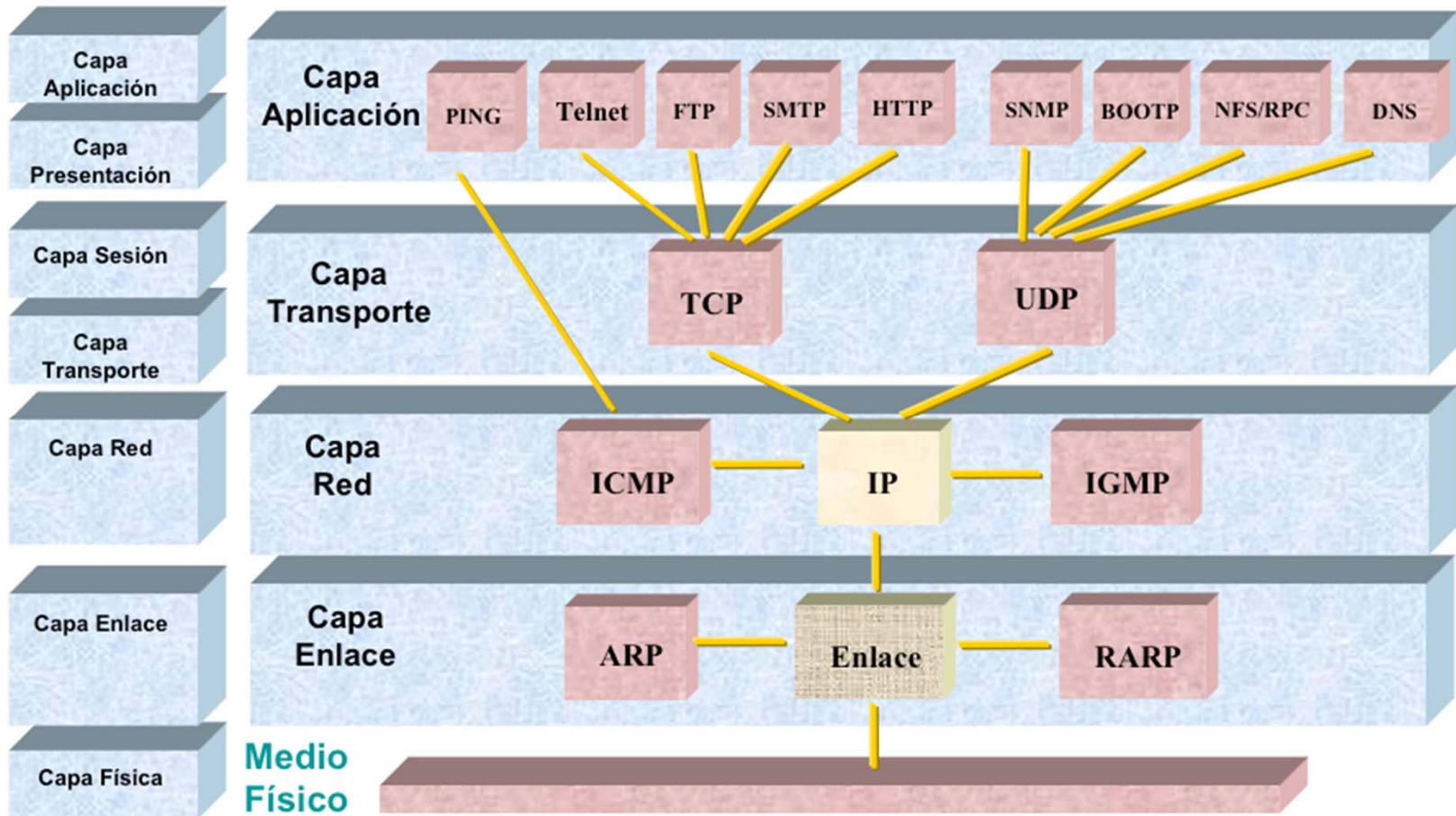
Fiabilidad y transparencia en tx para aplicaciones: control de errores y de flujo en flujos de datos.

Establecer, mantener y finalizar las conexiones (necesidad de enrutado).

Fiabilidad en tx: bloques de bits con sincronización, control de errores y de flujo.

Transmisión de bits sobre un medio físico.

TCP/IP



TCP/IP

Su desarrollo fue previo al del modelo OSI

Las ideas básicas del modelo OSI se basaron en el modelo de capas de TCP/IP por lo que existe cierta similitud

- Los niveles más bajos correspondientes a las capas física y de enlace no están especificados ya que el protocolo se pensó para funcionar sobre cualquier tipo de red
- Los protocolos ARP y RARP se encargan de enlazar los sistemas de direccionamiento IP y el de la red física utilizada
- La base de la familia de protocolos es el nivel de Red (Internet Protocol). Es un protocolo muy sencillo de tipo datagrama de forma que se pueda implementar en cualquier tipo de máquina.

A diferencia de OSI, no se distingue claramente entre servicio, interfaz y protocolo (está entremezclado)

BIBLIOGRAFÍA

- Prieto, A., Lloris, A., Torres, J. C., *Introducción a la Informática*. 4ª Edición, McGraw-Hill, 2006.
- Kurose, J. F., Ross, K. W., *Redes de Computadores: un enfoque descendente basado en Internet*, 2ª Edición, Addison-Wesley, 2003.
- Stallings, W., *Comunicaciones y redes de computadores*, 6ª Edición, Prentice Hall, 2003.