

Redes de Computadores

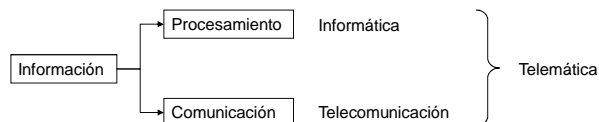
Introducción a la Informática

Ing. Soldiamar Matamoros Encalada

- Sistema de Comunicación
- Formas de Transmisión: Analógico y Digital
- Definición de red de computadores
- Clasificación: Arquitecturas y Topologías
- Introducción al Modelo OSI
- Protocolos
- Modelo TCP/IP y el Internet

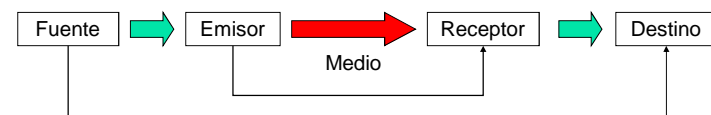
Terminología

- **Datos:** (l. *datu*): Información que se suministra o que se obtiene.
- **Comunicación:** (l. *communicare*; doble etim. *comulgar*). Transmitir datos con señales mediante un código común al emisor y al receptor.
- **Telemática:** (*telecomunicación* + *informática*). Servicio que permite la transmisión de datos informatizados.



Circuitos de comunicación de datos

Esquema General



La fuente es la que genera la información a transmitir (ordenador, persona al teléfono). Dependiendo de la fuente la información tendrá un formato u otro (1011101, voz, ...).

El Emisor transforma los datos a transmitir en señales electromagnéticas susceptibles de ser transmitidas por el medio.

El medio es un conjunto de recursos/facilidades que permite transmitir señales electromagnéticas de un origen a un destino.

El receptor recoge las señales electromagnéticas y las convierte en un formato que entiende el destino (información de salida).

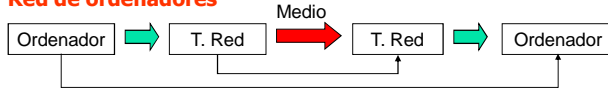
El destino es quien recibe la información que genera el origen.

Ejemplos: Circuitos de comunicación de datos

Red telefónica conmutada



Red de ordenadores



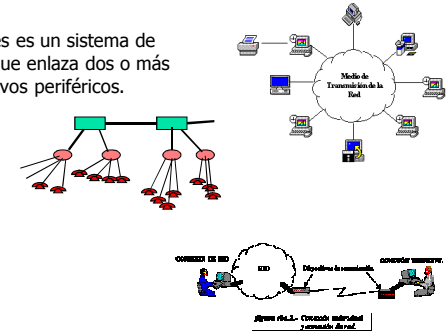
- TRANSMISION
- SEÑAL: representación como onda electromagnética de la información.
- PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN

Conceptos de Redes

- Una red de computadores es un sistema de comunicación de datos que enlaza dos o más computadores y dispositivos periféricos.

Nº usuarios Nº enlaces

	1
	3
	6
N	$(1/2) \times N \times (N-1)$



(Ley de Metcalfe, es una aproximación: Importancia de una red = aN)

Tipos de Redes

- **Por el área Geográfica**
 - LAN
 - MAN
 - WAN
 - PAN
- **Por la topología**
 - Bus o Barra
 - Anillo
 - Estrella
 - Arbol
- **Por el propietario**
 - Públicas
 - Privadas
- **Por el medio de Transmisión**
 - Compartido
 - Conmutado
- **Por la Arquitectura**
 - Ethernet
 - Token Ring

Por el área geográfica

Redes LAN: (Local Area Network)

- Redes de área local. Abarcan poblaciones, universidades o empresas privadas.

Redes MAN: (Metropolitan Area Network)

- Redes de área metropolitana; abarcan distritos mayores que la anteriores pero su ámbito de influencia no es mayor que el de una comunidad autónoma.

Redes WAN: (Wide Area Network) :

- Redes de ámbito nacional o internacional.

Por el Propietario

Redes Públicas

- Las redes públicas son los recursos de telecomunicación de área extensa pertenecientes a las operadoras y ofrecidos a los usuarios a través de suscripción.
- Estas operadoras incluyen a:
 - Compañías de servicios de comunicación local.
 - Compañías de servicios de comunicación a larga distancia.
 - Proveedores de servicios de valor añadido.

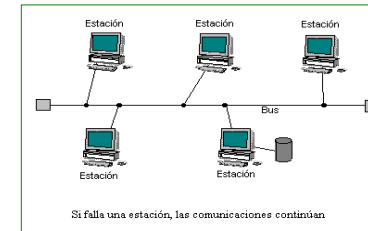
Redes Privadas

- Una red privada es una red de comunicaciones privada construida, mantenida y controlada por la organización a la que sirve.
- Como mínimo una red privada requiere sus propios equipos de conmutación y de comunicaciones.
- Puede también, emplear sus propios servicios de comunicación o alquilar los servicios de una red pública o de otras redes privadas que hayan construido sus propias líneas de comunicaciones.
- Aunque una red privada es extremadamente cara, en compañías donde la seguridad es imperante así como también lo es el control sobre el tráfico de datos, las líneas privadas constituyen la única garantía de un alto nivel de servicio.

Topologías

Topología de bus

- Diseño simple: un solo cable al cual todas las estaciones se conectan.
- Medio de Tx de amplia cobertura (broadcast) : todas las estaciones pueden recibir las transmisiones emitidas por cualquier estación.



Cont...

Ventajas:

- El medio de transmisión es totalmente pasivo.
- Es sencillo conectar nuevos dispositivos.
- Se puede utilizar toda la capacidad de transmisión disponible.
- Es fácil de instalar.
- Configuración bastante simple: implementación barata
- Es particularmente adecuada para tráfico muy alto.

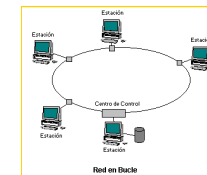
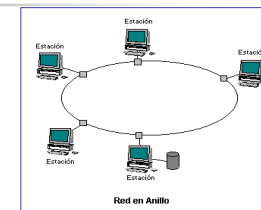
Inconvenientes:

- Si el cable se daña en cualquier punto, ninguna estación podrá transmitir.
- La red en sí es fácil de intervenir con el equipo adecuado, sin perturbar el funcionamiento normal de la misma.
- A veces, los mensajes interfieren entre sí.
- El sistema no reparte equitativamente los recursos.
- La longitud del medio de transmisión no sobrepasa generalmente los 200 metros.

Cont...

Configuración de anillo

- Las estaciones repiten la señal que fue mandada por la terminal transmisora.
- Tx en un solo sentido.
- El mensaje se Tx de terminal a terminal y se repite, bit por bit, por el repetidor que se encuentra conectado al controlador de red de la terminal.
- Para transmitir la terminal pide el token, o la señal.
 - Si la terminal no está utilizando el token, la pasa a la siguiente terminal que sigue en el anillo, y sigue circulando hasta que alguna terminal pide permiso para transmitir.



Cont...

Ventajas:

- La capacidad de transmisión se reparte equitativamente entre todos los usuarios.
- La red no depende de un nodo central.
- Es fácil localizar los nodos y enlaces que originan errores.
- Se simplifica al máximo la distribución de mensajes.
- Resulta sencillo enviar un mismo mensaje a todas las estaciones.
- El tiempo de acceso es moderado, incluso en situaciones de mucho tráfico.
- El índice de errores es muy pequeño.
- Se pueden conseguir velocidades de transmisión muy altas.
- Permite utilizar distintos medios de transmisión.

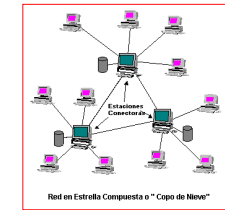
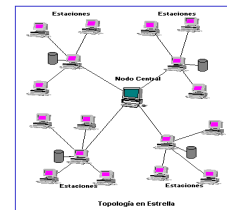
Inconvenientes:

- La fiabilidad de la red depende de los repetidores.
- Es necesario un dispositivo monitor.
- Es difícil incorporar nuevos dispositivos sin interrumpir la actividad de la red en el caso de que ésta no disponga de centros conectores.
- La instalación es bastante complicada.

Cont...

Configuración de estrella

- Cada estación está conectada a un nodo central (hub): canal punto a punto dedicado.
- Las estaciones pasan los mensajes al servidor central, y éste lo transmite a la estación a la que vaya dirigido.
- Existen tres formas de hacer el control de la red:
 - El control reside en el nodo central
 - El control puede estar a cargo de una de las estaciones exteriores
 - El control puede estar distribuido entre todas las estaciones



Cont...

Ventajas:

- Es ideal en configuraciones en las que hay que conectar muchas estaciones a una.
- Se pueden conectar terminales no inteligentes.
- Las estaciones pueden tener velocidades de transmisión diferentes.
- Permite utilizar distintos medios de transmisión.
- Se puede obtener un alto nivel de seguridad.
- Es fácil detectar y localizar averías.
- La transmisión de los mensajes está controlada por el nodo central.

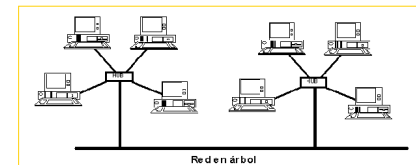
Inconvenientes:

- Es susceptible de averías en el nodo central.
- Elevado precio debido a la complejidad de la tecnología (nodo central).
- La instalación de los cables resulta bastante cara.
- La actividad del nodo central normalmente provoca menores velocidades de transmisión que bus y anillo.
- Cuando a un módulo le ocurre un error, y entonces todas las estaciones se ven afectadas.

Cont...

Topología de árbol

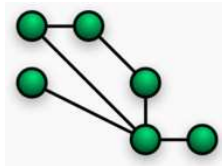
- Esta topología es un ejemplo generalizado del esquema de bus.
- El árbol tiene su primer nodo en la raíz, y se expande para afuera utilizando ramas, en donde se encuentran conectadas las demás terminales.
- Ésta topología permite que la red se expanda, y al mismo tiempo asegura que nada más existe una "ruta de datos" (data path) entre 2 terminales cualesquiera.



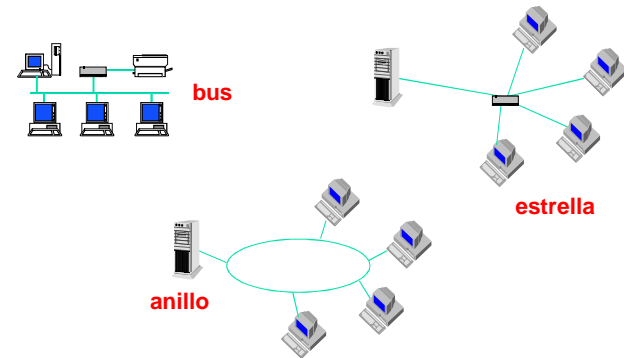
Cont...

Topología de Malla

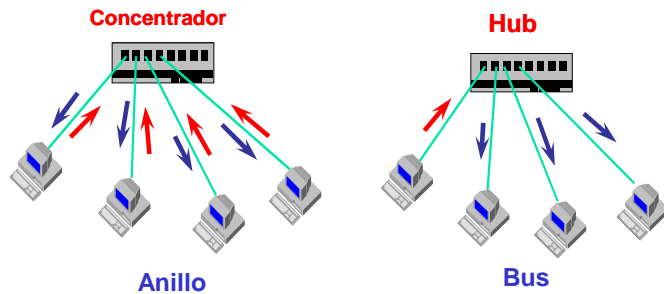
- A menos dos nodos con dos o más caminos entre ellos.
- No requiere de un servidor o nodo central, con lo que se reduce el mantenimiento
- **Ventajas:**
 - Fiabilidad
 - Seguridad
 - Estabilidad
 - Menor coste de mantenimiento
 - Autoregenerable
- **Desventajas:**
 - Elevado costo económico (en caso de utilizar cable)
 - Duplicado de recursos(cableado redundante, cada nodo implica mucho más cable)



Topologías Físicas

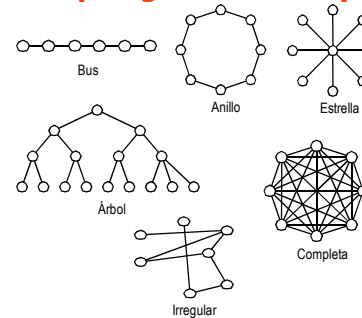


Topologías Lógicas



Cont...

Topologías: Punto a punto



Problemas asociados a la topología

- Prestaciones.
 - Velocidad.
 - Coste.
 - Facilidad de ampliación.
 - Fiabilidad.
- Encaminamiento.
 - Congestión.
- Redes de conmutación.
 - Circuito.
 - Mensaje.
 - Paquete.

Características Ethernet

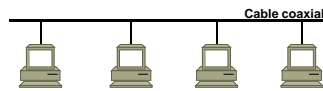
- Tecnología más utilizada
- Desarrollada en los laboratorios de Xerox en PARC.
- En 1980 se publica el estándar IEEE 802.3
- Esquema de Broadcast.
- Acceso Aleatorio: CSMA/CD

Familia de Estándares

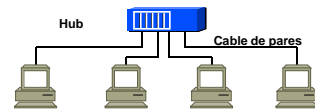
Tipo	Medio	Ancho de banda máximo	Longitud máxima de segmento	Topología Física	Topología Lógica
10Base5	Coaxial grueso	10 Mbps	500 m	Bus	Bus
10Base-T	UTP Cat 5	10 Mbps	100 m	Estrella; Estrella Extendida	Bus
10Base-FL	Fibra óptica multimodo	10 Mbps	2.000 m	Estrella	Bus
100Base-TX	UTP Cat 5	100 Mbps	100 m	Estrella	Bus
100Base-FX	Fibra óptica multimodo	100 Mbps	2.000 m	Estrella	Bus
1000Base-T	UTP Cat 5	1000 Mbps	100 m	Estrella	Bus

Evolución típica de una LAN Ethernet

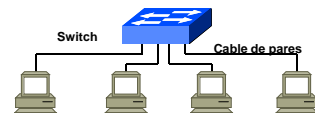
•Fase 1 (1988): Medio compartido (10 Mb/s) con cable coaxial en topología de bus



•Fase 2 (1992): Medio compartido (10 Mb/s) con cable de pares (cableado estructurado) y concentradores (hubs) en topología de estrella

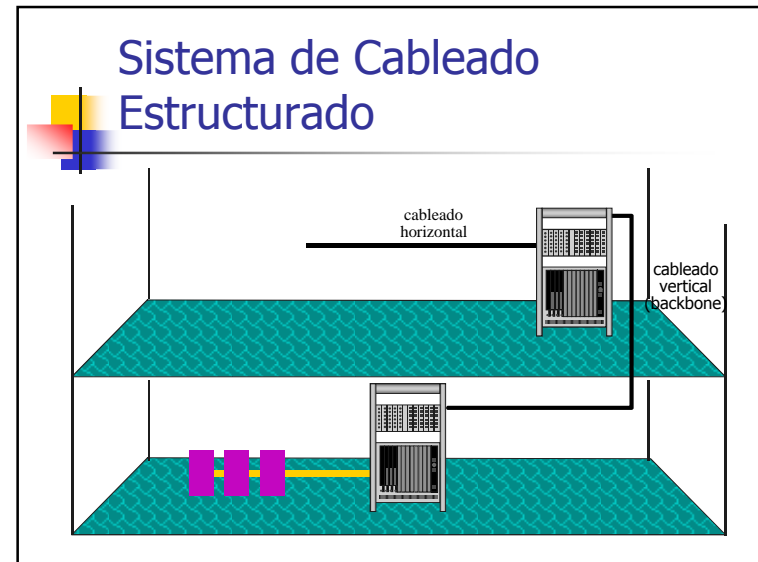
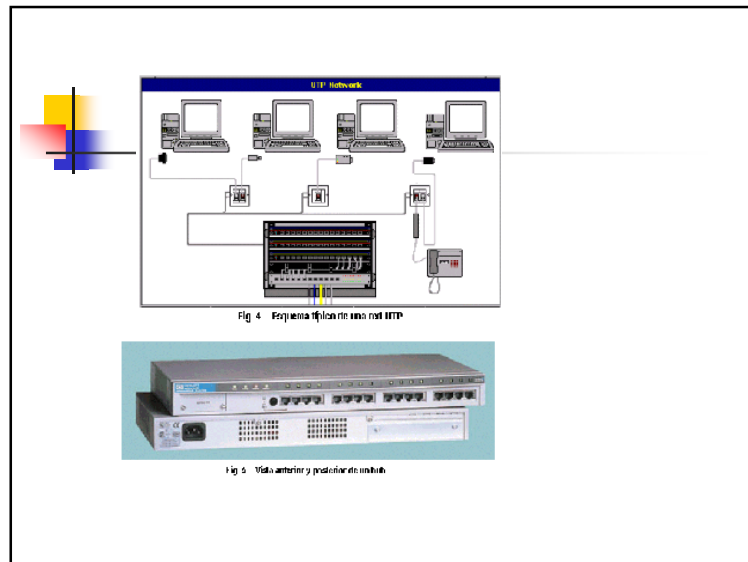
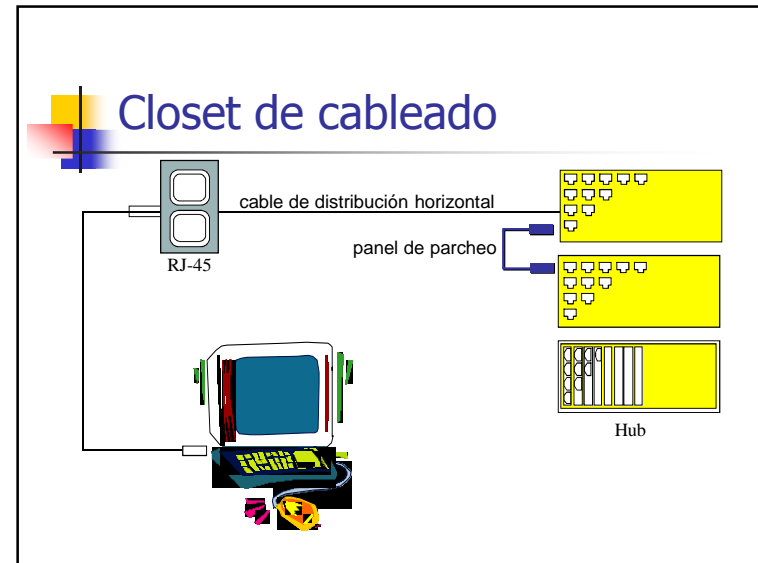
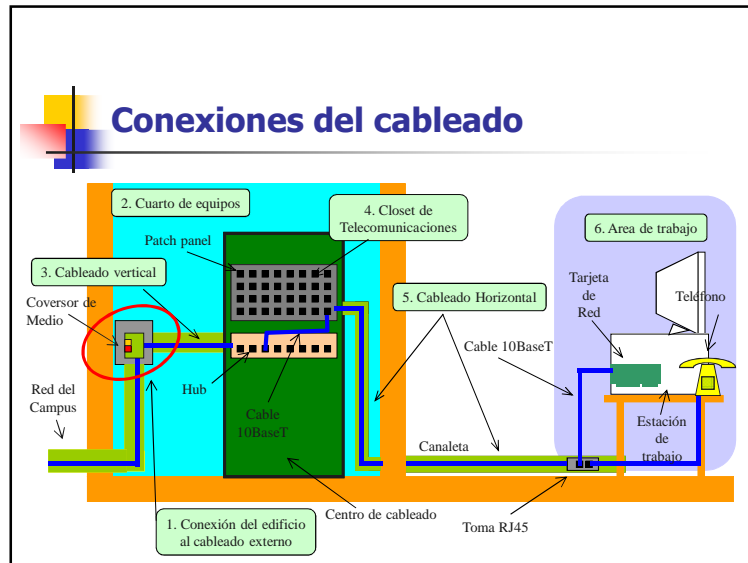


•Fase 3 (1996): Medio dedicado (10 Mb/s) con cable de pares y conmutadores (switches) en topología de estrella



Subsistemas del cableado

- Estándar EIA/TIA-568 especifica seis subsistemas:
 - Conexión del edificio al cableado externo (acometida del sistema de telecomunicaciones)
 - Cuarto de equipos
 - Cableado vertical (Backbone)
 - Armario de Telecomunicaciones
 - Cableado Horizontal
 - Área de trabajo



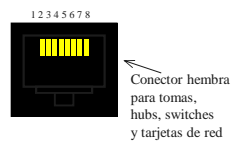
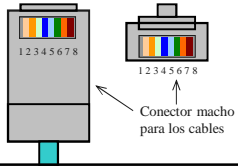
Especificaciones conector RJ45

Especificación EIA/TIA-568A

Especificación EIA/TIA-568B

Hilo	Color	Nombre
1	Blanco/Verde	T2
2	Verde	R2
3	Blanco/Naranja	T3
4	Azul	R1
5	Blanco/Azul	T1
6	Naranja	R3
7	Blanco/Café	T4
8	Café	R4

Hilo	Color	Nombre
1	Blanco/Naranja	T2
2	Naranja	R2
3	Blanco/Verde	T3
4	Azul	R1
5	Blanco/Azul	T1
6	Verde	R3
7	Blanco/Café	T4
8	Café	R4



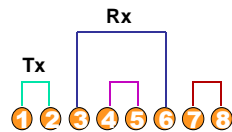
Uso de los hilos

De acuerdo con la aplicación, cada hilo realiza una función diferente:

Aplicación	Hilos 1 y 2	Hilos 3 y 6	Hilos 4 y 5	Hilos 7 y 8
Voz			TX/RX	
ISDN (RDSI)	Potencia	TX	RX	Potencia
10Base-T	TX	RX		
Token Ring		TX	RX	
100Base-T4	TX	RX	Bi	Bi
100Base-TX	TX	RX		
1000Base-T	Bi	Bi	Bi	Bi

TX: Transmite; RX: Recibe; Bi: Bidireccional

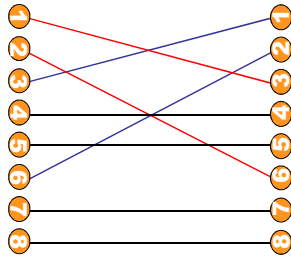
Pares usados en Ethernet



Cables directos



Cables cruzados



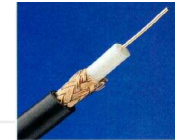
Modos de Transmisión

- **Simplex** (Sx) Transmisión en una dirección
- **Half Duplex** (HDX) Transmisión en ambas direcciones pero no simultáneamente
- **Full Duplex** (FDX) Transmisión ocurre en ambas direcciones al mismo tiempo.
- **Full/Full Duplex** (F/FDX) Transmisión y recepción puede ser simultánea pero no necesariamente punto a punto.

Medio de transmisión

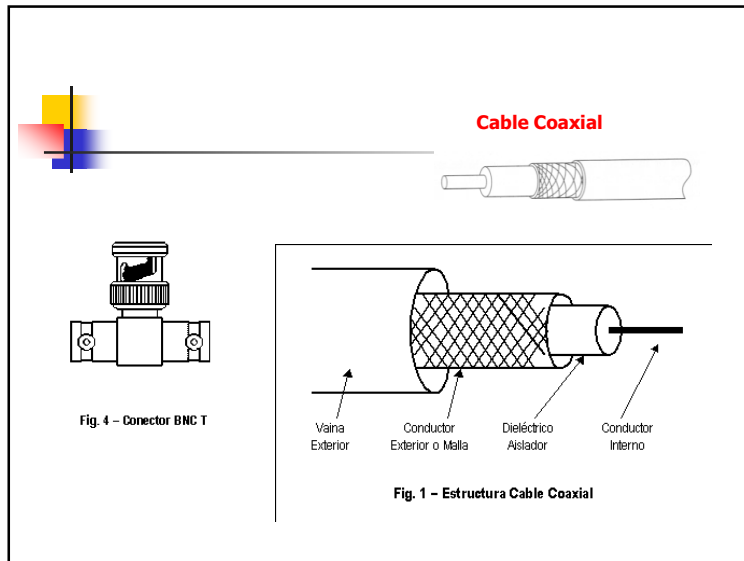
- **Medio de transmisión:** soporte físico utilizado para el envío de datos por la red.
- **Medios Guiados**
 - Características
 - Existe un medio físico entre el emisor y el receptor.
 - Presentan un ancho de banda limitado.
 - Medio → Prestaciones.
 - Tipos.
 - Par trenzado (cable bifilar)
 - Coaxial
 - Fibra óptica
- **Medios no Guiados (inalábricos)**
 - Características
 - Son más lentos que el cable o la fibra óptica
 - Utilización de ondas electromagnéticas.
 - Ancho de banda prácticamente ilimitado.
 - Frecuencia = prestaciones.
 - Tipos.
 - Ondas de radio
 - Microondas (Satélites)
 - Infrarrojos

Cont...



Cable coaxial

- Fue el medio de transmisión más común en las redes locales.
- Consiste en dos conductores concéntricos, separados por un dieléctrico y protegido del exterior por un aislante.
- Señales TV, redes locales (Ethernet).
- Características
 - Menor atenuación.
 - Mejor respuesta en frecuencia.
 - Inmunidad al ruido.
 - Más caro y pesado.
- Racimo de coaxiales
- Dos tipos de cable coaxial:
 - **Cable Thick o cable grueso**
 - Más voluminoso, caro y difícil de instalar
 - Permite conectar un mayor número de nodos
 - Alcanzar mayores distancias.
 - **Cable Thin o cable fino**
 - Conocido como *cheapernet* por ser más económico y fácil de instalar.
 - Sólo se utiliza para redes con un número reducido de nodos.
 - Pueden ser usados simultáneamente en una red.



Cont...

Ejemplo: Ethernet

Nombre	Cable	Max.Segmento	Nodos/seg.
10Base5	Coax.grueso	500 m.	100
10Base2	Coax.fino	200 m.	30
10Base-T	Par Trenzado	100 m.	1024
10Base-F	Fibra óptica	2000 m	1024

Cont...

Cable bifilar o par trenzado

- Inicialmente pensado para telefonía: común y económico.
- Dos conductores aislados y trenzados.
- Van trenzados para evitar que hagan de antenas.
- Poca protección frente a interferencias.
- Resistencia → Diámetro → Ancho de banda.
- Blindaje.
- Normalización: **American Wire Gauge**
- Habitualmente contiene 1, 2 ó 4 pares (2, 4 u 8 hilos).
- Fácil de instalar y las conexiones son fiables.
- Gran atenuación de la señal a medida que aumenta la distancia
- Muy susceptibles a interferencias eléctricas.
- Susceptible a interferencias.
- Tanto la red EtherNet como la TokenRing pueden usar este tipo de cable.

Tipos de Par trenzado

- Cable UTP, FTP y STP

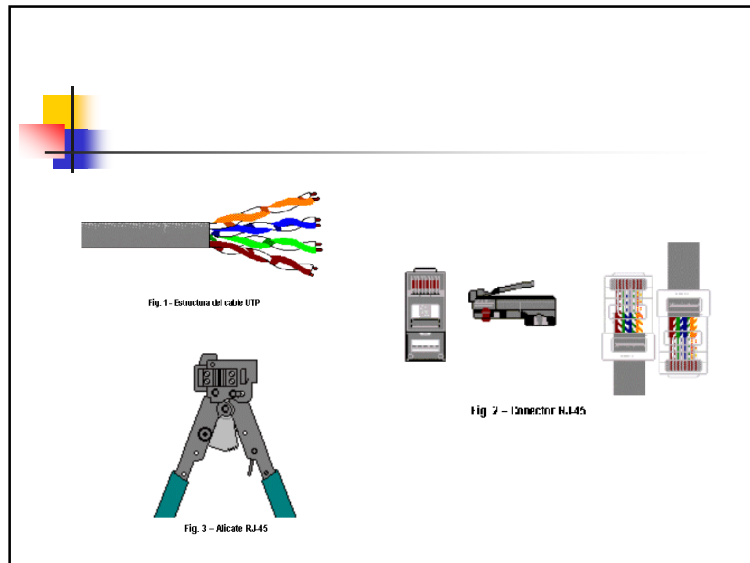
Apantallado STP (Shielded Twisted Pair)

No apantallado UTP (Unshielded Twisted Pair)

Cont...

Categorías UTP

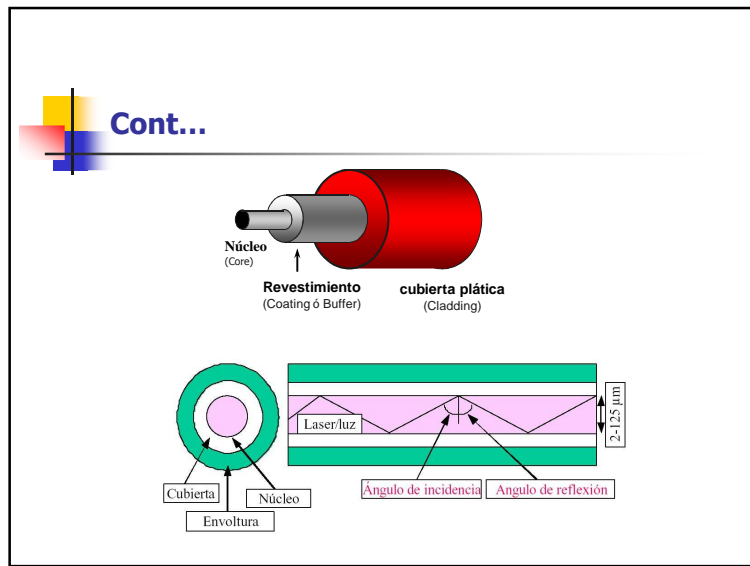
- Categoría 1: Telefonía, transporte de voz.
- Categoría 2: Datos hasta 4 Mbps. Token Ring a 4 Mbps.
- Categoría 3: Datos hasta 10 Mbps. Ethernet 10base-T. 3-4 vueltas/pie.
- Categoría 4: Token-Ring, Token-bus y 10base-T, 20MHz.
- Categoría 5: Datos hasta 100 Mbps (Fast-Ethernet).
 - Redes 100baseT y 10baseT.
 - Hasta 100MHz
 - 3-4 vueltas/pulgada.



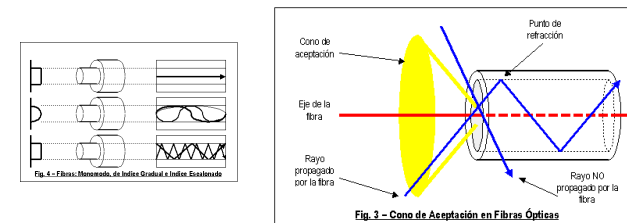
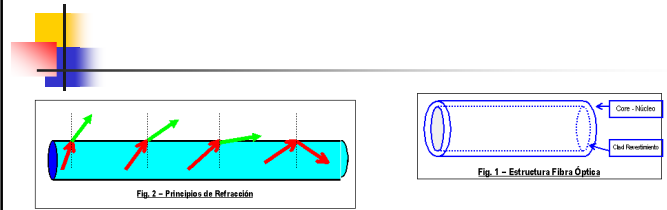
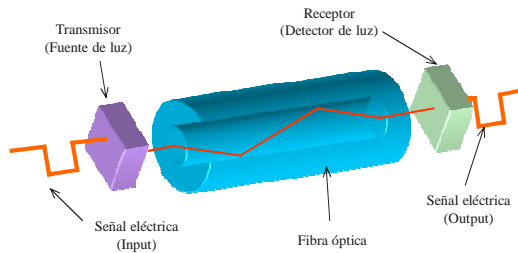
Cont...

Fibra óptica

- Más moderno y avanzado.
- Hilo conductor transparente – Fibra de Vidrio muy delgada
- Luz infrarroja.
- Propiedades.
 - Redes locales.
 - Baja atenuación.
 - Inmunidad ruido (interferencias) electromagnético.
 - Seguridad
 - Baja potencia.
 - Poco peso y tamaño.
- Utilizado para formar la "espinna dorsal" de grandes redes.
- Los datos se transmiten a través de impulsos luminosos
- Grandes distancias (KMs) sin que se tenga que amplificar la señal.
- Gran ancho de banda (velocidad de transferencia)
- Grandes volúmenes de información a alta velocidad.
- Es el soporte físico más caro.
- Alto precio de los conectores, el equipo requerido para enviar
- Necesita disponer de técnicos cualificados (instalación y mantenimiento)

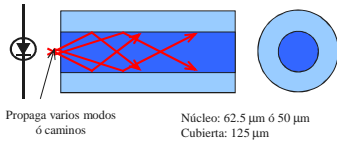


Cómo funciona la fibra óptica



Tipos de fibra óptica

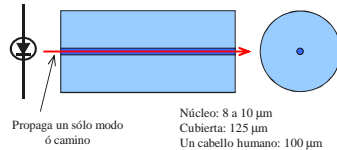
Fuente de luz



Multimodo

Usada generalmente para comunicación de datos. Tiene un núcleo grande (más fácil de acoplar). En este tipo de fibra muchos rayos de luz (ó modos) se pueden propagar simultáneamente. Cada modo sigue su propio camino. La máxima longitud recomendada del cable es de 2 Km. $\lambda = 850 \text{ nm}$.

Fuente de luz



Monomodo

Tiene un núcleo más pequeño que la fibra multimodo. En este tipo de fibra sólo un rayo de luz (ó modo) puede propagarse a la vez. Es utilizada especialmente para telefonía y televisión por cable. Permite transmitir a altas velocidades y a grandes distancias (40 km). $\lambda = 1300 \text{ nm}$.

Conectores de fibra óptica (FOC)

Conector ST (Straight Through) - BFOC/2.5

- Presentado a comienzos del 85 por AT&T
- Utiliza un resorte y un seguro de acoplamiento.



Conector SC (Single-fiber Coupling)

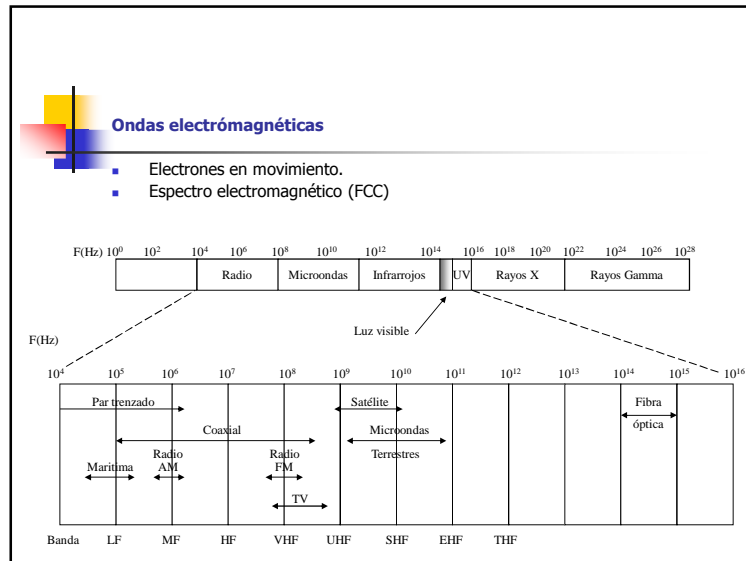
- Es más nuevo, desarrollado por Nippon Telegraph and Telephone Corporation
- Tiene menos pérdida que otros conectores



Conector MT-RJ

- Ocupa la mitad de espacio de un conector SC (es un conector SFF: "Small Form Factor")





Cont...

Ondas de radio

- Fáciles de generar.
- Largas distancias.
- Omnidireccionales.
- Bandas
- Radio FM
- De 88 MHz a 115 MHz
- Modulación FM

Banda	Nombre	Aplicaciones
100 KHz	LF	Navegación.
1 Mhz.	MF	Radio AM.
10 Mhz.	HF	Onda corta.
100 Mhz.	VHF	Radio FM y TV.
1 Ghz.	UHF	TV UHF y microondas.
10 Ghz.	SHF	Microondas.
100 Ghz	EHF	Microondas / experimental.

Microondas

- Terrestres y satelitales
- Frecuencias típicas de 1 a 20 GHz
- Necesitan línea de vista

Distancia de transmisión entre dos estaciones terrestres = 50 km

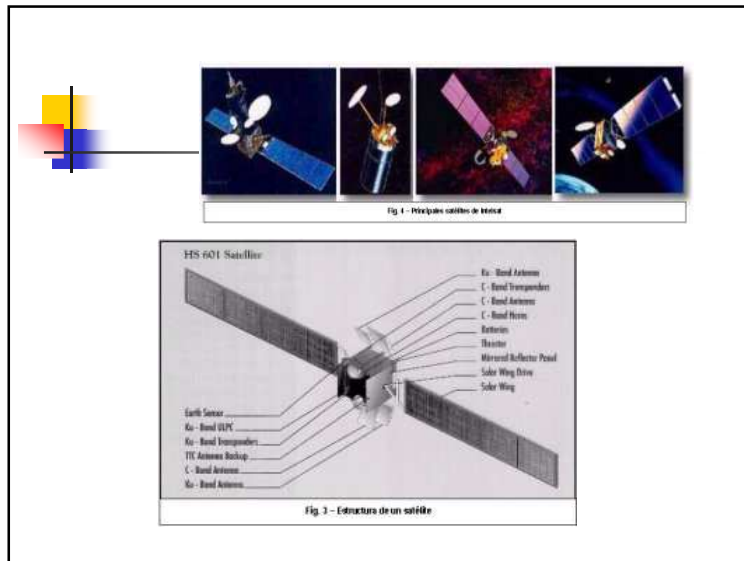
- No atraviesan obstáculos.
 - Rebotes (multipath fading).
- Direccionales
- Dependencia de las condiciones atmosféricas.
- Bandas:

Industrial	de 2'400 Ghz. a 2'484 Ghz
Científica	de 902 Mhz. a 928 Mhz.
Médica	de 5'725 Ghz. a 5'850 Ghz.

Satélites

- Geoestacionarios
 - a 36000 Km. sobre el ecuador
 - retardo de propagación
- Bandas de frecuencias (GHz)

C	3.7-4.2	5.925-6.425
Ku	11.7-12.2	14-14.5
L	1.6465-1.66	1.545-1.5585



Cont...

- **Otros medios**
 - **Infrarrojos**
 - Mandos a distancia.
 - No atraviesan obstáculos.
 - No coherente.
 - Omnidireccionales.
 - **Comunicaciones ópticas**
 - Laser.
 - Problemas meteorológicos.

Componentes de una red

- **Servidor:** este ejecuta el sistema operativo de red y ofrece los servicios de red a las estaciones de trabajo.
- **Estaciones de Trabajo:** Cuando una computadora se conecta a una red, la primera se convierte en un nodo de la última y se puede tratar como una estación de trabajo o cliente. Las estaciones de trabajos pueden ser computadoras personales con el DOS, Macintosh, Unix, OS/2 o estaciones de trabajos sin discos.
- **Tarjetas o Placas de Interfaz de Red:** Toda computadora que se conecta a una red necesita de una tarjeta de interfaz de red que soporte un esquema de red específico, como Ethernet, ArcNet o Token Ring. El cable de red se conectara a la parte trasera de la tarjeta.

Cont... componentes de una red

- **Sistema de Cableado:** El sistema de la red esta constituido por el cable utilizado para conectar entre si el servidor y las estaciones de trabajo.
- **Recursos y Periféricos Compartidos:** Los dispositivos de almacenamiento ligados al servidor, las unidades de discos ópticos, las impresoras, los trazadores, etc.

Estructuras de redes

- Para las líneas de transmisión se tiene dos tipos de diseños:
 - canales punto a punto
 - canales de difusión
- **Tecnologías utilizadas por redes de comunicación de datos**
 - **Conmutación de paquetes** : Transmite, de una fuente a un destino, bloques de datos denominados paquetes.
 - Estos paquetes se almacenan sólo en la memoria (ram) de los nodos intermedios, para continuar rápidamente su viaje hacia el nodo destino.
 - Los paquetes de distintos usuarios, comparten los mismos medios de transmisión.
 - **Conmutación de circuitos**: Establecen un circuito o camino físico entre los equipos terminales de datos
 - Ejemplo: el sistema telefónico.

Cont... Estructuras de redes

- **Redes de difusión de Datos:**
 - Utilizan una técnica de *Broadcast*
 - Hay un solo canal de comunicación que comparten todas las máquinas de la red
 - Un mensaje enviado por una máquina lo reciben todas
 - Topologías: Redes de bus, anillo, estrella
- **Broadcasting**
 - El mensaje se transmite a todas las máquinas y todas lo procesan
- **Multicasting**
 - El mensaje se transmite a todas las máquinas pero solo lo procesa un subconjunto de máquinas

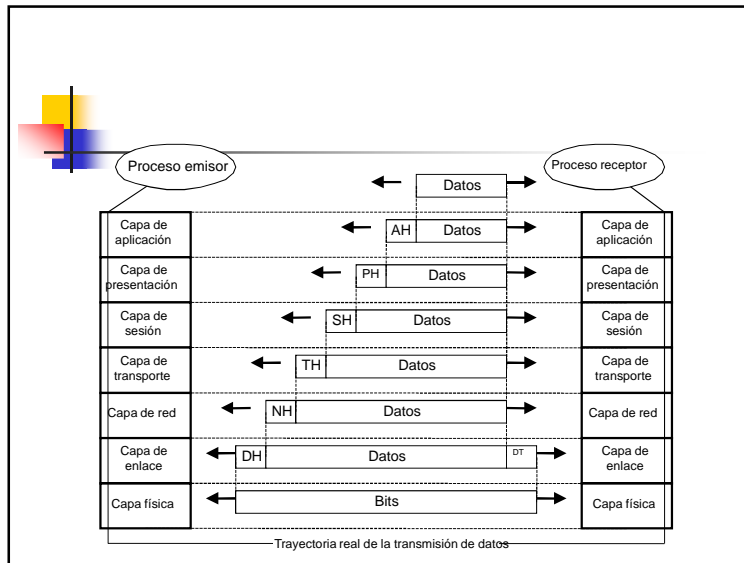
Arquitecturas de redes

- La comunicación es siempre entre, al menos, dos partes, las cuales establecen una "conversación" o sesión a través de las redes.
- Se requiere que ambas partes estén de acuerdo en ciertas cosas básicas :
 - en establecer la comunicación
 - en el formato de los datos
 - en la velocidad de transmisión de los datos
 - en definir direcciones
 - en definir numeración de los paquetes para mantener el orden y "ventanas" para el envío y recepción los paquetes.
 - otros mecanismos por ejemplo para el manejo de los errores de transmisión, desconexión, llamada cobro revertido, etc.
- Al conjunto de capas y protocolos se le denomina arquitectura de red

Cont...

El modelo de referencia OSI de la ISO

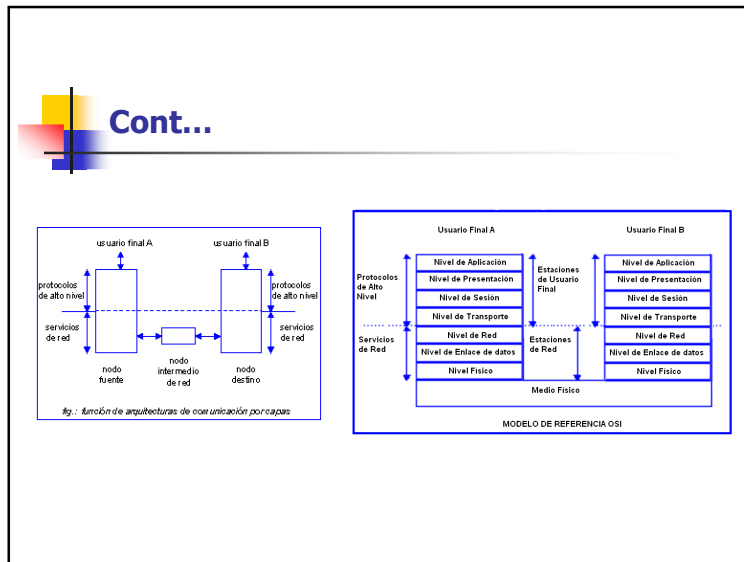
- OSI (Open System Interconnection) es un estándar internacional para la arquitectura por capas.
- Es un modelo de referencia, de la ISO International Standard Organization (Organización Internacional de Normalización), para la interconexión de sistemas abiertos OSI.
- Es utilizado por prácticamente la totalidad de las redes del mundo.
- Consiste en siete niveles o capas donde cada una de ellas define las funciones que deben proporcionar los protocolos con el propósito de intercambiar información entre varios sistemas.
- Cada protocolo se desarrolla con una finalidad determinada, lo cual simplifica el proceso de desarrollo e implementación.
- Cada nivel depende de los que están por debajo de él, y a su vez proporciona alguna funcionalidad a los niveles superiores.



Cont...

- Cada nivel trata de dar respuesta a las interrogantes que se plantean en la utilización de una red.
 - Aplicación:** ¿Qué se desea hacer?.
 - Presentación:** ¿Cómo me entenderá el otro proceso?.
 - Sesión:** ¿Con quién y cómo se establecerá la comunicación?.
 - Transporte:** ¿Dónde está el otro proceso?.
 - Red:** ¿Cómo se llega allí?.
 - Enlace:** ¿Cómo ir a través de esa ruta?.
 - Físico:** ¿Cómo se puede conectar al medio?.

Aplicación	El nivel de aplicación es el destino final de los datos donde se proporcionan los servicios al usuario.
Presentación	Se convierten e interpretan los datos que se utilizarán en el nivel de aplicación.
Sesión	Encargado de ciertos aspectos de la comunicación como el control de los tiempos.
Transporte	Transporta la información de una manera fiable para que llegue correctamente a su destino.
Red	Nivel encargado de encaminar los datos hacia su destino eligiendo la ruta más efectiva.
Enlace	Enlace de datos. Controla el flujo de los mismos, la sincronización y los errores que puedan producirse.
Físico	Se encarga de los aspectos físicos de la conexión, tales como el medio de transmisión o el hardware.



Cont...

Las capas de OSI

Capa física :

- Se encarga de pasar bits al medio físico y de suministrar servicios a la siguiente capa .
- Para ello debe conocer las características mecánicas , eléctricas , funcionales y de procedimiento de las líneas .

Capa de enlace de datos :

- Esta capa debe encargarse de que los datos se envíen con seguridad a su destino y libres de errores .
- Cuando la conexión no es punto a punto , esta capa no puede asegurar su cometido y es la capa superior quien lo debe hacer .

Capa de red :

- Esta capa se encarga de enlazar con la red y encaminar los datos hacia sus lugares o direcciones de destino .
- Para esto , se produce un diálogo con la red para establecer prioridades y encaminamientos
- Esta y las dos capas inferiores son las encargadas de todo el proceso externo al propio sistema y que están tanto en terminales como en enlaces o repetidores .

Cont...

Capa de transporte :

- Esta capa se encarga de que los datos enviados y recibidos lleguen en orden , sin duplicar y sin errores .
- Puede ser servicio de transporte orientado a conexión (conmutación de circuitos o circuitos virtuales) o no orientado a conexión (datagramas) .

Capa de sesión :

- Se encarga de proporcional diálogo entre aplicaciones finales para el uso eficiente de las comunicaciones .
- Puede agrupar datos de diversas aplicaciones para enviarlos juntos o incluso detener la comunicación y restablecer el envío tras realizar algún tipo de actividad .

Capa de presentación :

- Esta capa se encarga de definir los formatos de los datos y si es necesario , procesarlos para su envío .
- Este proceso puede ser el de compresión o el de paso a algún sistema de codificación .
- En resumen , se encarga de la sintaxis .

Capa de aplicación :

- Esta capa acoge a todas las aplicaciones que requieren la red .
- Permite que varias aplicaciones compartan la red .

Cont...

Interconexión de redes

- **Repeater o repetidor:**
 - Reenvía bits de una red hacia otra, haciendo que las dos sea vean lógicamente como una sola red
- **Bridges o puentes :**
 - Para la interconexión de redes similares, que tienen diferentes capas de enlace pero iguales capas de red, ejemplo: Entre ethernet y token-ring en bus.
- **Routers o encaminadores :**
 - Para interconectar tipos de redes no similares, con iguales capas de transporte pero diferentes capas de red.
- **Gateway o pasarelas o compuertas:**
 - Para la conexión de una red que no utiliza el modelo OSI y la conexión se deberá realizar en la capa de aplicación.

Cont...

Protocolos

- Un protocolo es el conjunto de normas para comunicarse dos o más entidades (objetos que se intercambian información) .

Arquitectura

- Es un conjunto de protocolos que soluciona todos los problemas de una red.

Cont...

Arquitectura de protocolos TCP/IP

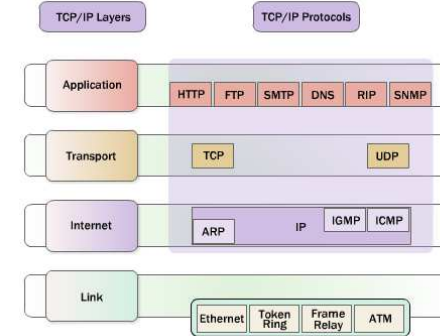
- Origenes en la Agencia DARPA, 1969
- Conmutación de Paquetes
- IETF y las normas RFC. Protocolo abierto.
- Protocolo de INTERNET
- Puede trabajar en cualquier medio de red
- Alcance desde una pequeña LAN hasta la red más grande.
- Conjunto de protocolos orientado a capas.

Familia de TCP/IP

- IP está en todos los computadores y dispositivos de encaminamiento y se encarga de retransmitir datos desde un computador a otro pasando por todos los dispositivos de encaminamiento necesarios .
- TCP está implementado sólo en los computadores y se encarga de suministrar a IP los bloques de datos y de comprobar que han llegado a su destino .

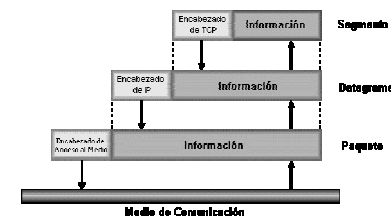
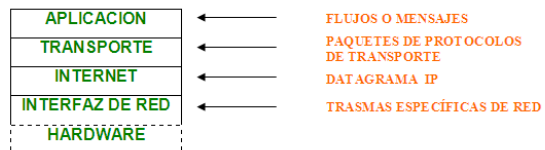
Cont...

- Aunque no hay un TCP/IP oficial , se pueden establecer 5 capas :
- Capa de aplicación :** proporciona comunicación entre procesos o aplicaciones en computadores distintos .
 - Capa de transporte o computador-a-computador :** encargada de transferir datos entre computadores sin detalles de red pero con mecanismos de seguridad .
 - Capa de internet :** se encarga de direccionar y guiar los datos desde el origen al destino a través de la red o redes intermedias .
 - Capa de acceso a la red :** interfaz entre sistema final y la subred a la que está conectado .
 - Capa física :** define las características del medio , señalización y codificación de las señales .



CAPAS CONCEPTUALES

PASO DE OBJETOS ENTRE CAPAS



Cont...

Interfaces de protocolo

- Hay muchas aplicaciones que no requieren todos los protocolos y pueden utilizar sólo algunos sin problemas .

Las aplicaciones

- Hay una serie de protocolos implementados dentro de TCP/IP :
- **Protocolo sencillo de transferencia de correo (SMTP)** : es un protocolo de servicio de correo electrónico , listas de correo , etc...y su misión es tomar un mensaje de un editor de texto o programa de correo y enviarlo a una dirección de correo electrónico mediante TCP/IP .
- **Protocolo de transferencia de ficheros (FTP)** : permite el envío y recepción de ficheros de cualquier tipo de o hacia un usuario . Cuando se desea el envío , se realiza una conexión TCP con el receptor y se le pasa información sobre el tipo y acciones sobre el fichero así como los accesos y usuarios que pueden acceder a él . Una vez realizado esto , se envía el fichero . Finalizado esto , se puede cortar la conexión .
- **TELNET** : es un protocolo para que dos computadores lejanos se puedan conectar y trabajar uno en el otro como si estuviera conectado directamente . Uno de ellos es el usuario y el otro el servidor . TCP se encarga del intercambio de información .

Estándares

▪ Qué son

- Normativas comúnmente aceptadas por fabricantes y usuarios.
- Tipos
 - *De Jure*.
 - Promovidos por organismos
 - *De facto*.
 - Implementaciones que se generalizan.

▪ De facto

- Proporcionados por un fabricante y adoptados por otros.
- Ejemplos.
 - Hayes.
 - Centronics.
- Conversión en *De Jure*.

Quienes hacen los Estándares

- **ITU (International Telecommunication Union) – UIT**
 - CCITT (Comite Consultivo Internacional de Teléfonos y Telégrafos).
 - www.itu.int
- **IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers)**
 - www.ieee.org.
- **ISO (International Standards Organization)**
 - ANSI (American National Standards Institute).
 - DIN, AFNOR, BSI.
 - www.iso.ch
- **IAB (Internet Architecture Board)**
 - IRTF, IETF (Internet Research/Engineering Task Force).
 - RFC 's (Request For Comments).
 - www.iab.org