

U.T. 1

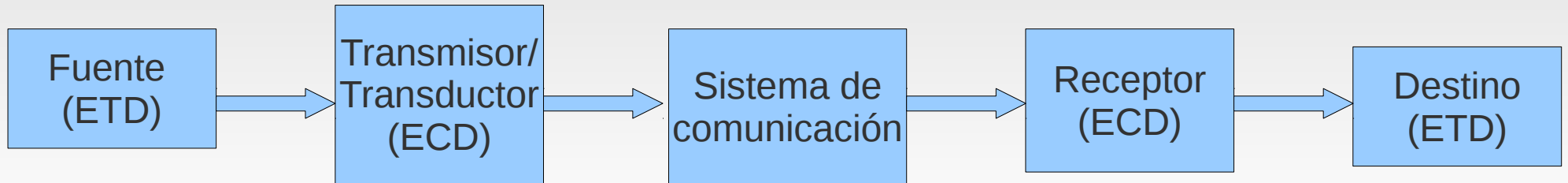
INTRODUCCIÓN A LAS REDES LOCALES

U.T.1

- Objetivo de un sistema de comunicaciones
 - “Intercambiar información entre dos entidades”
- Transmisión de datos / Comunicación de datos
 - Transmisión, relativo al transporte de señales.
 - Comunicación, relativo al intercambio de señales, siguiendo un código común a las partes que se comunican.
- Todo proceso de comunicación, implica transmisión de señales, pero no necesariamente todo proceso de transmisión implica comunicación.

U.T. 1

- Un modelo de proceso telemático



- **Fuente:** genera datos a transmitir
- **Transmisor:** transforma y codifica los datos generando señales electromagnéticas susceptibles de ser transmitidas a través de algún sistema de transmisión.
- **Sistema de transmisión:** puede ser una simple línea o un complejo sistema en red.
- **Receptor:** acepta la señal proveniente del sistema de transmisión y lo transforma para el manejo del destino.
- **Destino:** dispositivo que recibe los datos

¿Por qué hace falta un transmisor?

U.T. 1

- Un ejemplo real:
 - Una estación de trabajo envía un paquete de datos que tiene como destino un servidor remoto.
 - El router ADSL a la que está conectada la estación recoge la señal de esta, y la adapta al cable telefónico.
 - La red telefónica transporta la señal, haciéndola pasar por diversos nodos de conmutación, medios de transmisión, etc.
 - En el CPD donde se encuentra el servidor, un router toma la señal y la dirige hacia el servidor.
 - Finalmente el servidor recibe la señal transmitida por la estación de trabajo.

U.T. 1

- Un modelo sencillo pero con muchas consideraciones implicadas:
 - Interfaz entre los medios de transmisión
 - Generación de señales: características, forma, intensidad...
 - Sincronización emisor/receptor
 - Gestión del intercambio (comunicación larga => cooperación)
 - Detección y corrección de errores, producidos por ruidos, datos extraviados, etc.
 - Control del flujo de datos (evitar saturar al destino).
 - Direccionamiento/Encaminamiento (elegir la mejor ruta posible).
 - Recuperación ante interrupciones (continuar donde se produjo la interrupción).
 - Formato de mensajes (acuerdo entre las partes)
 - Seguridad (la fuente y el destino desean asegurarse de que la otra parte es quien dice ser, y que la comunicación es confidencial).
 - Gestión de la red (configurar el sistema, monitorizar su estado, etc.)

Decir por teléfono:
"ns vems n t csa"

U.T. 1

Introducción a la comunicación de datos

U.T. 1

- La comunicación de datos requiere del uso de hardware y software.
 - El hardware es el soporte físico que permitirá la transmisión de las señales electromagnéticas.
 - El software aporta inteligencia a la transmisión, permitiendo controlar el funcionamiento de la red, y haciéndola más fiable.
 - Si alguno de estos dos componentes no es adecuado, la comunicación no será óptima.
 - En las primeras redes de ordenadores no tuvieron en cuenta el software, y por eso las redes eran poco fiables y muy lentas.

U.T. 1

- Clasificación de las redes según su extensión
 - Red de área local (LAN): redes cuya extensión no sobrepasa el mismo edificio donde está instalada.
 - Red de campus: redes que se extienden entre varios edificios dentro de una misma zona que se conectan generalmente a través de una línea troncal (backbone)
 - Red de área metropolitana (MAN): redes limitadas a una ciudad. Puede ser un conglomerado de recursos públicos y privados.
 - Red de área extensa (WAN): redes que abarcan varias ciudades, regiones o países.

U.T. 1

Clasificación de las Redes de Área Local

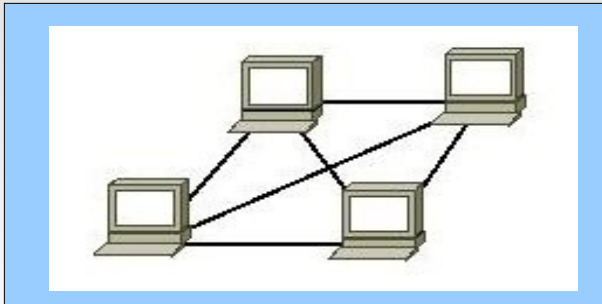
U.T. 1

- Titularidad
 - Redes dedicadas: las líneas de comunicación son diseñadas e instaladas por el usuario final, o alquiladas a compañías especializadas. Su uso es exclusivo por el usuario final.
 - Redes compartidas: las líneas compartidas son en las que las líneas de comunicación soportan información de diferentes usuarios. Pertenecen a compañías especializadas que alquilan sus servicios por una cuota. Ej. RDSI, Iberpac, redes de fibra óptica, etc.

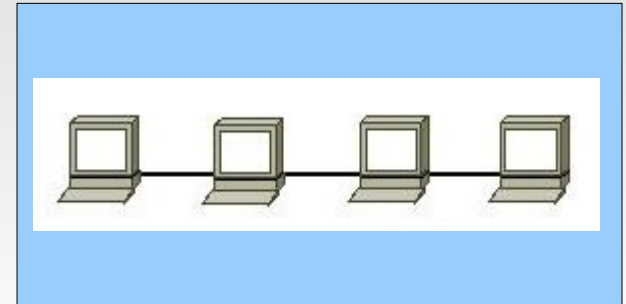
U.T. 1

- Topología

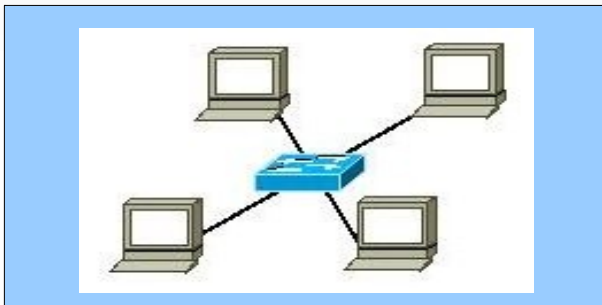
Malla



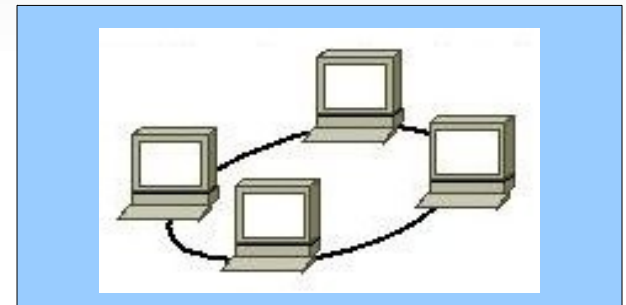
Bus



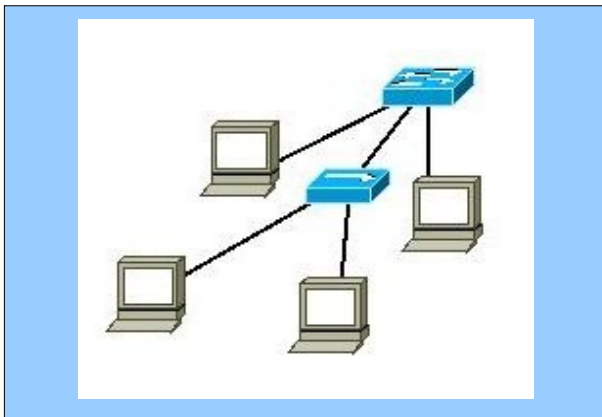
Estrella



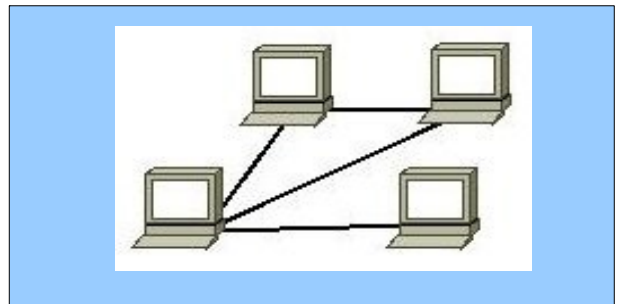
Anillo



Árbol



Irregular



U.T. 1

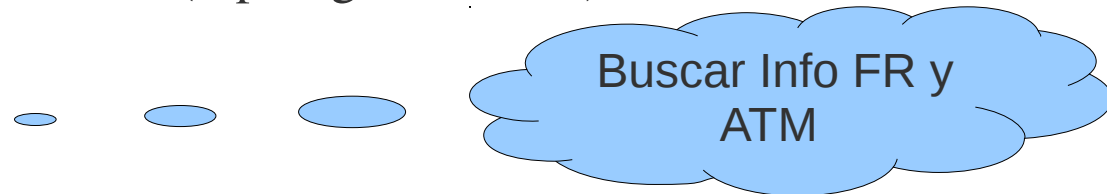
- Ventajas/Inconvenientes de las topologías

	Ventaja	Inconveniente
Malla	Alta disponibilidad	Coste
Estrella	Coste	Un punto de fallo
Bus	Coste	Tantos puntos de fallo como nodos
Árbol	Coste	Tantos puntos de fallo como nodos de conmutación
Anillo	Coste	Tantos puntos de fallo como nodos
Irregular	Rutas alternativas	Estructuralmente compleja

Trata de dibujar la topología que observas en el aula.


U.T. 1

- Transmisión de la información
 - Conmutación de circuitos
 - Establecimiento de una camino dedicado (físico y lógico) a través de los nodos de la red (se reservan recursos mientras dura la comunicación).
 - Los datos no sufren retardo en los nodos.
 - Ej. red de telefonía.
 - Conmutación de paquetes
 - No se establece un camino dedicado.
 - Mensaje dividido en fragmentos y enviados de forma individual.
 - Cada nodo recibe, almacena temporalmente y envía el paquete al siguiente nodo.
 - Ej. Red de área local conmutada (topología de árbol).
 - Frame Relay
 - ATM



U.T. 1

- Necesidad de estándares
 - Originalmente, los fabricantes (como IBM) desarrollaban sus propias normas de comunicación.
 - Cuando se intentaban conectar redes de diferente fabricante, al no ser compatibles, había que crear equipos de interconexión muy costosos.
 - Debido a esto se comprobó la necesidad de los estándares.



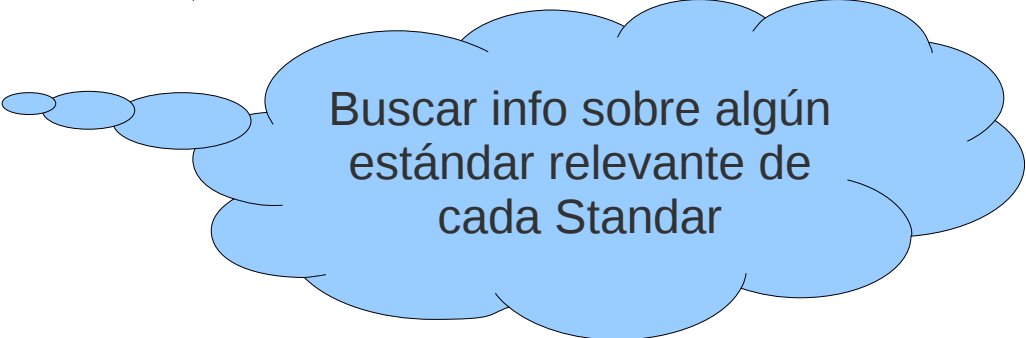
Leer la historia de Internet
http://www.internet-didactica.es/historia_internet.php

U.T. 1

- Tipos de estándares
 - De facto: se trata de tecnologías que se han impuesto en el mercado, que terminan siendo adoptadas por todos los fabricantes. Ej. PC de IBM
 - De iure: estándares formales y legales acordados por algún organismo de estandarización autorizado.

U.T. 1

- Algunos organismos de estándares
 - ITU (International Telecom Union)
 - ISO (International Standards Organization)
 - ANSI (American National Standards Institute)
 - IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers)
 - IAB (Internet Activities Board)
 - ICANN (Internet Corporation for Assigned Names and Numbers)



Buscar info sobre algún estándar relevante de cada Standar

U.T. 1

ALGUNAS ORGANIZACIONES DE ESTÁNDARES

ORGANISMO	SIGNIFICADO	ENFOQUE	URL
ADSL Forum	Asymmetric Digital Subscriber Line	Tecnología ADSL	www.adsl.com
ANSI	American National Standards Institute	LANs y WANs	www.ansi.org
ATM Forum	Asynchronous Transfer Mode	Tecnología ATM	www.adsl.com
ETSI	European Telecommunications Standards Institute	Telecomunicaciones	www.etsi.org
FR Forum	Frame Relay	Frame Relay	www.frforum.com
GEA	Gigabit Ethernet Alliance	Tecnología Gigabit Ethernet	www.gigabit-ethernet.org
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers	LANs y WANs	www.ieee.org
IETF	Internet Engineering Task Force	Internet	www.ietf.org
IMTC	International Multimedia Teleconferencing Consortium	Tele-videoconferencia	www.imtc.org
ISO	International Organization for Standardization	Tecnologías de la Información	www.iso.ch
ITU	International Telecommunications Union	Telecomunicaciones	www.itu.ch
NTIA	National Telecommunications Industry Association	Telecomunicaciones	www.ntia.ch
PCIA	Personal Communications Industry Association	PCS	www.pcia.com
SANS	System Administration Network Security	Seguridad en redes	www.sans.org
TIA	Telecommunications Industry Association	Telecomunicaciones	www.industry.net/tia
W3C	World Wide Web Consortium	Tecnologías Web	www.w3c.org

U.T. 1

- Arquitectura de protocolos:
 - Estructura en capas de elementos hardware y software que facilita el intercambio de datos entre sistemas.
 - En cada capa de la arquitectura de protocolos, se implementa uno o varios protocolos. Cada protocolo proporciona un conjunto de reglas para el intercambio de datos entre sistemas.
 - La arquitectura de protocolos más utilizada es TCP/IP.
 - Otra arquitectura de protocolos importante es OSI .

U.T. 1

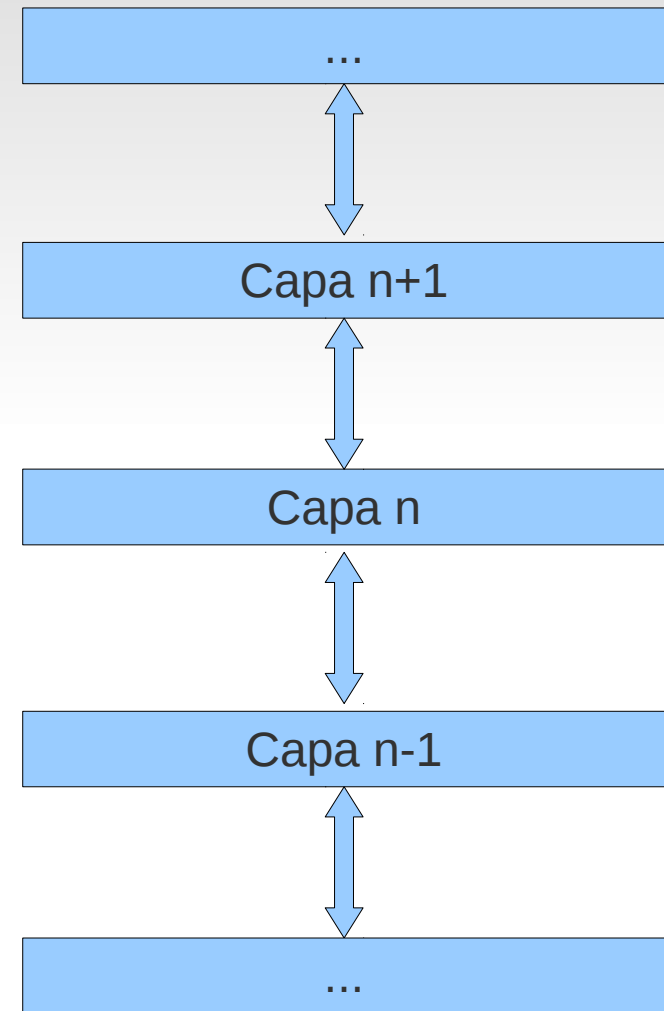
- ¿Por qué necesitamos protocolos?
 - Cooperación entre ordenadores involucrados en la comunicación.
 - Activar caminos de datos
 - Asegurarse que el destino está preparado
 - Programas preparados para procesar datos
 - Traducción de formatos diferentes
 - Etc.
- Protocolos en la comunicación humanaa
 - Establecer una conversación telefónica
 - Cartearse con una persona por correo postal

U.T. 1

- Problemas a tratar en el diseño de la arquitectura de red
 - Encaminamiento
 - Direccionamiento
 - Acceso al medio
 - Saturación del receptor
 - Mantenimiento del orden
 - Control de errores
 - Multiplexación

U.T. 1

- Arquitectura por niveles o capas
 - La comunicación es demasiado compleja para verla como un todo.
 - La arquitectura por niveles o capas divide el problema en partes, y cada una se resuelve por separado.
 - Cada capa es responsable de una parte específica de la comunicación por red.
 - Cada capa solo interactúa con la capa que tiene inmediatamente encima y debajo.

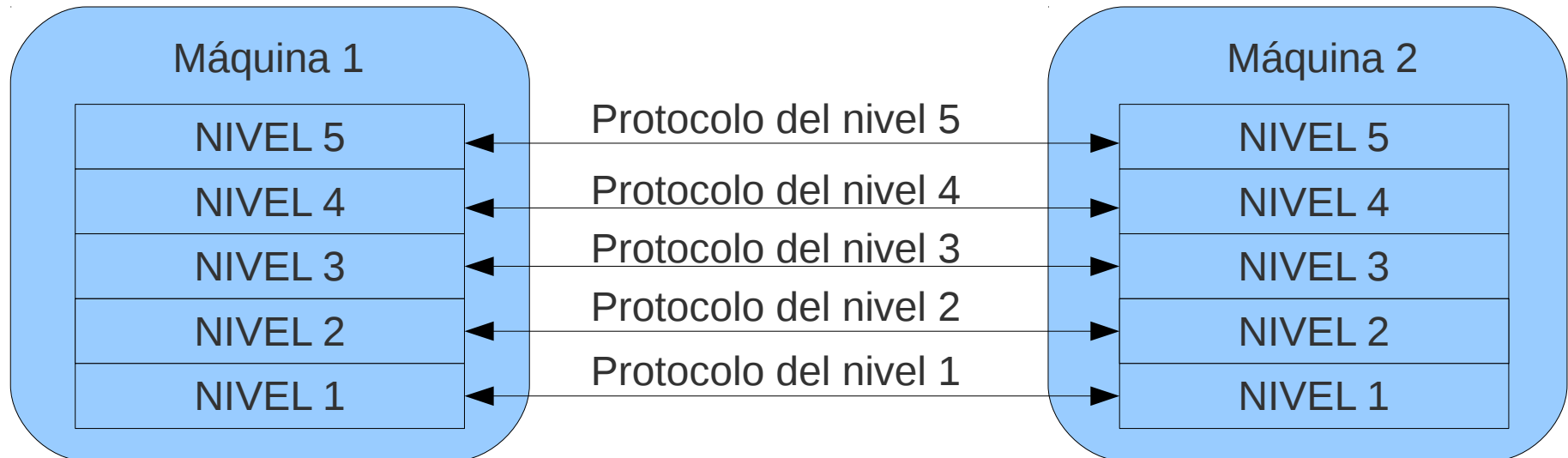


U.T. 1

■ Arquitectura por niveles o capas

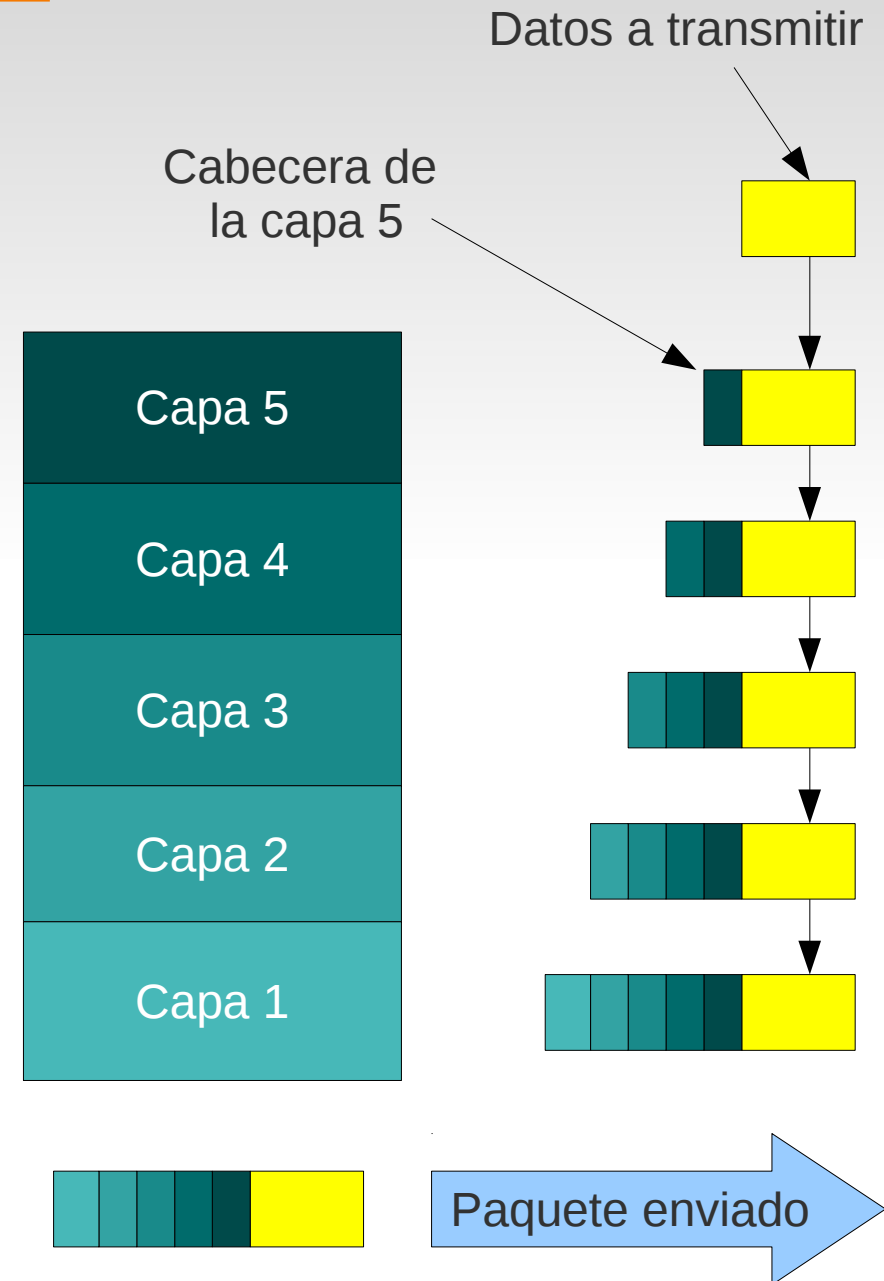
- Cada capa dispone de un conjunto de servicios
- Los servicios están definidos mediante protocolos estándares
- Cada nivel inferior proporciona puntos de servicio al nivel superior
- Cuando dos ordenadores se comunican, el nivel n de un equipo coordina sus actividades con el nivel n del otro extremo

¡OJO! Relación entre servicio y protocolo



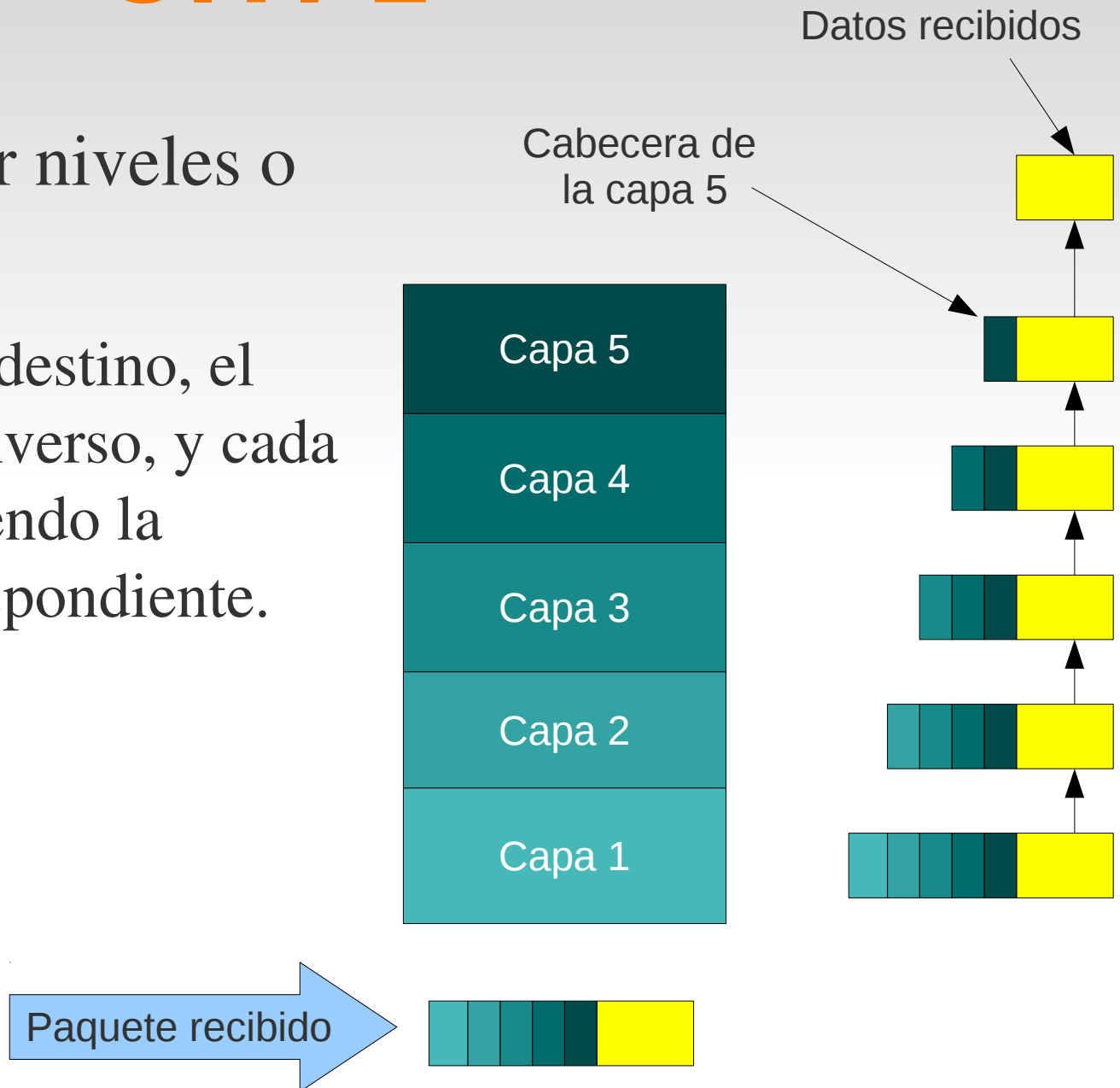
U.T. 1

- Arquitectura por niveles o capas
 - La capa n añade información adicional (cabecera) a los datos que le facilita la capa $n+1$.
 - La capa $n-1$ trata la cabecera de la capa n como si fuera una parte más de la información original. Ni entiende la cabecera ni le interesa.



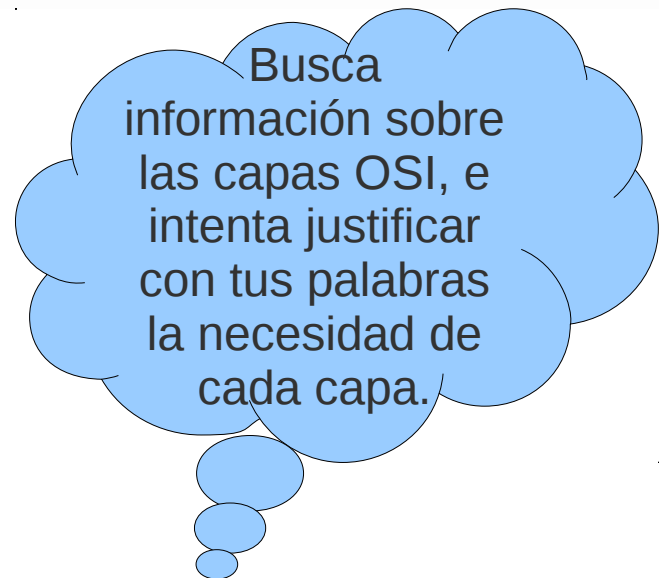
U.T. 1

- Arquitectura por niveles o capas
 - En la máquina destino, el proceso es el inverso, y cada capa va extrayendo la cabecera correspondiente.



U.T. 1

- El modelo OSI (Open Systems Interconnection)
 - Creada por la ISO EN 1983 (ISO 7498)
 - Las capas de OSI son:
 - Capa de Aplicación
 - Capa de Presentación
 - Capa de Sesión
 - Capa de Transporte
 - Capa de Red
 - Capa de Enlace de datos
 - Capa Física



U.T. 1

- Capa de aplicación
 - ¿Proporciona algún servicio a las otras capas?
 - ¿A quién proporciona servicios?
 - ¿Qué clase de servicios presta?

Los programas de aplicación necesitan un medio por el que acceder al entorno OSI. Esta capa proporciona servicios de administración y mecanismos para las aplicaciones distribuidas. Por ej. transferencia de archivos, correo electrónico, acceso a terminales remotos...

U.T. 1

- Capa de presentación
 - ¿A quién presta servicio esta capa?
 - ¿Qué clase de servicios presta?
 - ¿De quién recibe servicios estaca?

La información debe ser independiente del formato que se emplee. Presentación define una sintaxis común entre entidades y debe proporcionar mecanismos para seleccionar y modificar la representación utilizada, es decir, traducir formatos.

U.T. 1

- Capa de sesión
 - ¿A quién proporciona servicios?
 - ¿Qué clase de servicios?
 - ¿De quién los recibe?

A los programas debe de darles igual si la red cayó temporalmente. Controlar el diálogo (half-duplex/full-duplex), agrupamiento de datos y recuperación de interrupciones mediante procedimientos de puntos de comprobación son los servicios de sesión.

U.T. 1

- Capa de transporte
 - ¿A quién proporciona servicios?
 - ¿Qué servicios presta?
 - ¿De quién los recibe?

En los extremos se debe garantizar que lo transmitido está libre de errores, en orden y sin pérdidas ni duplicaciones. También que se ha realizado con determinada eficiencia (ej. el video streaming requiere alta calidad de servicio).

U.T. 1

- Capa de red
 - ¿A quién proporciona servicios?
 - ¿Qué servicios presta?
 - ¿De quién los recibe?

Es probable que dos entidades que se comunican no estén directamente conectados. La capa de red proporciona un camino entre dos entidades cualquiera, incluida la suposición de que hay entidades intermedias entre ellas.

U.T. 1

- Capa de enlace
 - ¿A quién proporciona servicios?
 - ¿Qué servicios presta?
 - ¿De quién los recibe?

Los medios de transmisión físicos son muy variados, y por eso cada uno requiere diferentes consideraciones. Por ejemplo, las líneas telefónicas tienen altas tasas de error, y por ello requieren procedimientos de control diferentes a la fibra óptica, cuya tasa de error es muy baja.

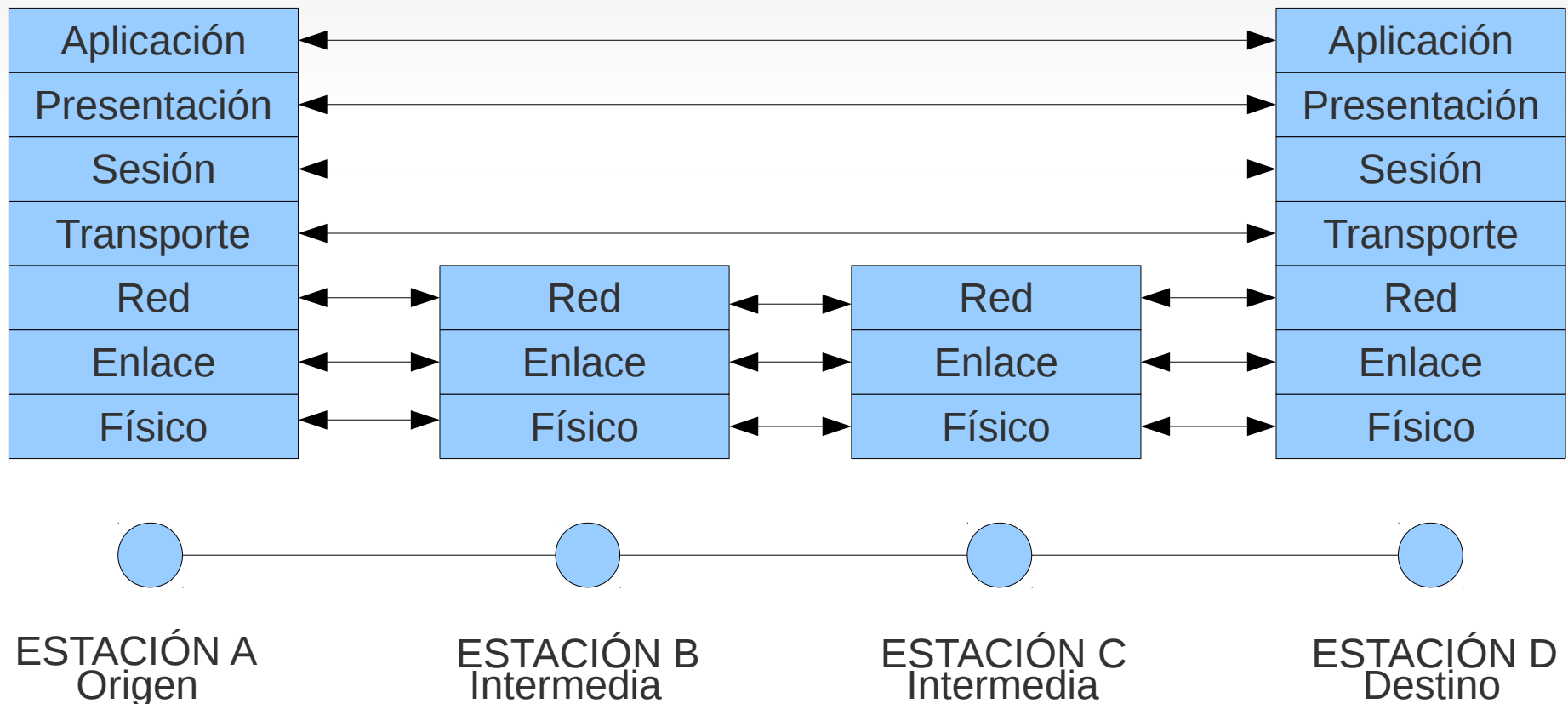
U.T. 1

- Capa física
 - ¿A quién proporciona servicios?
 - ¿Qué servicios presta?
 - ¿De quién los recibe?

La arquitectura de permitir la utilización de una variedad realista de medios físicos para la interconexión con diferentes procedimientos de control.

U.T. 1

- El modelo de referencia OSI



U.T. 1

- El modelo de referencia OSI
 - ¿Por qué el mercado no emplea el estándar OSI?
 - Al ser un estándar, los diseñadores se tomaron su tiempo en pensarlo todo muy bien. El mercado pedía soluciones no promesas.
 - Capas mal dimensionadas. Por ej. sesión y aplicación están casi vacías.
 - Protocolos con especificaciones muy complejas.
 - Funciones repetidas en las capas (como control del flujo).
 - Todos los servicios son orientados a la conexión.
 - Orientación a las telecomunicaciones (no a los computadores).
 - Productos mal implementados: difíciles de instalar y lentos.
 - OSI, nacido en la teoría. TCP/IP nacido en la práctica.

U.T. 1

- El modelo de referencia TCP/IP
 - Herencia de Arpanet
 - Independiente de los fabricantes
 - Capaz de interconectar redes de diferentes tecnologías y fabricantes
 - Puede funcionar en máquinas de cualquier tamaño
 - Estándar de comunicación en EEUU desde 1983

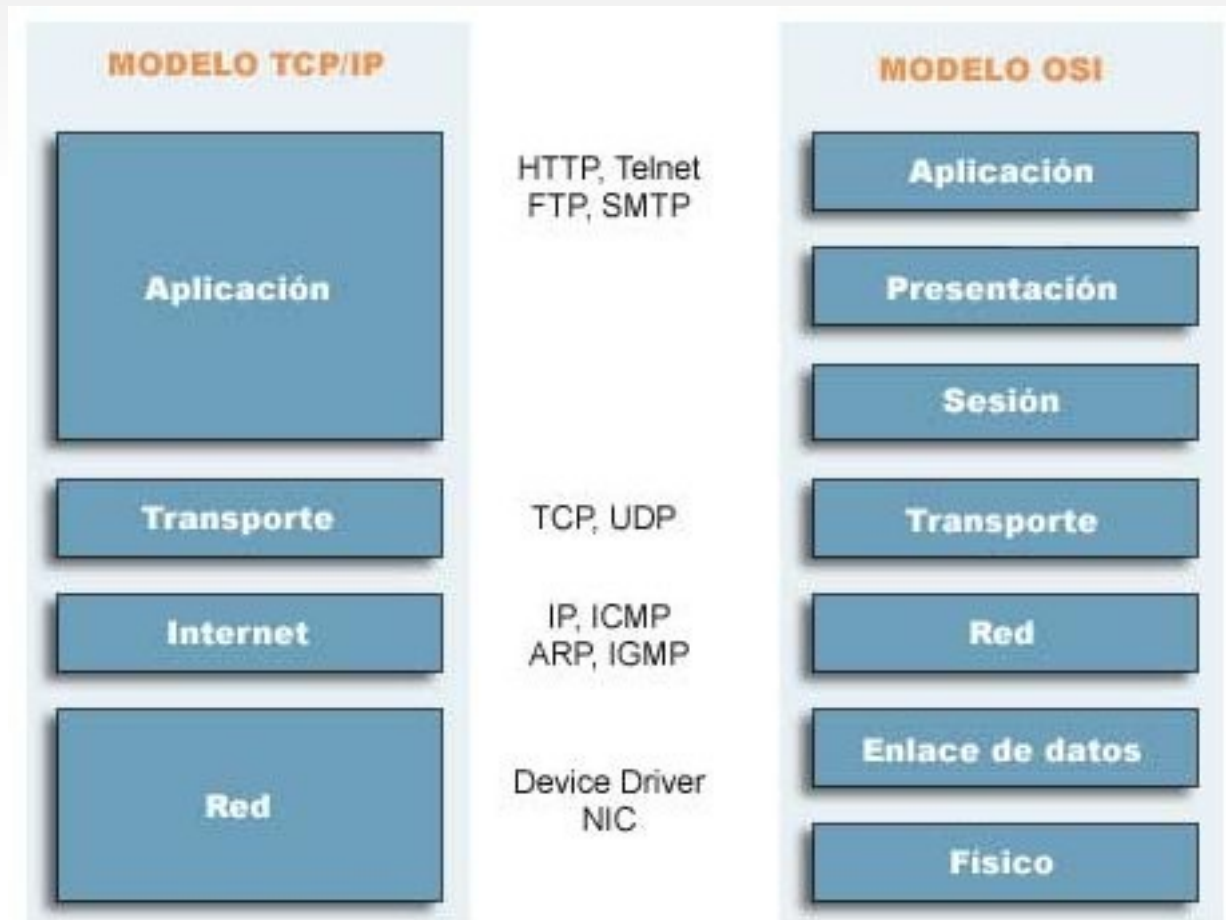
U.T. 1

■ Terminología

- PDU: Protocol Data Unit
- Conexión: relación lógica entre dos entidades
- SAP o puerto: Service Access Point
- Paquete: Grupo de bits que incluye datos e información adicional de control (generalmente referido a la capa de red y transporte)
- Trama: paquete generalmente referido a la capa de enlace
- Datagrama: paquete independiente de los otros paquetes, con información suficiente para llegar desde un DTE origen al DTE destino sin establecer una conexión entre ellos.
- Segmento: Paquete generalmente referido a la capa de transporte

U.T. 1

- La pila de protocolos TCP/IP vs la pila de protocolos OSI



U.T. 1

- La capa de interfaz de red
 - No da mucha información, ya que se pensó para interconectar redes diferentes
 - Depende de la tecnología utilizada (que no se especifica de antemano).

U.T. 1

- La capa de red (interred o internet)
 - Es la más importante de la arquitectura
 - Misión: permitir que las estaciones envíen información (paquetes) a la red y los hagan viajar de forma independiente hacia su destino.
 - Durante el viaje, los paquetes pueden atravesar diferentes redes hasta llegar a su destino.
 - No se responsabiliza del orden de llegada de los paquetes.
 - El protocolo más importante es IP.

U.T. 1

■ La capa de transporte

- Al igual que en OSI, la capa actúa de extremo a extremo.
- Existen dos protocolos principales, TCP y UDP

■ TCP

- TCP proporciona un intercambio orientado a la conexión fiable para transferir datos entre aplicaciones
- Los puntos de acceso al servicio se llaman puertos y las PDU segmentos.
- Durante la conexión, cada entidad sigue la pista a las cabeceras de los segmentos TCP que venga de la otra entidad, y de este modo regular el flujo de segmentos y recuperar los que se pierdan.

■ UDP

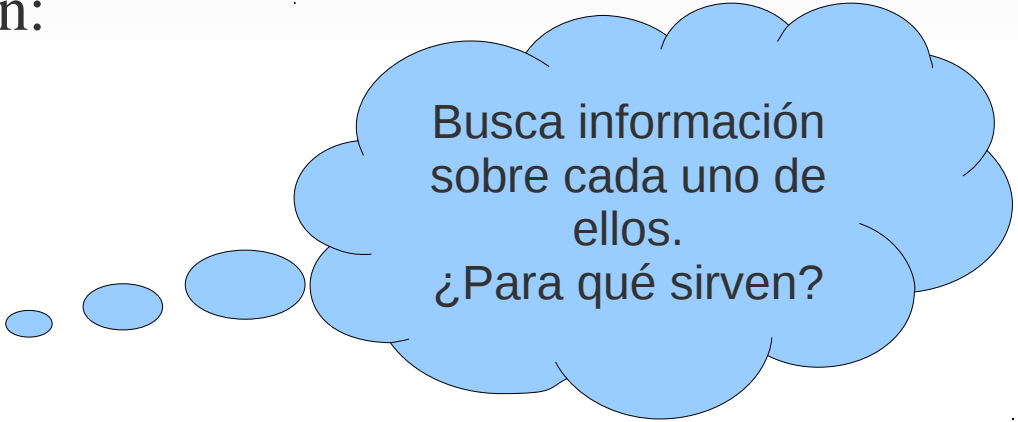
- No garantiza la entrega, ni el orden de entrega ni protección frente a duplicados
- Permite enviar mensajes con la complejidad mínima, siendo su cometido casi básicamente añadir la identificación de puertos

U.T. 1

- Funcionamiento de TCP/IP

U.T. 1 - Introducción

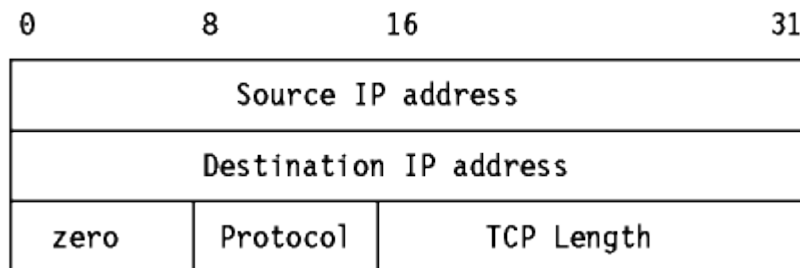
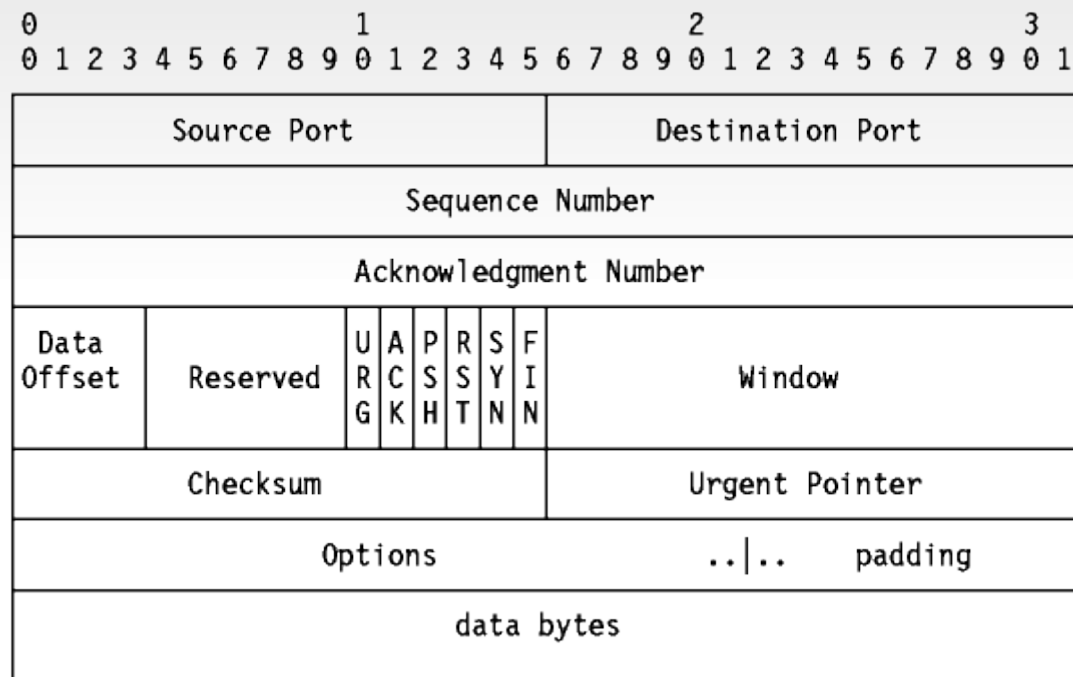
- Capa de aplicación
 - Aplicaciones normalizadas para funcionar sobre TCP y UDP.
 - Algunas de ellas son:
 - SMTP
 - FTP
 - Telnet
 - HTTP



Busca información
sobre cada uno de
ellos.
¿Para qué sirven?

U.T. 1

- La estructura de algunos paquetes TCP/IP



U.T. 1

■ Actividades

■ Responde a las siguientes preguntas

- ¿Cuál es la función principal de la capa de acceso a la red?
- ¿Qué tareas realiza la capa de transporte?
- ¿Qué es TCP/IP?
- ¿Qué pasaría si no hubiese capa de transporte en TCP/IP?
- ¿Qué es un protocolo?
- ¿A qué llamamos PDU?
- ¿Qué es una arquitectura de protocolos? ¿Qué ventaja tiene sobre un protocolo monolítico?
- ¿Qué ventajas aporta una arquitectura como TCP/IP sobre otra arquitectura como OSI?
- ¿Qué es un encaminador?

U.T. 1

- Basándote en la arquitectura de protocolos OSI, diseña una arquitectura de protocolos para una empresa de paquetería de envío urgente. Para cada capa específica:
 - El protocolo (la implementación)
 - El servicio (lo que hace)
 - El SAP (como se relaciona con la capa superior).

NOTA: Recuerda que todos los servicios serán orientados a la conexión.

- Ahora haz el mismo ejercicio basándote en una arquitectura TCP/IP.