



Tema 0: Introducción. Arquitecturas de Protocolos. Parte 1

Redes de Computadores
Grado en Ingeniería Informática

Mercedes Rodríguez García

Índice

1. Tipos de redes
 - 1.1. PAN
 - 1.2. LAN
 - 1.3. WAN
 - 1.4. MAN
2. Tipos de dispositivos
 - 2.1. Dispositivos finales o hosts
 - 2.2. Dispositivos intermediarios
3. Medio físico
4. Simbología
5. Modelo OSI
 - 5.1. CAPA 7: Aplicación
 - 5.2. CAPA 6: Presentación
 - 5.3. CAPA 5: Sesión
 - 5.4. CAPA 4: Transporte
 - 5.5. CAPA 3: Red
 - 5.6. CAPA 2: Enlace
 - 5.7. CAPA 1: Física
6. Encapsulación
 - 6.1. PDU
 - 6.2. Proceso de encapsulación
7. Modelo TCP/IP
8. Estandarización
9. Direccionamiento
 - 9.1. Direccionamiento físico
 - 9.2. Direccionamiento lógico
 - 9.3. Puertos
10. Clases de redes

1. Tipos de redes

Clasificación basada en el **área de cobertura**:

- PAN
- LAN
- MAN
- WAN

1. Tipos de redes:

1.1. PAN (Personal Area Network)

Área: Su extensión se limita a “unos pocos metros”, es decir, el entorno de la persona.

Ejemplos: Conexión inalámbrica entre una computadora y sus periféricos, entre un móvil y una impresora, etc.

Tecnologías: **Bluetooth, RFID, ...**



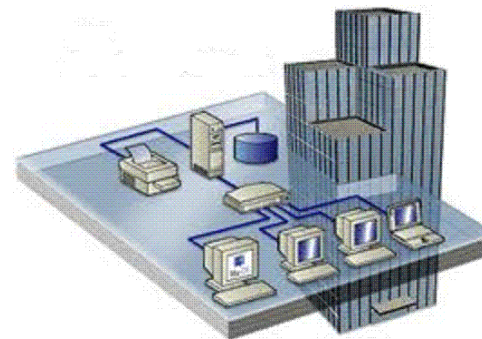
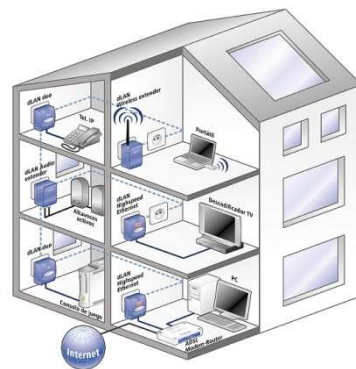
1. Tipos de redes:

1.2. LAN (Local Area Network)

Área: Su extensión se limita a un edificio.

Ejemplos: La red que conecta los equipos de una **vivienda**, la red que conecta los equipos de la **oficina** de una empresa, la red que conecta los equipos del **edificio** de una empresa.

Tecnologías: **Ethernet, Wi-Fi, ...**



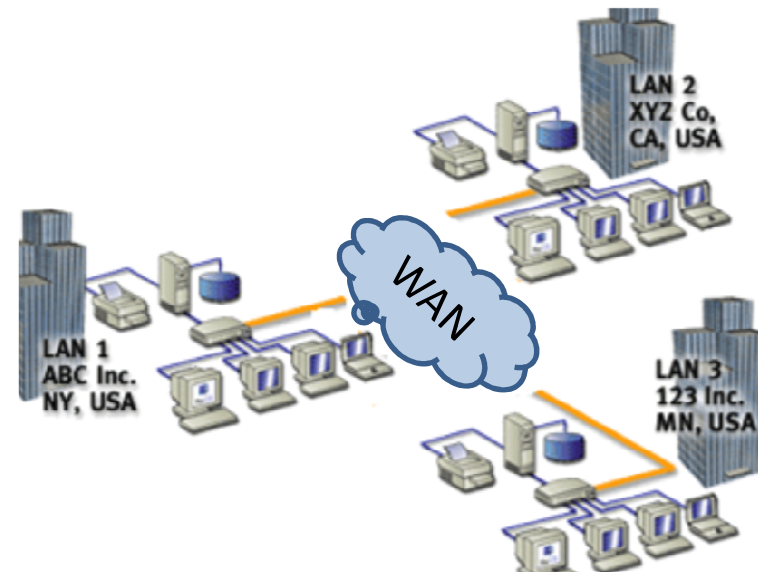
1. Tipos de redes:

1.3. WAN (Wide Area Network)

Área: Área geográfica extensa (p.e. un país, un continente).

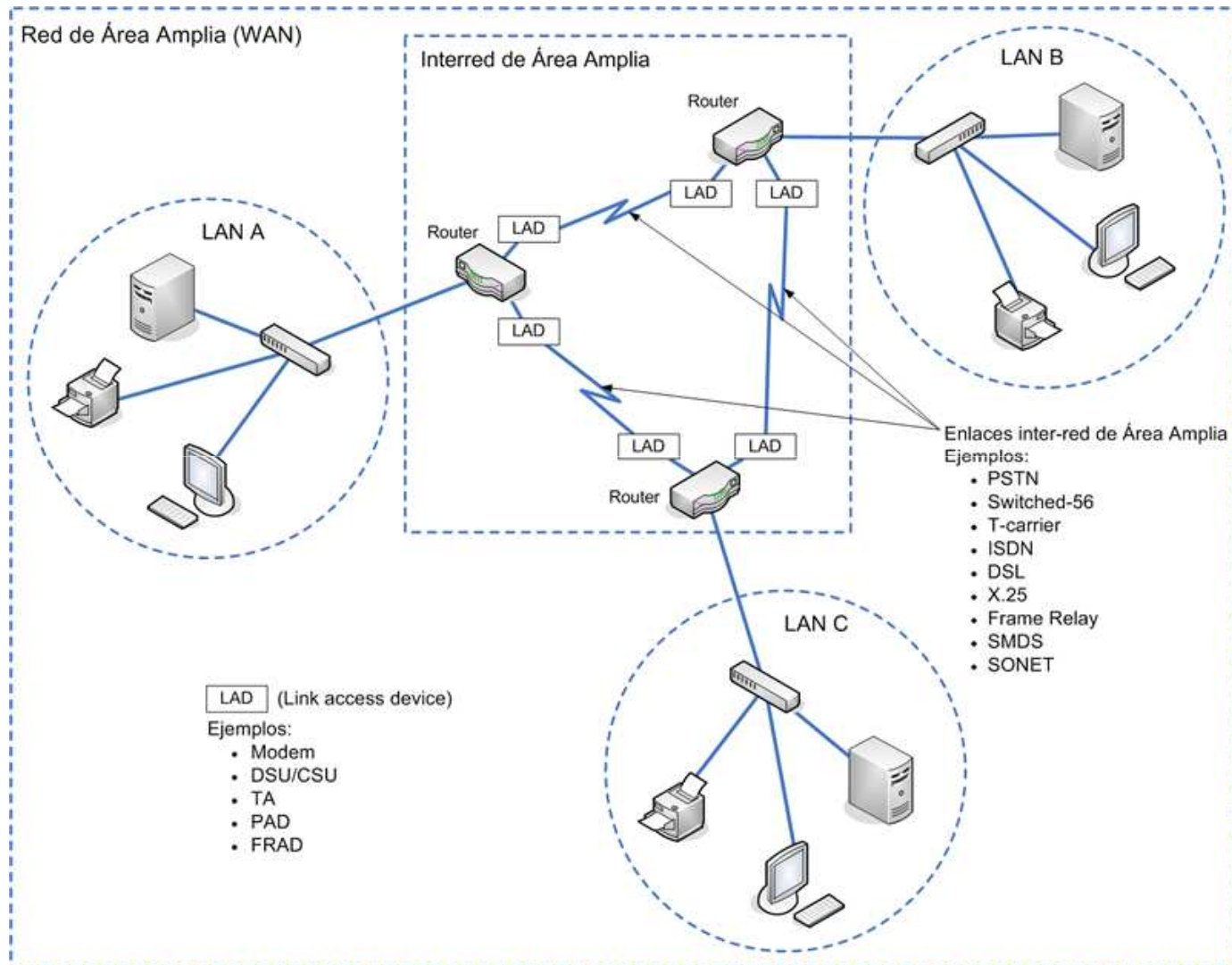
Ejemplos: Las redes que pertenecen a los **Proveedores de Servicio de Telecomunicaciones** (TSP): Ono, telefónica, etc. Por lo general, usuarios y organizaciones alquilan sus conexiones para tener acceso a internet o para interconectar varias LANs que están separadas geográficamente (p.e. una compañía con diversas delegaciones).

Tecnologías: **ATM, Frame Relay, ...**



1. Tipos de redes:

1.3. WAN (Wide Area Network)



1. Tipos de redes:

1.4. MAN (Metropolitan Area Network)

Área: Un núcleo urbano.

Ejemplos: Red que conecta las distintas delegaciones del Ayuntamiento de Cádiz.

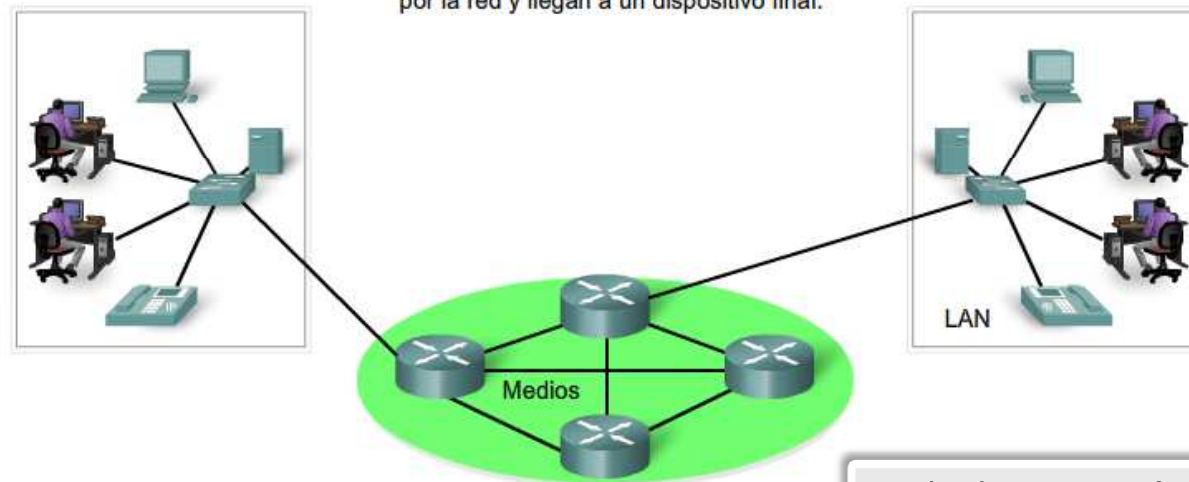
Tecnologías: **WiMAX, ATM, ...**

2. Tipos de Dispositivos:

2.1. Dispositivos Finales o Hosts

Equipos conectados a la red de comunicaciones que **interaccionan** con los usuarios: computadoras, impresoras de red, teléfonos VoIP, cámaras de seguridad, dispositivos móviles, etc.

Los datos se originan con un dispositivo final, fluyen por la red y llegan a un dispositivo final.



- Alojan **aplicaciones**: servidor de correo, cliente de correo, etc.
- Estos programas de aplicación proporcionan servicios o utilizan servicios.

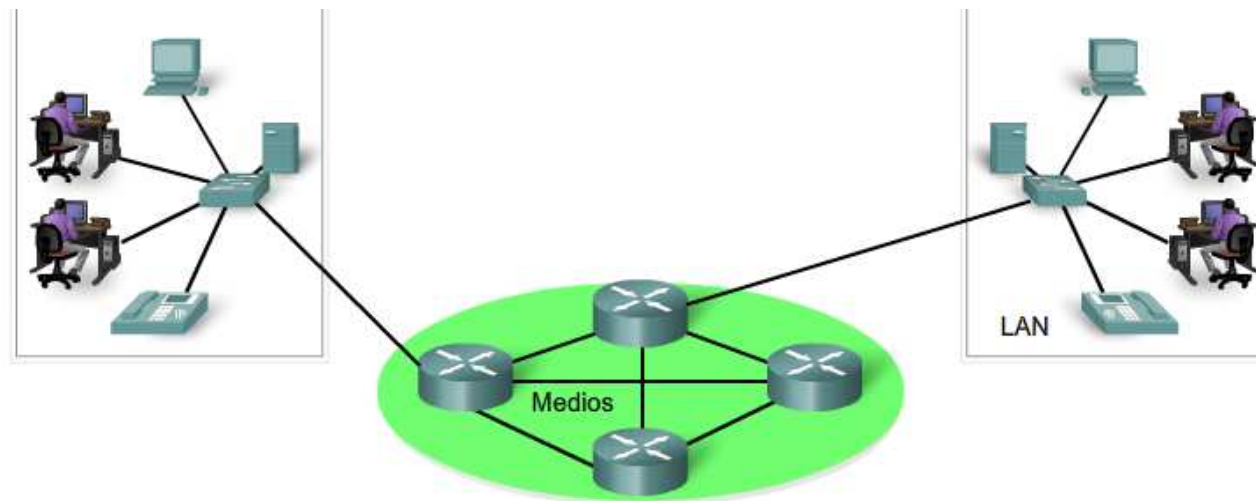
Cada host se **identifica** con una dirección.

2. Tipos de Dispositivos:

2.2. Dispositivos Intermediarios

Equipos que proporcionan **conectividad**: hubs, switches, puntos de acceso inalámbricos, routers, modems.

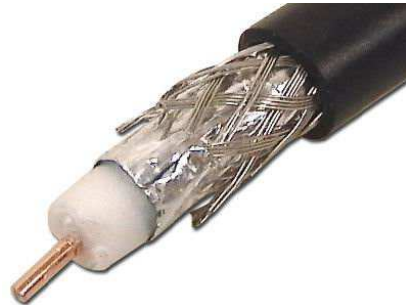
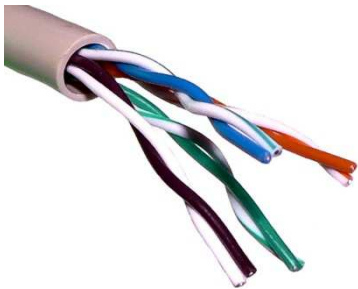
También se conocen como dispositivos de electrónica de red.



Algunos dispositivos de electrónica de red también se **identifican** con una dirección.

3. Medio Físico

- **Canal** por el que se transporta la comunicación.
- **Tipos:** cable de cobre de par trenzado, cable coaxial, fibra óptica, aire.



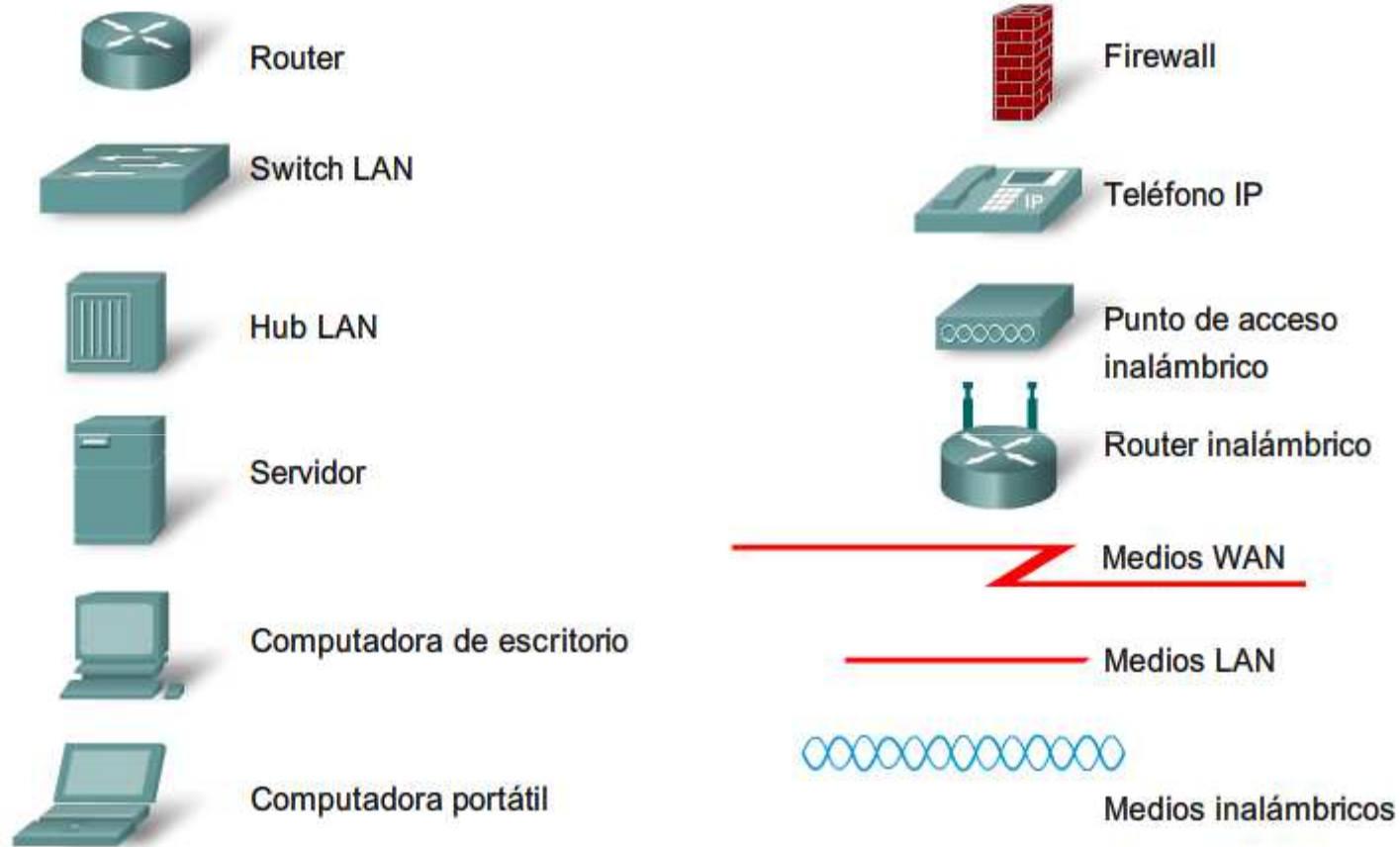
3. Medio Físico

- Cada tipo de medio tiene sus ventajas y desventajas.

**<< No todos son adecuados para el mismo entorno,
para el mismo fin >>**

- Factores que van a determinar nuestra elección:
 1. **Distancia** máxima soportada por el medio físico.
 2. **Ambiente** en el cual se instalará el medio físico.
 3. **Velocidad** a la que se deben transmitir los datos.
 4. **Coste** del material y su instalación.

4. Simbología



5. Modelo OSI (Open Systems Interconnection)

Diseñado por ISO (International Organization for Standardization) a finales de los 70.

Considerado como una **herramienta para enseñar y describir** cómo opera una red. Es un modelo teórico.

Divide el proceso de comunicación en 7 capas. Cada capa se encarga de ejecutar una parte del proceso.

Ayuda a entender el complejo funcionamiento de las comunicaciones.

- Describe las **funciones** que se realizan en cada capa.
- Describe las **interacciones** entre capas adyacentes.

Proporciona **independencia** entre capas, es decir, los cambios que se produzcan en una capa NO afectarán a otras capas.



5. Modelo OSI (Open Systems Interconnection)

Cada dispositivo (final o intermediario) opera en una capa determinada.

Gracias al modelo OSI, “**podrás deducir** qué funciones desempeña un determinado dispositivo con sólo conocer en qué capa opera”.

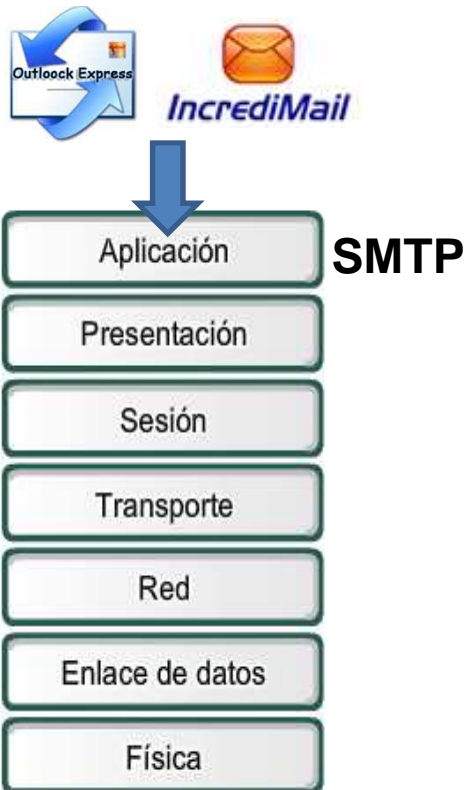


5. Modelo OSI:

CAPA 7: Aplicación

Funciones principales:

- Proporcionar servicios de red a las aplicaciones.



Ejemplo:

Aplicación: cliente de correo electrónico como Outlook Express o IncrediMail.

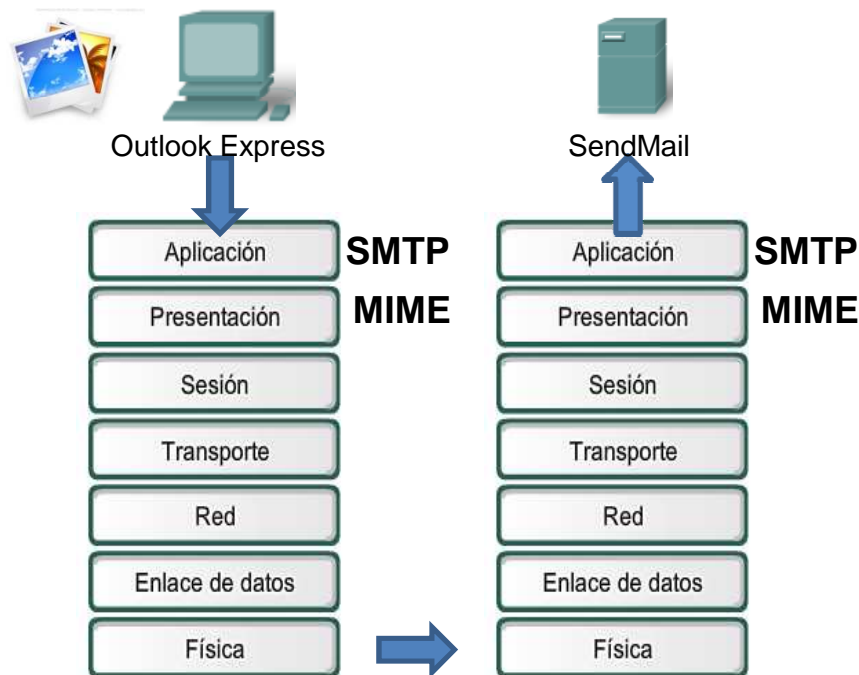
El cliente de correo electrónico utiliza el protocolo SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) de la **capa de aplicación** para enviar el mensaje.

5. Modelo OSI:

CAPA 6: Presentación

Funciones principales:

- Formatear la información que se va a transmitir.
- Encriptar/desencriptar la información.
- Comprimir/descomprimir la información.



Ejemplo:

Se quiere enviar un correo con una imagen adjunta.

Se necesita un protocolo de capa de presentación que convierta la imagen en texto plano. Este protocolo es MIME (Multipurpose Internet Mail Extensions).

Cuando el correo llega al host receptor, el protocolo MIME vuelve a convertir el texto en imagen. Si esta reconversión no tuviera lugar, el destino vería la imagen así:

[BCNHS^%CNE \(37NC UHD^Y 3Cndi u & ...](#)

Funciones principales:

- Abrir y cerrar sesiones entre las aplicaciones origen y destino: autenticación y autorización.
- Reanudar una transmisión interrumpida.
- Sincronizar un diálogo.

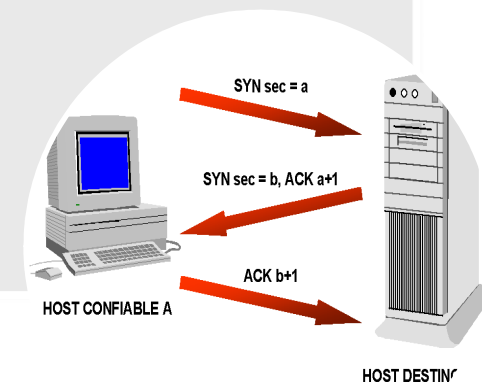
Lista de protocolos: http://en.wikipedia.org/wiki/Session_layer

Ejemplos:

- **Sincronizar** el diálogo en un chat.
- **Reanudar** la descarga de un archivo desde el punto donde se produjo la interrupción (Torrent, JDownloader).

Funciones principales:

- Segmentar el mensaje en unidades más pequeñas (segmentos).
- Asegurar que todos los segmentos lleguen correctamente al host destino (uso de acuses de recibo, retransmisión).
- Controlar el flujo de datos para no sobrecargar el host destino.
- Permitir que un host pueda establecer diferentes conexiones a la vez. P.e.:
acceso a la web www.uca.es,
acceso a la web www.google.es
acceso al correo electrónico ✉
- Asignar un número de identificación a cada conexión.

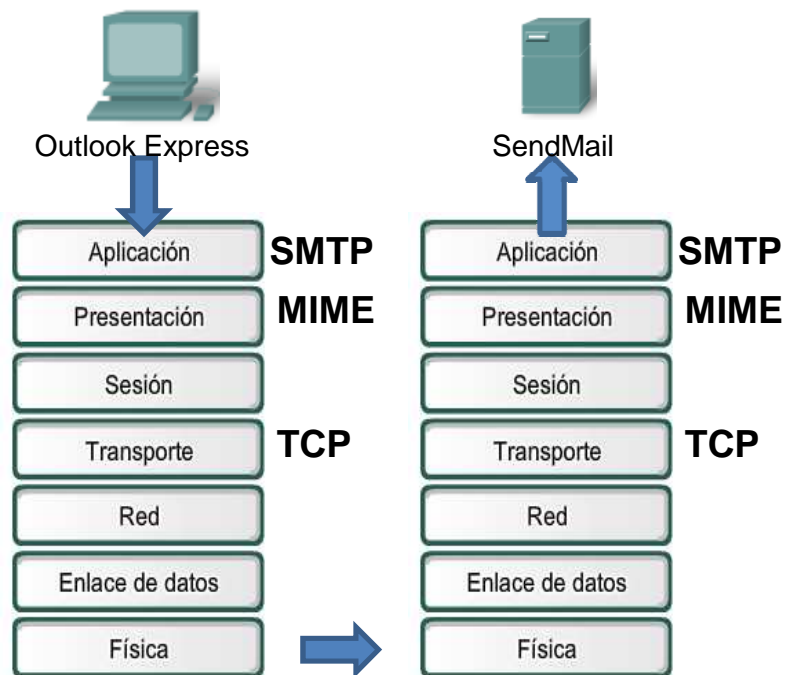


5. Modelo OSI:

CAPA 4: Transporte

Ejemplo:

La capa de transporte divide el mensaje en segmentos y establece una conexión TCP con el host destino (servidor de correo).

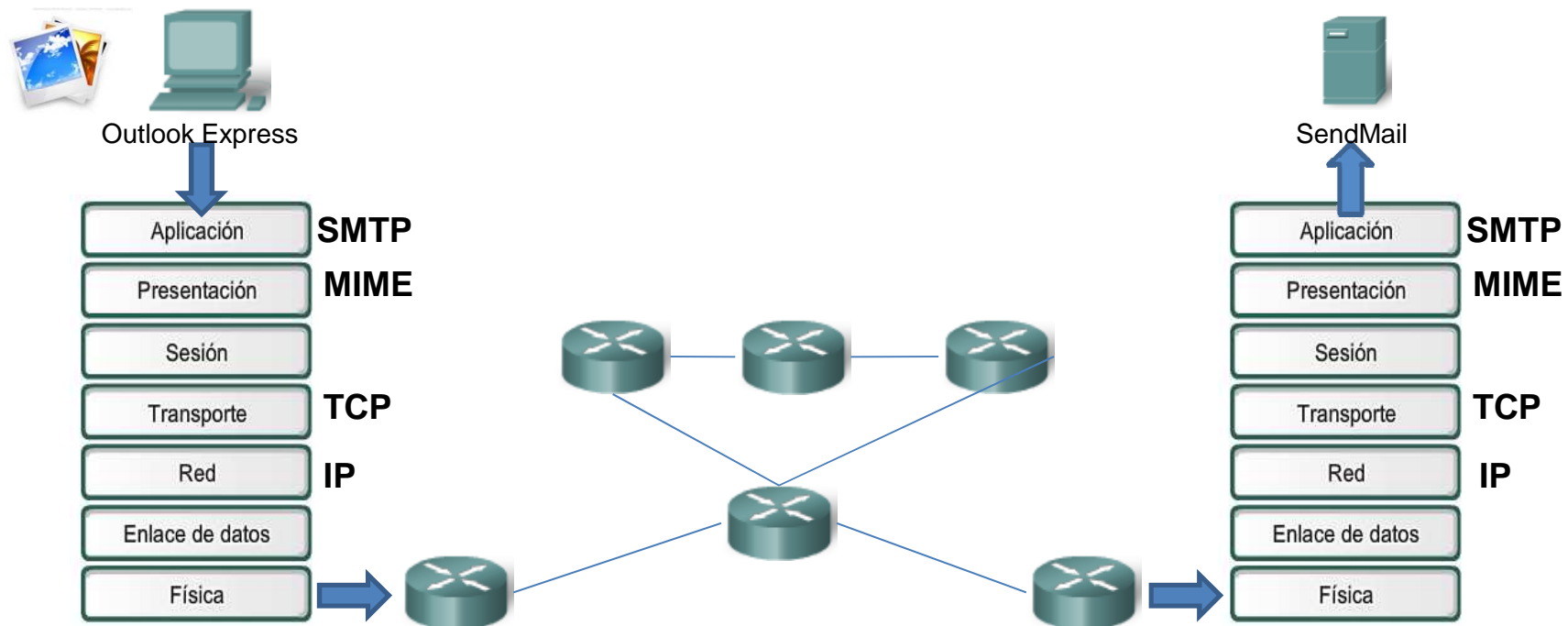


5. Modelo OSI:

CAPA 3: Red

Funciones principales

- Direcccionamiento lógico.
- Permitir que los datos se puedan enviar a un host que está en una red distinta a la nuestra.
- Establecer la ruta por la que se enviarán los datos.
- Encaminar los datos por la ruta hasta alcanzar el host destino.



Funciones principales



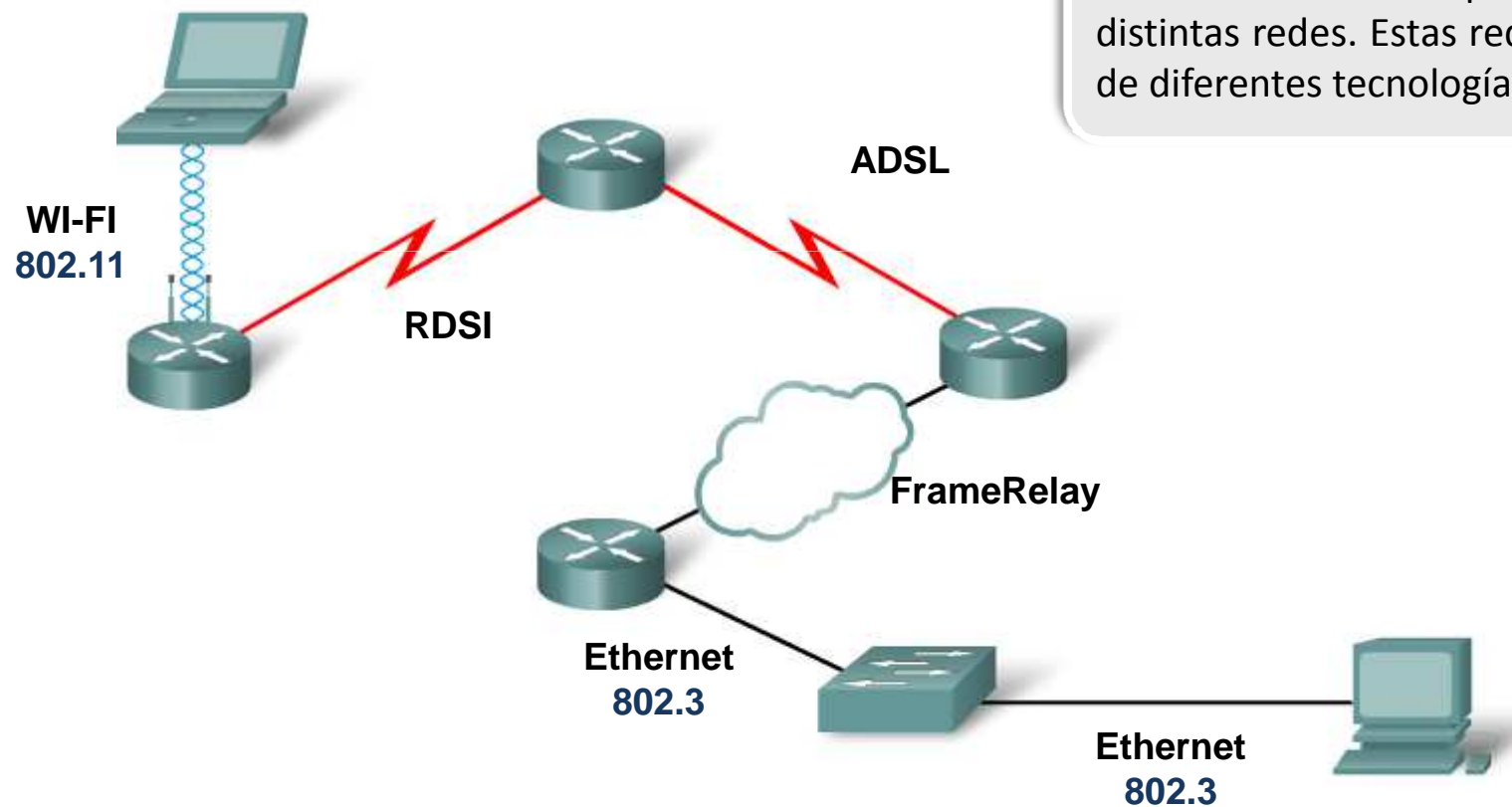
- Direccionamiento físico.
- Detectar errores en los datos recibidos (y corrección en algunos casos).
- Arbitrar el acceso al medio físico. P.e. Si varios dispositivos quieren utilizar a la vez el medio físico ¿Qué reglas se establecen?
- Aislar las capas superiores de la tecnología de red utilizada.

Tecnologías LAN (IEEE)	802.3 (Ethernet)
	802.5 (Token Ring)
	802.11 (Wi-Fi)
Tecnologías WAN (ITU)	Frame Relay
	DSL
	ATM

5. Modelo OSI:

CAPA 2: Enlace

Cuando los paquetes de la capa de red son transportados desde el host origen hasta el host destino pueden pasar por distintas redes. Estas redes pueden ser de diferentes tecnologías.



Funciones principales



- Definir las características físicas del medio y de los conectores. P.e.: frecuencias, distancias máximas de transmisión, etc.
- Codificar o modular los datos para su transmisión por el medio.
- Negociar el modo de transmisión: simplex, duplex, semiduplex.



¿Qué significa transmisión simplex, duplex y semiduplex?

6. Encapsulación:

6.1. PDU (Unidad de Datos del Protocolo)

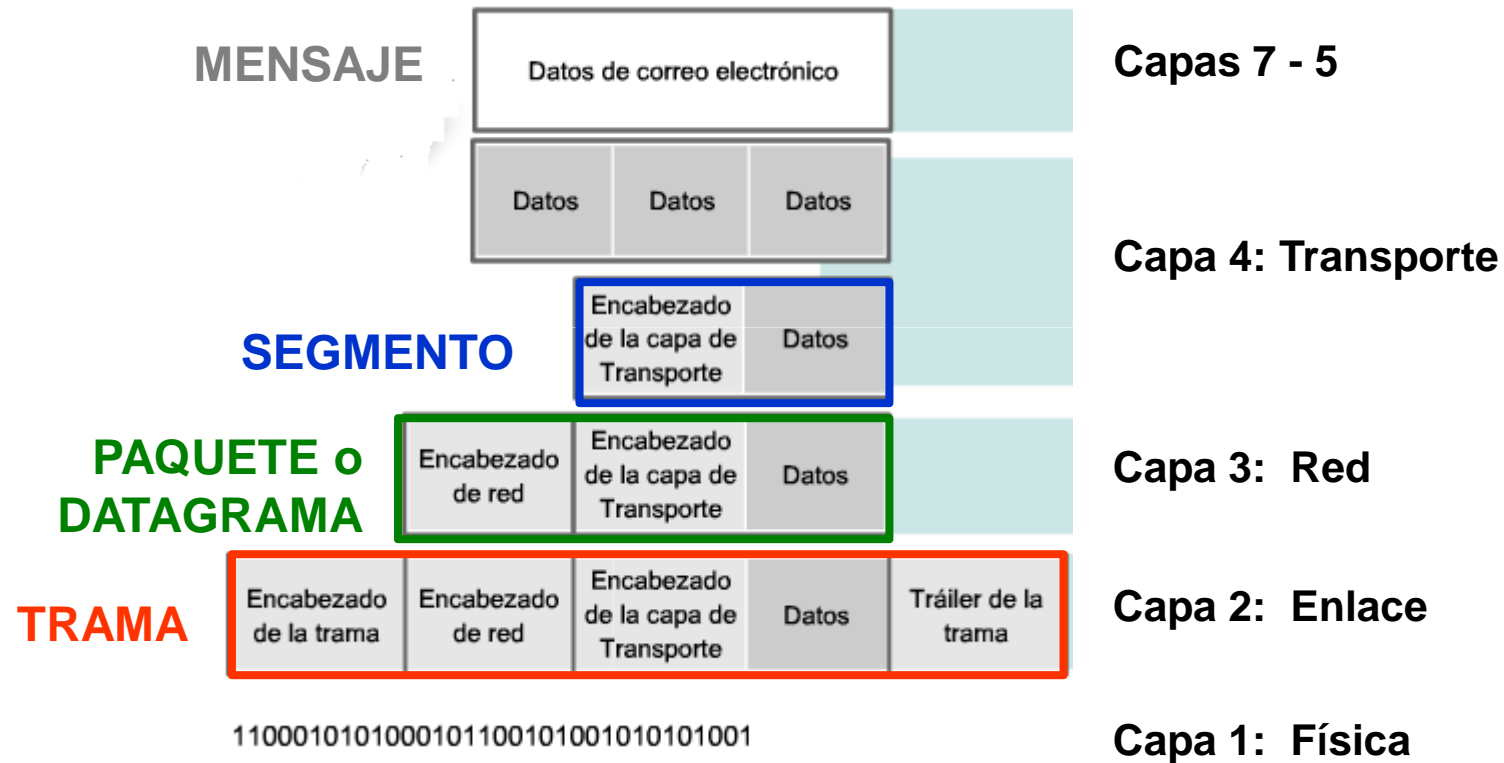
A medida que los datos descienden por las distintas capas del modelo OSI, el protocolo que interviene en cada capa agrega información de control en forma de encabezado.

La PDU de una capa es la sección de datos más el encabezado.

- **Datos o mensaje:** PDU de la capa de aplicación.
- **Segmento:** PDU de la capa de transporte.
- **Paquete o datagrama:** PDU de la capa de red.
- **Trama:** PDU de la capa de enlace.
- **Bits:** PDU de la capa física.

6. Encapsulación:

6.1. PDU (Unidad de Datos del Protocolo)



6. Encapsulación:

6.2. Proceso de encapsulación

1. El mensaje se crea en la capa de aplicación del host origen.
2. La capa de aplicación entrega el mensaje a la capa de transporte.
3. En la capa de transporte (capa 4) el mensaje se divide en fragmentos. A cada fragmento se le añade un encabezado de capa 4 (el proceso de agregar un encabezado con información de control se conoce como **encapsulación**). El fragmento más el encabezado de capa 4 constituye el **SEGMENTO** que es la PDU de esta capa.
4. La capa de transporte envía los segmentos a la capa de red.
5. La capa de red (capa 3) añade a cada segmento un encabezado de capa 3. El segmento más el encabezado de capa 3 constituye el **PAQUETE** que es la PDU de esta capa.
6. La capa de red envía los paquetes a la capa de enlace.

6. Encapsulación:

6.2. Proceso de encapsulación

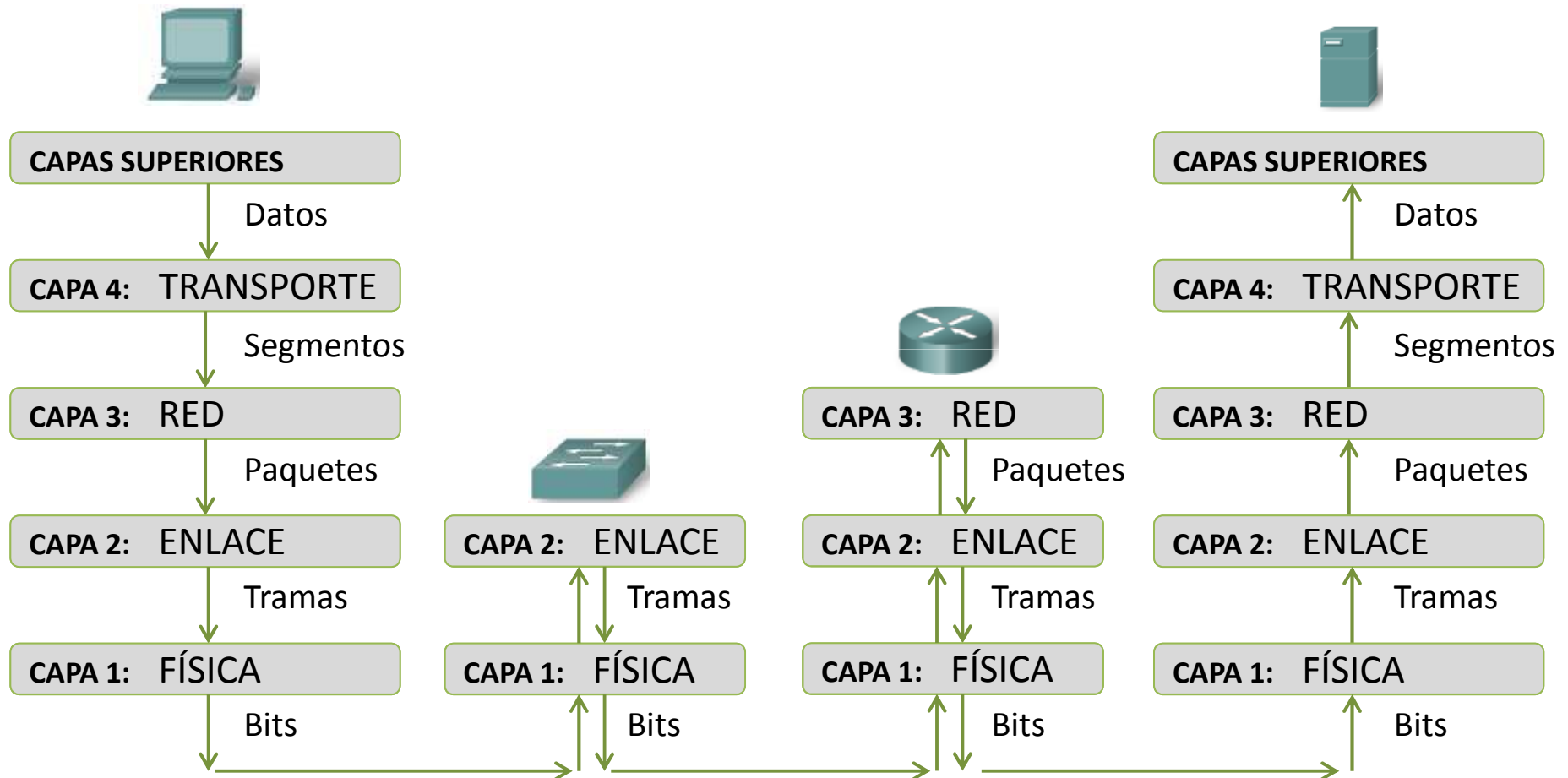
7. La capa de enlace (capa 2) añade a cada paquete un encabezado de capa 2 y una cola, también llamada trailer. El paquete más el encabezado de capa 2 más la cola constituye la **TRAMA** que es la PDU de esta capa.
8. La capa de enlace envía las tramas a la capa física.
9. La capa física envía los bits de las tramas al medio físico. Hay que tener en cuenta que las tramas en el medio pueden pasar por **equipos intermediarios**.
10. Cuando los datos llegan al host destino se realiza el proceso inverso: se recorren las capas en orden ascendente y se desencapsulan las PDUs.
11. Finalmente, en la capa de transporte se unen los diferentes segmentos para componer el mensaje original y entregarlo a la capa de aplicación.



¿Qué ocurre en los equipos intermediarios?

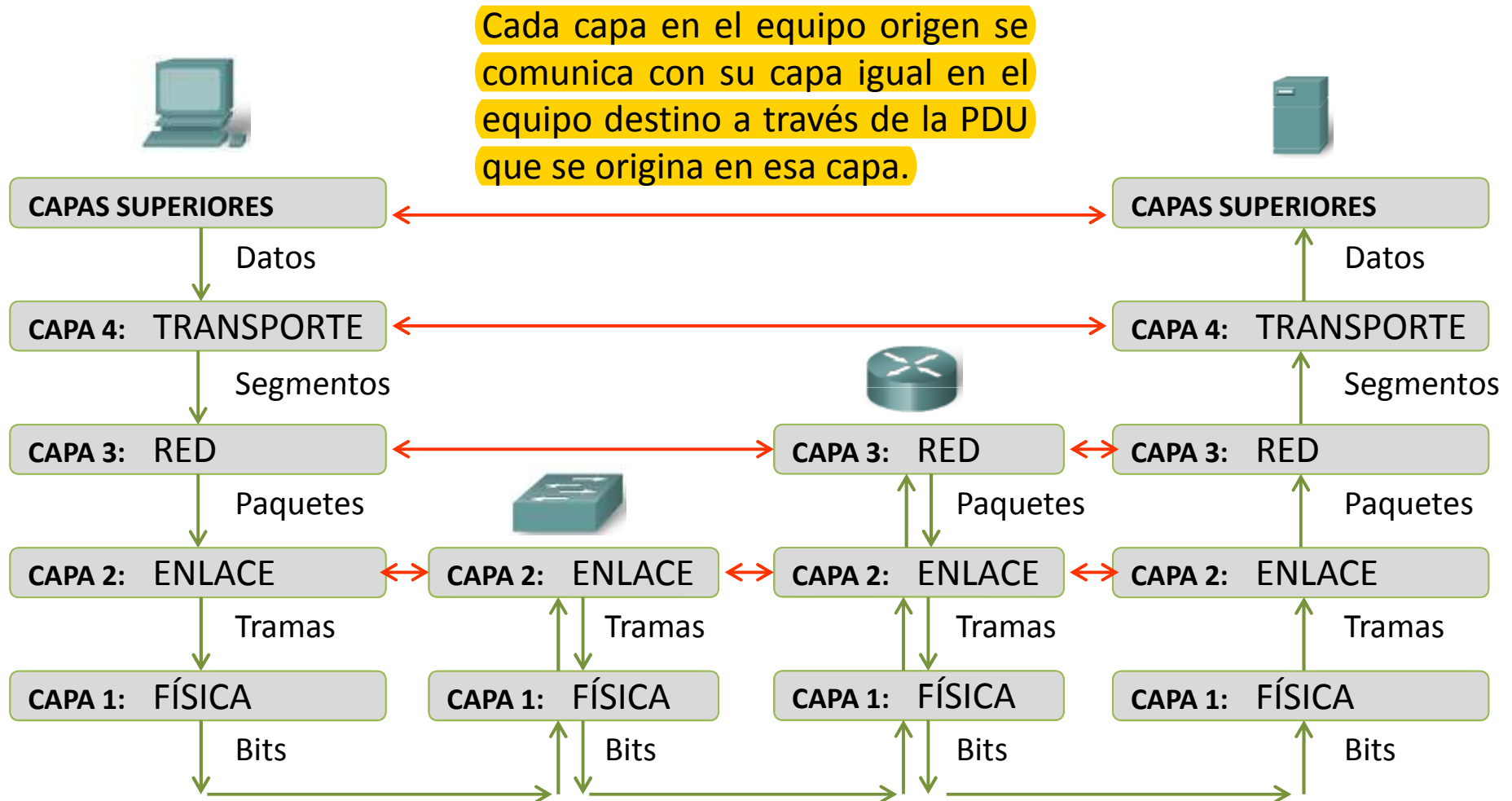
6. Encapsulación:

6.2. Proceso de encapsulación



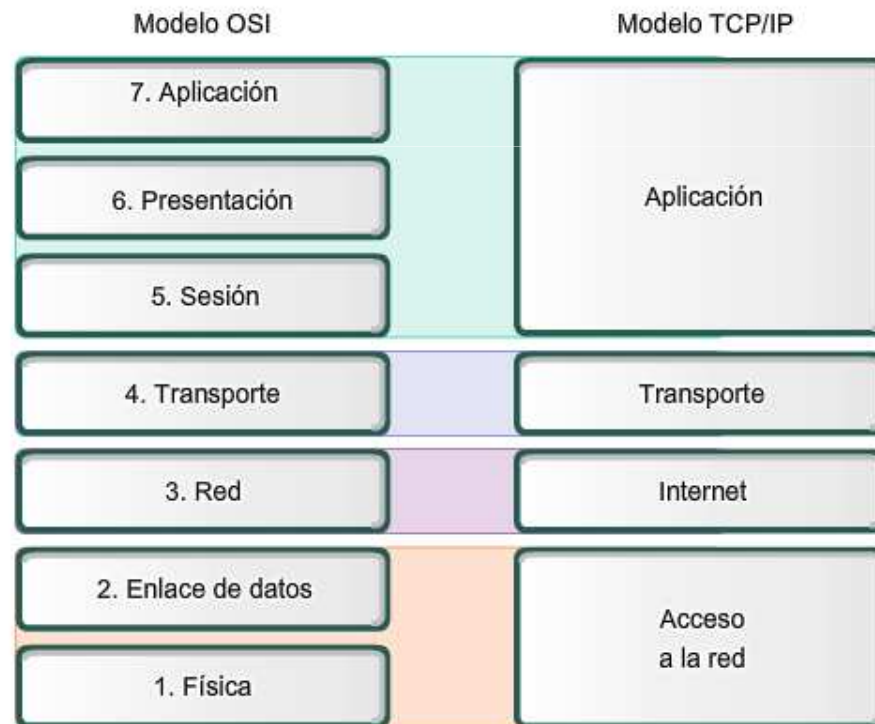
6. Encapsulación:

6.2. Proceso de encapsulación



7. Modelo TCP/IP

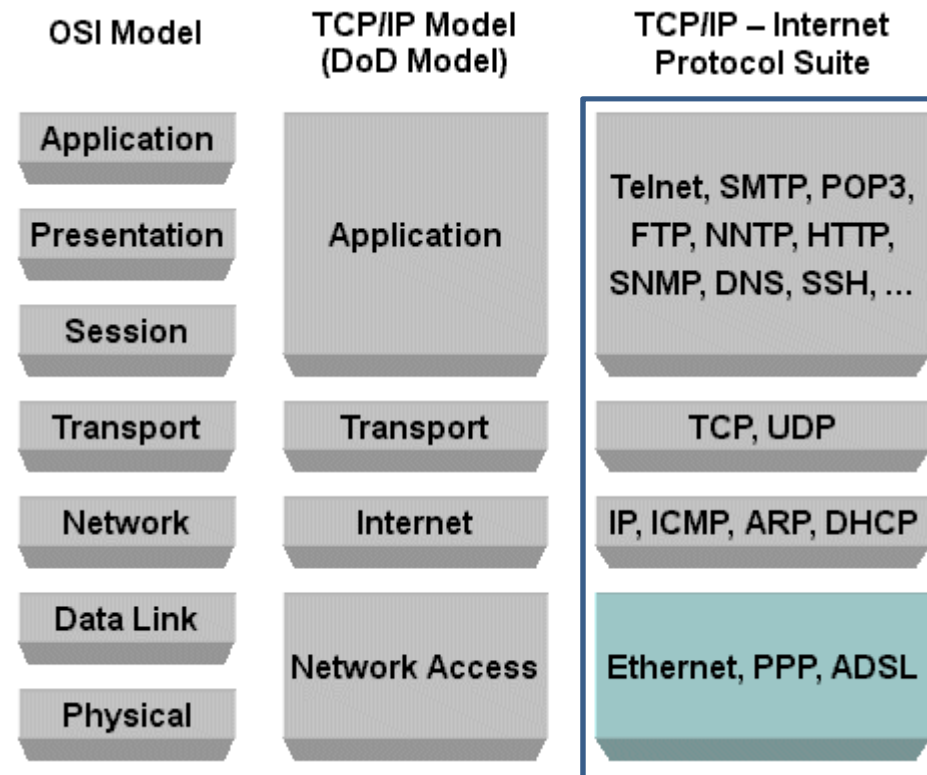
- Nació a principios de los 70.
- Conjunto o pila de protocolos que sigue un modelo en capas, aunque no se adapta exactamente al modelo OSI.



7. Modelo TCP/IP

- No es un modelo teórico como el modelo OSI, es un modelo que se ha llevado a la práctica. Hoy en día la mayoría de las máquinas utilizan este modelo, también conocido como Modelo de Internet.
- En cada una de las capas TCP/IP trabajan distintos protocolos. TCP e IP son dos de los protocolos más conocidos del modelo.

7. Modelo TCP/IP



Échale un vistazo a estos RFCs:

IPv4: <http://tools.ietf.org/html/rfc791>

IPv6: <http://tools.ietf.org/html/rfc2460>

Estos son sólo algunos de los muchos protocolos que forman parte del modelo TCP/IP.

8. Estandarización

Protocolo: descripción formal de un conjunto de reglas y convenciones que rigen parte del proceso de comunicación.

Estándar: es un protocolo que ha sido avalado por la industria de networking y ratificado por una organización de estándares, como IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers).

<< El uso de estándares en el desarrollo e implementación de protocolos asegura que los productos de diferentes fabricantes puedan funcionar conjuntamente >>

8. Estandarización

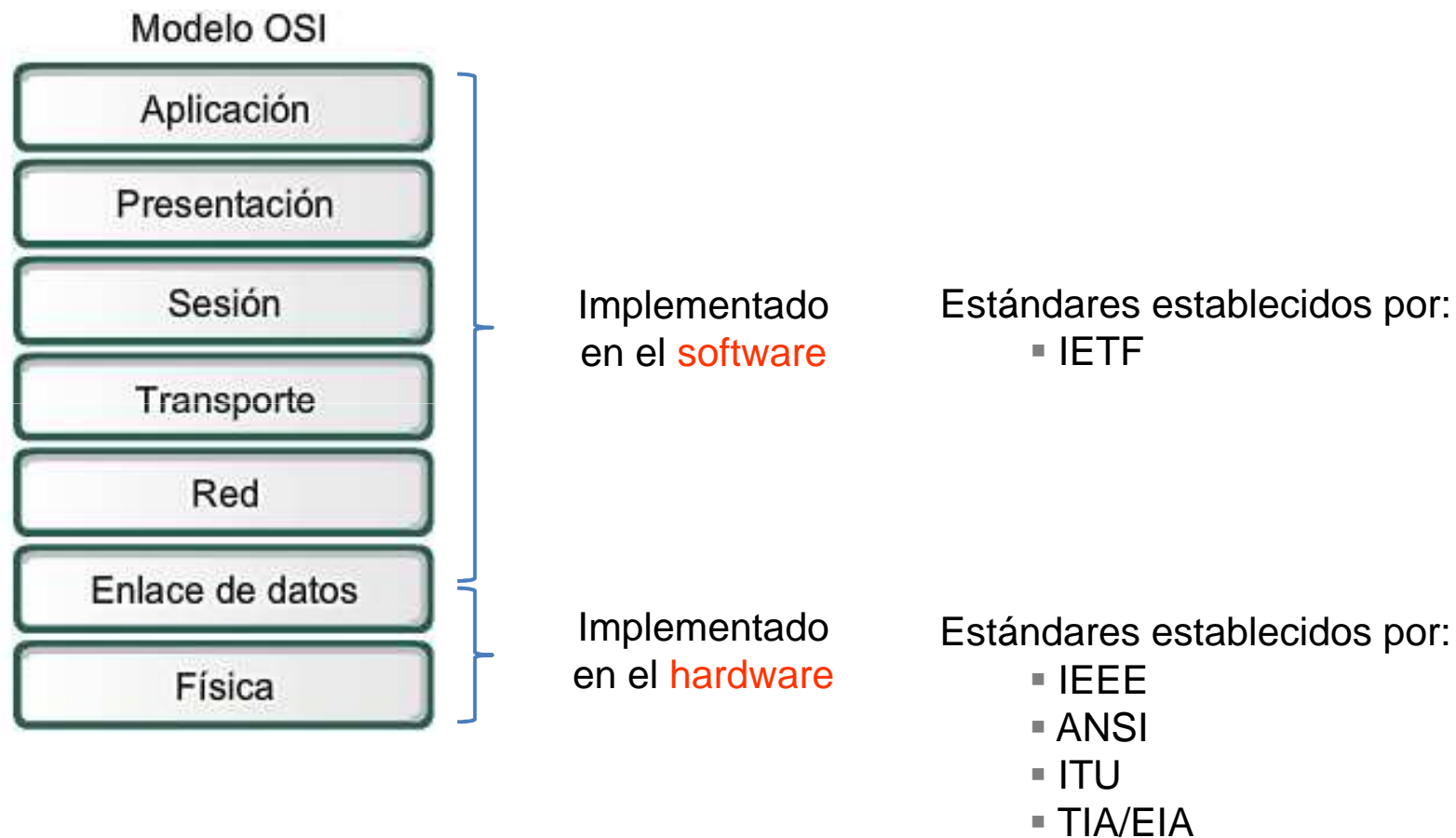
Las operaciones y los protocolos de las **capas superiores del modelo OSI** se llevan a cabo mediante **software** y están diseñados por especialistas informáticos e ingenieros de software.

- Grupo de trabajo de ingeniería de Internet (IETF).

Las operaciones y los protocolos de las **capas de enlace y física del modelo OSI** se llevan a cabo mediante **hardware** y están diseñados por las principales organizaciones especializadas en ingeniería eléctrica y comunicaciones.

- Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE)
- Instituto Nacional Estadounidense de Estándares (ANSI)
- Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU)
- La Asociación de Industrias Electrónicas y la Asociación de las Industrias de las Telecomunicaciones (TIA/EIA)

8. Estandarización



8. Estandarización

Las definiciones de los protocolos implementados por software se recogen en un conjunto de documentos disponibles al público. Estos documentos se denominan Solicitudes de Comentarios (**RFC**).

Página de búsqueda de RFCs de IETF:

<http://www.ietf.org/>

Una buena explicación sobre las RFCs:

<http://www.ecured.cu/index.php/RFC>

<http://personales.upv.es/rmartin/TcpIp/cap01s03.html>