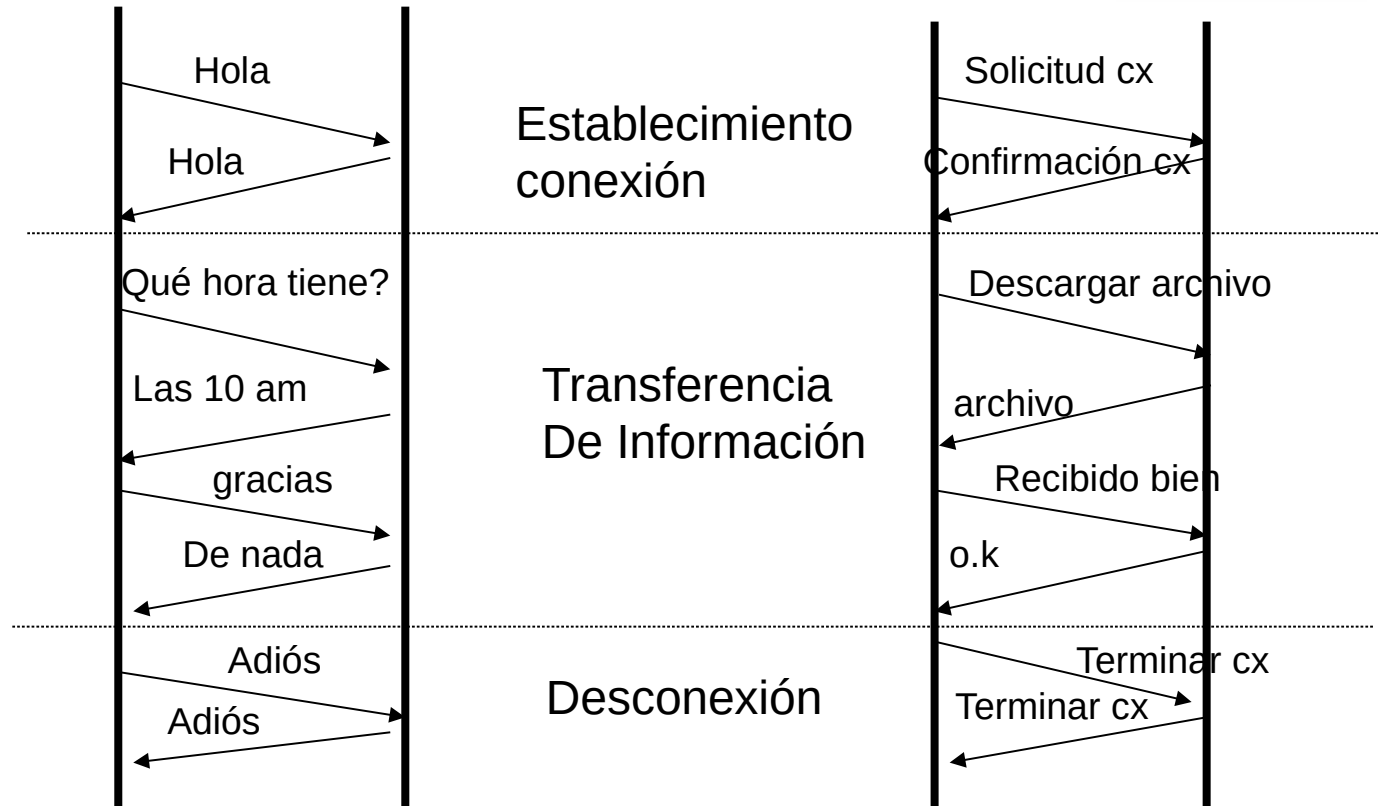


Redes de Datos- Arquitecturas de protocolos

Ph.D. Jhon Jairo Padilla Aguilar
UPB Bucaramanga

Protocolo de Comunicaciones



El mensaje: Sintaxis



La forma de escribirse:

SINTAXIS

Los computadores son estrictos en la forma de escribir e interpretar los mensajes:

Es diferente “HOLA” de “
“Hola”

Un computador usaría un mensaje “REQUEST” o algo similar.

El mensaje: El Significado



Todo mensaje tiene un significado:

Ejemplo:

HOLA es un saludo o un deseo de iniciar una comunicación

ADIOS es una despedida que expresa el deseo de terminar la comunicación

El mensaje: Temporización o secuencia



Si usted no recibe una confirmación de parte de su interlocutor en un tiempo prudente...se preocupa e insiste...

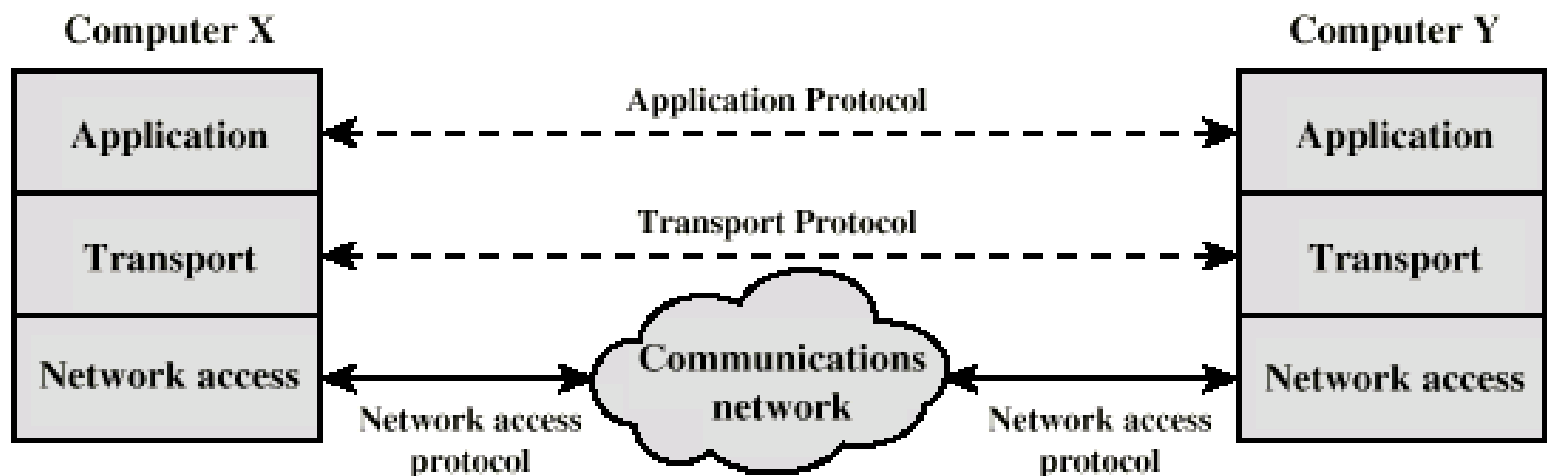
Los computadores actúan de manera similar...ponen un temporizador y esperan que se les confirme. Si no llega, envían nuevamente el mensaje....

Protocolos y arquitectura de protocolos

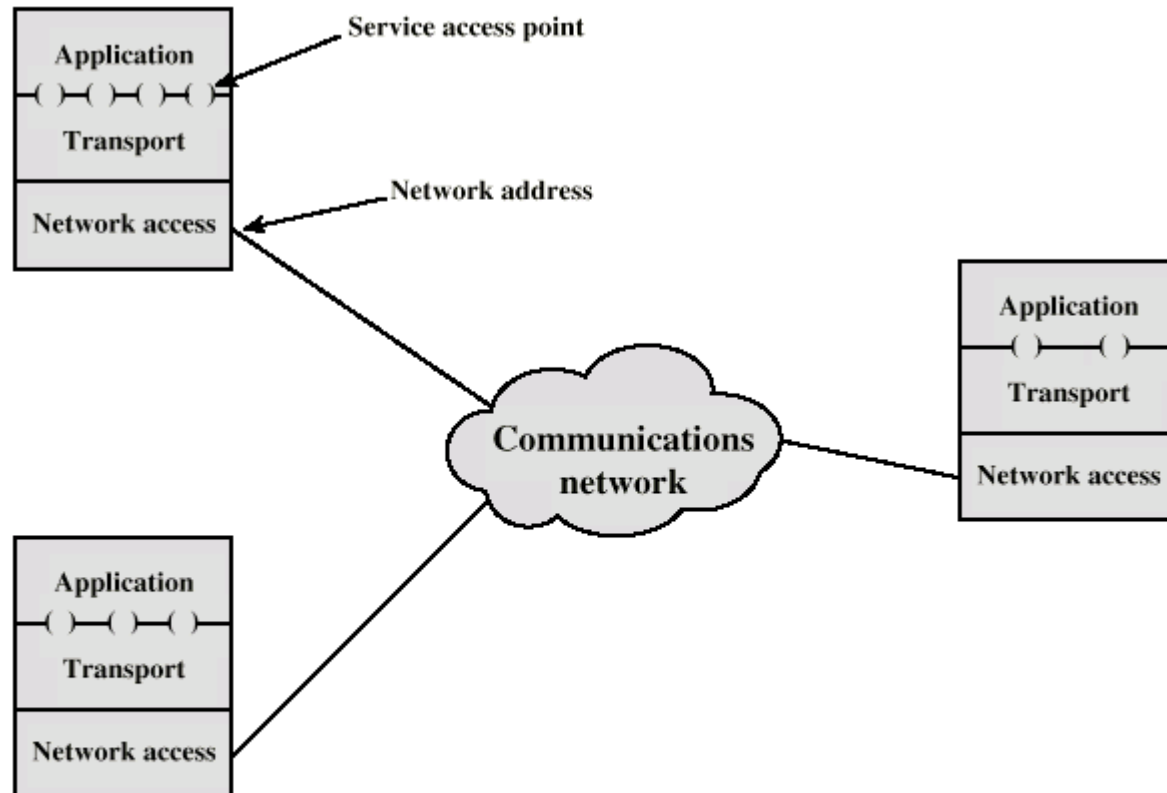
- Programas de comunicaciones complejos (monolítico vs. Por capas)
- *Protocolo*: Conjunto de reglas que gobiernan el intercambio de datos entre dos capas.
- Componentes de un protocolo: sintaxis, semántica, temporización.
- Arquitectura de protocolos

Protocolo de 3 capas

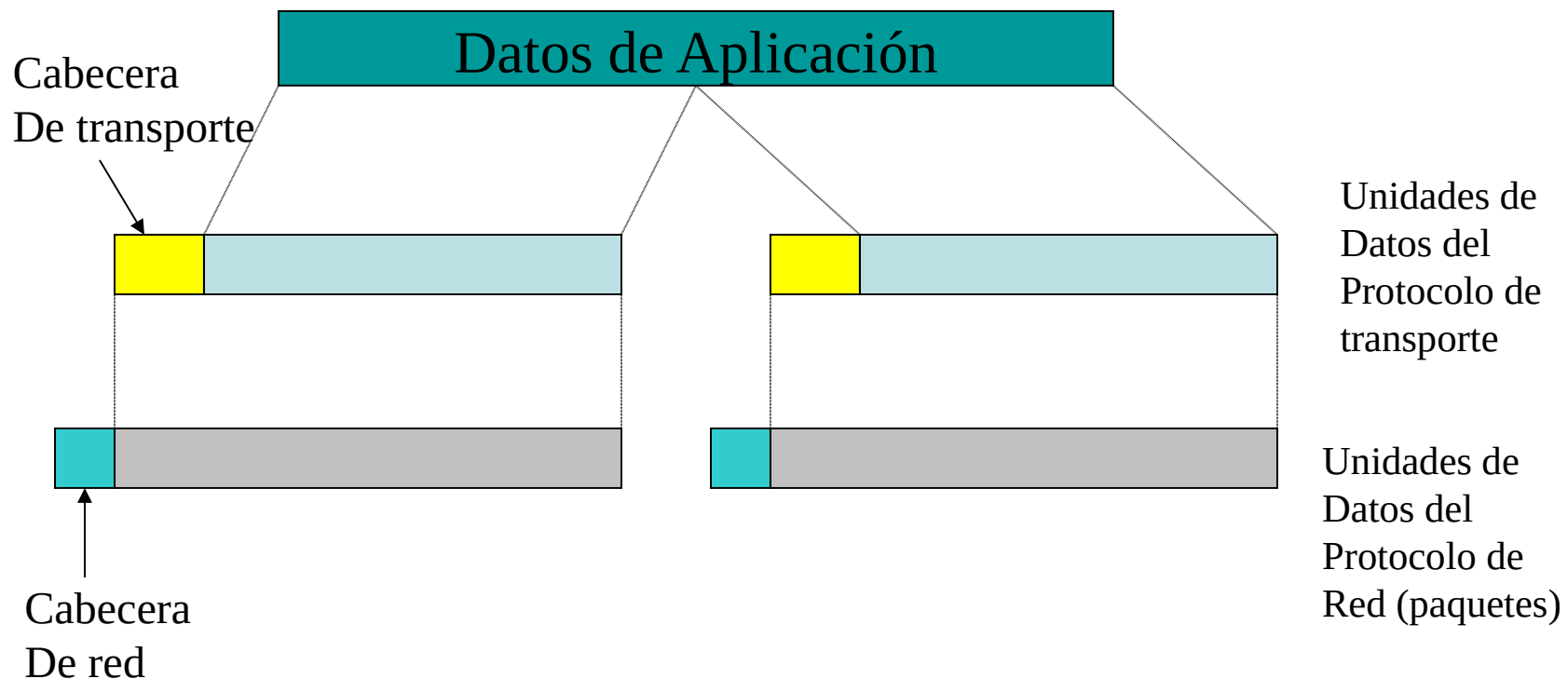
- Acceso a la red
- Transporte
- Aplicación



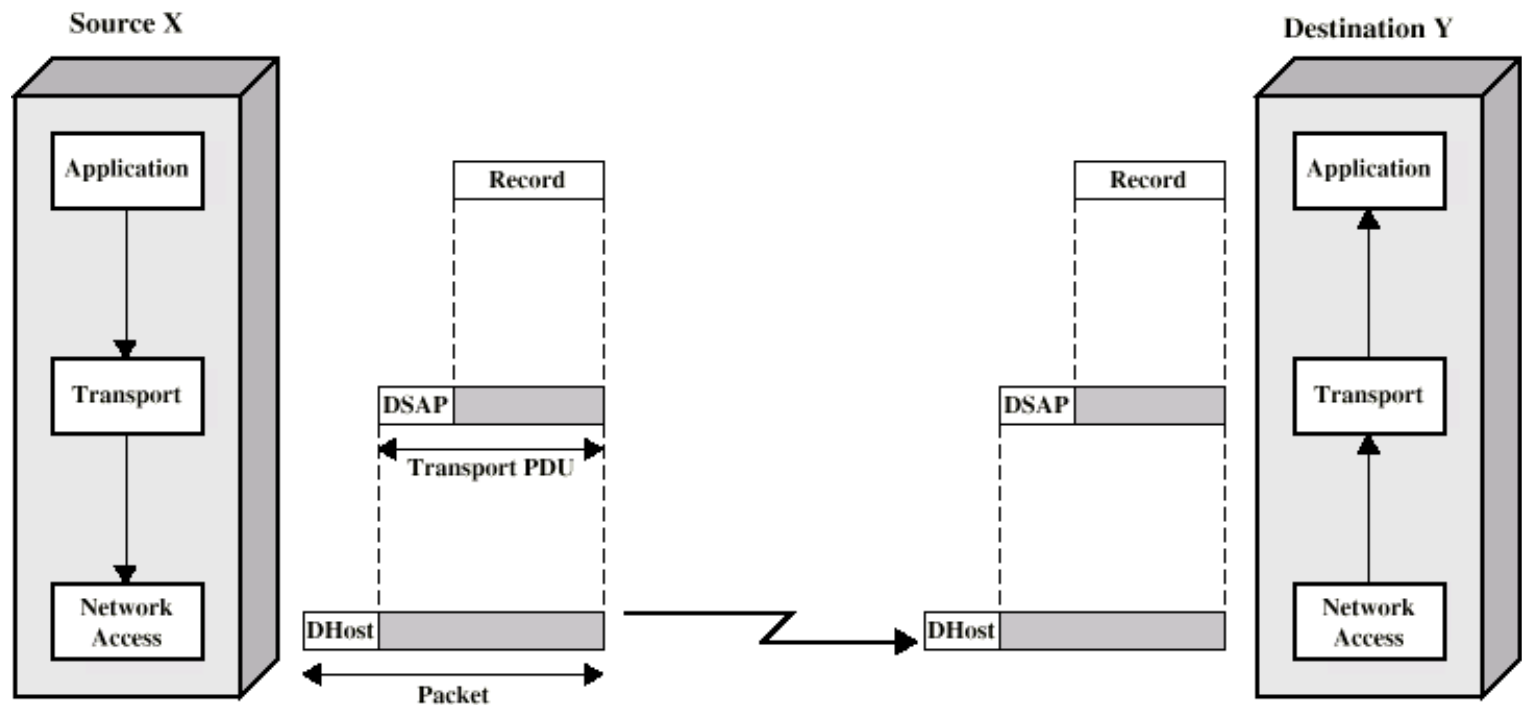
Tipos de direcciones



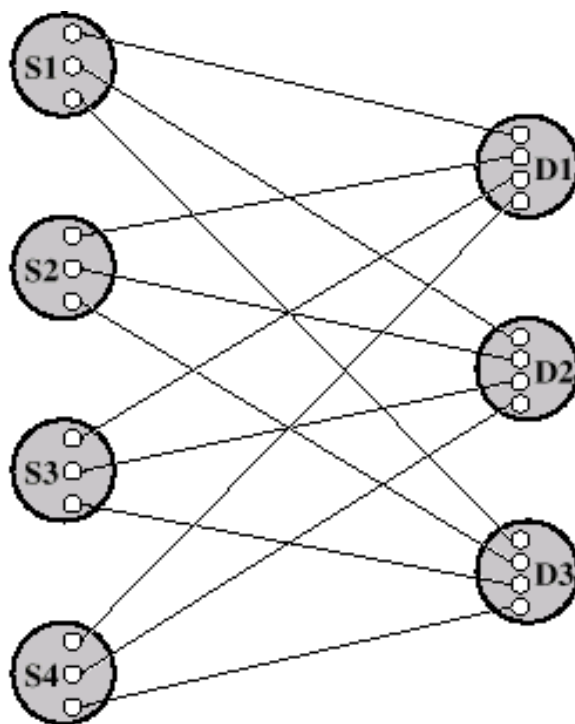
Encapsulamiento en PDU's



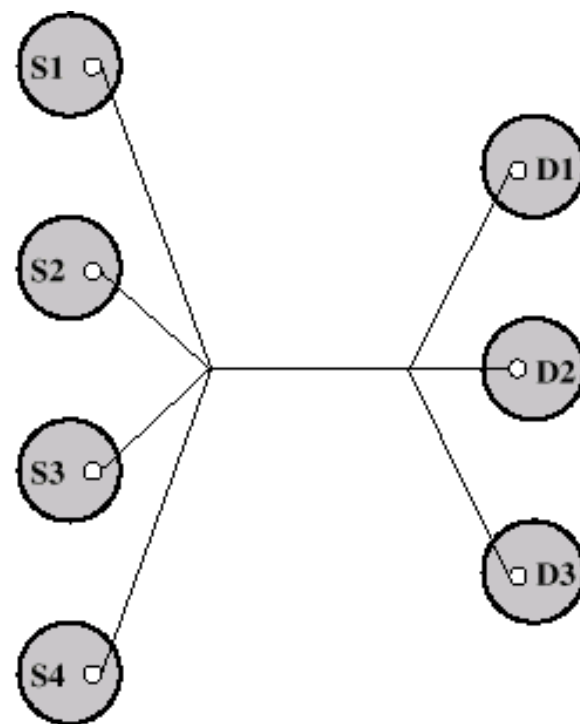
Operación de una arquitectura de protocolos



Uso de Protocolos estándares



(a) Without standards: 12 different protocols;
24 protocol implementations



(a) With standards: 1 protocol;
7 implementations

Normalizaciones

- Características de un estándar:
 - Asegura un gran mercado, reduce costos
 - Comunicación entre productos de diferentes fabricantes
 - Congelan la tecnología
 - Muchos estándares para la misma función

Organizaciones de normalización

- UIT-T (reemplazo del CCITT)
- ISO (International standards Organization)
- ANSI (American National Standards Institute)
- IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers)
- IETF (Internet Engineering Task Force)
Genera los RFCs
- IAB (Internet Architecture Board) Diseño, Ingeniería y gestión de Internet.

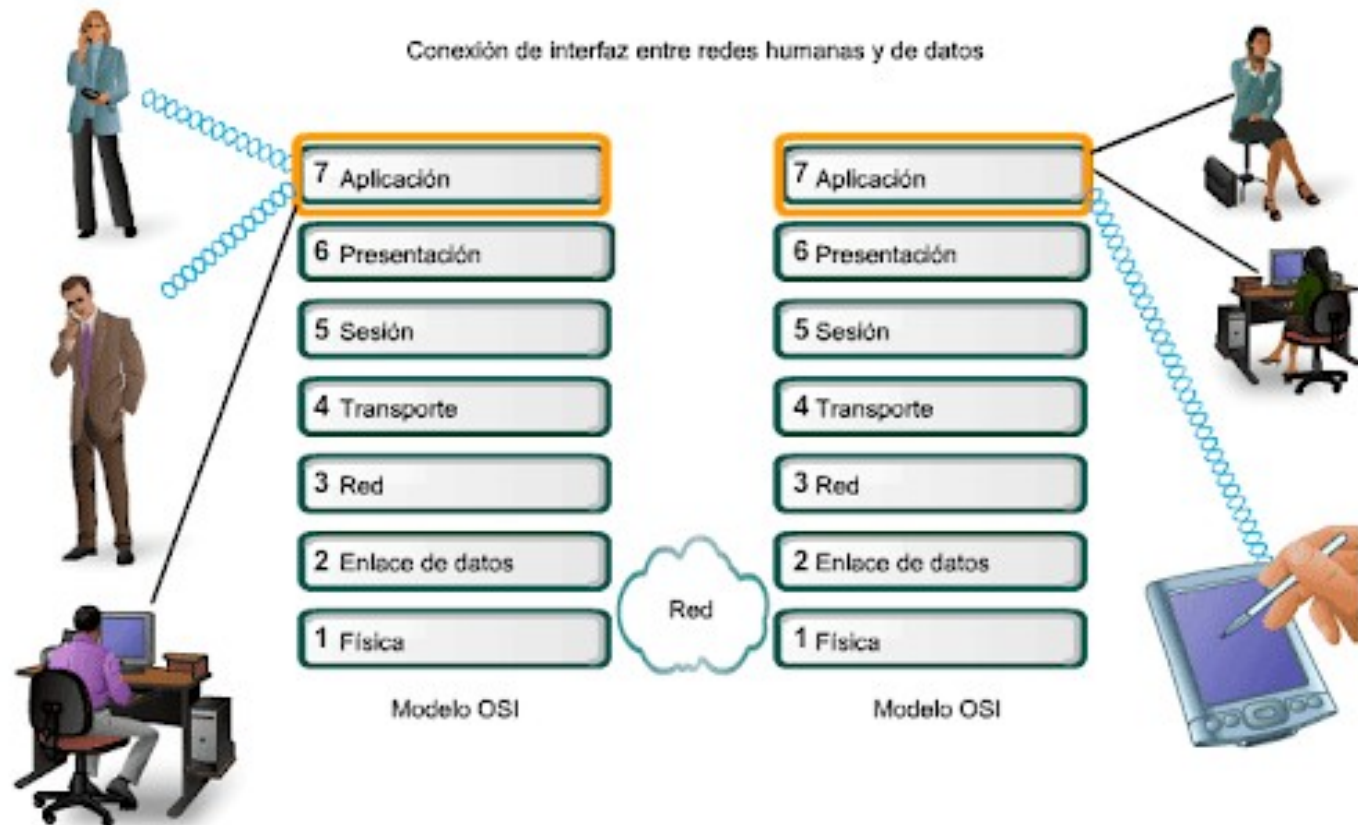
Modelo OSI

- OSI: Open Systems Interconnection
- Desarrollado por la ISO (International Standards Organization)
- Tiene 7 Capas:
 - Aplicación
 - Presentación
 - Sesión
 - Transporte
 - Red
 - Enlace de datos
 - Física

Capas del modelo OSI

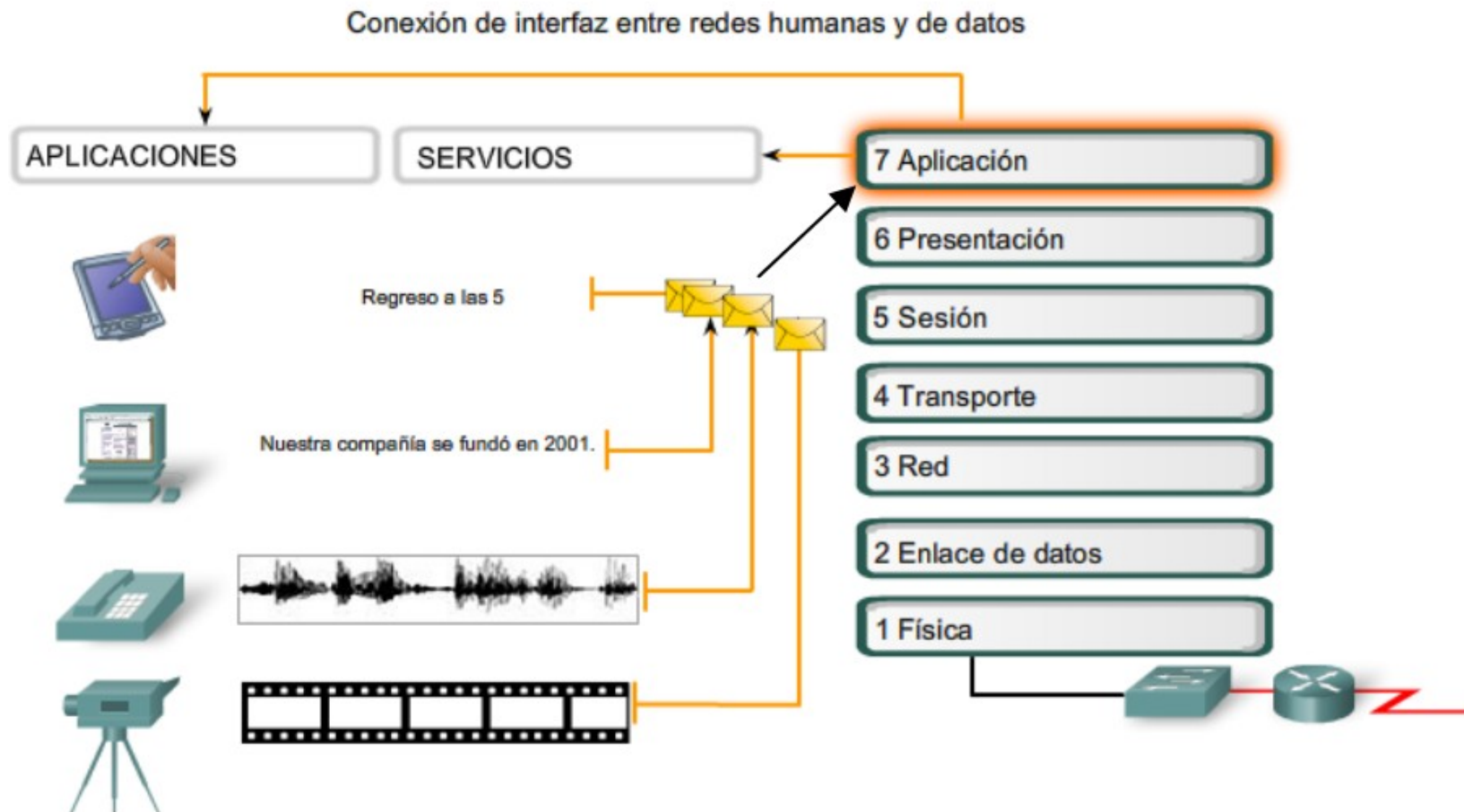
Aplicación	Acceso al entorno OSI y proporciona servicios distribuidos
Presentación	Proporciona independencia en la representación de los datos
Sesión	Establece, gestiona y cierra las conexiones entre las aplicaciones
Transporte	Seguridad, transferencia entre los extremos, recuperación de errores y control de flujo
Red	Transmisión de los datos a través de las redes, crea, mantiene y cierra conexiones
Enlace de datos	Comunicación punto a punto entre el Host y el dispositivo de acceso a la red. Sincronización, control de errores y de flujo
Física	Transmisión sobre el medio físico. Características físicas de las señales.

Capa de Aplicación



La capa de Aplicación ofrece la interfaz a la red.

Capa de aplicación

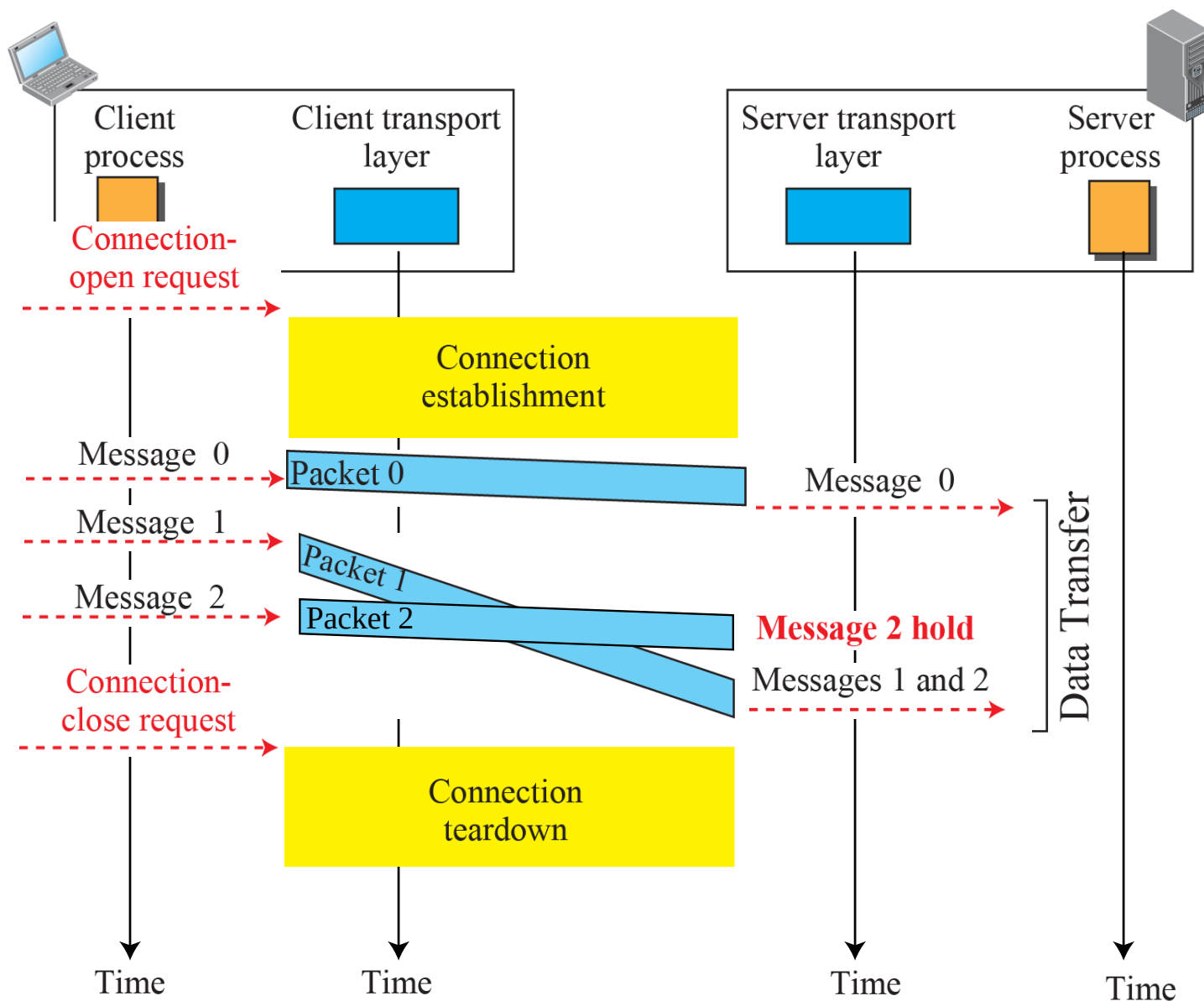


Capa de Presentación

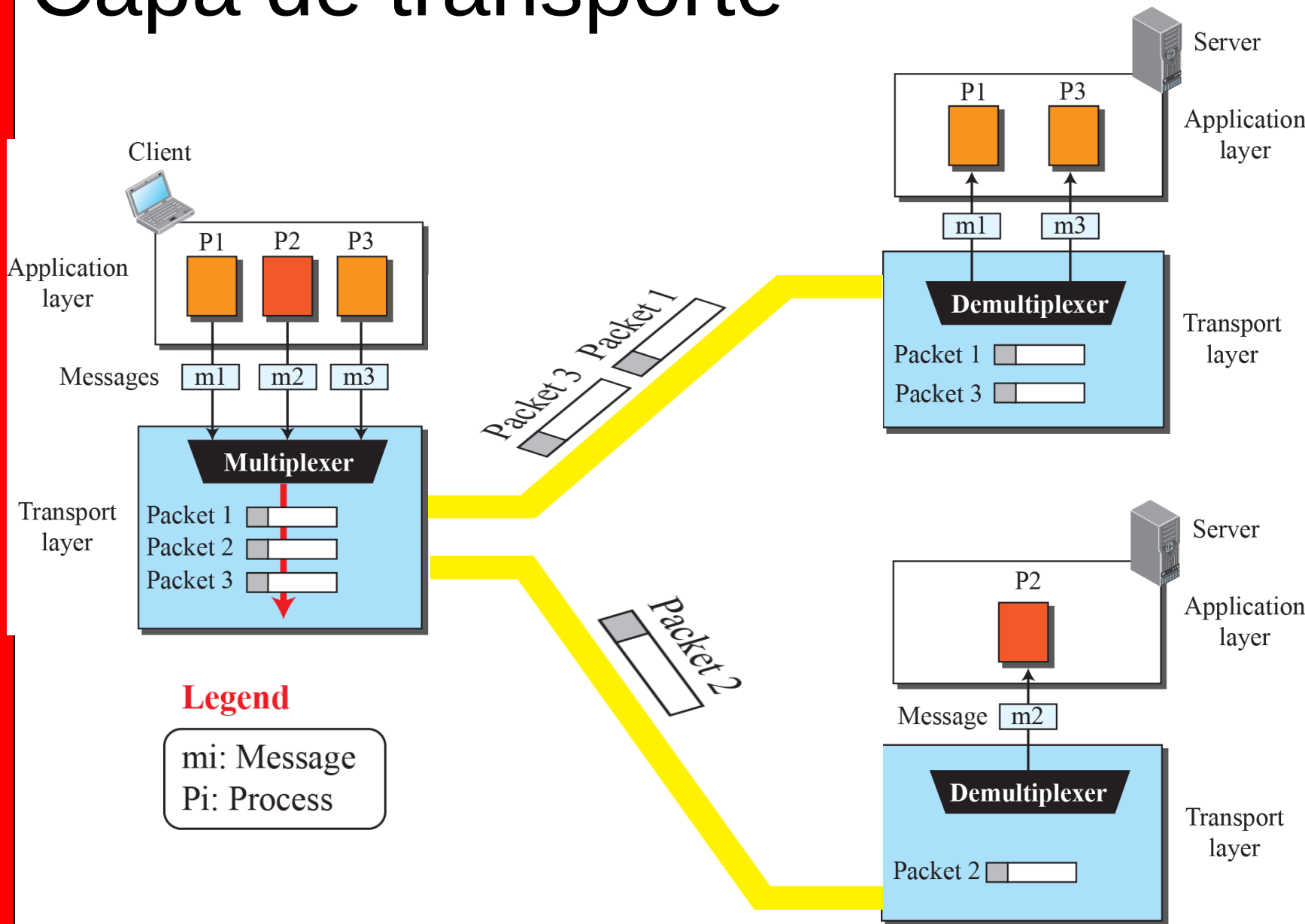


- Representación de la información:
 - Voz o audio (wav, mp3, etc)
 - Imágenes (jpg, bmp, etc)
 - Video (avi, mpeg4, mov, etc)
 - Texto (txt, doc, etc)
 - órdenes

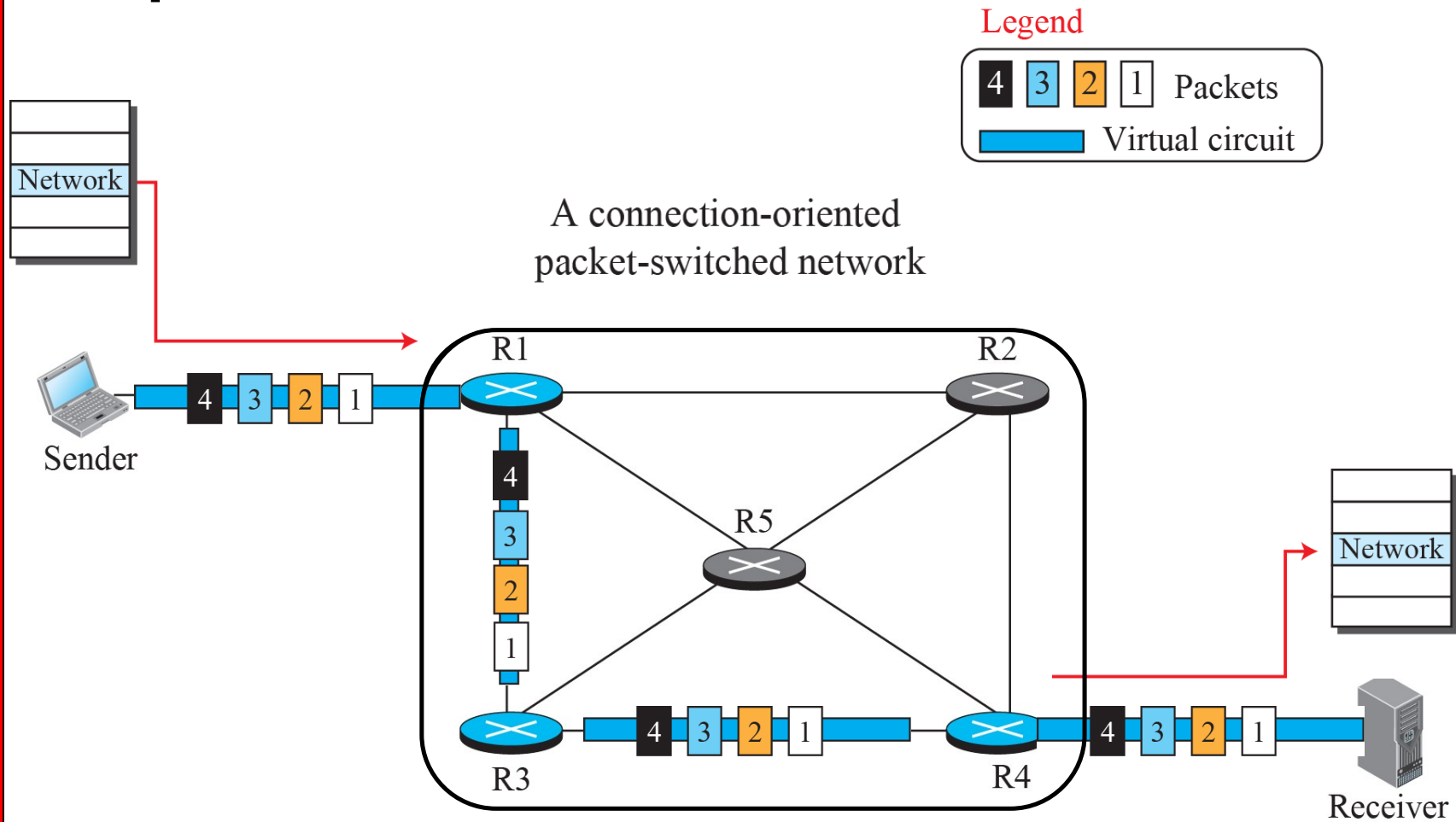
Capa de Sesión



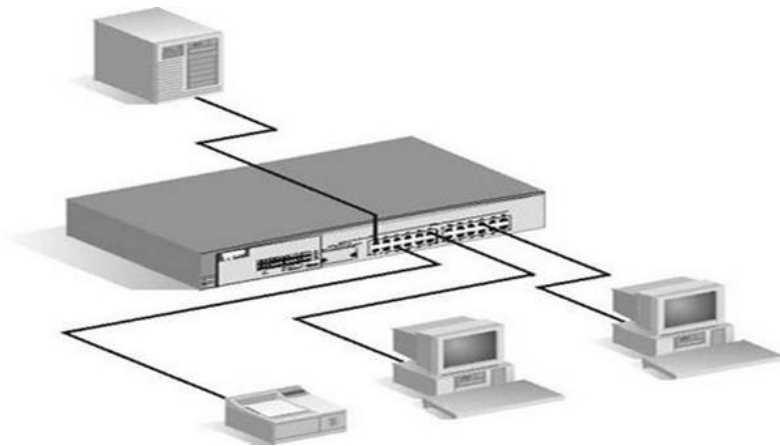
Capa de transporte



Capa de Red



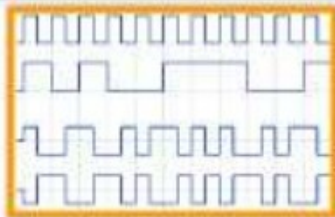
Capa Enlace de datos



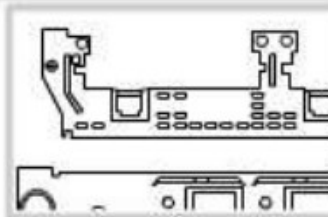
- Actúa en la Conexión al siguiente equipo
- Conformación de tramas
- Detección y corrección de errores
- Control de acceso al medio

Capa física

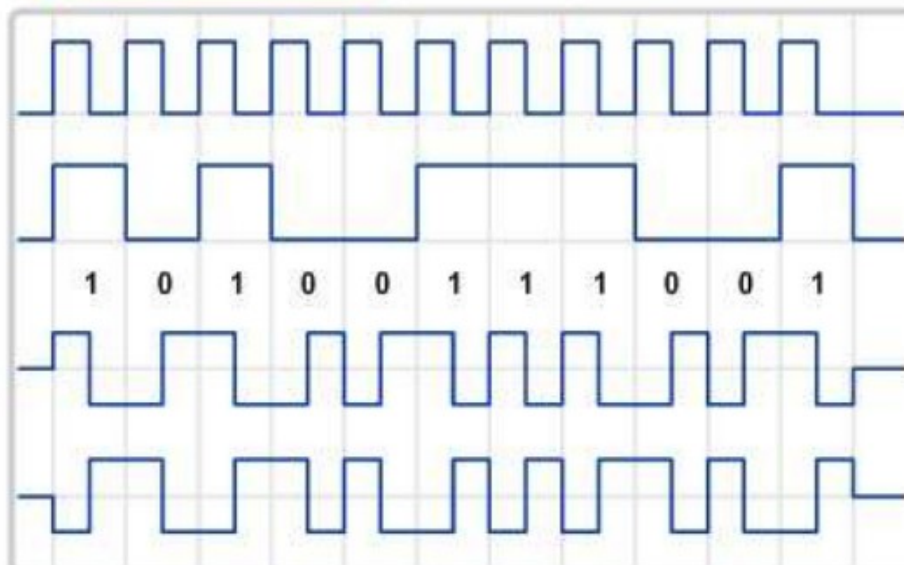
SEÑALES



CONECTORES

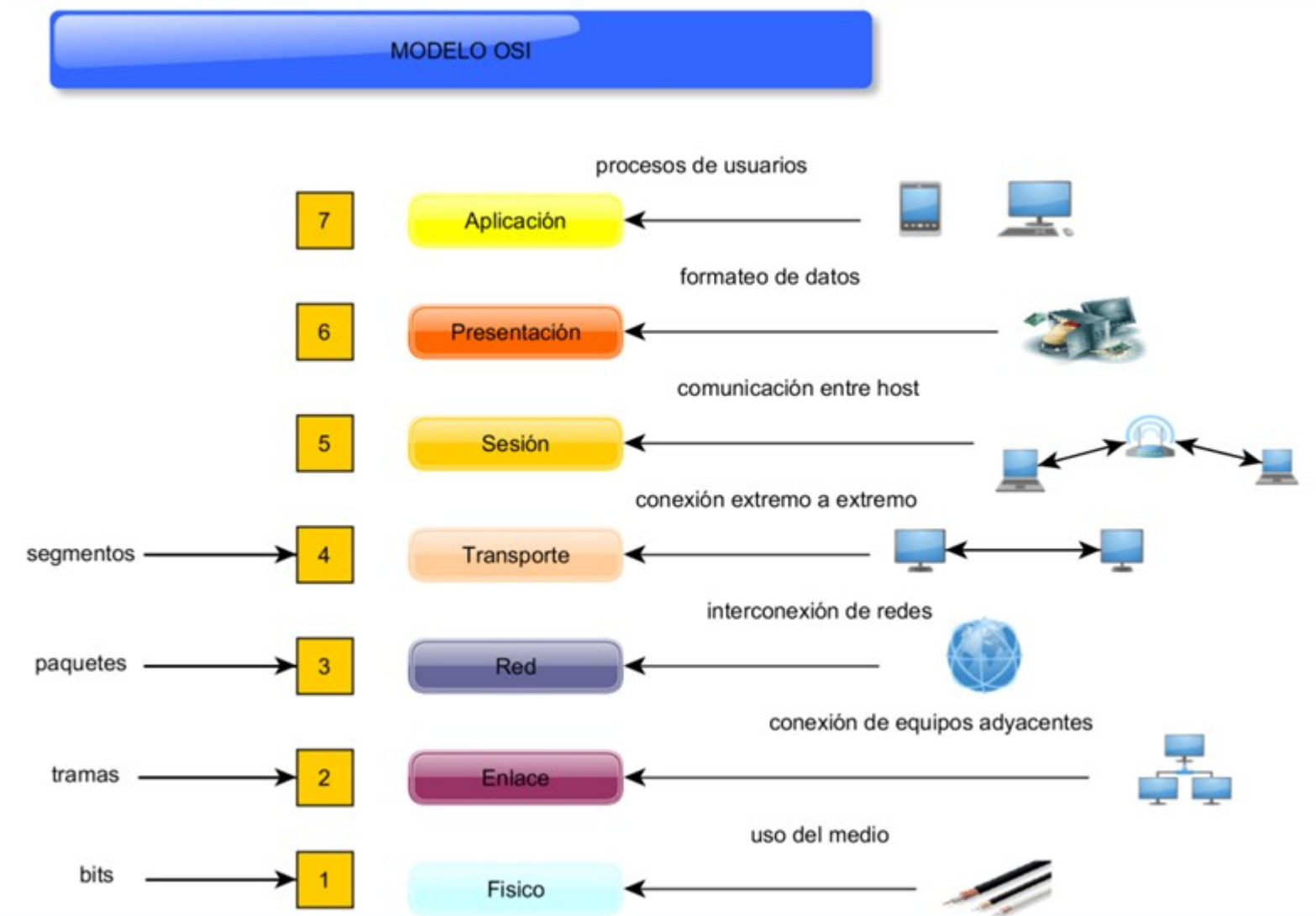


CABLES

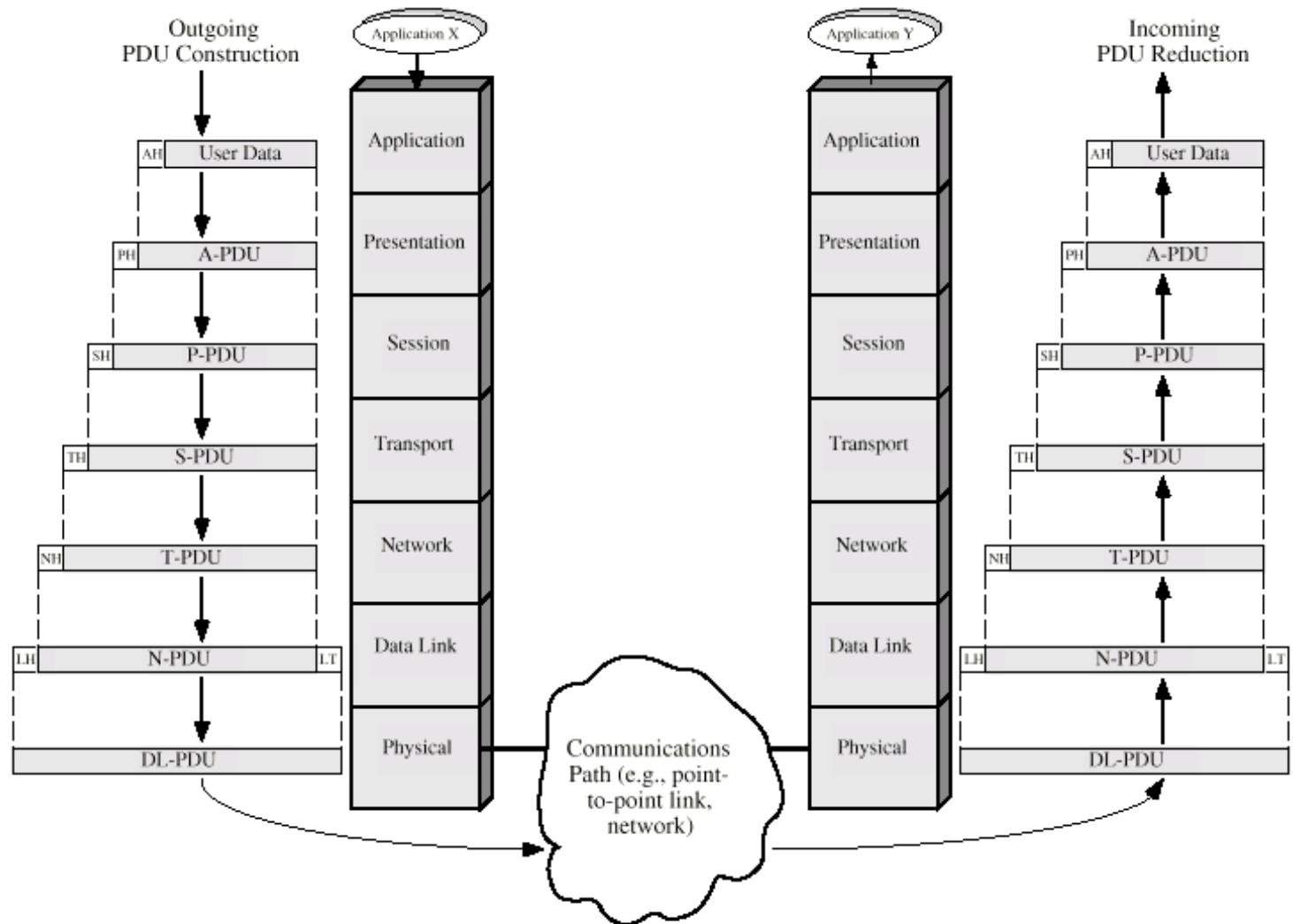


Los estándares de señales permiten que interopere una variedad de dispositivos.

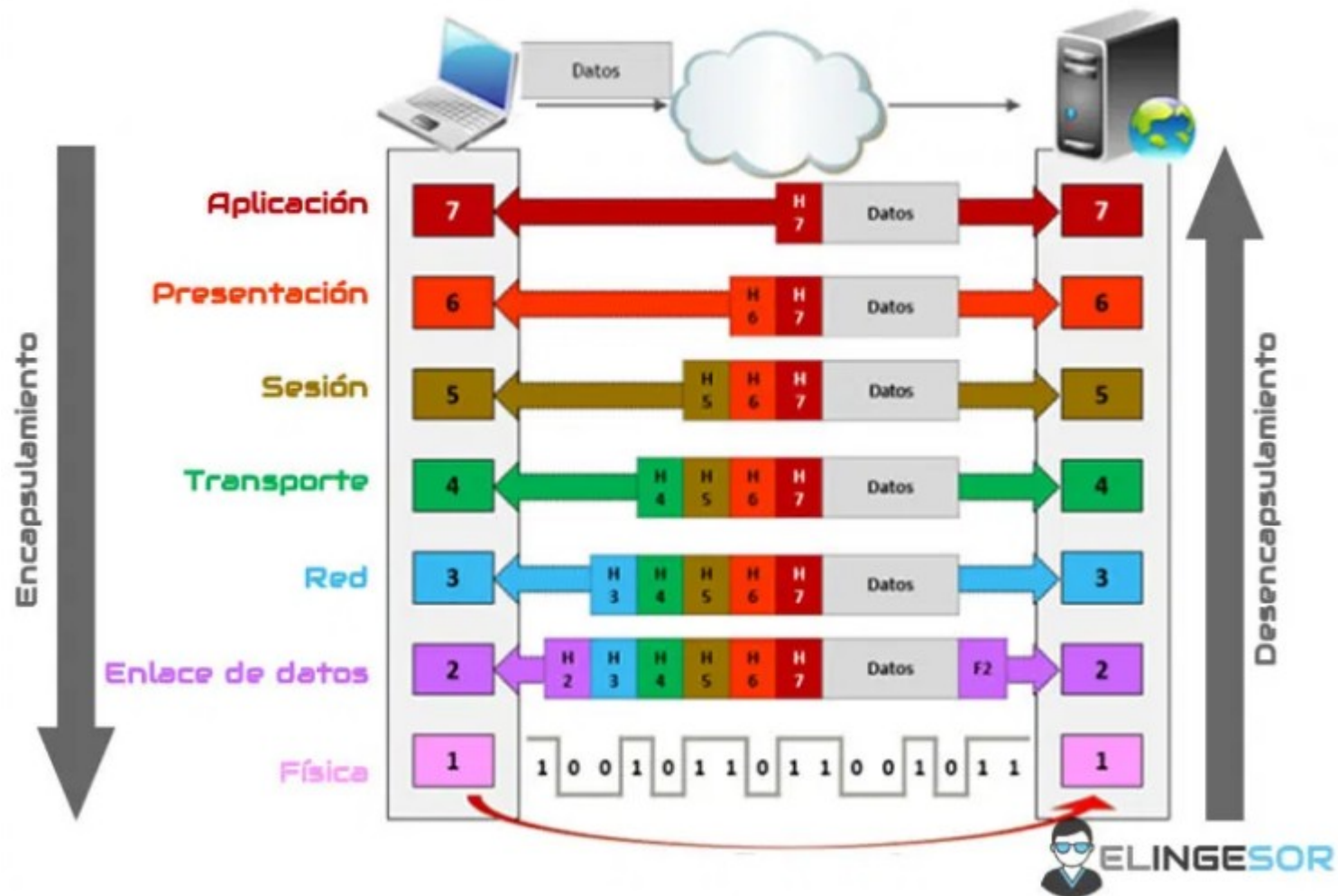
Alcance de cada capa



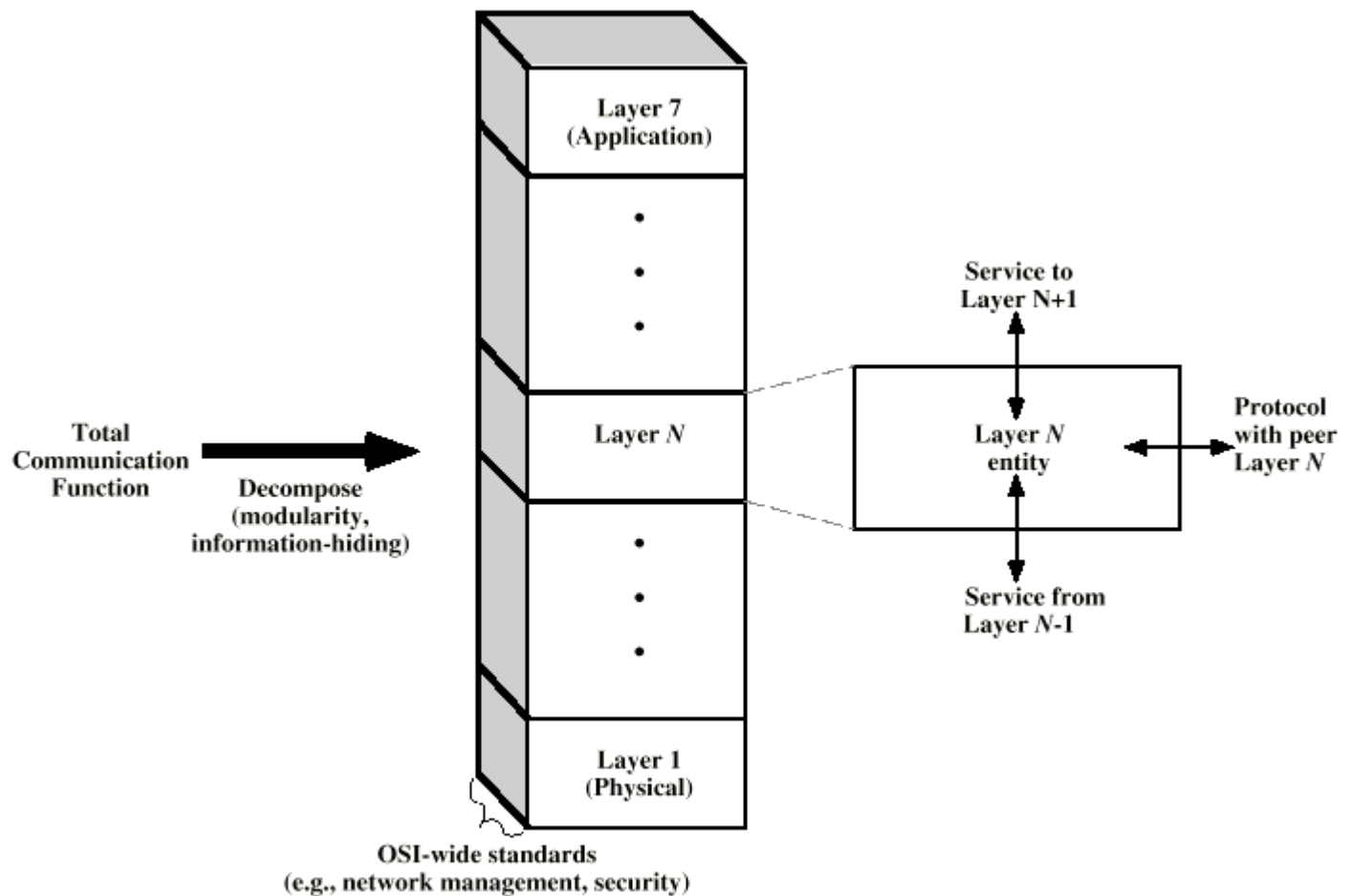
El ambiente OSI



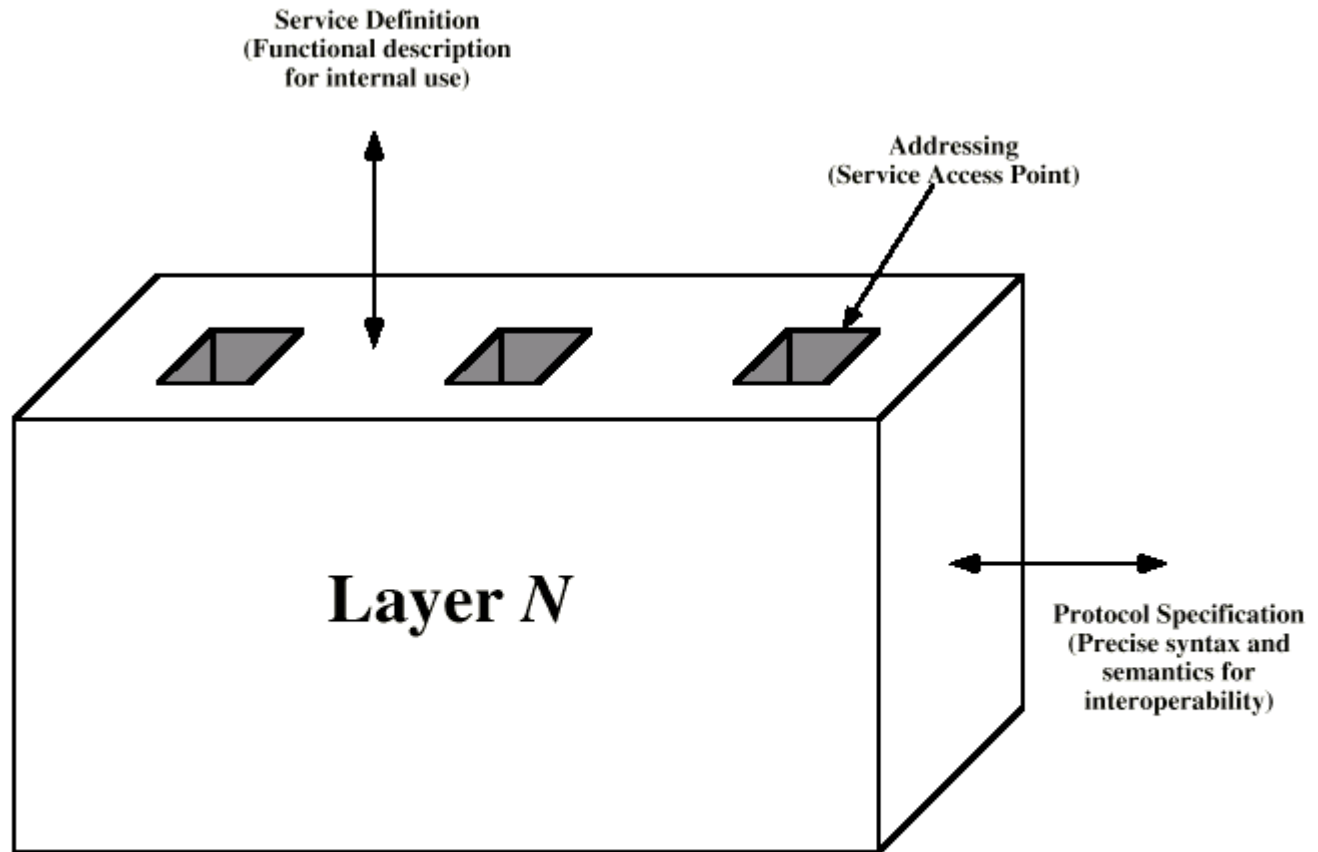
Encapsulamiento OSI



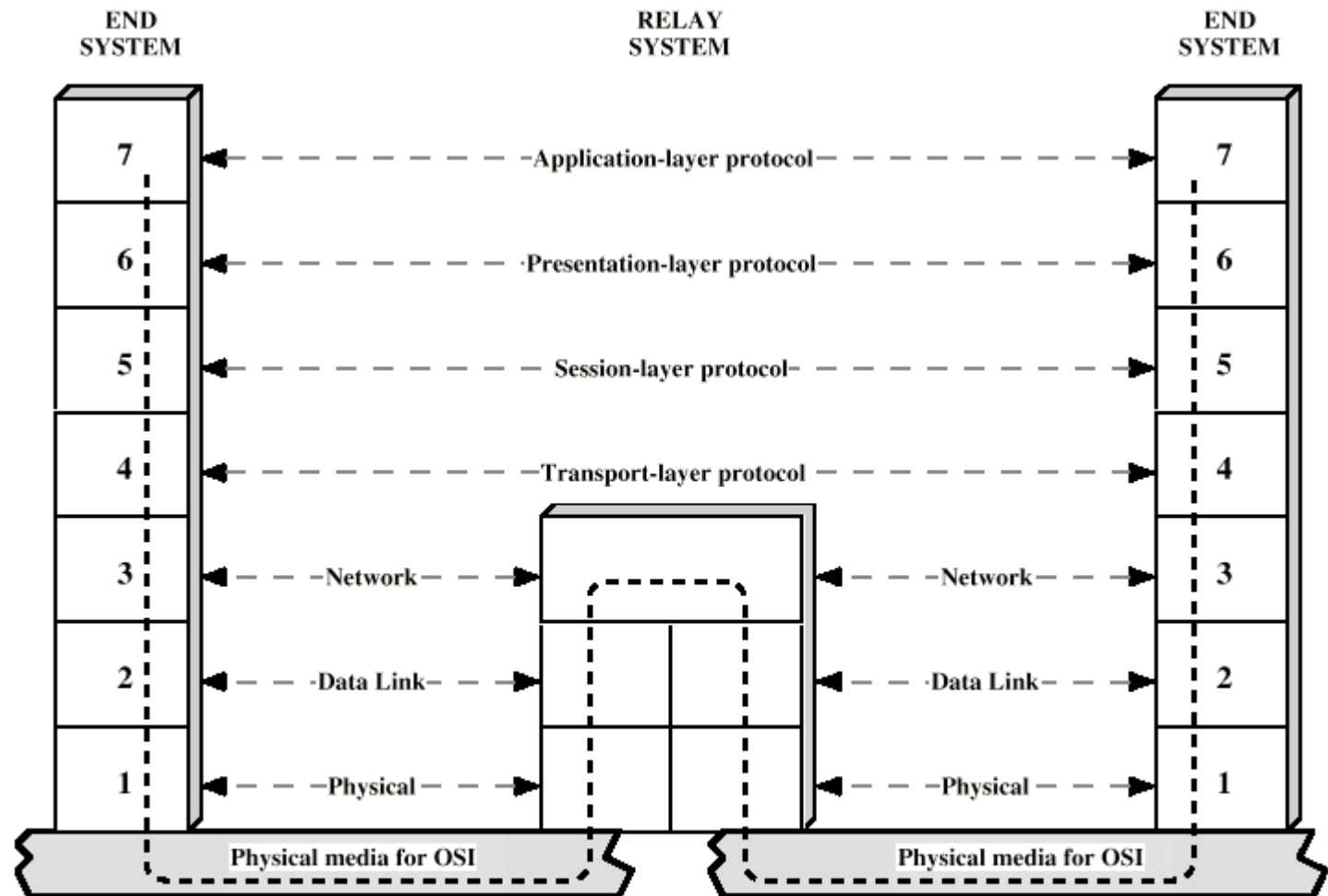
OSI como estructura de estandarización



Estándares específicos de las capas



Uso de un retransmisor



Arquitectura TCP/IP

- Desarrollada por DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency) para su red de conmutación de paquetes
- Usada en Internet
- Tiene 5 capas independientes:
 - Aplicación
 - Transporte
 - Internet
 - Acceso a la red
 - Capa física

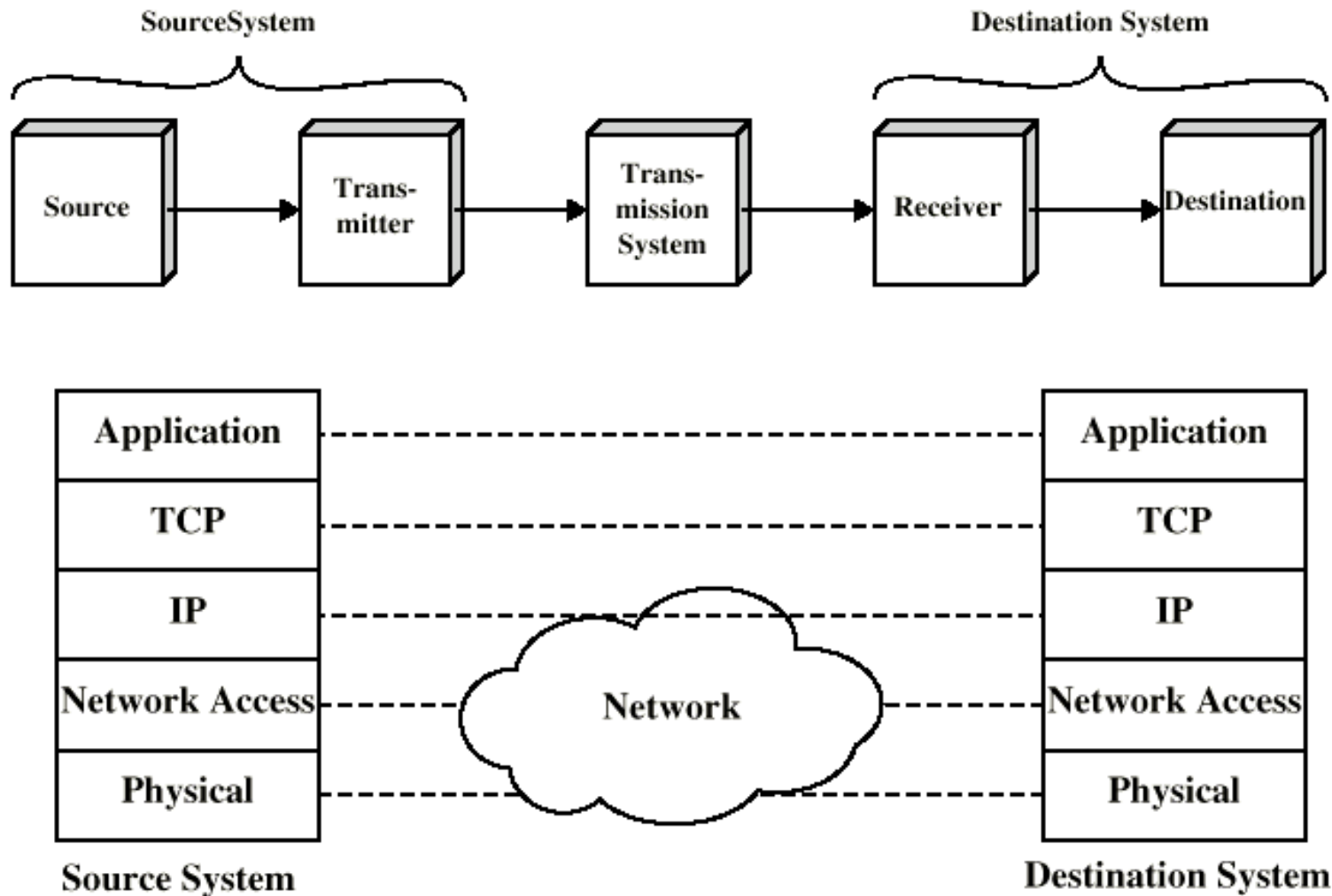
Capas de TCP/IP

- **Física:** Define la interfaz física entre el Host y la red (tipo de medio de tx, modulaciones, velocidades, etc)
- **Acceso a la red:** Intercambio de datos entre la red y el Host. Depende del tipo de red de acceso (LAN y WAN en sus diferentes tipos)
- **Internet:** Encaminamiento a través de las diferentes redes. Se implementa tanto en los Host como en los routers (interconecta dos redes)

Capas de TCP/IP

- **Transporte:** Se encarga de la entrega de los paquetes entre origen y destino y asegura su entrega confiable y en orden
- **Aplicación:** Se encarga de implementar las diferentes aplicaciones del usuario. Cada aplicación necesita un software diferente.

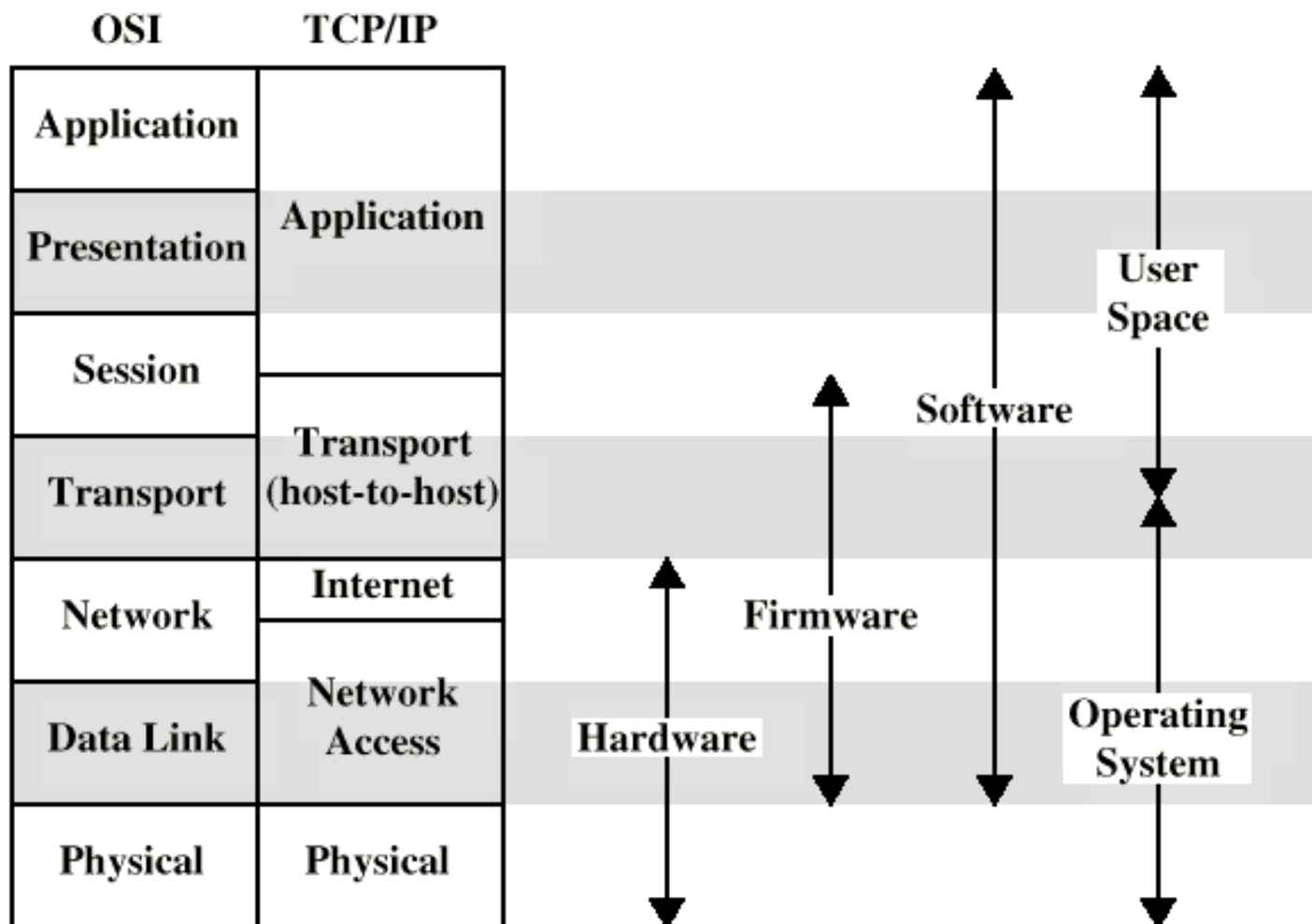
Modelo de la arquitectura de protocolos TCP/IP



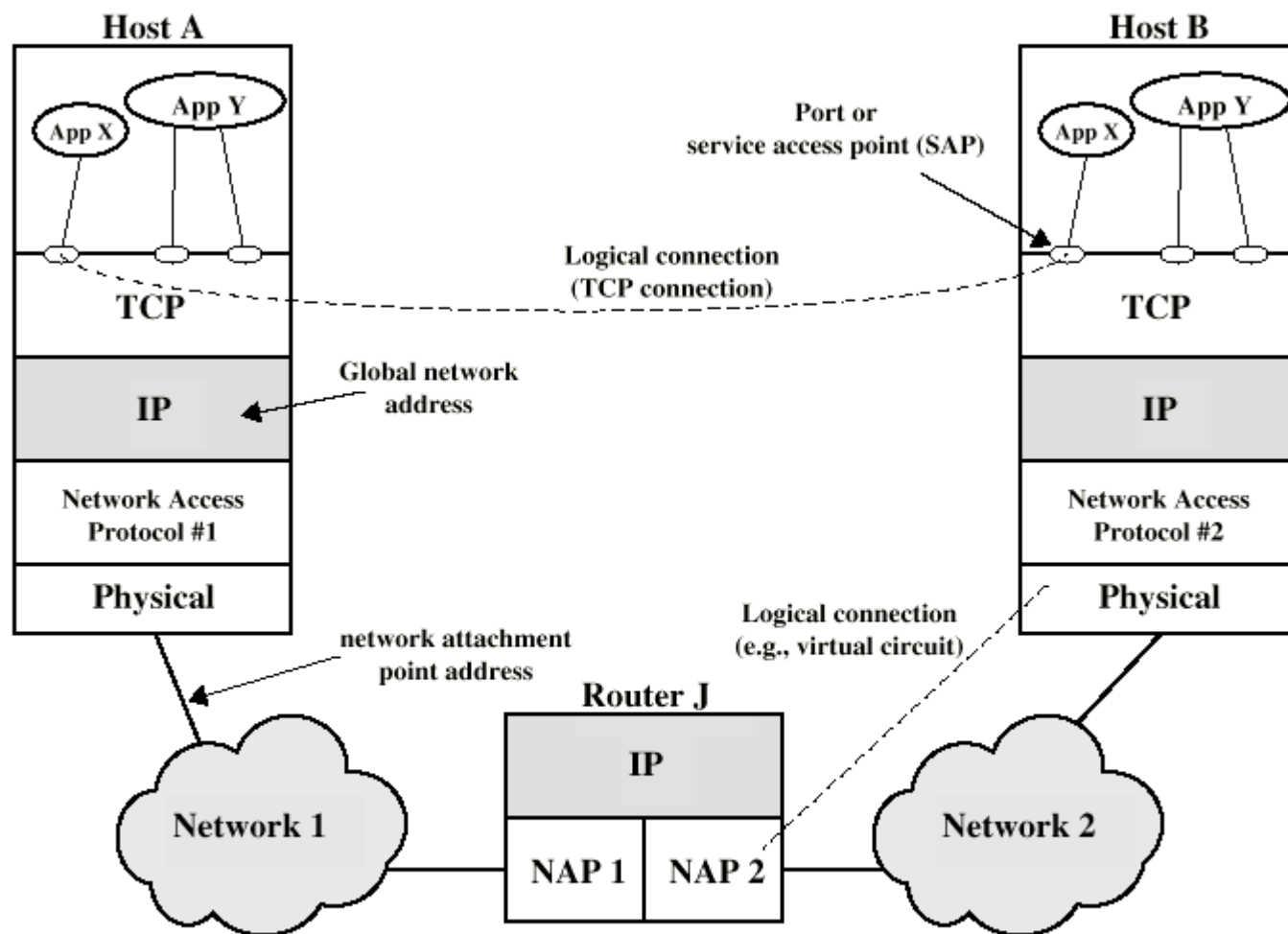
Arquitectura de protocolos TCP/IP

Capa	Nombre	Problema solucionado
1	Física	Modulación, Transmisión por el medio, Corrección de errores en bits
2. Capa de Acceso a la red	Enlace (Logical Link Control-LLC)	Control de errores en los paquetes. Secuencia de paquetes. Primer Enlace entre dos equipos.
	Acceso al medio (Medium Access Control-MAC)	Compartición del medio de transmisión (Ethernet, WLAN, celulares)
3	Red (Internet)	Interconexión entre redes de acceso de diferentes tecnologías (WLAN, GPRS, Ethernet, Wimax)
4	Transporte	Control de la secuencia de mensajes, Control de errores en la Internet, control de congestión (Protocolos TCP, UDP, RTCP), Gestión de la sesión.
5	Aplicación	Aplicaciones de usuario (correo electrónico, transferencia de archivos, web, voz/IP, etc)

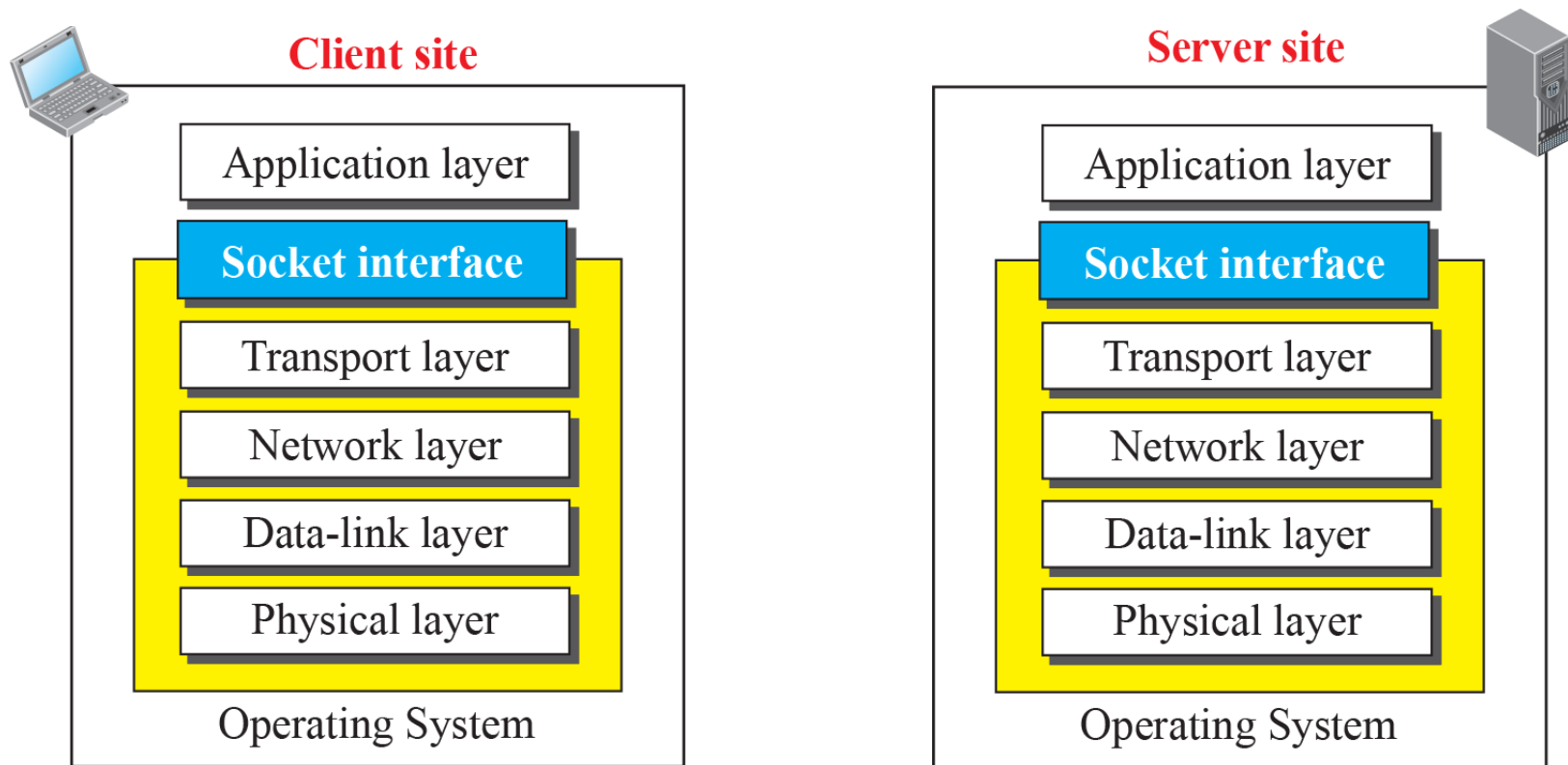
Comparación OSI y TCP/IP



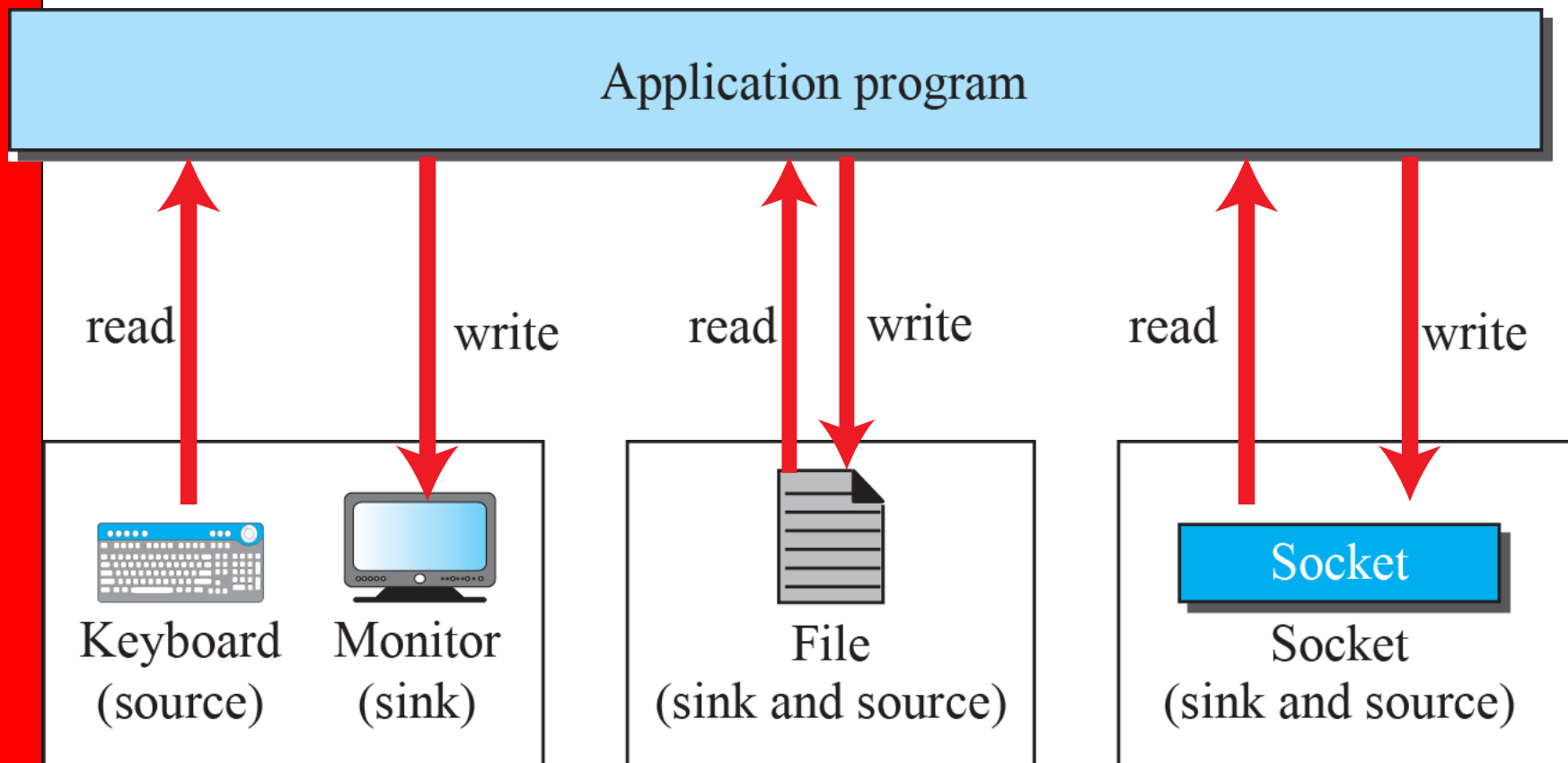
Conceptos de direccionamiento



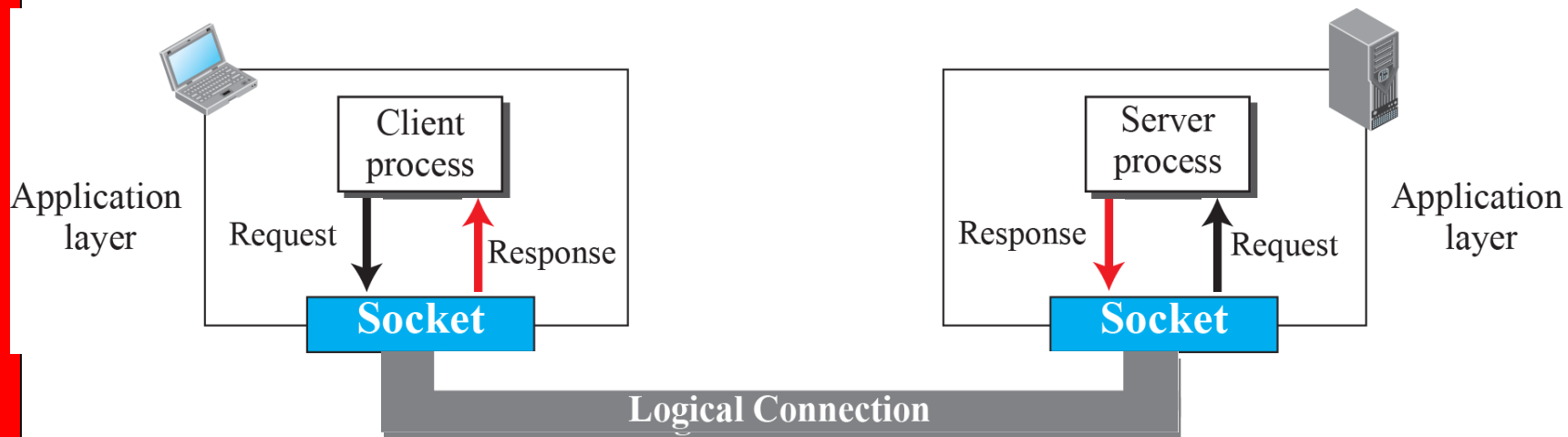
Ubicación de la interfaz por sockets



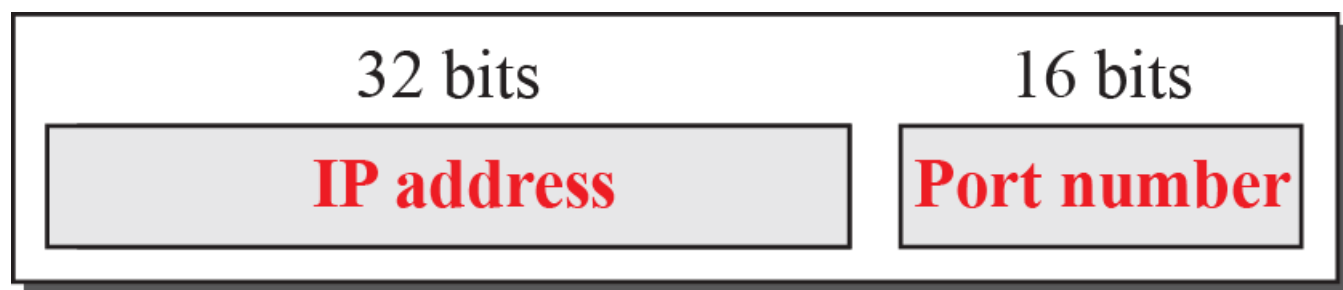
Socket usado como interfaz con capas inferiores



Uso de sockets para comunicarse con otro Host



Identificador del socket



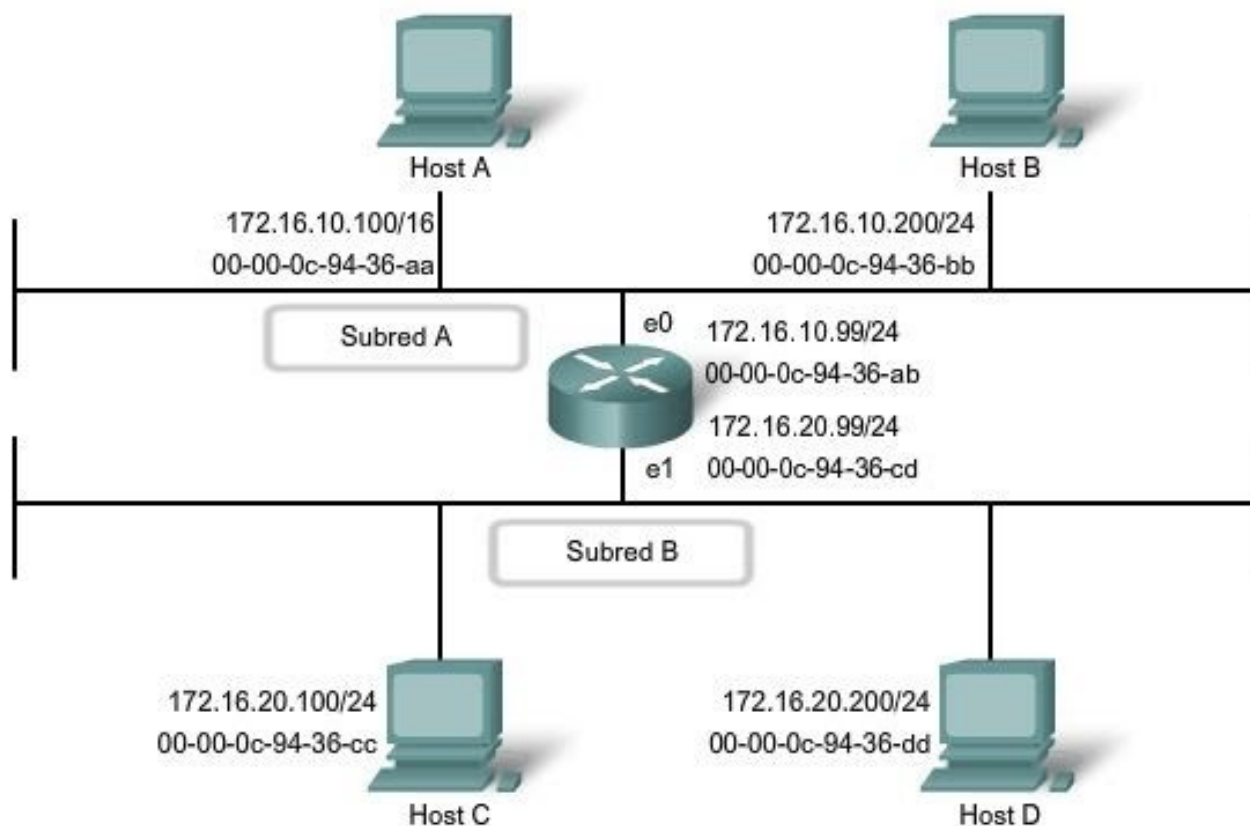
Socket Address



Identificador de la
aplicación en la capa
de transporte

Dirección IP y Dirección MAC

ARP proxy permite que el router responda por el host remoto



Dirección IP y Dirección MAC

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe

Configuración IP de Windows

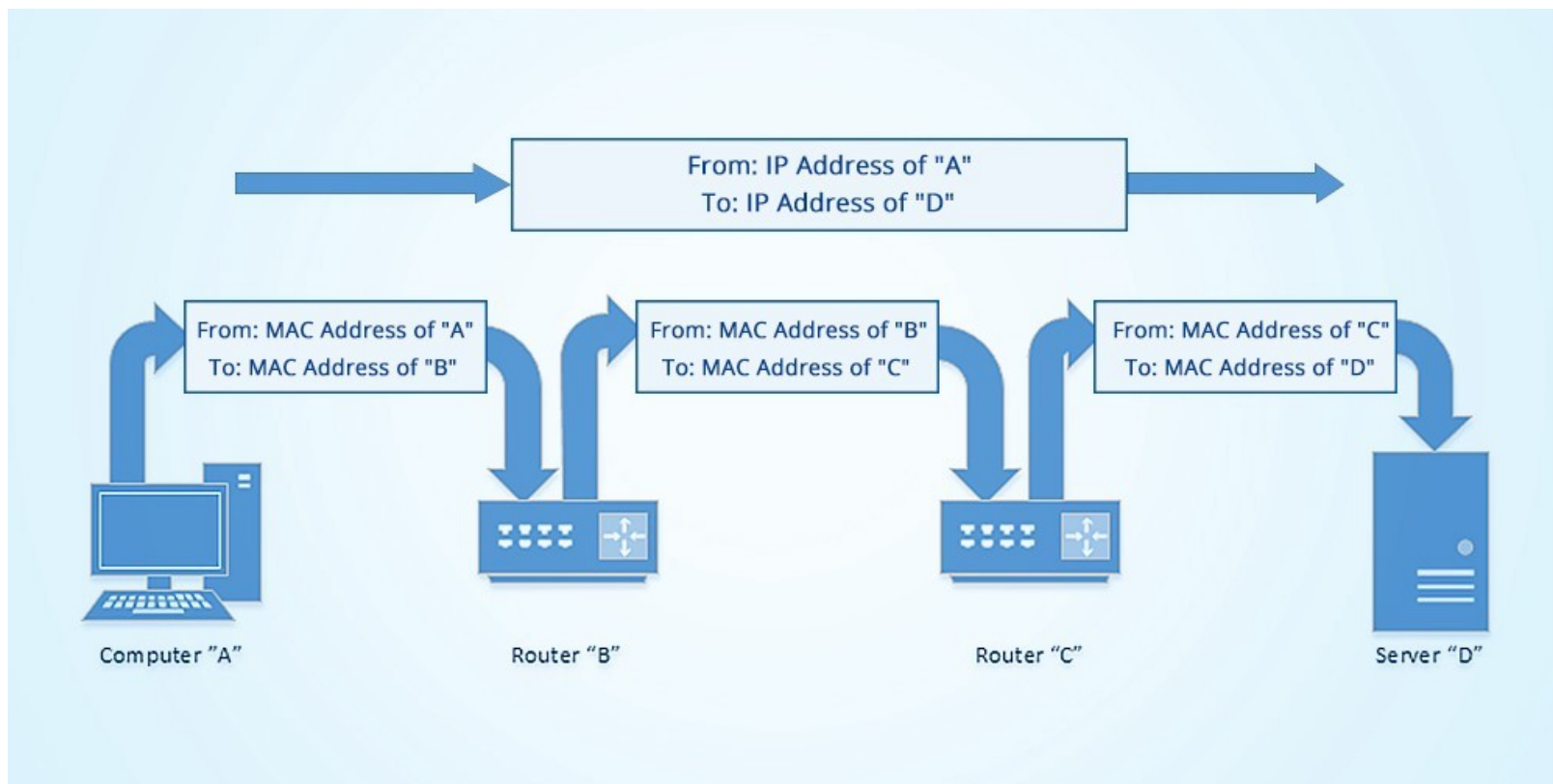
Nombre de host. . . . . : Solvetic-PC
Sufijo DNS principal . . . . :
Tipo de nodo. . . . . : híbrido
Enrutamiento IP habilitado. . . : no
Proxy WINS habilitado . . . . : no

Adaptador de Ethernet Ethernet:

Sufijo DNS específico para la conexión. . :
Descripción . . . . . : Realtek PCIe GbE Family Controller
Dirección física. . . . . : F4-4D-30-4D-3C-47
DHCP habilitado . . . . . : sí
Configuración automática habilitada . . : sí
Vínculo: dirección IPv6 local. . . : fe80::9ca3:e22c:405e:9ae6%12(Preferido)
Dirección IPv4. . . . . : 192.168.1.41(Preferido)
Máscara de subred . . . . . : 255.255.255.0
Concesión obtenida. . . . . : lunes, 17 de junio de 2019 8:40:03
La concesión expira . . . . . : lunes, 17 de junio de 2019 20:40:02
Puerta de enlace predeterminada . . . : 192.168.1.1
Servidor DHCP . . . . . : 192.168.1.1
IAID DHCPv6 . . . . . : 49564976
DUID de cliente DHCPv6. . . . . : 00-01-00-01-21-F3-7F-50-F4-4D-30-4D-3C-47
Servidores DNS. . . . . : 8.8.8.8
                        8.8.4.4
NetBIOS sobre TCP/IP. . . . . : habilitado

C:\Users\Solvetic>
```

Significado de la dirección IP y la dirección MAC

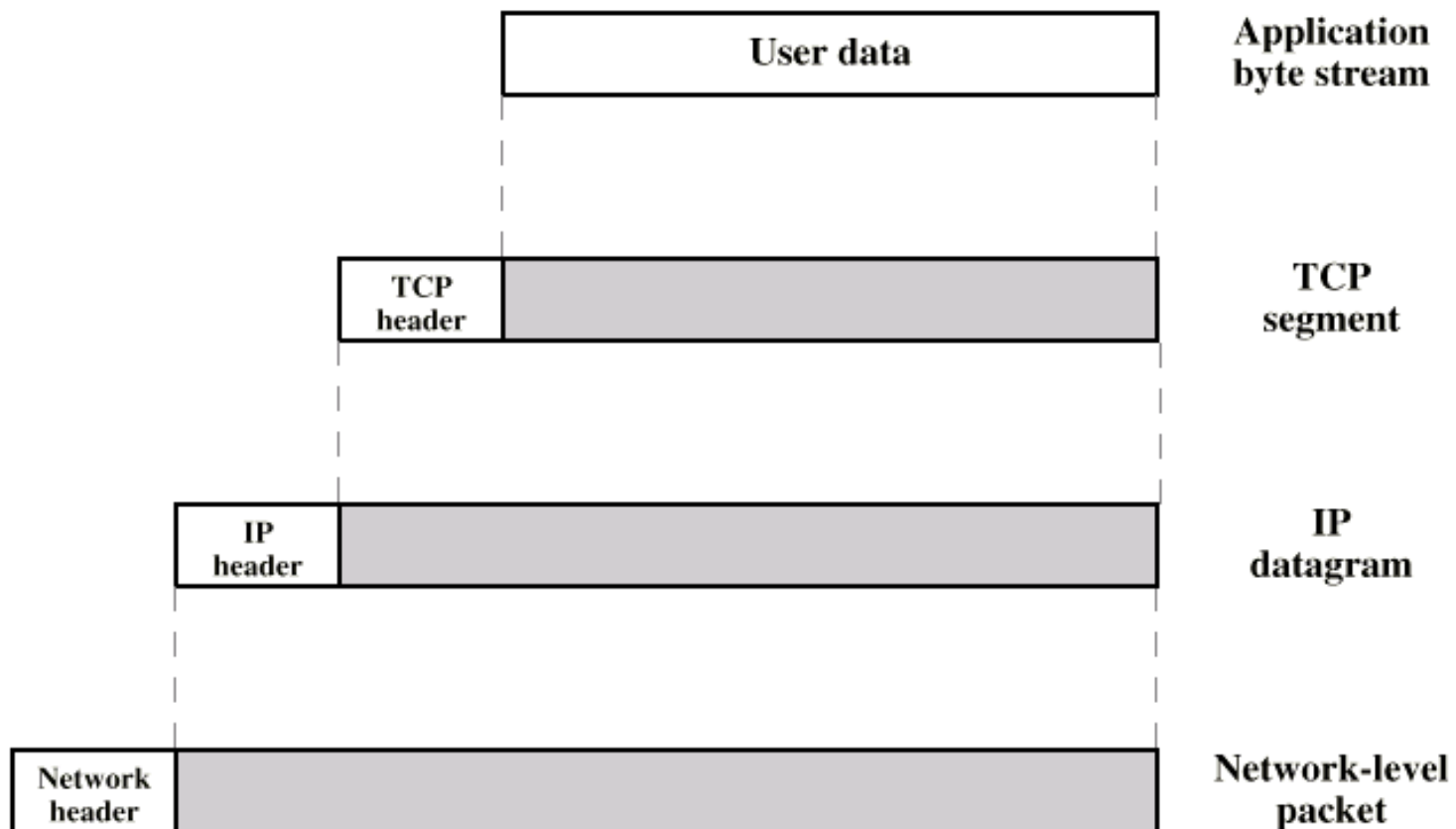


Modos de Direcccionamiento

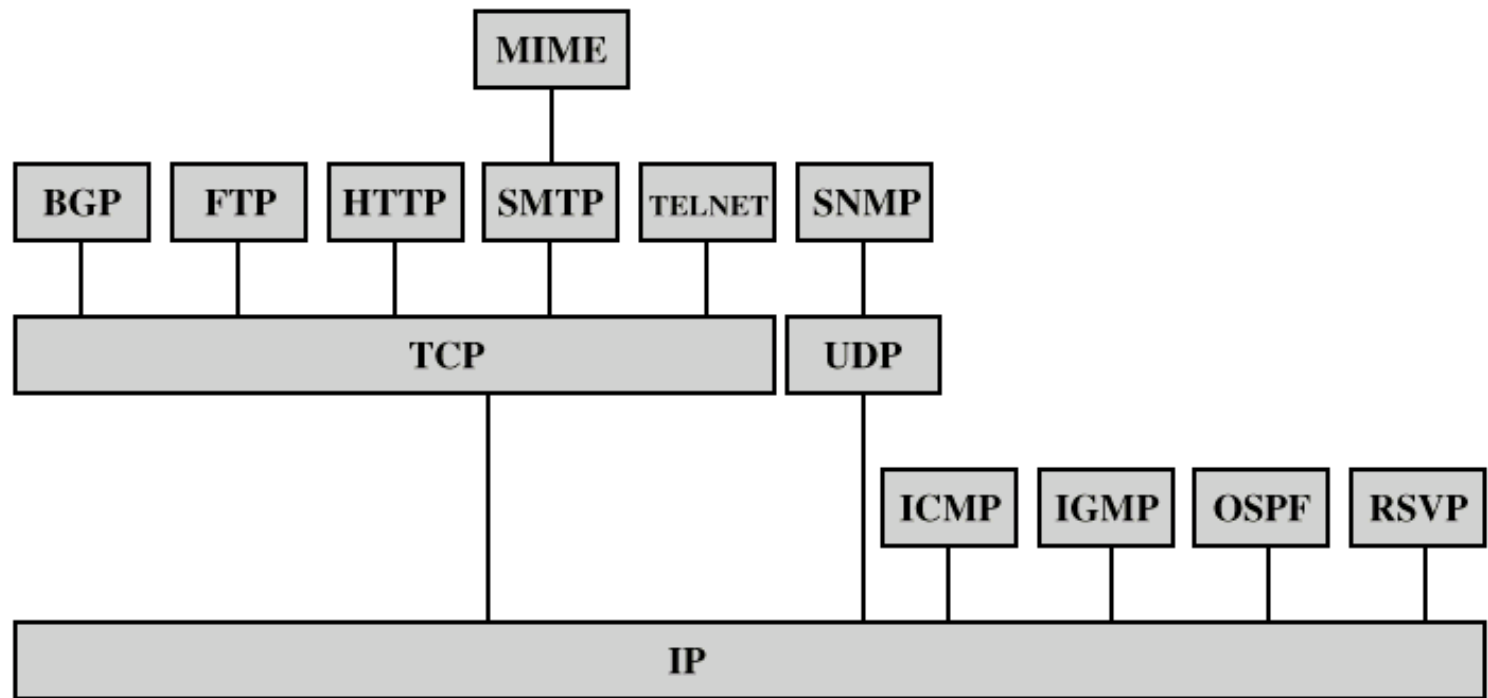
Table 2.1 Addressing Modes

Destination	Network Address	System Address	Port/SAP Address
Unicast	Individual	Individual	Individual
	Individual	Individual	Group
Multicast	Individual	All	Group
	All	All	Group
Broadcast	Individual	Individual	All
	Individual	All	All
	All	All	All

Uso de PDUs en TCP/IP



Algunos protocolos en la arquitectura TCP/IP



BGP = Border Gateway Protocol
FTP = File Transfer Protocol
HTTP = Hypertext Transfer Protocol
ICMP = Internet Control Message Protocol
IGMP = Internet Group Management Protocol
IP = Internet Protocol
MIME = Multi-Purpose Internet Mail Extension

OSPF = Open Shortest Path First
RSVP = Resource ReSerVation Protocol
SMTP = Simple Mail Transfer Protocol
SNMP = Simple Network Management Protocol
TCP = Transmission Control Protocol
UDP = User Datagram Protocol

Ubicación protocolos en el modelo OSI

OSI Model	Protocols
Application Layer	DNS, DHCP, FTP, HTTPS, IMAP, LDAP, NTP, POP3, RTP, RTSP, SSH, SIP, SMTP, SNMP, Telnet, TFTP
Presentation Layer	JPEG, MIDI, MPEG, PICT, TIFF
Session Layer	NetBIOS, NFS, PAP, SCP, SQL, ZIP
Transport Layer	TCP, UDP
Network Layer	ICMP, IGMP, IPsec, IPv4, IPv6, IPX, RIP
Data Link Layer	ARP, ATM, CDP, FDDI, Frame Relay, HDLC, MPLS, PPP, STP, Token Ring
Physical Layer	Bluetooth, Ethernet, DSL, ISDN, 802.11 Wi-Fi