

William Stallings

Comunicaciones y Redes de Computadores

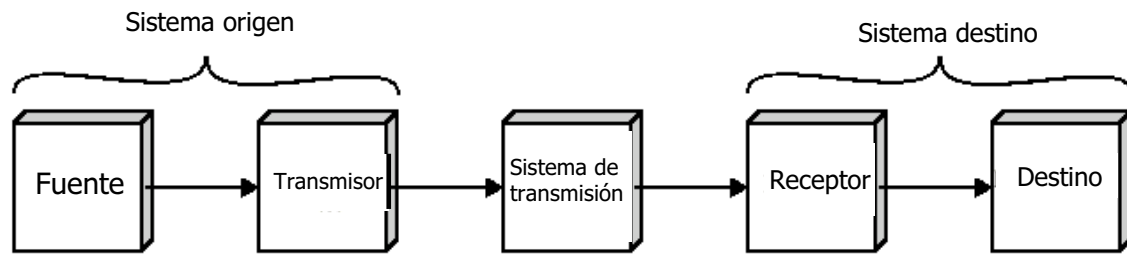
Capítulo 1

Introducción

Un modelo para las comunicaciones

- La fuente:
 - Genera los datos a transmitir.
- El transmisor:
 - Transforma la información, generando señales susceptibles de ser transmitidas.
- El sistema de transmisión:
 - Transporta la información.
- El receptor:
 - Transforma la señal recibida en información.
- El destino:
 - Toma los datos del receptor.

Modelo simplificado para las comunicaciones



(a) Diagrama general de bloques

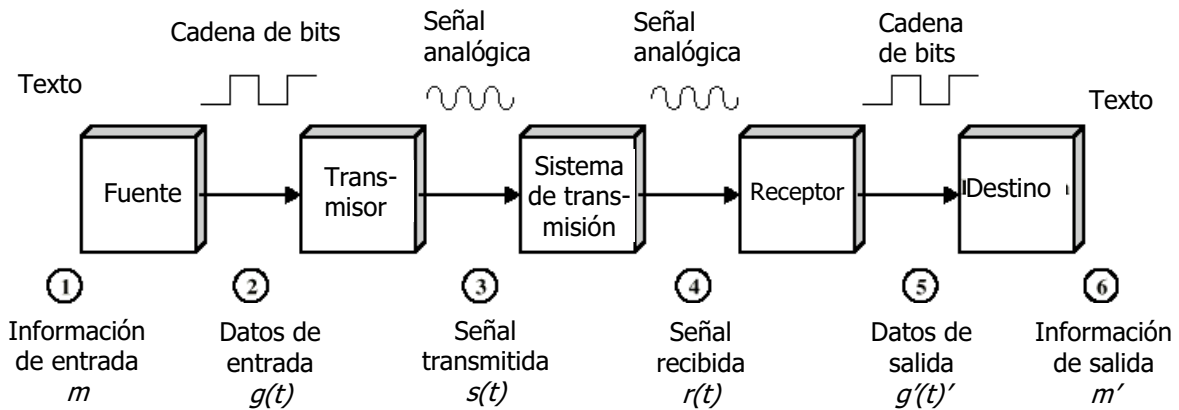


(b) Ejemplo

Tareas en los sistemas de comunicación

- Utilización del sistema de transmisión.
- Implementación de la interfaz.
- Generación de la señal.
- Sincronización.
- Gestión del intercambio.
- Detección y corrección de errores.
- Direccionamiento y encaminamiento.
- Recuperación.
- Formato de mensajes.
- Seguridad.
- Gestión de red.

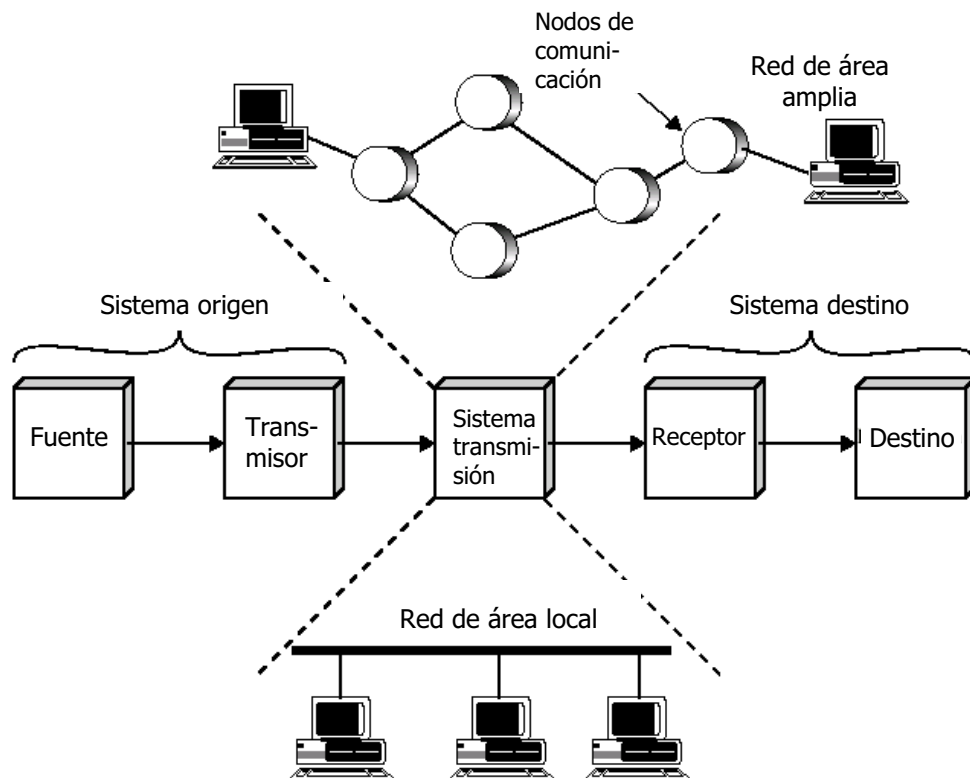
Modelo simplificado para las comunicaciones de datos



Redes

- Normalmente no es práctico la conexión mediante un enlace punto a punto:
 - Los dispositivos están muy alejados.
 - Muchos dispositivos necesitarían un gran número de conexiones no prácticas.
- La solución es una red de comunicación.

Modelos simplificados de redes



Red de área amplia

- Extensa área geográfica.
- Requiere atravesar rutas de acceso público.
- Utiliza parcialmente circuitos proporcionados por proveedores de servicios de telecomunicación.
- Se ha implementado con otras tecnologías:
 - Conmutación de circuitos.
 - Conmutación de paquetes.
 - Retransmisión de tramas.
 - Modo de Transferencia Asíncrono (ATM).

Conmutación de circuitos

- Camino de comunicaciones dedicado a la interconexión de dos estaciones.
- Ejemplo: la red telefónica.

Conmutación de paquetes

- Datos enviados en secuencias.
- Pequeñas unidades (paquetes) de información.
- Los paquetes se pasan de nodo a nodo entre la estación origen y la destino.
- Se usa para comunicaciones terminal-computador y computador-computador.

Retransmisión de tramas

- Para compensar los errores, se utiliza la información redundante y el procesamiento asociado en los esquemas de conmutación.
- Los sistemas actuales de comunicaciones son más fiables.
- Los errores se pueden tratar en el sistema final.
- Casi toda la información redundante y el procesamiento asociado se eliminan con el control de errores.

Modo de Transferencia Asíncrono

- ATM
- Evolución de la retransmisión de tramas.
- Introduce poca información adicional para el control de errores.
- Paquetes de longitud fija (denominadas "celdas").
- Velocidades de transmisión del orden de 10 a 100 Mbps, e incluso Gbps.
- El ATM ofrece un canal a velocidad de transmisión constante, aunque utilice una técnica de conmutación de paquetes.

Red digital de servicios integrados

- RDSI
- Diseñada para sustituir a las redes públicas de telecomunicaciones.
- Gran variedad de servicios.
- Dominio digital en su totalidad.

Redes de área local

- Cobertura pequeña:
 - Típica de edificios o conjunto de edificios próximos.
- Normalmente pertenece a la entidad propietaria de los dispositivos conectados a la red.
- Mayor cantidad de transmisión de datos.
- Utilización de sistemas de difusión.
- Reciente introducción de sistemas de conmutación y ATM.

Protocolos

- Se utilizan para la comunicación entre entidades de sistemas diferentes.
- Se requiere que "hablen el mismo idioma".
- Entidades:
 - Aplicaciones para usuarios.
 - Correo electrónico.
 - Terminales.
- Sistemas:
 - Computador.
 - Terminal.
 - Sensor remoto.

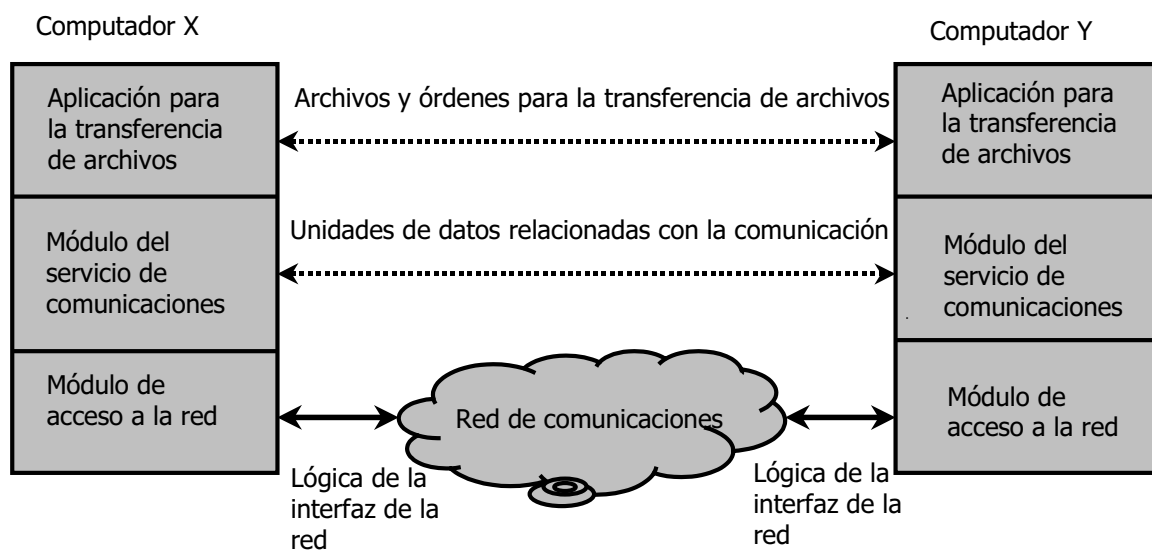
Puntos clave de un protocolo

- Sintaxis:
 - Formato de los datos.
 - Niveles de señal.
- Semántica:
 - Información de control.
 - Manejo de errores.
- Temporización:
 - Sintonización de velocidades.
 - Secuenciación.

Arquitectura del protocolo

- Tarea dividida en módulos.
- Por ejemplo: la transferencia de archivos podría utilizar tres módulos:
 - Aplicación para la transferencia de archivos.
 - Módulo del servicio de comunicaciones.
 - Módulo de acceso a la red.

Arquitectura simplificada para la transferencia de archivos



Un modelo se tres capas

- Capa de acceso a la red.
- Capa de transporte.
- Capa de aplicación.

Capa de acceso a la red

- Intercambio de datos entre el computador y la red a la que está conectado.
- El computador emisor proporciona a la red la dirección de destino.
- El computador emisor puede necesitar ciertos servicios.
- Depende del tipo de red que se use (LAN, conmutación de paquetes, etc.).

Capa de transporte

- Intercambio de datos de una manera segura.
- Independiente de la red que se use.
- Independiente de la naturaleza de las aplicaciones.

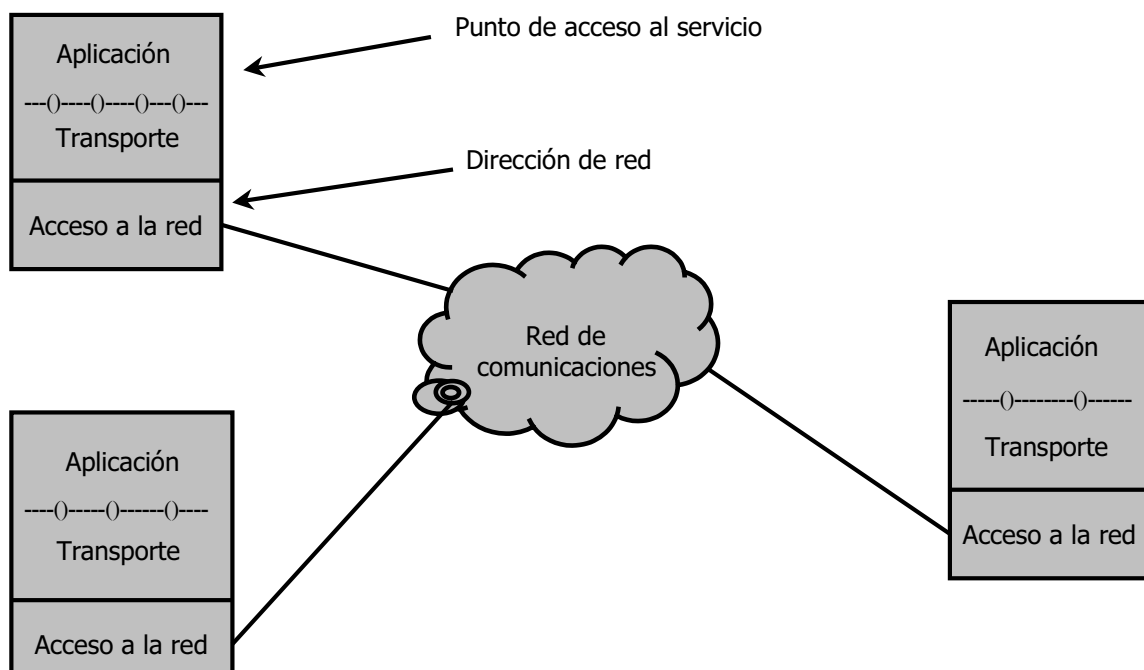
Capa de aplicación

- Admite varias aplicaciones de usuario.
- Ejemplo: correo electrónico, transferencia de ficheros.

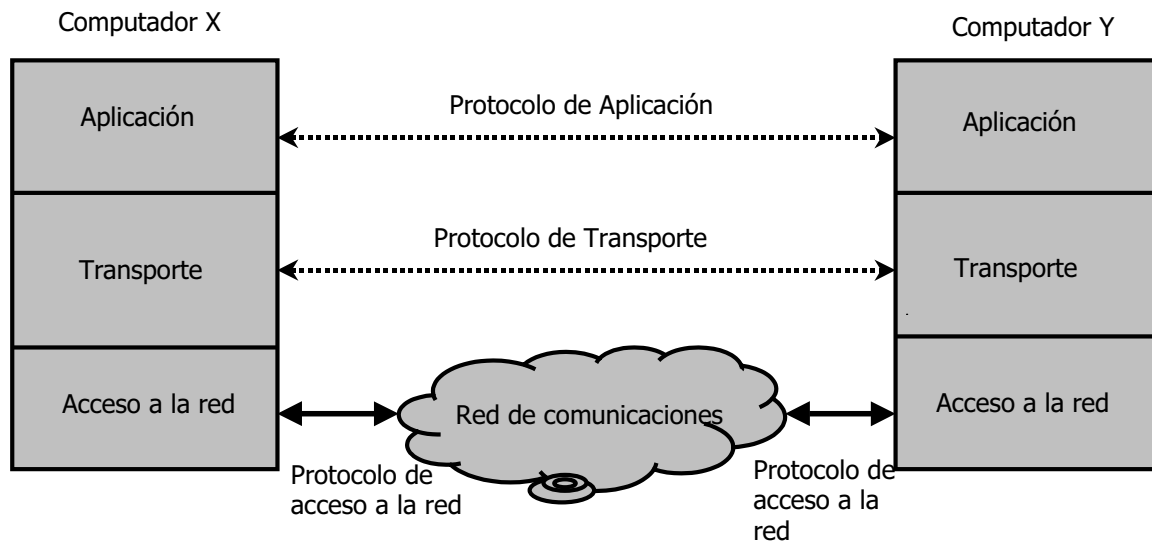
Requisitos para el direccionamiento

- Se necesitan dos niveles de direccionamiento.
- Cada computador debe tener una única dirección de red.
- Cada aplicación en el computador debe tener una dirección que sea única dentro del propio computador:
 - Puntos de acceso al servicio o SAP.

Redes y arquitecturas de protocolos



Protocolos en una arquitectura simplificada



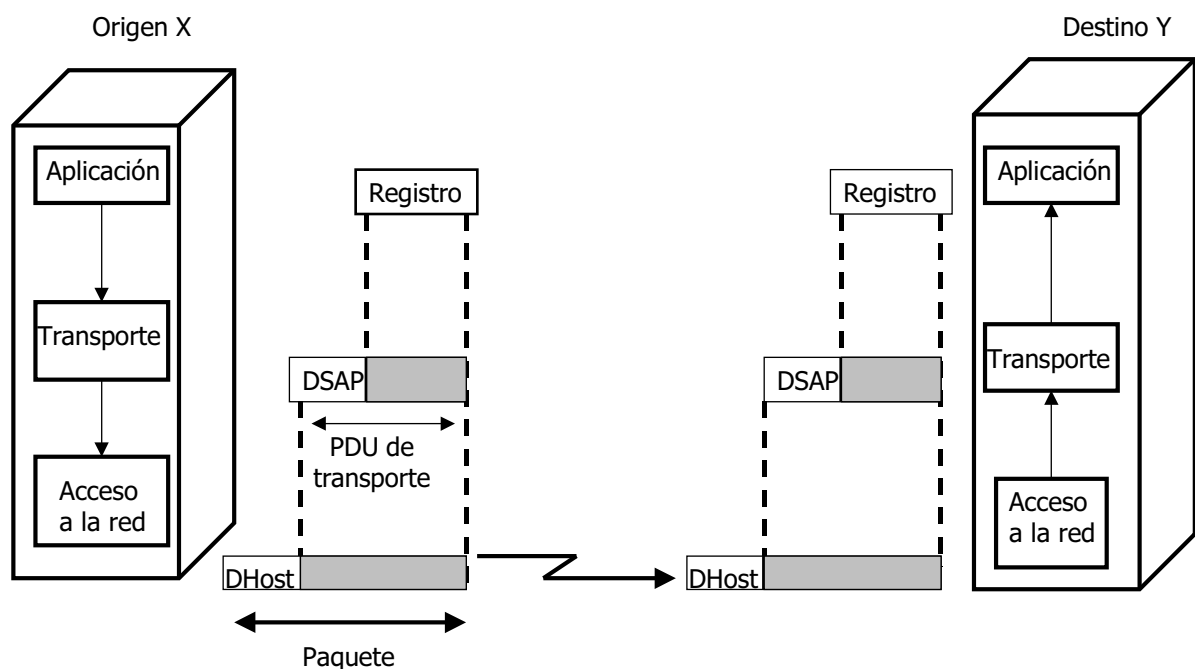
Unidades de datos de los protocolos (PDU)

- En cada capa, se utilizan protocolos para la comunicación.
- Se añade información de control a los datos del usuario en cada capa.
- La capa de transporte puede fragmentar los datos del usuario.
- Cada fragmento tendrá una cabecera de transporte:
 - SAP destino.
 - Número de secuencia.
 - Código de detección de error.
- Resultado: una unidad de datos de transporte de

PDU de acceso a la red

- Añade la cabecera de acceso a la red:
 - La dirección del computador destino.
 - Solicitud de recursos.

Funcionamiento de una arquitectura de protocolos



La arquitectura de protocolos TCP/IP

- Desarrollada por la red experimental de conmutación de paquetes (ARPANET), financiada por la Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada para la Defensa (DARPA).
- Se han erigido como estándares de Internet.
- No existe un modelo oficial, pero sí funcional:
 - Capa de aplicación.
 - Capa origen-destino o de transporte.
 - Capa Internet.
 - Capa de acceso a la red.
 - Capa física.

Capa física

- Interfaz física entre el dispositivo de transmisión de datos (por ejemplo: el computador) y el medio de transmisión o red.
- Especificación de las características del medio de transmisión.
- La naturaleza de las señales.
- La velocidad de datos.
- Y cuestiones afines.

Capa de acceso a la red

- Intercambio de datos entre el sistema final y la red a la que se está conectado.
- Debe proporcionar a la red la dirección del destino.
- Implica ciertos servicios, como solicitar una determinada prioridad.

Capa Internet (IP)

- Los dispositivos pueden estar conectados a redes diferentes.
- Encaminamiento a través de varias redes.
- Este protocolo se implementa tanto en los sistemas finales y como en los "routers" intermedios.

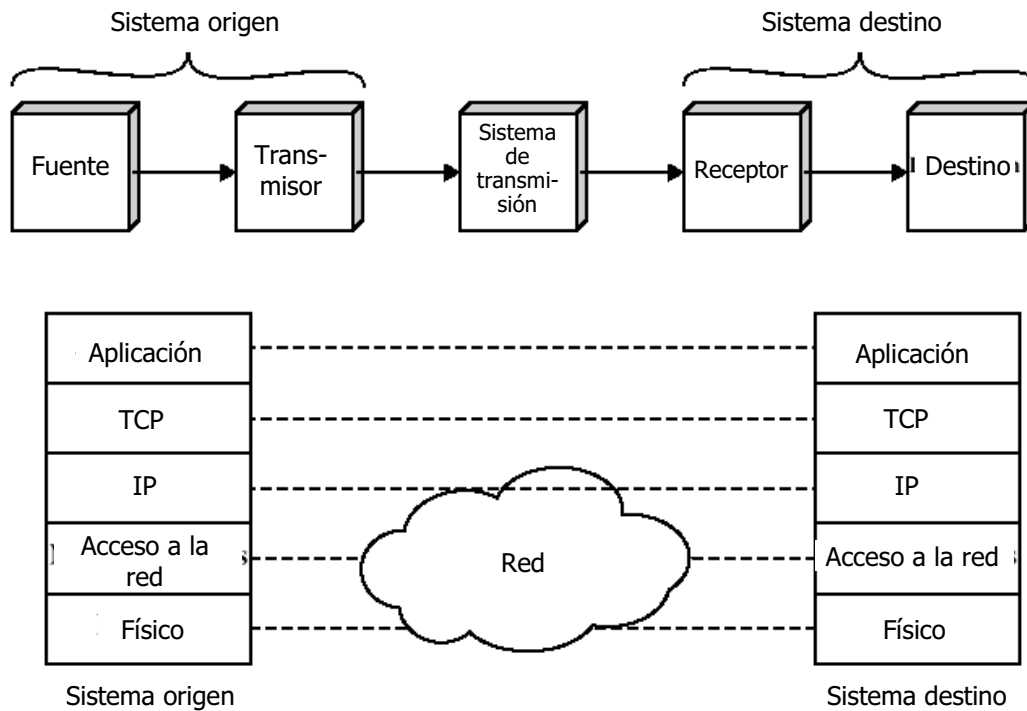
Capa de transporte (TCP)

- Intercambio de datos de forma segura.
- Los datos llegan al destino en el mismo orden en el que fueron enviados.

Capa de aplicación

- Posibilita las distintas aplicaciones de usuario.
- Ejemplo: http, SMTP

Modelo de arquitectura de protocolo



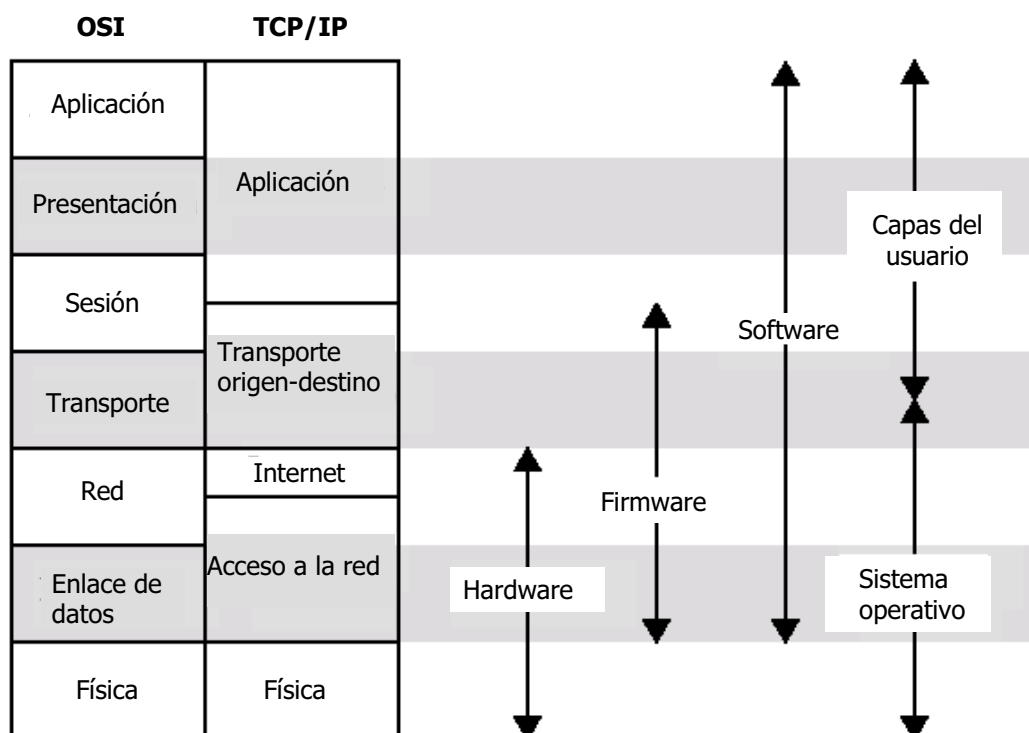
El modelo OSI

- Open Systems Interconnection.
- Desarrollado por la Organización Internacional de Estandarización (ISO).
- Considera siete capas.
- El modelo de siete capas en su conjunto no ha prosperado.
- Por el contrario, la arquitectura TCP/IP se ha erigido como dominante.

Capas de OSI

- Aplicación.
- Presentación.
- Sesión.
- Transporte.
- Red.
- Enlace de datos.
- Física.

Comparación entre las arquitecturas TCP/IP y OSI



Normalizaciones

- Necesario para conseguir la interoperabilidad entre equipos.
- Ventajas:
 - Asegura un gran mercado de equipos y software.
 - Permite que los productos de diferentes fabricantes se comuniquen.
- Desventajas:
 - Tienden a congelar la tecnología.
 - Pueden existir varios estándares para una misma función.

Organizaciones de normalización

- IEFT
- ISO
- UIT-T
- El Forum ATM

Lecturas recomendadas

- Stallings, W. *Comunicaciones y Redes de Computadores*, sexta edición. Madrid: Prentice Hall, 2000: Capítulo 1.
- Sitios web de interés:
 - <http://williamstallings.com/DCC6e.html>
 - Páginas web sobre IETF, IEEE, ITU-T, ISO.
- Grupos de noticias Usenet:
 - comp.dcom.*
 - comp.protocols.tcp-ip