

Tecnológico Nacional de México

Campus Orizaba

Ingeniería en Sistemas Computacionales

Artículo

Niveles del modelo OSI

Nombre:

Ponce Galicia Fanny Belén

Castillo Gonzalez Denny

Hernández Heredia Kevin

Fundamentos de Telecomunicaciones



Modelo OSI:

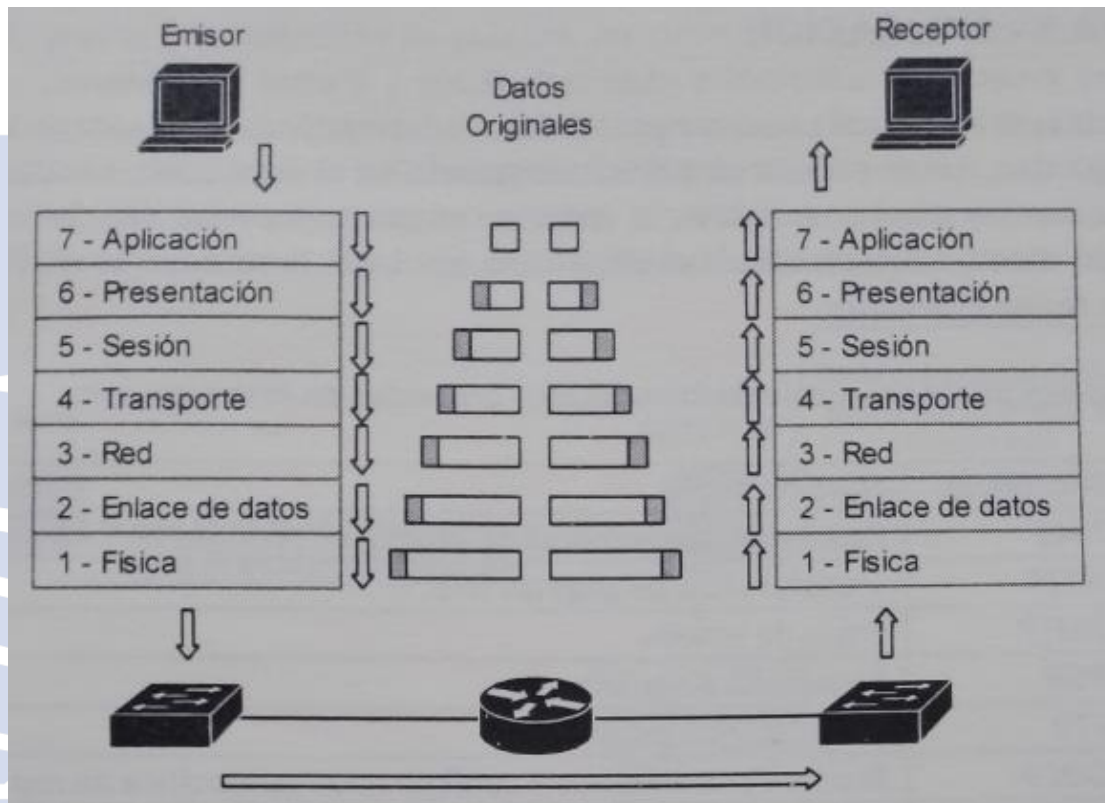
OSI (Open System Interconnection), creado en 1984 por ISO (Organización Internacional para la Estandarización), es otro de los estándares definidos para llevar a cabo la comunicación a nivel de red. Este coincide en su finalidad con TCP/IP, es decir, definir el proceso necesario para que los datos generados en un origen sean transportados, recibidos y legibles por el destinatario de los mismos.

Una de las principales diferencias entre ambos modelos consiste en el número de capas utilizadas para lograr su objetivo, mientras que TCP/IP hace uso de 4, OSI implementa 7, siendo las siguientes:

Capa 7	Aplicación
Capa 6	Presentación
Capa 5	Sesión
Capa 4	Transporte
Capa 3	Red
Capa 2	Enlace de datos
Capa 1	Física

El emisor genera los datos en la capa de aplicación y son enviados de manera sucesiva hacia las capas inferiores, en las cuales se aplicará el encapsulamiento necesario, agregando la cabecera correspondiente en cada una de ellas para posteriormente ser enviados al medio.

En el destino, el receptor analiza la información de manera ascendente, des encapsulando la información previamente agregada por el origen. Este proceso concluye en la capa 7 obteniendo los datos originales generados por el emisor.



Además, y al igual que ocurre en TCP/IP, a medida que los datos atraviesan las diferentes capas son reconocidos mediante su propia PDU (Protocol Data Unit), siendo, en el modelo OSI, las siguientes:

Capa	PDU
7 Aplicación	Datos
6 Presentación	Datos
5 Sesión	Datos
4 Transporte	Segmento
3 Red	Paquete
2 Enlace de datos	Trama (o Frame)
1 Física	Bits

Una PDU simplemente es la nomenclatura utilizada para identificar la capa en la que se están procesando los datos, y con ello, la información manipulada.

En OSI, las capas de transporte, red, enlace de datos y física son consideradas "capas de red", mientras que aplicación, presentación y sesión, "capas de host". Cada una de ellas desarrolla una finalidad única, complementándose entre sí y realizando prácticamente las mismas funciones que en TCP/IP.

CAPA 7-APLICACIÓN

Es la más cercana al usuario y proporciona la interactividad de este con la red. Se encarga de proveer servicio al software instalado en el dispositivo, brindándole los protocolos necesarios para llevar a cabo la comunicación. Para ello, hace uso del modelo cliente-servidor, donde el dispositivo que inicia la solicitud es el cliente y el que la recibe el servidor.

Algunos de los protocolos más conocidos presentes en esta capa son:

Protocolo	Función
DNS	Resolución de nombres de hosts a direcciones IP.
HTTP	Transferencia de páginas web.
SMTP	Envío de emails.
POP	Recepción de emails.
FTP	Transferencia de ficheros.
DHCP	Proporciona a los hosts configuración automática de red.
TELNET	Conexiones virtuales para acceso remoto.

CAPA 6 - PRESENTACIÓN

Se encarga de aplicar la conversión y codificación necesaria a los datos para que estos puedan ser legibles por el destino. Por ejemplo, definir el formato necesario a una determinada imagen (JPG, BMP, etc.).

CAPA 5-SESIÓN

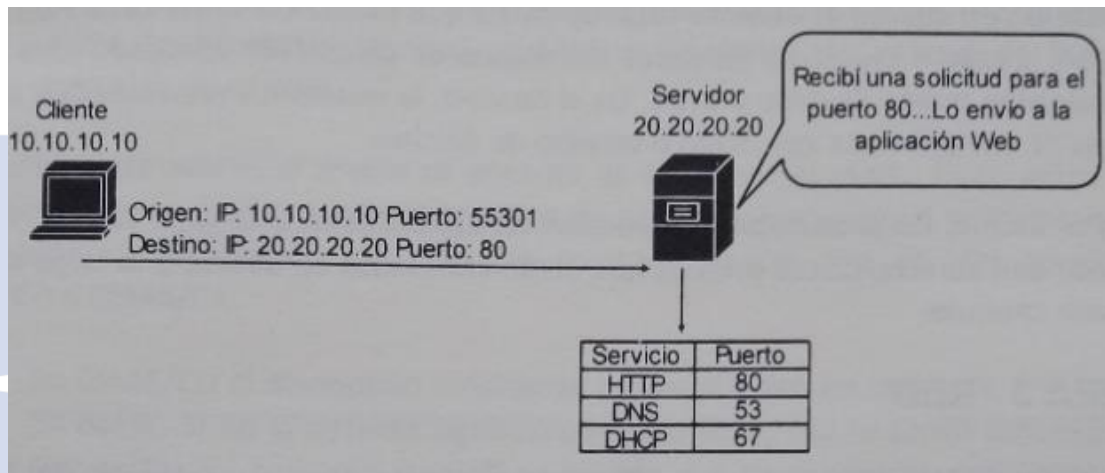
La capa de sesión establece, administra y finaliza las sesiones entre un origen y un destino.

CAPA 4-TRANSPORTE

La capa 4 comienza a aplicar y definir funciones a nivel de red. Es la encargada de diferentes procesos, entre los que se encuentran el control de flujo, la identificación de aplicaciones, segmentación y re-ensamblaje.

El control de flujo consiste en el seguimiento de la comunicación entre el origen y el destino.

La identificación de aplicaciones es el proceso mediante el cual el dispositivo que recibe los datos conoce el software al cual va dirigida la comunicación. Esta función es posible gracias a la utilización de puertos, los cuales hacen referencia a un valor numérico comprendido entre 0 y 65535 destinado a identificar de manera única a cada una de las aplicaciones ejecutadas en el sistema. Por ejemplo, HTTP utiliza por defecto el puerto 80... cuando un cliente solicita una web a un servidor, incluirá este como destino, de tal manera que el servidor, al recibirlo, lo leerá y reenviará al software oportuno para que responda con el documento solicitado.



Esta función resulta de extrema importancia ya que sin ella la transferencia de datos no podría llevarse a cabo. En el ejemplo, el servidor ejecuta tres servicios. Cuando recibe una solicitud, ¿a cuál de ellos debe reenviarla? Gracias a que el origen ha indicado que el puerto de destino es el 80, el servidor la redirigirá al servicio web.

Los puertos son clasificados en dos tipos, bien conocidos, que son aquellos reservados para servicios y protocolos ampliamente utilizados a nivel mundial y a su vez registrados exclusivamente para ello, y dinámicos, los cuales identifican números de puerto aleatorios utilizados mayormente por los clientes para recibir la respuesta del servicio solicitado. En el ejemplo, cuando el servidor responda a la solicitud HTTP, ¿qué puerto de destino incluirá? En este caso el 55301, ya que el mismo ha sido seleccionado aleatoriamente por la aplicación del cliente (navegador web) para dicha comunicación.

Algunos ejemplos de puertos bien conocidos son:

Protocolo	Número de puerto
DNS	Puertos TCP y UDP 53
HTTP	Puerto TCP 80
SMTP	Puerto TCP 25
POP	Puerto TCP 110
FTP	Puertos 20 y 21 TCP
DHCP	Puertos UDP 67 y 68
TELNET	Puerto TCP 23

Otra de las funciones de la capa de transporte consiste en la segmentación y reensamblaje. Esta tarea es necesaria ya que la mayoría de redes poseen una limitación en cuanto al número total de bytes que puede contener cada PDU. En el origen, la capa 4 segmenta los datos en bloques de un tamaño adecuado para que la transmisión pueda llevarse a cabo. En el destino, la misma los reensambla y ordena antes de enviarlos a la aplicación o servicio de destino. Por último, los protocolos que pueden ser aplicados en esta capa son TCP o UDP, ambos con características propias que serán analizadas en detalle a lo largo de este mismo capítulo.

CAPA 3-RED

La capa de red del modelo OSI equivale a la capa de Internet de TCP/IP, desarrollando ambas las mismas funciones, basadas principalmente en ejecutar el direccionamiento lógico desde el origen hasta el destino. Para ello,

y dependiendo del tipo de red, se hace uso de diferentes protocolos, como IPv4, IPv6, IPX o AppleTalk, siendo el más común IPv4 y en el futuro IPv6. Independientemente de este, la función a realizar de todos ellos coincide, y consiste en agregar a los segmentos provenientes de la capa 4 la cabecera necesaria para que los datos puedan ser enrutados hacia su destino, la cual incluirá las direcciones de origen y destino, ambas lógicas y únicas tanto a nivel local (LAN) como global (Internet).

Además, también se incluye el campo TTL (Time to Live), compuesto por un valor numérico que establece el total de saltos que puede dar el paquete y disminuyendo su valor en 1 cada vez que atraviesa un router. Por ejemplo, si su valor es igual a 3 y el paquete tiene que atravesar 5 routers para llegar a su destino, cuando sea recibido por el cuarto será descartado porque su valor TTL es igual a 0.

Por último, el dispositivo por excelencia en esta capa es el router.

CAPA 2-ENLACE DE DATOS

Una vez concluido el proceso de encapsulación en capa 3 el paquete es enviado a capa 2, que desarrolla dos funciones principales: primero, aplica el protocolo necesario en relación con el medio físico disponible, y segundo, ejecuta las técnicas necesarias de control de acceso al medio. Para ello divide su modo de operar en dos subcapas, LLC y MAC.

- LLC (Logical Link Control): su misión consiste en identificar el protocolo aplicado en capa 3 y convertir el paquete en trama.
- MAC (Media Access Control): agrega las direcciones físicas del origen y destino de la comunicación (direcciones MAC), controla el acceso al medio mediante diferentes técnicas y dispone funciones de control de flujo y detección de errores.

El control de acceso al medio se encarga de examinar el medio físico antes de proceder al envío de datos, con el objetivo de que no se produzcan colisiones y la transmisión resulte fiable. Para lograrlo se puede hacer uso de dos técnicas, CSMA/CD O CSMA/CA.

- En CSMA/CD el dispositivo monitoriza el medio físico en busca de una señal de datos. Si no la detecta significa que está libre, por lo tanto comienza a transmitir. Sin embargo, aun así es posible que se produzcan colisiones. En estos casos todos los dispositivos detienen el envío para volverlo a intentar pasado un tiempo aleatorio definido por cada uno de ellos. Esta técnica es la aplicada mayormente en redes Ethernet.
- CSMA/CA resulta bastante similar en cuanto a modo de operar pero agrega una pequeña característica, que consiste en el envío de una notificación antes de transmitir datos. Es decir, primero se examina el medio en busca de alguna señal, y si está libre, envía una notificación informando al resto de dispositivos su intención de utilizarlo. Esta técnica es la aplicada generalmente en tecnologías inalámbricas 802.11.

Tanto CSMA/CD como CSMA/CA se aplican en medios compartidos como Ethernet o inalámbricos. En conexiones punto a punto la utilización de estas técnicas no es necesaria ya que ambos extremos del enlace negocian el modo de transferencia antes de llevarla a cabo, por lo que resulta casi imposible que se produzcan colisiones. Estas conexiones pueden ser de dos tipos, half-

duplex o full-duplex. En la primera solo un dispositivo puede transmitir; si uno envía, el otro recibe, y viceversa. Mientras, en la segunda ambos pueden realizar las dos funciones de manera simultánea a través del mismo medio.

Por último, la trama creada incluirá una nueva cabecera y tráiler, y con ella queda definido el formato final de los datos que serán transmitidos, el cual varía en función del protocolo aplicado, que a su vez depende del medio físico. Los más comunes son:

- IEEE 802.3 (Ethernet)
- IEEE 802.5 (Token Ring)
- IEEE 802.11 (Wireless)
- ITU Q.922 (Frame Relay)
- ITU Q.921 (ISDN)
- ITU HDCL (Control de enlace de datos de alto nivel)

El dispositivo de red por excelencia en capa 2 es el switch.

La gran mayoría de protocolos de enlace de datos, incluido Ethernet, permiten un máximo de 1500 bytes recibidos desde capa 3. Este tamaño es denominado MTU (Maximum transmission unit).

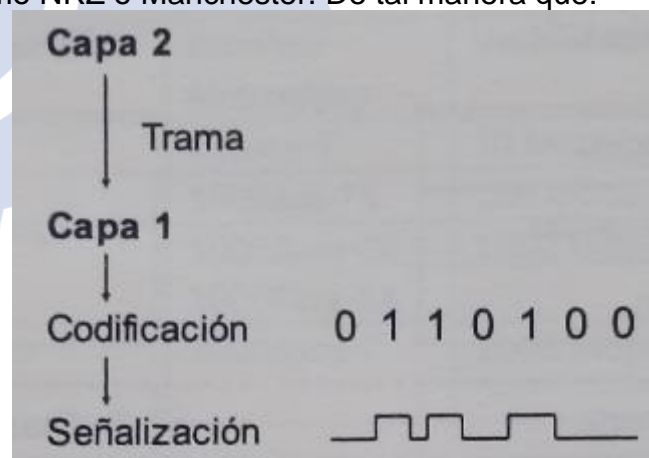
CAPA 1 - FÍSICA

La capa 1 es aquella que conecta directamente con los medios para realizar el envío de datos, desarrollando principalmente tres funciones: identificación de componentes físicos, codificación y señalización.

La identificación de componentes hace referencia al tipo de cableado, conectores, circuitos, señales inalámbricas, etc. En definitiva, el medio disponible para transportar los bits que conforman la trama desde el origen hasta el destino. Los más comunes son el cobre, fibra o inalámbricos.

La codificación es la técnica aplicada para transformar los datos en bits. Este hecho resulta importante, ya que la capa física no transporta tramas, ni paquetes, simplemente transfiere bits. Además, también se encarga de agrupar los mismos mediante algún tipo de patrón predecible que sea reconocido tanto por el emisor como por el receptor.

Una vez codificados los datos, deben ser señalizados. Esta tarea consiste en representar los bits "0" y "1" en el medio físico, aplicando para ello diferentes estándares como NRZ o Manchester. De tal manera que:



Dependiendo del medio físico disponible la transferencia podrá llevarse a cabo a diferentes velocidades. Esta puede ser medida con relación a tres conceptos: ancho de banda, rendimiento y capacidad de transferencia útil.

- El ancho de banda se refiere a la capacidad total que posee un medio para transportar datos.
- El rendimiento es la velocidad real de transferencia. Generalmente no coincide con el ancho de banda debido a diferentes factores entre los que se encuentran el volumen, el tipo de tráfico que atraviesa la red o la cantidad de dispositivos conectados a ella.
- La capacidad de transferencia útil puede ser entendida como la medida y velocidad de transferencia de los datos generados en la capa de aplicación (eliminando la sobrecarga del tráfico generado por las encapsulaciones, acuses de recibo, establecimiento de sesiones, etc.) durante un periodo de tiempo determinado.

Bibliografía:

Pérez Torrez, Daniel. (2018). *Redes CISCO. Curso práctico de formación para la certificación CCNA*. Alfaomega Primera Edición. Pag 10 a 17.

