

TEMA 111. EL MODELO DE REFERENCIA DE INTERCONEXIÓN DE SISTEMAS ABIERTOS (OSI) DE ISO: ARQUITECTURA, CAPAS, INTERFACES, PROTOCOLOS, DIRECCIONAMIENTO Y ENCAMINAMIENTO.

Actualizado a 26/04/2023.

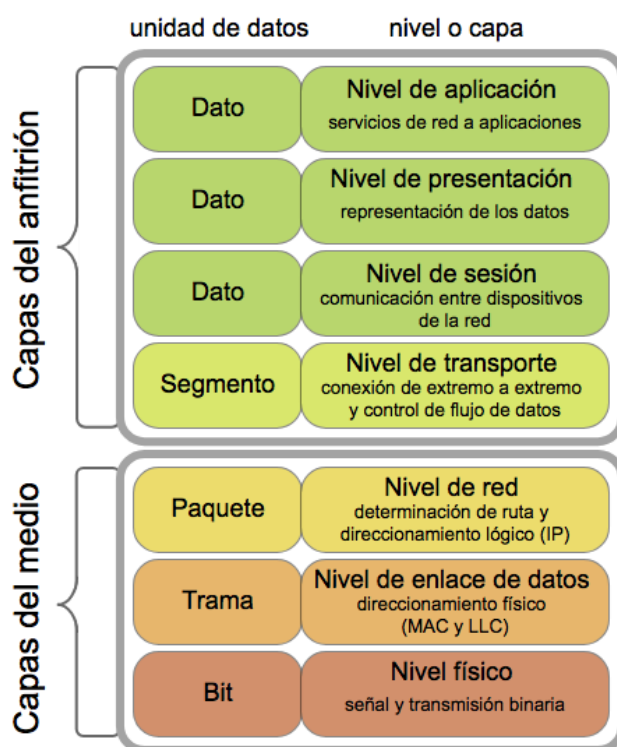
1.- INTRODUCCIÓN

El modelo de interconexión de sistemas abiertos, estandarizado por ISO (ISO/IEC 7498-1) y por ITU-T (estándar ITU-T X.200), más conocido como “modelo OSI”, (en inglés, Open System Interconnection) es un modelo de referencia para los protocolos de la red de arquitectura en capas, creado en el año 1980 por la Organización Internacional de Normalización (ISO, International Organization for Standardization). Se ha publicado desde 1983 por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) y, desde 1984, la Organización Internacional de Normalización (ISO) también lo publicó con estándar. Su desarrollo comenzó en 1977.

Además del modelo OSI, hay otros modelos de referencia de interconexión de sistemas:

- SNA (de IBM)
- IPX/SPX (en redes Novell Netware) (SPX=TCP. IPX=IP)
- TCP/IP

El modelo OSI, está formado por 7 capas o niveles, que son las indicadas en la figura

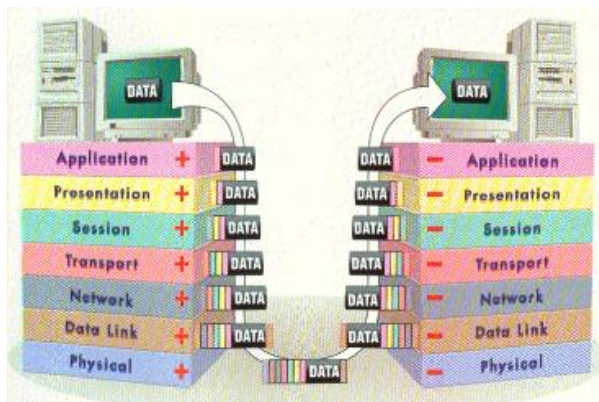


Asociados al modelo OSI hay una serie de conceptos relevantes:

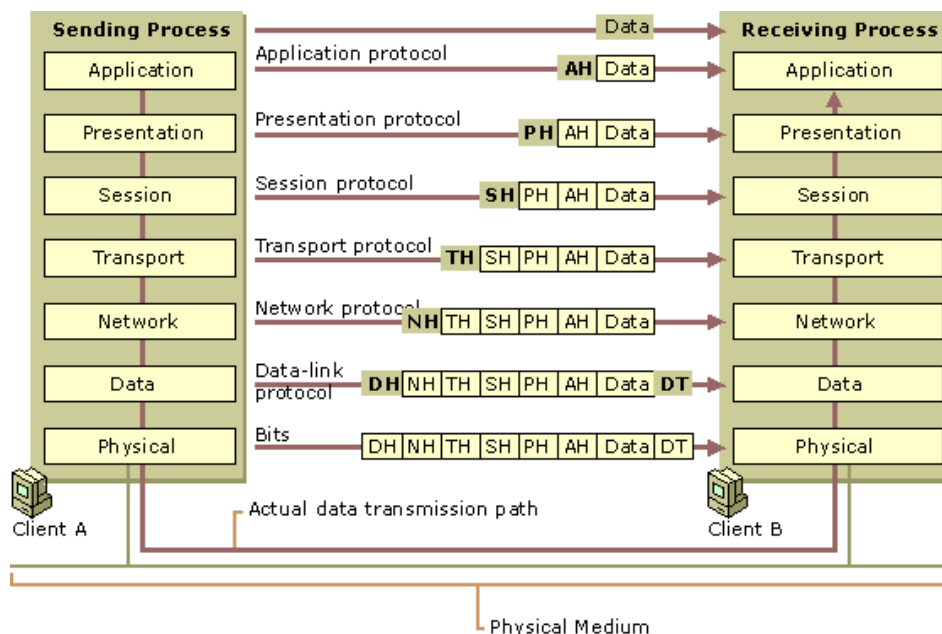
- **Protocolo:** conjunto de reglas entre los participantes en una comunicación.
- **Capa o Nivel:** reparte e independiza las diferentes funciones de comunicación realizadas por un sistema.
- **Servicios:** prestados por capas al nivel superior para facilitar la comunicación.
- **Interfaz:** conjunto de reglas e información requerida para invocar un determinado servicio.

2.- CAPAS O NIVELES

Cada Capa o Nivel se comunica con su mismo nivel del sistema destino o intermedio.



Cada nivel incorpora una cabecera de datos a la información recibida del nivel superior.



2.1.- NIVEL FÍSICO

Es la que se encarga de la topología de red y de las conexiones globales de la computadora hacia la red, se refiere tanto al medio físico como a la forma en la que se transmite la información. Se encarga de las especificaciones mecánicas, eléctricas, funcionales y de procedimientos de la transmisión física. (características físicas de la transmisión y los interfaces. Señal eléctrica, codificación y modulación, cables, conectores, etc.)

2.2.- NIVEL ENLACE DE DATOS

Esta capa se ocupa del direccionamiento físico, del acceso al medio, de la detección de errores, de la distribución ordenada de tramas y del control del flujo. La trama es la unidad de medida de la información en esta capa.

Se encarga de dos tareas diferentes, tiene 2 subniveles:

- Construir tramas a partir de bits → LLC (Logical Link Control)
- Compartir el acceso al medio → MAC (Media Access Control) (Asigna direcciones solo para medio compartido, no pueden salir fuera. Ej dir MAC de Ethernet)

Un SWITCH es un dispositivo que trabaja en NIVEL 2.

2.3.- NIVEL RED

Se encarga de identificar el enrutamiento existente entre una o más redes. Las unidades de información se denominan paquetes, y se pueden clasificar en protocolos enrutables y protocolos de enrutamiento.

- Enrutables: viajan con los paquetes (IP, IPX, APPLE TALK)
- Enrutamiento: permiten seleccionar las rutas (RIP, IGRP, EIGRP, OSPF, BGP)

Proporciona direccionamiento, encaminamiento (routing) y control de tráfico. Ejemplo: IP

Los routers y Firewalls trabajan a este nivel.

2.4.- NIVEL TRANSPORTE

Capa encargada de efectuar el transporte fiable de los datos (que se encuentran dentro del paquete) de la máquina origen a la de destino, incluyendo segmentación, confirmación y multiplexación, independizándolo del tipo de red física que esté utilizando.

La PDU de la capa 4 se llama Segmento o Datagrama, dependiendo de si corresponde a TCP o UDP. Sus protocolos son TCP y UDP; el primero orientado a conexión y el otro sin conexión. Trabajan, por lo tanto, con puertos lógicos y junto con la capa red dan forma a los conocidos como Sockets IP:Puerto (ejemplo: 191.16.200.54:80).

OSI define 5 tipos de protocolos de transporte (TP0...TP4), siendo 4 el más completo, soportando detección y corrección de errores y control de flujo, por ejemplo. TP4 es el tipo más cercano a TCP, si bien presenta algunas diferencias, como que un tipo TP4 puede ser sin conexión.

A partir de este nivel la comunicación es Extremo a Extremo.

2.5.- NIVEL SESIÓN

Esta capa es la que se encarga de mantener y controlar el enlace establecido entre dos computadores que están transmitiendo datos de cualquier índole.

El servicio provisto por esta capa es la capacidad de asegurar que, dada una sesión establecida entre dos máquinas, la misma se pueda efectuar para las operaciones definidas de principio a fin, reanudándolas en caso de interrupción. Controla el diálogo y su recuperación.

Proporciona, entre otras funciones, control del diálogo (full-duplex o half-duplex), recuperación en caso de errores, etc.

2.6.- NIVEL PRESENTACIÓN

La capa de presentación es la encargada de:

- Definir el formato de los datos que se van a intercambiar entre las aplicaciones, ofreciendo servicios de transformación de datos.
- Definir la sintaxis utilizada entre entidades de aplicación y proporcionar los medios para su selección y modificación.
- Codificar los datos y realizar funciones de compresión y cifrado de datos.

2.7.- NIVEL APLICACIÓN

Ofrece a las aplicaciones la posibilidad de acceder a los servicios de las demás capas y define los protocolos que utilizan las aplicaciones para intercambiar datos, como correo electrónico (Post Office Protocol y SMTP), gestores de bases de datos y servidor de ficheros (FTP). Hay tantos protocolos como aplicaciones distintas y puesto que continuamente se desarrollan nuevas aplicaciones el número de protocolos crece sin parar.

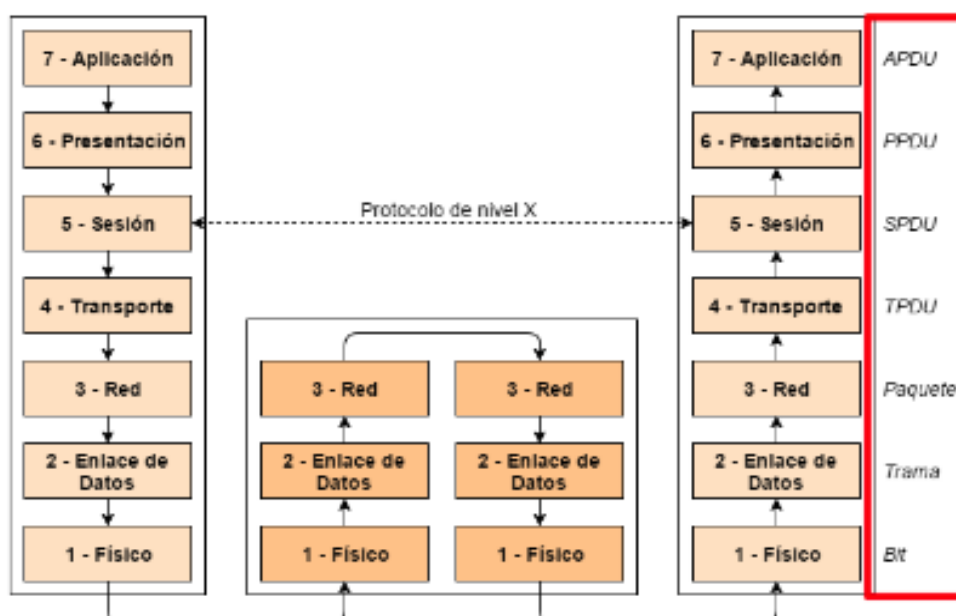
El usuario normalmente no interactúa directamente con el nivel de aplicación. Suele interactuar con programas que a su vez interactúan con el nivel de aplicación, pero ocultando la complejidad subyacente.

3.- COMUNICACIÓN: SERVICIOS E INTERFACES

Cada capa se comunica:

- con la **misma capa del otro extremo** de la comunicación. El conjunto de datos intercambiados + la cabecera del protocolo de esta capa se denomina PDU (Protocol Data Unit).
- con la **capa inferior** mediante los servicios que ésta expone. Para ello emplea el interfaz que le presenta la capa inferior. La información recibida por esta interfaz se denomina IDU (Interface Data Unit) y se compone de la SDU (Service Data Unit, recibe un nivel del superior) + la ICI (Interface Control Information).

En el recuadro en rojo se identifican los nombres de las unidades de datos de cada nivel.



Así pues:

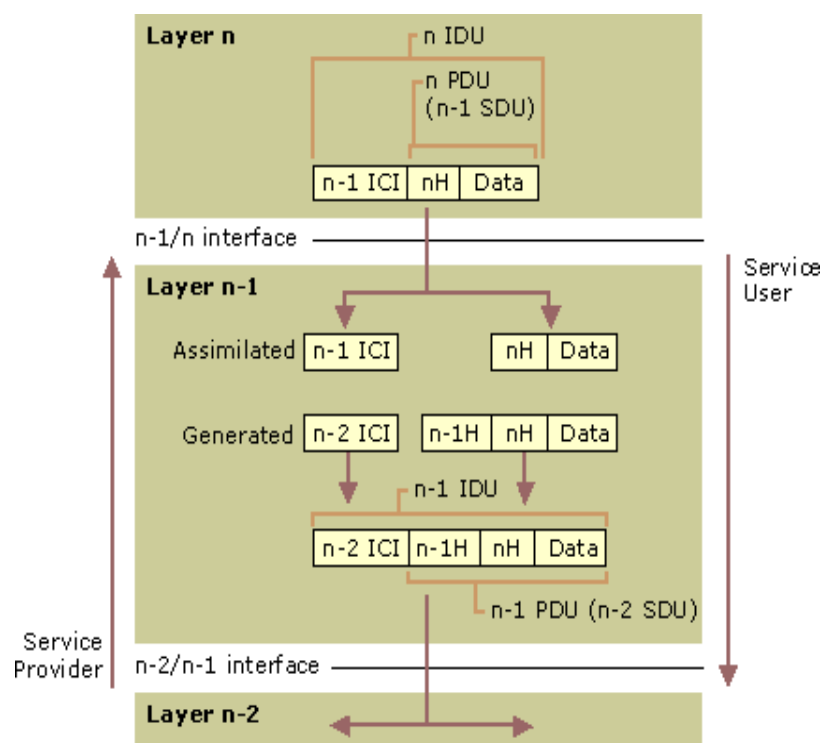
PDU (n) = datos + cabecera del protocolo de nivel n intercambiados con la capa n del extremo de la comunicación

SDU (n) = datos + cabecera del nivel n+1 que recibe el servicio del nivel n para su procesamiento.

Lógicamente: SDU (n-1) = PDU (n)

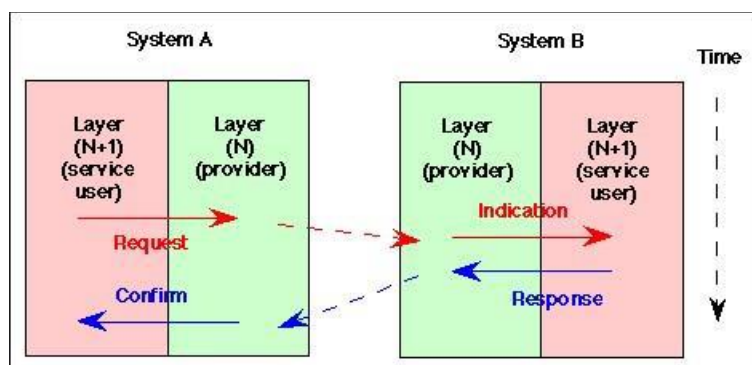
ICI (n) = información adicional al SDU (n) que la capa n+1 añade al invocar el servicio.

IDU (n) = ICI (n-1) + SDU (n-1)



Los servicios presentan las siguientes primitivas:

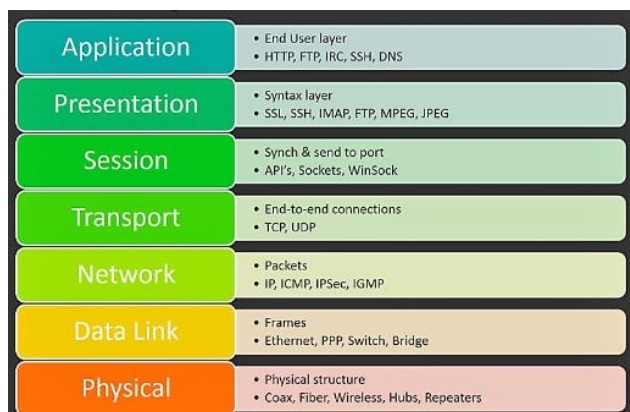
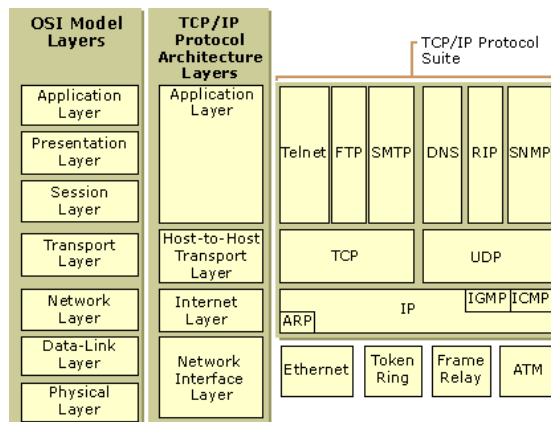
- Protocolos no confirmados: Request, Indication
- Protocolos confirmados: Response, Confirm



4.- PARALELISMO ENTRE MODELOS

4.1.- OSI Y TCP/IP (DARPA)

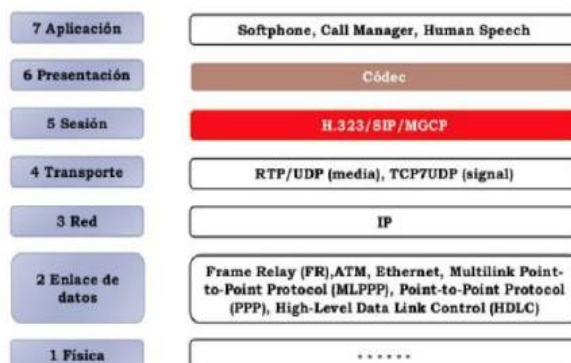
En la siguiente figura se muestra la correspondencia entre los niveles del OSI y de TCP/IP (y sus protocolos asociados).



4.2.- OSI y VOIP

En la siguiente figura se muestra la correspondencia entre los niveles del OSI y VoIP (y sus protocolos asociados).

Protocolos VoIP y el Modelo OSI



5.- REFERENCIAS

Textos

https://es.wikipedia.org/wiki/Modelo_OSI?oldid=95497748

http://dis.um.es/~lopezquesada/documentos/IES_1213/LMSGI/curso/xhtmll/xhtmll22/index.html

Imágenes

Archivo:OSI_Model_v1.svg Fuente:

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/8d/OSI_Model_v1.svg

Licencia: Public domain

http://dis.um.es/~lopezquesada/documentos/IES_1213/LMSGI/curso/xhtmll/xhtmll22/index.html

<http://pharaoh-net.blogspot.com/2011/12/osi-model.html>