

REDES de DATOS

AÑO 2019

FACULTAD DE INGENIERIA

UNIVERSIDAD DE MENDOZA

MG. LIC. DANIEL E. LILLO G.

MG. ING. PABLO GOMEZ

REDES de DATOS

CONTENIDO

- ✧ Introducción y normalización
- ✧ Medios Físicos
- ✧ Control de Enlace. LLC. IEEE 802.2
- ✧ MAC
- ✧ IEEE 802.3
- ✧ IEEE 801.1Q
- ✧ Tecnologías Nuevas
 - Ethernet 1000 Mbps (Giga Ethernet)
 - Ethernet 10 Gbps
 - Wireless LAN - IEEE 802.11
- ✧ Capa de Red (solo CIDR)
- ✧ Redes Extendidas
- ✧ Ejemplos Prácticos

EVOLUCION DE LAS REDES

Y NUEVAS APLICACIONES

- ✧ LANs, MANs Y WANS
- ✧ REQUISITOS PARA NUEVAS APLICACIONES

DEFINICION DE RED LOCAL (LAN)

Por Distancia

Por Protocolos

Por Ancho de Banda

Por Dispositivos

Por Administración

Por el Desarrollo de Aplicaciones

Por Topologías

DEFINICION DE RED DE LARGA DISTANCIA (WAN)

✧ DICCIONARIO DE COMPUTACION

Una red de datos que provee servicios de comunicación en un área geográfica mayor que la servida por una red local.

✧ DICCIONARIO DE TERMINOS TECNICOS Y CIENTIFICOS

Un sistema que consiste en un conjunto de nodos que son interconectados por un conjunto de enlaces y generalmente cubre un área geográfica extensa, usualmente del orden centenas a millares de kilómetros.

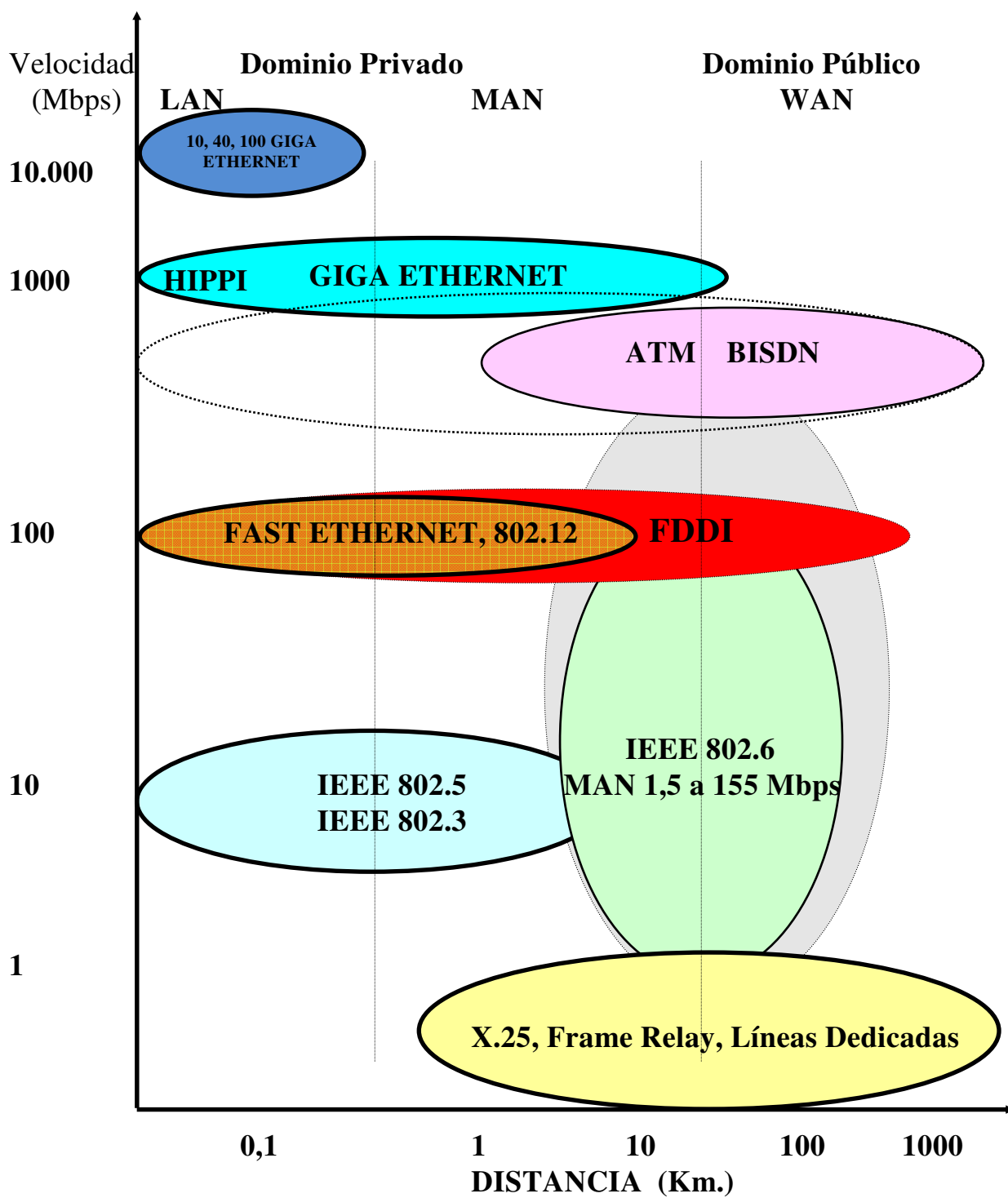
DEFINICION DE RED METROPOLITANA (MAN)

- DICCIONARIO DE COMPUTACION DE IBM

Una red que provee servicios integrados como voz, datos, imagen en un área geográfica extensa.

- NO EXISTE UNA DEFINICION OFICIAL
- AREA METROPOLITANA GENERALMENTE IMPLICA EN UN DIAMETRO DE DECENAS DE KILOMETROS.

LAN's, MAN's y WAN's - Velocidad versus Distancia



ARQUITECTURAS DE RED MAS USADAS

► IEEE.

Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica. Organización profesional cuyas actividades incluyen el desarrollo de estándares de comunicaciones y redes. Los estándares de LAN de IEEE son los estándares que predominan en las LAN de la actualidad.

► IEEE 802,1

Especificación IEEE que describe un algoritmo que evita los bucles de puenteo creando un spanning tree (árbol de extensión). El algoritmo fue inventado por Digital Equipment Corporation. El algoritmo Digital y el algoritmo IEEE 802.1 no son exactamente iguales, ni tampoco son compatibles. Ver también [*spanning tree*](#), [*algoritmo de spanning tree*](#) y [*Protocolo de spanning tree*](#).

► IEEE 802,12

Protocolo de LAN de IEEE que especifica una implementación de la capa física y la subcapa MAC de la capa de enlace de datos. IEEE 802.12 utiliza el esquema de acceso al medio con prioridad de demanda a una velocidad de 100 Mbps en una serie de medios físicos. Ver también [*100VG-AnyLAN*](#).

► IEEE 802,2

Protocolo de LAN de IEEE que especifica la implementación de la subcapa LLC de la capa de enlace de datos. IEEE 802.2 maneja errores, entramado, control del flujo y la interfaz de servicio de la capa de red (Capa 3). Se utiliza en las LAN IEEE 802.3 e IEEE 802.5. Ver también [*IEEE 802.3*](#) e [*IEEE 802.5*](#).

► IEEE 802,4

Protocolo de LAN de IEEE que especifica una implementación de la capa física y la subcapa MAC de la capa de enlace de datos. IEEE 802.4 utiliza el acceso mediante paso de tokens sobre una topología de bus y está basada en la arquitectura de LAN de bus con token. Ver también [*bus con token*](#).

► IEEE 802,5

Protocolo de LAN de IEEE que especifica una implementación de la capa física y la subcapa MAC de la capa de enlace de datos. IEEE 802.5 usa acceso de transmisión de tokens a 4 ó 16 Mbps en cableado STP y es similar a Token Ring de IBM. Ver también [*Token Ring*](#).

► IEEE 802,6

Especificación IEEE MAN basada en la tecnología DQDB. IEEE 802.6 soporta velocidades de transmisión de datos de 1.5 a 155 Mbps. Ver también [*DQDB*](#).

► IEEE 802.3

Protocolo de LAN de IEEE que especifica una implementación de la capa física y la subcapa MAC de la capa de enlace de datos. IEEE 802.3 utiliza el acceso CSMA/CD a una serie de velocidades a través de diversos medios físicos. Las extensiones del estándar IEEE 802.3 especifican implementaciones para Fast Ethernet. Las variaciones físicas de la especificación IEEE 802.3 original incluyen [10Base2](#), [10Base5](#), [10BaseF](#), [10BaseTy10Broad36](#). Las variaciones físicas para [Fast Ethernet](#) incluyen [100BaseT](#), [100BaseT4](#) y [100BaseX](#).

► IEEE 802.3i

Variación física de la especificación IEEE 802.3 original que requiere el uso de la señalización de tipo Ethernet en un medio de networking de par trenzado. El estándar establece la velocidad de señalización en 10 megabits por segundo utilizando un esquema de señalización de banda base transmitido a través de un cable de par trenzado utilizando una topología en estrella o en estrella extendida. Ver [10Base2](#), [10Base5](#), [10BaseF](#), [10BaseTy10Broad36](#).

► IEEE 802.3ab

IEEE Standards Interpretation for IEEE Std 802.3ab™ -1999 IEEE Standard for Local and Metropolitan Area Networks - Part 3: Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD) Access Method and Physical Layer Specifications - Physical Layer Parameters and Specifications for 1000 Mb/s Operation over 4 pair of Category 5 Balanced Copper Cabling, Type 1000BASE-T.

► IEEE 802.3af

El estándar IEEE802.3af es capaz de entregar una potencia máxima de 15,4 Watt., por puerto Ethernet, usando una tensión típica de 48 volt. Se especifica una corriente alrededor de 350 mA por conexión, que sobre 48 volt representan una potencia de 16W por dispositivo. Los dispositivos a alimentar pueden ser puntos de acceso inalámbricos, teléfonos IP, cámaras IP, lectores de tarjetas, impresoras, existiendo también la posibilidad de alimentar otros elementos no contemplados hasta ahora en el estándar como ordenadores portátiles y de sobremesa. Estos dispositivos, por el momento, no es posible alimentarlos vía PoE.

► IEEE 802.3an

IEEE 802.3an-2006 - Standard for Information Technology - Telecommunications and Information Exchange Between Systems – LAN/MAN - Specific Requirements Part 3: CSMA/CD Access Method and Physical Layer Specifications - Amendment: Physical Layer and Management Parameters for 10 Gb/s Operation, Type 10GBASE-T

► IEEE 802.1Q

802.1Q-2014 - Bridges and Bridged Networks

This standard specifies Bridges that interconnect individual Local Area Networks (LANs), each supporting the IEEE 802 MAC service using a different or identical media access control method, to provide Bridged Networks and Virtual LANs (VLANs).

Bridges, as specified by this standard, allow the compatible interconnection of information technology equipment attached to separate individual LANs.

This standard incorporates IEEE Std 802.1Q™-2011, IEEE Std 802.1Qbe™-2011, IEEE Std 802.1Qbc™-2011, IEEE Std 802.1Qbb™-2011, IEEE Std 802.1Qaz™-2011, IEEE Std 802.1Qbf™-2011, IEEE Std 802.1Qbg™-2012, IEEE Std 802.1aq™-2012, IEEE Std 802.1Q™-2011/Cor 2-2012, and IEEE Std 802.1Qbp™-2014. The standard includes much functionality previously specified in 802.1D.

► IEEE 802.3ad

La agregación virtual de enlaces, también llamada trunking, es una característica de nivel 2, que une puertos físicos de la red en un único enlace de datos de gran ancho de banda; de este modo se aumenta la capacidad de ancho de banda y se crean enlaces redundantes y de alta disponibilidad. Si falla un enlace, la carga se redistribuye entre los enlaces restantes, con lo que el funcionamiento es continuo. Gracias a la capacidad de distributed multilink trunking (trunking distribuido por pila), el fallo o la eliminación de una unidad de la pila no causará la caída de todo un trunk.

► IEEE 802.1D

The spanning tree protocols specified by this standard supersede the Spanning Tree Protocol (STP) specified in IEEE Std 802.1D revisions prior to 2004, but facilitate migration by interoperating with the latter without configuration restrictions beyond those previously imposed by STP. However networks that include bridges using STP can reconfigure slowly and constrain active topologies.

► IEEE 802.11

802.11 and 802.11x refers to a family of specifications developed by the IEEE for *wireless LAN* (WLAN) technology. 802.11 specifies an over-the-air interface between a wireless client and a base station or between two wireless clients. The IEEE accepted the specification in 1997.

Protocolo

Descripción formal de un conjunto de reglas y convenciones que rigen la forma en la que los dispositivos de una red intercambian información.

Modelos de referencia OSI y TCP/IP

La estructura de red se basa en modelos de capas, interfaces y protocolos.

Muchas arquitecturas basadas en capas partieron del modelo de referencia OSI y a partir de éste se generaron muchas otras arquitecturas como TCP/IP y B-ISDN.

El modelo de referencia OSI (Open Systems Interconnection, Interconexión de Sistemas Abiertos) es un modelo de siete capas desarrollado por la Organización Internacional de Normas (ISO). En la figura se describe el modelo de capas de OSI.

Para reducir la complejidad del diseño, la mayoría de las redes están organizadas en “niveles” o “capas”. El propósito de cada capa es ofrecerle servicios a su capa inmediatamente superior. Cada capa se comunica con su similar en otra máquina, mediante reglas bien establecidas, llamadas “protocolos”. Esta comunicación se realiza a través de las capas inferiores, como se observa en la figura.

Cada capa tiene sus propias interfaces, hacia las capas superiores e inferiores. Estas deben ser bien definidas para poder intercambiar información de un nivel a otro.

Un conjunto de capas y protocolos se denomina “arquitectura de red”. Actualmente existen muchas arquitecturas de red, entre las que figuran OSI, TCP/IP, SNA, etc. La mayoría de los protocolos y funciones de las capas de una arquitectura están desarrolladas en software (programas) pero últimamente se están desarrollando muchos protocolos, interfaces y funciones, en hardware (equipos) y/o firmware (equipos programables).

Las capas de una arquitectura pueden ofrecer dos tipos de servicios: orientados a conexión y no orientados a conexión.

- Servicios orientados a la conexión: Son muy similares a los servicios de telefonía, donde se establece una conexión marcando un número determinado. Una vez establecida la conexión, se puede intercambiar información en forma segura y ordenada. Luego de terminado el intercambio de información, puede liberarse la conexión.
- Servicios no orientados a la conexión: Toman su modelo del servicio de correos, donde el mensaje es enviado sin establecer previamente una conexión entre origen y destino. Cada mensaje debe contener la dirección completa de su destino. Dos mensajes enviados al mismo destino (dos cartas, en el ejemplo), pueden viajar por caminos completamente diferentes antes de llegar al destino, e incluso puede suceder que el mensaje enviado en segundo lugar llegue a destino antes que el enviado en primer lugar.

Capa Física

La capa física se encarga del transporte de los bits de un extremo al otro del medio de transmisión. Debe asegurarse de que cuando un extremo envía un “0” el extremo distante reciba efectivamente un “0”.

A nivel de la capa física las recomendaciones y estándares establecen interfaces mecánicas, eléctricas y de procedimiento, teniendo en cuenta las características del medio de transmisión (ancho de banda, ruido o interferencia, características de propagación).

En las redes LAN, el medio de transmisión históricamente utilizado fue el cable coaxial, y ha sido sustituido actualmente por los cables UTP (par trenzado no blindado) y STP (par trenzado blindado), o por fibras ópticas. Las redes inalámbricas están teniendo también amplia difusión, y utilizan el “ether” (el vacío), como medio de transporte.

En las redes WAN, los medios de transmisión varían, desde los pares de cobre hasta las fibras ópticas o las redes inalámbricas.

Capa de Enlace

La función principal de la capa de enlace es lograr una comunicación eficiente y confiable entre dos extremos de un canal de transmisión. Para ello, la capa de enlace realiza las siguientes funciones:

- Armado y separación de tramas: Dado que la capa física solamente acepta y transmite bits, sin preocuparse de su significado o estructura, corresponde a la capa de enlace crear y reconocer los límites de las tramas de datos.
- Detección de errores: Corresponde a la capa de enlace resolver los problemas de tramas dañadas, repetidas o perdidas. Por ejemplo, si no se recibe el acuse de recibo de una trama determinada, puede ser por que la trama original se perdió, o porque llegó correctamente pero se perdió el acuse de recibo. La capa de enlace debe ser capaz de resolver éste tipo de casos.
- Control de flujo: La capa de enlace debe resolver los problemas que surgen debido a las diferentes velocidades de procesamiento del receptor y emisor. Debe tener algún tipo de regulación de tráfico, para que no existan saturaciones o desbordes de memorias (buffers)
- Adecuación para acceso al medio: En TCP/IP la capa de enlace dispone de una “sub-capa” de acceso al medio (MAC Medium Access Control). Esta sub-capa de acceso al medio implementa los protocolos necesarios para utilizar un medio compartido en las redes de difusión. Esta sub-capa debe resolver las “colisiones” (resultantes de que varias máquinas intenten enviar tramas a la vez sobre un mismo medio compartido)

Capa de Red

La capa de red es la encargada de hacer llegar la información desde el origen hasta el destino. Para esto puede ser necesario pasar por varias “máquinas” intermedias. Es de hacer notar la diferencia con la capa de enlace, cuya función se limita a transportar en forma segura tramas de un punto a otro de un canal de transmisión.

La capa de red puede brindar servicios “orientados a la conexión” o “no orientados a la conexión”. En los servicios “orientados a la conexión”, la complejidad se encuentra en la propia capa de red. En los servicios “no orientados a la conexión”, la complejidad es pasada una capa más arriba, es decir, a la capa de transporte. En el funcionamiento “orientados a la conexión”, la capa de red establece “circuitos virtuales” en el proceso de conexión. En el funcionamiento “no orientado a la conexión”, los paquetes enviados se llaman normalmente “datagramas”

Capa de Transporte

La tarea de esta capa es proporcionar un transporte de datos confiable y económico de la máquina de origen a la máquina de destino, independientemente de la red o redes físicas en uso. Es la primera capa en la que los correspondientes son directamente los extremos. Para lograrlo, la capa de transporte hace uso de los servicios brindados por la capa de red.

De la misma manera que hay dos tipos de servicios de red, orientados y no orientados a la conexión, hay dos tipos de servicios de transporte, orientados y no orientados a la conexión.

La Internet tiene dos protocolos principales a nivel de la capa de transporte:

- TCP (Transmission Control Protocol): Es un protocolo orientado a la conexión, que proporciona flujos de información seguros y confiables.
- UDP (User Datagram Protocol): Es un protocolo no orientado a la conexión, muy sencillo (básicamente el paquete IP más un encabezado), y no seguro.

Capa de Sesión

La capa de sesión permite el dialogo eficiente entre el emisor y el receptor estableciendo una sesión (nombre que reciben las conexiones en esta capa), de modo que hace posible el intercambio ordenado de datos en un sentido u otro y controla la desconexión de la comunicación. El nivel de sesión permite agrupar datos de diversas aplicaciones para enviarlos juntos, o incluso, detener la comunicación y restablecer el envío tras realizar algún tipo de actividad. Debido a la existencia de buzones, el nivel de sesión mejora el servicio de la capa de transporte. Si la conexión establecida extremo a extremo se interrumpe un momento debido a un problema en la línea, el nivel de sesión no lo notará puesto que cuando la capa de transporte restablece la comunicación, se transmitirán los datos a partir del último bloque transmitido antes del corte en la línea.

Algunas de las funciones del nivel de sesión son:

- Establecimiento de la sesión y creación de un buzón donde se recibirán mensajes procedentes de las capas inferiores.
- Intercambio de datos entre los buzones del emisor y el receptor siguiendo unas reglas de diálogo.
- Control del diálogo: Determinar si la comunicación será o no bidireccional y simultanea.
- Tratamiento de las interrupciones por fallos en la red.

Capa de Presentación

La capa de presentación se encarga de definir los formatos de los datos y si es necesario, comprimirlos o codificarlos antes de su envío. Por ejemplo, si el ordenador emisor utiliza el código ASCII para la representación de la información alfanumérica y el ordenador receptor utiliza EBCDIC, no tendrán forma de entenderse, salvo que la red proporcione algún servicio de conversión y de interpretación de la información. Este servicio lo proporciona la capa de presentación. El nivel de presentación también se encarga de comprimir los datos para que las comunicaciones sean menos costosas o de la encriptación de la información para garantizar su privacidad.

Las funciones básicas del nivel de presentación son:

- Coordinar los códigos de representación de la información alfanumérica (por ejemplo, código ASCII).
- Compresión de los datos
- Encriptar la información para garantizar la privacidad.

Capa de Aplicación

En la capa de aplicación residen las aplicaciones de los usuarios. Las capas por debajo de la de aplicación existen únicamente para brindar un transporte confiable a las aplicaciones residentes en la capa de aplicación.

En la capa de aplicación se implementan los temas de seguridad, presentación de la información, y cualquier aplicación útil para los usuarios (correo electrónico, world wide web, etc.).

