

46  
29.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES  
"CAMPUS ARAGON"**

**ANALISIS DE LA RED ETHERNET  
DE ALTA VELOCIDAD**

**T E S I S**  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO EN COMPUTACION  
P R E S E N T A :  
VERONICA PEDRAZA ALBA

ASESOR DE TESIS: SILVIA VEGA MOYTOY

SAN JUAN DE ARAGON, EDO. DE MEXICO

1998

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

264228



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## **A DIOS**

Por que me a permitido la vida día día hasta este momento. Por darme fuerza y fe en los momentos más difíciles, por conservar a mis padres con vida, salud y fuerzas para brindarme su apoyo y consejos para seguir adelante. Por permitirme gozar de la presencia y compañía de mi familia. Porque gracias a él puedo agradecerles, el que me hayan formado y hecho una persona de bien. Porque todavía nos mantiene unidos con armonía, salud, fe y confianza mutua.

## **A MIS PADRES:**

**APOLINAR PEDRAZA ALBA Y SARA ALBA RÍOS.**

Gracias por el apoyo moral y estímulos brindados con infinito amor y confianza, lo cual ha sido un factor importante para infundir en mí, las fuerzas necesarias para recorrer el camino que inicio con toda la responsabilidad que representa el término de mis estudios profesionales, lo cual representa la más valiosa herencia que pudiese recibir.

Porque gracias a ellos he logrado una de mis principales metas. Y porque todos mis logros futuros se los deberé a ellos.

## **A MI ABUELO:**

### **ASENCIÓN ALBA BONILLA**

Gracias por forjar en mi las fuerzas necesarias para lograr todo lo que se me presente en la vida. Por creer en mi, por su apoyo y consejos que me brindo en los momentos más difíciles, porque con su fortaleza y ganas de lograr todo lo que se propusiese a pesar de sus limitaciones, me enseñó a creer en mi y atener fe en cada momento.

**A él dedico el presente trabajo**

## **A MIS HERMANOS:**

Por que siempre me apoyaron y animaron a seguir adelante, por estar siempre unidos en las adversidades, por sus consejos que me brindaron en el momento más oportuno y porque se que siempre podré contar con ellos.

## **A MIS AMIGOS:**

A cada uno de ellos agradezco su apoyo y ayuda proporcionada en forma desinteresada durante el tiempo que estuvimos juntos.

## **A ENROQUE ORTA SALINAS:**

Por su apoyo incondicional, su cariño, su comprensión y dedicación que a puesto en mí. Por que me a permitido contar con él en los caminos más difíciles, en los cuales a compartido mis triunfos y fracasos; porque sé que siempre podré contar con su apoyo

Por que esta meta que hoy ha culminado a sido gracias a su apoyo, consejos, comentarios acertados para la culminación de este trabajo..

**AL ING. JESÚS IGNACIO HEREDIA DOMÍNGUEZ  
E ING. VALENTE TORRES ORTIZ:**

Por su apoyo, comentarios, ideas y facilidades que me dieron para la realización del presente trabajo. Por creer en mí a pesar del lento proceso en el desarrollo del trabajo. Y por considerarme uno más de sus amigos.

**AL ING. SILVIA VEGA MOYTOY**

Agradezco de manera especial su colaboración y aportaciones hechas al presente trabajo, ya que bajo su dirección pude realizar mi tesis profesional.

***ANALISIS DE LA RED  
ETHERNET DE ALTA  
VELOCIDAD***

# *INDICE*

## ÍNDICE

	PAG.
INTRODUCCIÓN .....	1
PREFACIO .....	3
<b>CAPITULO I.- MARCO DE REFERENCIA.</b>	
I. . Redes de computadoras .....	12
I.1 Redes .....	13
I.1.1 Características de las Redes .....	13
I.1.2 Utilidad de las Redes .....	15
I.1.3 Ventajas de las Redes .....	16
I.1.4 Interconexión dentro de las Redes .....	18
I.2 Tipo de Redes .....	22
I.2.1 Redes de Área Local LAN .....	22
I.2.2 Redes de Área Amplia WAN .....	25
I.2.3 Redes de Área Metropolitana MAN .....	28
I.3 Topologías de red .....	30
I.3.1 Topología Estrella .....	31
I.3.2 Topología Anillo .....	32
I.3.3 Topología Lazo .....	33
I.3.4 Topología de canal(Bus) .....	34

I.4	Componentes de las Redes de Área Local .....	36
I.4.1	Servidores de Archivo .....	36
I.4.2	Tarjetas de Interfaz .....	37
I.4.3	Protocolo de comunicación .....	39
I.4.4	Topología .....	40
I.4.5	Sistema Operativo de Red .....	42
I.4.6	Elementos complementarios .....	42
I.5	NIVELES .....	47
I.5.1	Nivel de enlace .....	48
I.5.2	LLC y MAC .....	49
I.5.3	Posibilidades de Conexión de una Red Local .....	50
I.5.4	Unidades de Datos de los Protocolos LLC y MAC .....	50
I.5.5	Clasificación de Control de Acceso al - Medio (protocolo) .....	53

**CAPITULO II.- ETHERNET.**

II.1	Estándares para Redes de Área Local IEEE 802	62
II.2	Redes Lan's de Alta Velocidad .....	65
II.2.1	El proceso de estandarización .....	67
II.2.2	Categorías de Estándares .....	69
II.3	Fas Ethernet 100Base VG .....	70
II.4	Fas Ethernet 100Mbps CSVA/CD .....	71
II.5	Switched Ethernet .....	72

**CAPITULO III.- RESUMEN COMPARATIVO ENTRE ETHERNET**

**A**

**10 Mbps Y FAST ETHERNET A 100 Mbps.**

**PAG.**

III.1	Comparación entre marcas .....	76
III.2	Duelo entre 100VG-AnyLAN Y 100 Base T .....	81
III.2.1	Examinando las capas .....	83
III.2.2	La Capa Física .....	85
III.2.3	Opciones para elevar la velocidad de una Red .....	85
III.3	¿Cuál es el LAN más Rápido? .....	86
III.3.1	Fast Ethernet 100 Base T .....	87
III.3.2	Fast Ethernet 100 Base X .....	88

**CAPITULO IV.- CASO DE ESTUDIO.**

IV.1	Cambio de una Red Ethernet por una Fast Ethernet .....	89
IV.2	Protocolo PIGGY BACK Ethernet .....	91

**ÍNDICE**

**PAG.**

**CONCLUSIONES.** ..... 100

**GLOSARIO.** ..... 102

**BIBLIOGRAFIA.** ..... 134

# ***INTRODUCCION***

## INTRODUCCIÓN

La problemática que representa hoy en día, el tener una red de 10 Mbps es ya una realidad. Cuando surgió Ethernet de 10 Mbps, se tenía una velocidad de transmisión bastante rápida, hasta hace algunos años. Pero al ir creciendo las Redes y al incrementarse el número de usuarios ésta velocidad se hizo insuficiente. Por tal motivo se empezaron a realizar estudios, con el fin de aumentar la velocidad de transmisión a 100 Mbps.

Veremos un amplio panorama del cual se ha obtenido algunos resultados, así como algunos productos y las compañías que se están encargando de desarrollar esta tecnología.

Este estudio también puede llegar a ser de mucha utilidad y orientación para los Ingenieros que se están desarrollando en el departamento de sistemas, ya que a un mediano plazo, ya existirá la posibilidad de poder incrementar la velocidad de transmisión de las Redes de Área Local. Y así se podrá eficientar la productividad de la empresa, en cual estén laborando. Asimismo se describirá el protocolo Piggy Back, para redes Ethernet de alta velocidad.

En el Capítulo I se describe en forma general las características, ventajas, utilidad y la interconexión de las redes.

## INTRODUCCIÓN

Así como los tipos que existen en la actualidad y la forma en que están constituidas.

El Capítulo II está dedicado a la red Ethernet de alta velocidad y a su proceso de estandarización y las categorías que constituyen este proceso.

En el Capítulo III se realiza un análisis comparativo entre las redes Ethernet a 10 Mbps y Fast Ethernet a 100 Mps.

Dentro del Capítulo IV se realiza el estudio para realizar el cambio de una red Ethernet a una Fast Ethernet.

# *PREFACIO*

## PANORAMA HISTÓRICO

La necesidad de comunicarse para el ser humano se remonta hasta su origen mismo. En la prehistoria, el hombre como individuo racional y un ser social comienza con señales y sonidos ininteligibles. Al igual que la cultura, las formas para comunicarse van evolucionando. La siguiente etapa fue pasar a la forma gráfica, con las pinturas rupestres hasta llegar a la creación de un lenguaje escrito completamente estructurado, con lo cual se comienza a dejar un registro del pasado. Otra necesidad importante fue la de difundir los mensajes más allá del alcance de la voz. Es entonces, cuando comienza la transmisión de la información, llevando mensajes a otros lugares remotos a través de medios sencillos, como fueron señales visuales y el uso de mensajeros. Estos medios eran buenos en un principio, pero con el avance de las culturas fueron requiriéndose medios cada vez más eficientes. Precisamente esto fue lo que impulsó al hombre a buscar soluciones.

Para que los medios de comunicación mejoraran, se requirió que el hombre descubriera, entendiera y aprovechara muchos fenómenos elementales de la física. La utilización de los conocimientos acumulados y la aplicación de la tecnología de esa época, permitieron que en el siglo XIX se diera el primer paso de la comunicación a grandes distancias. La invención del telégrafo permitió la transmisión de información representada

en código Morse, a través de un par de conductores eléctricos a grandes distancias y de manera casi instantánea.

Este hecho es de gran importancia por la rapidez de la transmisión, sin importar la distancia y además por adicionar una nueva característica a la información: la codificación, la cual consiste en modificar el mensaje, traduciéndolo a otro lenguaje sólo para fines de transmisión, pero sin alterar el contenido del mismo.

Antes de la invención del telégrafo se conocían diversas formas de transmitir información a distancia. Pero fueron las experiencias y conocimientos sobre electricidad y magnetismo adquiridos en el siglo XIX, los que permitieron sistemas encaminados a transmitir voz como lo es el teléfono.

Al principio sólo podían comunicarse dos aparatos directamente unidos por una línea eléctrica. Pero muy pronto, la demanda de instalación de muchos teléfonos creó una nueva necesidad: las centrales telefónicas. A través de ellas, todo abonado al servicio podía comunicarse con cualquier otro poseedor de un aparato telefónico.

A principios del siglo XX se tendieron las líneas de larga distancia, para enlazar telefónicamente las más lejanas ciudades y países. A partir de entonces, el teléfono se convirtió en un medio de comunicación indispensable.

## PREFACIO

A fines de 1901, ocurrió una nueva experiencia: el envío de mensajes a través del Océano Atlántico, utilizando ondas hertzianas (también llamadas ondas de radio o electromagnéticas). Con este suceso, se señaló el nacimiento de la "radiotelegrafía" o "telegrafía sin hilos", nuevo camino que iban a seguir las comunicaciones.

En 1907, la invención del diodo y del triodo permitió la creación de innumerables aparatos electrónicos, entre ellos la "radio". Muchos de los adelantos de la radio fueron aprovechados para la grabación y transmisión de sonidos.

Uno de los pasos más importantes, que aceleró las comunicaciones; ha sido el de los satélites de comunicaciones, encargados de captar, registrar y transmitir todo tipo de señales electromagnéticas. Conversaciones telefónicas, transmisiones de radio, imágenes de televisión van de un punto a otro de la tierra en ondas de alta frecuencia y microondas, que serían imposibles de aprovechar sin estas verdaderas antenas especiales que son los satélites.

En el siglo XX, en particular desde las décadas 1930 y 1940, las comunicaciones empezaron a competir con los transportes como elemento para obtener la supremacía. Como consecuencia, se desató una acelerada carrera para lograr el liderazgo para las comunicaciones, misma que ha seguido intensificándose. La competencia tecnológica internacional para desarrollar nuevos sistemas y servicios de comunicaciones cada vez más eficientes, rápidos, confiables y baratos, y con mayor

capacidad es el resultado de todo ello, la calidad de los servicios ha mejorado enormemente tanto en volúmen de información manejada, como la velocidad de transmisión, tarifas, confiabilidad y disponibilidad. La permanente mejoría ha sido gracias al continuo desarrollo tecnológico en la electrónica, computación y comunicaciones en general; acompañado por avances en otras áreas a fines, tales como cibernética, ciencia de materiales, óptica, automatización, etc. En forma paralela, se han dado cambios económicos y sociales que han introducido nuevas necesidades de comunicación, como la transnacionalización de la economía y la cultura, la mayor movilidad tanto de personas como de bienes, el incremento de flujos de capital, así como el proceso mundial generalizado de urbanización.

Actualmente se prevee una generalización en la demanda de canales de comunicación con introducción de servicios en los satélites; por ejemplo, televisión tridimensional, redes de computadoras con conmutación empacada para fax, o redes de datos en general.

## BREVE HISTORIA DE LAS REDES LOCALES

Como se puede observar, el almacenamiento, el análisis y la transmisión de información constituyen uno de los grandes problemas al que se ha enfrentado el hombre desde que se inventó la escritura. No es sino hasta la segunda mitad del siglo

XX que ha podido resolver, parcialmente ese problema gracias a la invención de la computadora.

En aquellos años, se consideraba a estas máquinas muy sofisticadas, y para su operación era necesaria gente extremadamente calificada; además, de que únicamente se les podía encontrar en grandes centros industriales o de investigación.

En la década de los 50's el hombre dio un gran salto al inventar la computadora electrónica. La información ya podía enviarse en grandes cantidades a un lugar central donde se realizaba su procesamiento. Ahora el problema era que esta información tenía que ser acarreada al departamento de proceso de datos.

Con la aparición de las terminales en la década de los 60's, se logró una comunicación directa, y por lo tanto, más rápida y eficiente, entre los usuarios y la unidad central de proceso, pero se encontró un obstáculo: entre más terminales y otros periféricos se agregaban a la computadora central, decaía la velocidad de comunicación.

A finales de la década de los 60's y principios de los 70's la compañía DEC (Digital Equipment Corporation) penetró al mercado con dos elementos primordiales: la fabricación de equipos de menor tamaño y regular capacidad, a los que se les denominó minicomputadoras, y el establecimiento de comunicación relativamente confiable entre ellas.

Hacia la mitad de la década de los 70's la delicada tecnología del silicón y de la integración en miniatura permitió a los fabricantes de computadoras construir mayor inteligencia en máquinas más pequeñas, llamadas mimicomputadoras. A partir de ese momento cada usuario tenía su propia minicomputadora en su escritorio.

A principios de los 80's las minicomputadoras habían revolucionado por completo el concepto de la computación electrónica, así como sus aplicaciones y mercado. Sin embargo, los gerentes de los departamentos de informática fueron perdiendo el control de la información, puesto que el proceso no estaba centralizado.

A esta época se le podía denominar la era del disco flexible. Sin embargo, de alguna manera se había retrocedido en la forma de procesar la información, porque nuevamente había que acarrearla en discos de una microcomputadora a otra y la relativa poca capacidad de almacenamiento hacía difícil el manejo de grandes cantidades de datos.

Con la llegada de la tecnología Winchester se lograron dispositivos que permitían enormes almacenamientos de información, capacidades que iban desde 5 hasta 100 Mbytes. Una desventaja de esta tecnología era el alto costo que significaba la adquisición de un disco duro. Además, los usuarios tenían la necesidad de compartir información y programas en forma simultánea.

Estas razones, principalmente, aunadas a otras como poder compartir recursos de relativa baja utilización y alto costo, llevó a diversos fabricantes y desarrolladores a idear las redes locales.

En un principio, las redes de microcomputadoras se formaron por simples conexiones que permitían a un usuario, acceder recursos que se encontraban residentes en otra microcomputadora tales como otros discos duros, impresoras etc. Estos equipos permitían a cada usuario el mismo acceso a todas las partes de un disco y causaban obvios problemas de seguridad y de integridad en los datos.

Hacia 1983 la compañía Novell Inc. fue la primera en introducir el concepto de "file server" (servidor de archivos) en el que todos los usuarios pueden tener acceso a los recursos bajo ciertos niveles de seguridad.

En el concepto de servidor de archivos, un usuario no puede acceder indistintamente a discos que se encuentran en otras computadoras. El servidor de archivos es una microcomputadora designada como administrador de los recursos comunes. Al hacer esto, se logra una verdadera eficiencia en el uso de estos recursos, así como un total integridad de los datos. Los archivos y programas pueden accederse en modo multiusuario guardando el orden de actualización por el procedimiento de bloqueo de registros, es decir, cuando algún

usuario se encuentra actualizando un registro este se bloquea, para evitar que otro usuario lo extraiga o intente actualizarlo.

Novell basó su investigación y desarrollo en la idea de que es el software en la red y no el hardware el que hace la diferencia en la operación de una red. Esto se ha podido constatar. En la actualidad Novell soporta a más de 100 tipos de redes.

Durante los años, entre 1985 y la actualidad, las redes lucharon por colocarse como una tecnología reconocida contra todo tipo de adversidades. En un principio IBM no consideraba a las redes basadas en microcomputadoras como equipo confiable.

No es sino hasta la exhibición COMDEX de 1987, cuando IBM acepta esta tecnología como el reto del futuro y acuña el término "conectividad". Después de este evento se desata un crecimiento acelerado de la industria de las redes locales. Todos los fabricantes se lanzan a adaptar sus equipos y a proponer nuevas posibilidades en esta área.

Las tendencias actuales indican una definitiva orientación hacia la conectividad. No solo en el envío de información de una computadora a otra sino, sobre todo, en la distribución del procesamiento de datos a lo largo de grandes redes en toda la empresa.

En la actualidad existe un gran interés por parte de toda clase de usuarios en las redes locales. El reto importante para

## PREFACIO

los desarrolladores de esta tecnología es ofrecer productos confiables, de alto rendimiento que hagan uso de la base instalada ya en el usuario final.

A este último concepto se le denomina tecnología de protocolo abierto. Es decir, ofrecer a los usuarios soluciones de conectividad que sean compatibles con el hardware y con el software ya adoptado por el usuario sin importar la marca, sistema operativo o protocolo de comunicación que use.

Novell, por ejemplo, ofrece desde hace algún tiempo el concepto de "conectividad universal" bajo Netware, según el cual es posible integrar sistemas operativos anteriormente incompatibles, como VMS, UNIX, DOS, los cuales se comunican por medio de una gran variedad de protocolos, como TCP/IP(Protocolo de control de control de transmisión/\*entre redes) , IPX(protocolo entre redesX), X.25(Red publica X.25), NetBios(Sistema Básico de Entrada/Salida de Red), etc.

En la década de los 90's se espera un continuo crecimiento de la industria de redes locales, así como el surgimiento de más tecnologías de conectividad independientes de protocolos y de equipos propietarios.

# ***CAPITULO I***

## ***MARCO DE REFERENCIA***

***Objetivo:*** Indicar que toda implementación de una red involucra una filosofía de diseño y un conjunto de componentes físicos que materializan esta filosofía. Por ello se describen en forma general las características, ventajas, utilidad y la interconexión de las redes, así como los diferentes tipos que existen en la actualidad.

## I. REDES DE COMPUTADORAS.

En cualquier organización donde se manejan redes de computadoras con el tradicional Ethernet de 10 Mbps. surgen problemas de tráfico; sin embargo actualmente se han desarrollado protocolos de transferencia de datos a una velocidad de 100 Mbps en cableado UTP o par torcido.

El estudio realizado analiza las Redes Ethernet, de velocidades de transmisión de 100 Mbps.

En el mismo se explicará el protocolo Piggy Back Ethernet. El estudio de este trabajo servirá como apoyo didáctico y técnico para aquellos alumnos que estudien Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica, así como a Ingenieros los cuales su labor profesional les permitirá desarrollarse dentro del área de sistemas.

## **I.1 REDES.**

**RED(NETWORK).** Una red es una disposición de objetos que están interconectados. En comunicaciones, los canales de transmisión y el soporte de hardware y software.

Así como la versatilidad de definiciones de una red existen gran variedad de redes; Redes de conmutación de circuitos, Redes de conmutación de paquetes, Redes de largo alcance, Redes de servicios integrados, Redes integrales, Redes móviles, Redes públicas de datos, etc., pero una de las más importante para nuestro caso de estudio es la Red local.

### **I.1.1 Características de las Redes.**

Las principales características de una red son las siguientes:

- Las conexiones entre las estaciones de trabajo suelen tener longitudes comprendidas entre algunos de metros y varios kilómetros.

- Una red transmite datos entre estaciones de usuario y computadoras ( así como pueden transportar también imágenes y sonido).

## MARCO DE REFERENCIA

- La velocidad de transmisión de una red esta comprendida entre 1 Mbit/segundo y 20 Mbit/segundo, ésta velocidad de transmisión esta en función del canal de comunicación que es utilizado, topología, tarjeta de internace, etc.

- El canal de la red suele ser propiedad de la misma organización que utiliza la red. Por lo general, las compañías telefónicas no intervienen en su propiedad ni en su gestión. No obstante, estas compañías intentan atraer a los usuarios de redes con una amplia variedad de opciones.

- La interconectividad permite que una red se conecte a otra red, nueva o existente. Esta conexión o *Bridging* puede tener lugar dentro de un mismo edificio o através de líneas telefónicas especiales para redes remotas.

- El procesamiento distribuido de datos (PDD) implica la disponibilidad de facilidades de procesamiento distribuido en estaciones " exteriores", lo cual se puede realizar sobre una base geográfica u organizacional. Estas facilidades reubicadas remotamente pueden operar en cualquier nivel por ejemplo:

Almacenamiento intermedio y validación de la entrada.

Control de la red.

Procesamiento de archivos locales.

Respaldo total o parcial de las facilidades centrales.

- El aprovechamiento de recursos como impresión remota, inteligencia local, inteligencia central, base de datos centralizada, almacenamiento, memoria, procesamiento del

servidor, etc. Gracias a la utilización de servidores especiales en lugar de estaciones de trabajo.

### **I .1.2 Utilidad de las Redes.**

El reemplazo de una computadora grande por estaciones de trabajo, ofrece la posibilidad de introducir muchas aplicaciones nuevas, mejorando con ello la fiabilidad y el rendimiento. Para dar una idea sobre algunos de los usos importantes de redes de computadoras, veremos brevemente tres ejemplos: El acceso a programas remotos, el acceso a base de datos remotas y facilidades de comunicación de valor agregado.

Una área importante para la utilización de redes es el acceso a base de datos remotas. En un futuro próximo no será difícil ver, por ejemplo, a cualquier persona hacer desde su casa reservaciones de avión, autobús, barcos, hoteles, restaurantes y teatros, para cualquier parte del mundo y obteniendo la confirmación de forma instantánea. En esta categoría también caen las operaciones bancarias que se llevan a cabo desde el domicilio particular, así como las noticias del periódico recibidas de forma automática. Los periódicos en la actualidad ofrecen un poco de todo, pero con el tipo electrónico se puede fácilmente adaptar el contenido de acuerdo con el gusto particular de cada lector. Por ejemplo, que el contenido incluya toda la información referente a las computadoras, a las principales historias sobre

política y espectáculos, pero que excluya los temas relacionados con el deporte.

El uso de las redes de computadoras como un sistema de comunicación sofisticado puede reducir la cantidad de viajes realizados, ahorrando de esta manera energía. Hacer el trabajo desde una terminal colocada en casa puede llegar a ser muy popular, especialmente entre trabajadores de tiempo parcial al cuidado de los niños. Las oficinas y escuelas, como nosotros las conocemos, pueden llegar a desaparecer. Las órdenes mediante catálogos por correo electrónico pueden llegar a reemplazar a las tiendas comunes y corrientes. Las ciudades podrán dispersarse con relativa facilidad, dado que la alta calidad de recursos de comunicación tenderán a reducir la necesidad de una proximidad física.

### **I.1.3 Ventajas de las Redes.**

- Las organizaciones modernas suelen estar bastantes dispersas y a veces incluyen empresas distribuidas en varios puntos de un país o extendidas por todo el mundo. Muchas de las computadoras y terminales situadas en los distintos lugares, necesitan intercambiar datos e información, y con frecuencia ese intercambio ha de ser diario. Mediante una red puede conseguirse que todas las computadoras intercambien información y que los programas y datos necesarios estén al alcance de todos los miembros de la organización.

## MARCO DE REFERENCIA

- La interconexión de computadoras permite que varias máquinas compartan los mismos recursos. Así por ejemplo, si una computadora se satura por estar sometida a una carga de trabajo excesiva, podemos utilizar la red para que otra computadora se ocupe de ese trabajo, consiguiendo así un mejor aprovechamiento de los recursos.

- Las redes pueden resolver un problema de especial importancia: La tolerancia entre fallas. En caso de que una computadora falle no se interrumpe la funcionalidad de la red dependiendo de su topología de conexión.

- Se pueden compartir recursos disminuyendo los costos por usuario conectado.

- Compatibilidad de equipos. Esto permite interconectar equipos de diferente tecnología, proveedor, aplicación, etc.

- Procesamiento distribuido. La posibilidad de no depender de un elemento central y disponer de cierto grado de independencia a nivel usuario.

- Aplicaciones complementarias. La transferencia de bases de datos entre terminales, el soporte de correo electrónico, etc.

- Distribución física del hardware. Permite la optimización en la disposición de equipos, reduciendo costos de instalación.

### **I .1.4 Interconexión dentro de las Redes.**

Cuando la era de las redes locales comenzó, todo mundo tenía un procedimiento propio de realizar la comunicación en una red. Esto era debido a que no había estándares que seguir. El resultado era una diversidad de redes en el mercado incompatibles.

Posteriormente, en 1980 el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE, Institute of Electrical and Electronics Engineers) sentó las bases para crear un procedimiento definitivo para la intercomunicación física de una computadora a una red, conocido como estándar 802. Posteriormente la Organización Internacional de Estándares (ISO, International Standards Organization) basándose en éste, estableció un estándar de comunicación entre diferentes dispositivos de oficina. Este estándar se llama Interconexión de Sistemas Abiertos (OSI, Open Systems Interconnection), utilizando los estándares de IEEE como base, con la excepción que el suyo abarca un nivel del programa de aplicación hasta la electrónica del controlador de la red. ISO establece una identificación jerárquica formal de todas las funciones de la red bajo el nombre de modelo OSI. Este modelo ilustrado en la tabla 1.1. Identifica siete niveles funcionales para redes de comunicación de datos. Los tres niveles más bajos los propuso originalmente la CCITT (Consejo Consultivo Internacional de Telefonía y Telegrafía) para estimular a la comunidad comercial

## MARCO DE REFERENCIA

a que se interconectara a la red pública de conmutación en paquetes. Esta norma es la recomendación X.25 de CCITT.

La realización de una red de área local ideal, necesitaría de todos los niveles funcionales de la norma OSI. Pero si sólo existen los niveles más bajos de la norma, una red local puede soportar las diversas aplicaciones que se le den. ISO analizó la actividad que realizaba un programa de aplicación, desde interactuar con el usuario hasta la transmisión de datos vía cable. Lo que determinó, es que éstas actividades se podían dividir de la siguiente manera:

NIVEL FÍSICO	
NIVEL 1	<u>El medio de transmisión (cable).</u> Este nivel de OSI es representado por el cable que se utilice para físicamente interconectar estaciones de red. Técnicamente este nivel define las conexiones eléctricas y mecánicas entre cada uno de los nodos.

Tabla 1.1 Niveles modelo OSI

<p>NIVEL 2</p>	<p style="text-align: center;"><b>NIVEL DE ENLACE</b></p> <p><u>El envío de datos vía la red.</u> Este nivel es el responsable de que los datos se trasladen de una estación a otra correctamente utilizando un protocolo definido.</p>
<p>NIVEL 3</p>	<p style="text-align: center;"><b>NIVEL DE RED</b></p> <p><u>La transmisión o recepción correcta de datos.</u> Este nivel es responsable de que los datos se transmitan y se reciban correctamente entre estaciones. Si el bloque de información que se va a transmitir es muy grande, este nivel lo parte en paquetes pequeños para su transmisión.</p>
<p>NIVEL 4</p>	<p style="text-align: center;"><b>NIVEL DE TRANSPORTE</b></p> <p><u>La conexión de dos estaciones de red.</u> Este nivel es responsable de establecer una conexión entre dos estaciones de red. Cuando una operación de red se va a realizar, este nivel debe asegurar que esa conexión exista para que la operación de transmisión-recepción se lleve a cabo con éxito.</p>

Tabla 1.1 Niveles modelo OSI (Continuación)

<p>NIVEL 5</p>	<p style="text-align: center;"><b>NIVEL DE SESIÓN</b></p> <p><u>La interfaz entre el programa de aplicación de la red.</u>                  En este nivel se realiza toda la administración necesaria para llevar a cabo una operación de red. Cuando este nivel se activa, ya se sabe que todos los datos recibidos son para una operación donde la red esta involucrada.</p>
<p>NIVEL 6</p>	<p style="text-align: center;"><b>NIVEL DE INFORMACIÓN</b></p> <p><u>Un filtro para separar la información de la estación local de la red.</u> Este nivel es responsable de analizar todos los datos e instrucciones para determinar si éstos son para recurso local de la estación o para la red. Si son para un recurso local, entonces se permite que el sistema operativo de la estación maneje esa información, de otra manera, si son para una red, entonces se permite que el software de la red procese la información.</p>
<p>NIVEL 7</p>	<p style="text-align: center;"><b>NIVEL DE APLICACIÓN</b></p> <p><u>Interfaz con el usuario.</u> Este es el nivel más alto. Cuando el usuario utiliza un programa de red esa aplicación se comporta de tal manera que el usuario no se da cuenta que está utilizando la red. Este nivel es la manera en que el usuario interactúa con el programa.</p>

Tabla 1.1 Niveles modelo OSI (Continuación)

## **I.2 TIPOS DE REDES .**

La gran comercialización de las computadoras personales ha creado la necesidad de interconectarlas con el fin de compartir los recursos que éstas proporcionan haciendo más eficiente el uso de las mismas. Por lo cual mencionaremos algunas de las redes más importantes como son: las Redes LAN, WAN,MAN.

### **I .2.1 Redes de Área Local (LAN, LOCAL AREA NETWORKS )**

Una Red local, generalmente llamada LAN se define como un sistema de comunicación intra-oficina, intra-edificio, intra-servicios, que apoya algún tipo de procesamiento de comunicaciones y transferencia de información transparente entre usuarios y/o dispositivos electrónicos

La red de área local LAN es una de las posibilidades y mejores alternativas para lograr la conectividad de grupos de trabajo, entre sus principales características están las de obtener beneficios de un usuario único y compartir discos e impresoras.

La primera en introducir un servidor de archivos en el concepto de redes de área local, fue la compañía Novell Inc., en

## MARCO DE REFERENCIA

el que todos los usuarios pueden tener acceso a la misma información, compartiendo archivos y contando con niveles de seguridad, lo que permite que la integridad de la información no sea violada. La definición de redes de área local se marcó en el párrafo antes mencionado, complementando esta información se marca que las conexiones en LAN pueden ser independientes de la red de telecomunicaciones nacional, pero a la vez pueden interconectarse entre sí ampliando su campo de acción, como de recursos, o también se pueden conectar a redes privadas o públicas. Este tipo de red se ha manifestado en varios sectores como en las empresas tanto públicas como privadas e instituciones educativas.

Las redes LAN se distinguen de otros tipos de redes por tres características: por su tamaño, su tecnología y su topología.

- Las LAN están restringidas en tamaño, lo cual significa que el tiempo de transmisión del peor caso está limitado y se conoce de antemano. Conocer este límite hace posible usar ciertos tipos de diseños que de otra manera no serían prácticos, también simplifica la administración de la red.

- La tecnología de transmisión que usan este tipo de redes consiste en un cable sencillo al cual están conectadas todas las máquinas, como las líneas compartidas de la compañía telefónica.

Las LAN tradicionales operan a velocidades de 10 a 100 Mbps, tienen bajo retardo (décimas de microsegundos) y experimentan muy pocos errores.

Las LAN más recientes pueden operar a velocidades muy altas, de hasta cientos de megabits/seg (Mbps).

- Las LAN de transmisión pueden tener diversas topologías: la figura 1.1 muestra dos de ellas. En una red de *bus* (esto es, un cable lineal), en cualquier instante una computadora es la máquina maestra y puede transmitir; se pide a las otras máquinas que se abstengan de enviar mensajes. Es necesario un mecanismo de arbitraje para resolver conflictos cuando dos o más máquinas quieren transmitir simultáneamente. El mecanismo de arbitraje puede ser centralizado o distribuido. Por ejemplo, la IEEE 802.3, popularmente llamada **Ethernet<sup>MR</sup>**, es una red de transmisión basada en *bus* con control de operación descentralizado de 10 o 100 Mbps. Las computadoras de una Ethernet pueden transmitir cuando quieran; si dos o más chocan, cada computadora sólo espera un tiempo al azar y lo vuelve a intentar.

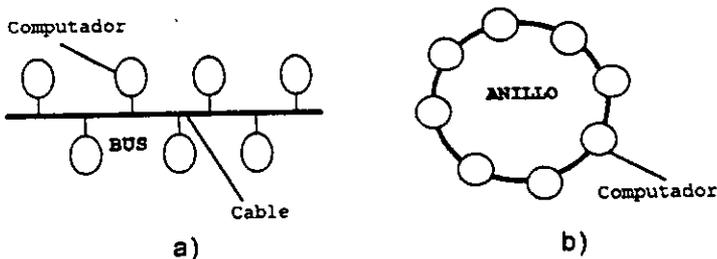


Figura 1.1 Dos redes de difusión a) Bus. B) Anillo.

En una red de anillo cada bit se propaga por sí mismo, sin esperar el resto del paquete al cual pertenece. Típicamente cada bit recorre el anillo entero en el tiempo que toma transmitir unos pocos bits, a veces antes de que el paquete completo se haya transmitido. Como en todos los sistemas de difusión, se necesitan reglas para arbitrar el acceso simultáneo al anillo. La IEEE 802.5 (el token ring de IBM), es un popular LAN basada en anillo que opera a 4 16 Mbps.

### **I .2.2 Redes de Área Amplia (WAN, WIDE AREA NETWORK )**

Este tipo de redes también se conoce como redes de gran cobertura o alcance, como su nombre lo indica su área de cobertura en la transmisión de datos se considera a nivel nacional o estatal. Esta red consta de varios equipos de conmutación de datos conectados entre sí mediante canales alquilados de velocidad (por ejemplo de 56 kilobit por segundo). Cada equipo de conmutación de datos emplea un protocolo que se encarga tanto de los datos así como de asistir a las computadoras y equipo terminal de datos para usuarios conectados a él. La función de servicio al equipo terminal de datos suele llamarse PAD (Packet Assembly/Disassembly: ensamblador / desensamblador de paquetes).

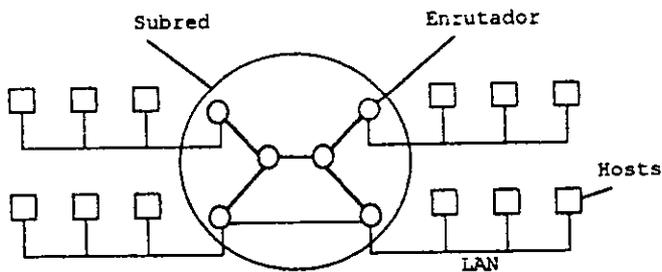
Una red WAN se extiende sobre un área geográfica extensa, a veces un país o un continente una colección de máquinas dedicadas a ejecutar programas de usuario (es decir, de aplicación). Tradicionalmente se les llama a estas máquinas *hosts*. Las *hosts* están conectadas por una **subred de comunicación**, o simplemente **subred**. El trabajo de una subred es conducir mensajes de una host a otra, así como el sistema telefónico conduce palabras del que habla al que escucha. La separación entre los aspectos exclusivamente de comunicación de la red(la subred) y los aspectos de aplicación (las *hosts*), simplifica enormemente el diseño total de la red.

En muchas redes de área amplia, la subred tiene dos componentes distintos: las líneas de transmisión y los elementos de conmutación.

- Las líneas de transmisión (también llamadas **circuitos, canales o troncales**) mueven bits de una máquina a otra.

- Los elementos de conmutación son computadoras especializadas que conectan dos o más líneas de transmisión. Cuando los datos llegan por una línea de entrada, el elemento de conmutación debe escoger una línea de salida para reenviarlos. Desafortunadamente, no hay una terminología estándar para designar estas computadoras; se les denomina **nodos conmutadores de paquetes, sistemas Intermedios y centrales de conmutación de datos**. Entre otras cosas. Como término genérico para las computadoras de conmutación,

usaremos la palabra **enrutador**, pero conviene saber que no hay consenso sobre la terminología. En el modelo, mostrado en la figura 1.2., cada *hosts* generalmente está conectada a una LAN en la cual está presente un enrutador, aunque en algunos casos una *hosts* puede estar conectada directamente a un enrutador. La colección de líneas de comunicación y enrutadores (pero no las *hosts*) forman la subred.



**Figura 1.2** Relación entre las hosts y la subred

Es pertinente indicar que el término "subred". Originalmente, sólo significaba la colección de enrutadores y líneas de comunicación que movían los paquetes de la *hosts* de origen a la *hosts* de destino. Sin embargo, surge un nuevo termino que tiene cierta ambigüedad. Desafortunadamente, no existen opciones ampliamente aceptadas para su significada inicial, sin embargo lo usaremos en ambos sentidos. Por el contexto, siempre quedará claro lo que significa la palabra.

En casi todas las WAN, la red contiene numerosos cables o líneas telefónicas, cada una conectada a un par de enrutadores. Si dos enrutadores que no comparten un cable desean comunicarse, deberán hacerlo indirectamente, por medio de otros enrutadores. Cuando se envía un paquete de un enrutador a otro a través de uno o más enrutadores intermedios, el paquete se recibe completo en cada enrutador intermedio, se almacena hasta que la línea de salida requerida esté libre, y a continuación se enviará. Una subred basada en este principio se llama, de punto a punto, de almacenar y reenviar, o de paquete conmutador. Casi todas las redes de área amplia (excepto aquellas que usan satélite) tienen subredes de almacenar y reenviar.

### **I.2.3 Redes de Área Metropolitana (MAN) METROPOLITAN AREA NETWORK )**

Una red MAN es básicamente una versión más grande de una LAN y normalmente se basa en una tecnología similar. Podría abarcar un grupo de oficinas corporativas cercanas a una ciudad y podría ser privada o pública. Una MAN puede manejar datos y voz, e incluso podría estar relacionada con otra red de televisión por cable local. Una MAN sólo tiene uno o dos cables y no contiene elementos de conmutación, los cuales desvían los paquetes por una de varias líneas de salida potenciales. Al no tener que conmutar, se simplifica el diseño.

## MARCO DE REFERENCIA

La principal razón para distinguir las MAN como una categoría especial es que se ha adoptado un estándar para ellas, y este estándar ya está implementado: se llama DQDB (distributed queue dual bus, o bus dual de cola distribuida) o, para la gente que prefiere números a letras 802.6 (el número de la norma IEEE que lo define). El DQDB consiste en dos buses (cables) unidireccionales, a los cuales están conectadas todas las computadoras, como se muestra en la figura 1.3. Cada bus tiene una cabeza terminal (head-end), un dispositivo que inicia la actividad de transmisión. El tráfico destinado a una computadora situada a la derecha del emisor usa el bus superior. El tráfico hacia la izquierda usa el de abajo.

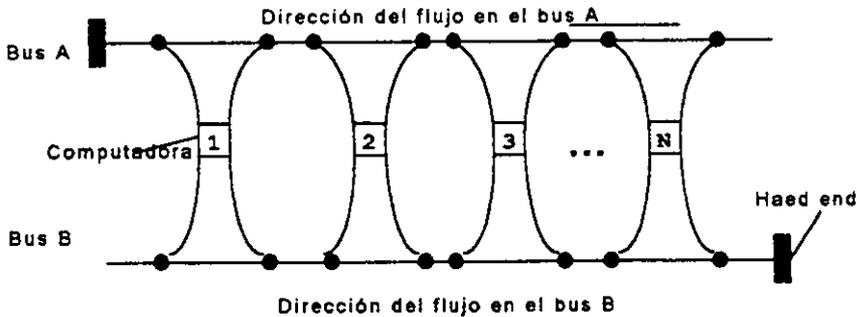


Figura 1.3. Arquitectura de la red MAN DQDB

Un aspecto clave de la MAN es que hay un medio de difusión (dos cables, en el caso de la 802.6 al cual se conectan todas las computadoras. Esto simplifica el diseño comparado con otros tipos de redes.

### I.3 TOPOLOGÍAS DE RED.

La *topología* de red es la forma en que se distribuyen los cables de la red para conectarse en el servidor y con cada una de las estaciones de trabajo. La *topología* de la red es similar a un plano de la red dibujado en un papel, ya que se pueden tender cables a cada estación de trabajo y servidor de la red. La *topología* es importante porque determina dónde pueden colocarse las estaciones de trabajo, la facilidad con que se tenderá el cable y el coste de todo el sistema de cableado. Aunque existen una gran variedad de posibles configuraciones como; Estrella, Malla, Anillo, Canal ó Bus, Estrella/Bus, Estrella/Anillo, la figura 1.4 nos muestra seis de ellas.

Es fácil configurar una red que satisfaga las necesidades de casi todas las ubicaciones de una instalación. También puede crecer fácilmente desde un sistema modesto hasta un sistema con un gran número de nodos (estaciones de trabajo). La flexibilidad ofrecida por una LAN depende en gran medida de su *topología*.

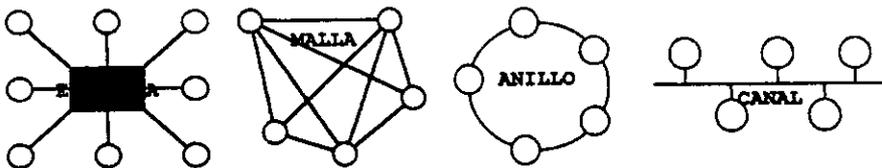


Figura 1.4 Topologías de Red.

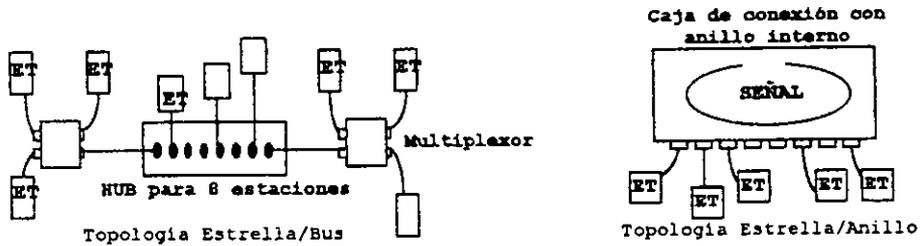


Figura 1.4 Topologías de Red (continuación).

### I .3.1 Topología de Estrella.

El diseño de estrella es relativamente simple para una red de computadora. Consta de una Unidad Central de Procesamiento UCP que controla el flujo de información a través de la red hasta todos los nodos como se muestra en la figura 1.5. El tamaño de la red se controla por intermedio del poder del UCP central. Igualmente, si el controlador UCP se detiene, la red deja de funcionar. Esta es la estructura mas simple de diseño de una red, se usa frecuentemente en redes probadas. Una forma de red estrella la constituye el Intercambio Privado entre Dependencias (Private Branch Exchange - PBX), sistema de comunicación telefónico, el cual puede manejar datos, si es tipo digital. Los sistemas de procesamiento de palabras también pueden configurarse como red estrella.

En la topología en estrella, todos los nodos se conectan punto a punto a un nodo central que sirve de conmutador. Esta arquitectura fue la que primeramente se utilizó. Es la que se emplea con autoconmutador (PABX).

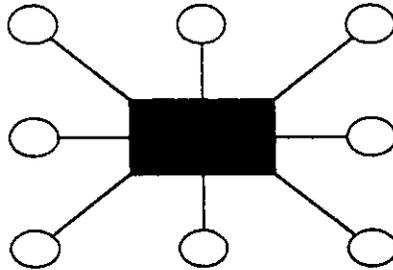


Figura 1.5 Topología de Estrella básica o simétrica.

### I .3.2 Topología de Anillo.

La red de anillo se organiza con base en los datos que pasan a un elemento de la red al siguiente, por medio de repetidores conectados entre sí secuencialmente por medio de pares de cables torneados u otro medio físico de transmisión. Las señales pueden ir en una sola dirección. Este tipo de red, relativamente simple, tiene una desventaja fundamental. Si un nodo o elemento de la red se detiene, toda la red podría dejar de funcionar. Sin embargo, se han realizado investigaciones para mejorar la confiabilidad de estas redes.

En la configuración en anillo como se muestra en la figura 1.6, los puestos están unidos en un soporte que forma un bucle. La información circula a lo largo del soporte en una única dirección. Los mensajes circulan sobre el anillo y pasan de nodo en nodo, en donde se regeneran. Esta estructura presenta una cierta fragilidad, puesto que la ruptura del anillo bloquea totalmente la transmisión de los datos. Los sistemas más perfeccionados permiten limitar este riesgo previendo un anillo de socorro. Tenemos dos topologías de anillo: anillo rígido y anillo flexible las cuales se ilustran a continuación.



Figura 1.6 Topologías de Anillos.

### I .3.3 Topología de Lazo.

Este tipo de topología de red es un caso particular y solo se presenta cuando uno de los elementos del anillo se le confieren atributos mayores, es decir, una mayor jerarquía y por consiguiente el control(centralizado) de las comunicaciones, se tiene el LAZO(LOOP). Esta topología combina algunas propiedades del anillo con la estrella.

La figura 1.7 representa la topología de Lazo.

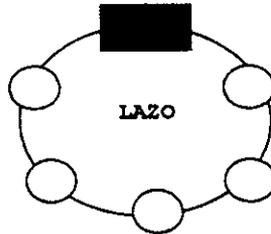


Figura 1.7 Topología de Lazo(Loop).

### I .3.4 Topología de Canal (BUS).

El principio de la red (Bus), es la secuencia de un computador central. Cada nodo o enlace en la red está conectado a un medio único y positivo de comunicaciones, como por ejemplo, un cable coaxial. Si bien, cada nodo actúa como si fuera parte de una red anillo, un nodo no depende del siguiente para que el flujo de información continúe. A diferencia del anillo que requiere que cada nodo pase un mensaje al siguiente, la red Bus permite que los mensajes sean transmitidos a todos los nodos, simultáneamente a través del Bus. Cuando un nodo reconoce que el mensaje va dirigido a él, lo saca del canal. Como consecuencia de esta independencia, aumenta notablemente la confiabilidad propia de la red. Pero, a diferencia de la red anillo de simple configuración y que requiere un mínimo de inteligencia, el bus requiere que cada nodo pueda transmitir, recibir y resolver problemas. Dentro de la categoría

general de estos sistemas, llamados de contención, hay diferentes variaciones, incluso tecnología de banda baja (también conocida como banda angosta) y tecnología de banda ancha.

Las topologías de canal son: De bus, canal de banda angosta y canal de banda ancha. Las cuales se representan en la figura 1.8.

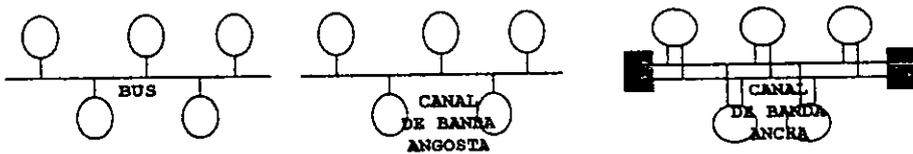


Figura 1.8 Topologías de Canal o Bus.

Las redes tienen diferentes topologías pero también tienen diferentes características que las diferencian unas de otras como son: modo de transmisión, protocolo típico, tipos de nodos, ventajas y esquemas. Esto se simplifica con el cuadro comparativo siguiente.

## **I.4 COMPONENTES DE LAS REDES DE ÁREA LOCAL.**

Una red de área local está conformada por cinco componentes físicos, los cuales están integrados por varios elementos que se unen para formar una unidad funcional. Los elementos se pueden adquirir en conjunto o por separado (conectividad).

### **I.4.1 Servidor de Archivos.**

Un servidor de archivos de red es una computadora utilizada para gestionar el sistema de archivos de la red; da servicio a las impresoras de la red, controla las comunicaciones de la red y realiza otras funciones. Un servidor puede estar dedicado, en cuyo caso emplea toda su potencia de procesamiento para funciones de la red, o puede ser no dedicado, empleando en este caso parte de sus recursos para ser una estación de trabajo o un sistema que se ejecuta bajo DOS.

La elección de un servidor de la red es crítica para el rendimiento y el funcionamiento de una red. La tarea primordial de un servidor dedicado es procesar las peticiones realizadas por la estación de trabajo. Estas peticiones pueden ser de acceso a disco, a colas de impresión o de comunicaciones con otros dispositivos.

El servidor de archivo nos permite:

- a) Computadora central encargada de los recurso a compartir.
- b) Descarga tareas de las computadoras en red.
- c) En ellas reside el sistema operativo de la red y los recursos de software a compartir.

#### **I.4.2 Tarjeta de Interfaz (NIC, Network Interface Card).**

Las placas de conexión de red permiten conectar el cableado entre servidores y estaciones de trabajo. Debido a la abundancia de diseños a nivel físico y al desarrollo que se produjo antes de que el software de la red fuera la base del estándar en el que se basa el diseño de redes, existen numerosos tipos de placas, las cuales soportan distintos tipos de cables y topologías de red.

- En primer lugar , una placa de red ofrece el conector necesario para conectar el cable de la red al servidor o estación de trabajo.

- Muchas placas tienen memoria adicional para almacenar temporalmente los paquetes de datos enviados y recibidos, mejorando el rendimiento de la red.

## MARCO DE REFERENCIA

- También pueden albergar un zócalo para una PROM de inicialización remota, pudiendo mostrarse en este caso en una estación de trabajo sin discos.

- Tienen varios interruptores y conmutadores (jumpers o minipentes) para seleccionar distintas interrupciones hardware, direcciones de entrada/salida y otras prestaciones que harán que la tarjeta sea compatible con el equipo en el que se monta.

- Existen diferentes tipos de tarjetas de conexión que siguen el sistema antiguo de 8 bits, otras que utilizan uno más rápido el bus de 16 bits y otras que utilizan el bus "microchannel" de la serie PS/2 de IBM.

Permite empaquetar la información y transmitirla a cierta velocidad y de acuerdo con las características determinadas de envío. Estas varían según la topología y el protocolo de la red que pueden ser entre otras, Token Ring, Ethernet y Arcnet, nos permite:

- a) Método de acceso al medio.
- b) Velocidad de transmisión de tarjeta.
- c) Electrónica de la tarjeta.
- d) Transferencia entre NIC-PC.

### I.4.3 Protocolo de Comunicación.

Las placas de conexión de la red están diseñadas para trabajar con un tipo de topología. La circuitería de la placa suministrará los protocolos para la comunicación con el resto de estaciones de la red a través del cableado.

Un protocolo de comunicaciones establece las directrices que determinan cómo y cuándo una estación de trabajo puede acceder al cable y enviar paquetes de datos. Los protocolos utilizados con más frecuencia en redes son: *Protocolo de comunicación de circuitos*, *Control de acceso por sondeo*, *Acceso múltiple por detención de portadora*, *Paso de testigo*. Se diferencian en el punto en que reside el control y en la forma de acceso al cable.

- a) Protocolo de comunicación de circuitos. En este tipo de protocolo, un nodo puede solicitar el acceso a la red. A continuación, un circuito de control le da acceso a dicho nodo, salvo en el caso de que la línea esté ya ocupada. En el momento que se establezca comunicación entre dos nodos, se impide el acceso al resto de los nodos.
  
- b) Control de acceso por sondeo. Un controlador central solicita que los nodos envíen alguna señal y les proporciona acceso a medida que sea necesario. Este método se diferencia del anterior debido a que el dispositivo de control determina cuáles son los nodos que tienen acceso, no los nodos en sí.

c) Acceso múltiple por detención de portadora (CSMA, de "Carrier Sense Multiple Access"). Este método se utiliza en las redes con topología de bus. Los nodos sondan constantemente la línea para ver si está siendo utilizada o si hay datos dirigidos a ellos. Si dos nodos intentan utilizar la línea simultáneamente, se detecta el acceso múltiple, y uno de los nodos detendrá el acceso para reintentarlo posteriormente. En una red con tráfico elevado, estas colisiones de datos pueden hacer que el sistema funcione con mucha lentitud.

d) Paso de testigo. En este esquema se envía un testigo o mensaje electrónico a lo largo de la red. Los nodos pueden utilizar este mensaje, si no está siendo utilizado, para enviar datos a otros nodos. Como solo hay un testigo es imposible que haya colisiones, y el rendimiento de la red permanece constante.

Aunque un tipo de topología y protocolo pueda parecer superior a otro, la mejor solución para una instalación viene determinada, generalmente, por la ubicación en sí misma y por las necesidades del sistema.

#### I .4.4 TOPOLOGÍA.

La *topología* de red es la forma en que se distribuyen los cables de la red para conectarse en el servidor y con cada una de las estaciones de trabajo. La *topología* de la red es similar a

## MARCO DE REFERENCIA

un plano de la red dibujado en un papel, ya que se pueden tender cables a cada estación de trabajo y servidor de la red. La *topología* es importante porque determina dónde pueden colocarse las estaciones de trabajo, la facilidad con que se tenderá el cable y el coste de todo el sistema de cableado. Aunque existen una gran variedad de posibles configuraciones como lo muestra la figura 1.9 la cual hace referencia a las topologías de; Estrella, Malla, Anillo, Canal ó Bus.



Figura 1.9 Topologías de Red.



Es fácil configurar una red que satisfaga las necesidades de casi todas las ubicaciones de una instalación. También puede crecer fácilmente desde un sistema modesto hasta un sistema con un gran número de nodos (estaciones de trabajo). La flexibilidad ofrecida por una LAN depende en gran medida de su *topología*.

### **I.4.5 Sistema Operativo de Red.**

Un sistema operativo de red es un conjunto de elementos de software que permite acceder en forma lógica a las funciones de red. En el mercado existen una diversidad de ellos que corren bajo el sistema operativo DOS (Disk Operating System), unánime en el mundo de las computadoras personales.

La potencia de las computadoras personales aumenta constantemente. Cuando son utilizadas como estaciones de trabajo en una red, esta potencia sufre un incremento adicional. Sin embargo, puede que el sistema operativo utilizado por el PC de la estación de trabajo no sea el adecuado para llevar a cabo todas las tareas que le ofrece esta configuración. Por ejemplo, podríamos querer acceder a una base de datos o a un programa de contabilidad instalado en la LAN, y mientras tanto conmutar a una aplicación local y llevar a cabo otra tarea.

### **I.4.6 Elementos complementarios.**

Hemos mencionado los cinco componentes de una red de área local pero también tenemos que tomar en cuenta todos los elementos que la conforman los cuales son: los recursos, la información, los medios de conexión, la estación de red, la terminal tonta, y el servidor.

## RECURSO

En una red de área local es todo aquello que se puede compartir, puede ser información (software como una base de datos por ejemplo) o dispositivos (hardware, una impresora por ejemplo). Un dispositivo es algo fácil de visualizar ya que es algo que físicamente existe. Éstos incluyen graficadores, módems, discos de memoria, etc.

## INFORMACIÓN

Es algo que radica en el disco. Casi siempre la información toma forma de un archivo. Este archivo puede contener información de una base de datos (tal como Dbase III o Rbase 5000), de un procesador de palabras (tal como WordStar o Microsoft Word) o una hoja de cálculo (tal como Lotus 123 ó Symphony).

## MEDIO DE CONEXIÓN(cableado de la red)

Se refiere al cable que se utiliza para conectar las estaciones de la red, el medio puede ser de diferentes tipos, como por ejemplo:

- Cable Coaxial. Este es el más común. Este tipo de cable generalmente tiene una impedancia de 93 ohms y se nombra RG662-U, aunque puede variar con el tipo de red.

## MARCO DE REFERENCIA

- Cable telefónico. Casi todo edificio comercial tiene líneas de teléfono ya instaladas, lo cual reduce el costo del medio de transmisión aunque es menos confiable también.

- Fibra óptica. Estos son filamentos de fibra óptica donde la señal es un pulso de luz. Este medio tiene la ventaja de que es uno de los más rápidos para transferir información, pero también es uno de los más costosos.

- Inalambricas(Radio y Guía de onda).

- Luz infrarroja. Este medio consta de señales de luz infrarroja que se detectan con receptores especiales. Si se utiliza este tipo de medio es necesario que un transmisor receptor se instale en cada estación para convertir las señales en la red en este tipo de luz. Además de esto, las estaciones no se pueden mover fácilmente.

Para que la expansión de una red sea fácil de realizar, algunas utilizan repetidores. El repetidor permite que varias computadoras se conecten fácilmente a la red local y a la vez amplificar la señal, esto permite que las estaciones se puedan instalar a una mayor distancia del servidor. Esto es importante cuando se instala una red local en un lugar considerablemente grande. Por ejemplo, el servidor se conecta a un repetidor y este repetidor tiene conectores libres. A estos conectores se pueden conectar más computadoras o repetidores y tener así una cadena y de esta manera amplificar la red.

## *ESTACIÓN DE RED*

Es una computadora que se utiliza para acceder a la red. La estación de trabajo puede tener diferentes configuraciones. La más simple es un equipo que no contiene ningún dispositivo de almacenamiento. La estación sin unidades de disco se utiliza para trabajos especializados, tales como captura de datos.

El equipo que se utiliza como estación de trabajo debe tener los recursos necesarios para ejecutar programas y almacenar datos en su memoria. Si ésta contiene unidades de disco, se puede utilizar adicionalmente como una computadora totalmente independiente de la red si el usuario lo desea.

## *TERMINAL TONTA*

Esta terminal no se puede conectar a la red como usuario. Ésto se debe a que cada usuario debe utilizar una estación que tenga un procesador y memoria para almacenar y procesar datos y programas localmente. La terminal tonta sólo consta de un puerto serie para recibir y transmitir datos, un teclado y una pantalla. El almacenamiento y procesamiento se realiza en una computadora central.

## *EL SERVIDOR*

Es el equipo en donde se almacena la información y los programas para ser compartidos por los usuarios. Además, todos los recursos radican en el servidor. Esta es la computadora

central que controla el flujo de información de cada usuario de la red. Una LAN puede emplear más de un servidor si se desea dividir los recursos que están disponibles al usuario. Por ejemplo: un servidor se puede hacer responsable de toda la información en disco mientras otro servidor se dedica a procesar pedidos de impresión.

### *TARJETAS DE INTERFAZ*

El componente que determina el método de acceso al medio es la tarjeta de interfaz (NIC, Network Interface Card). La NIC es el circuito que se conecta al BUS de la computadora y realiza la conexión física entre ésta y la red. Contiene la electrónica para transmitir y recibir la información de la red. Se instala dentro de la computadora que servirá como estación de red o servidor. La tarjeta es una interfaz entre los equipos y la red, toma todos los datos y los convierte para que el equipo los interprete, igualmente toma datos del equipo y los convierte a señales para enviarlos a la red. Una computadora no se puede instalar a la red si no tiene instalada la tarjeta de interfaz.

La NIC gobierna la velocidad de transmisión, el tamaño de los mensajes y la información de direccionamiento que se agrega a cada paquete y también determina la topología de la red.

Resumiendo: los elementos principales de una red de área local serán de forma general los siguientes:

- Servidor de archivos
- Tarjetas de red
- Protocolo de comunicación
- Topologías
- Sistema operativo de red

## I.5 NIVELES (CAPAS).

La mayoría de las redes se organiza en una serie de niveles o capas, con objeto de reducir la complejidad de su diseño. Cada una de ellas se constituye sobre su predecesora. El número de niveles, el nombre, contenido y función de cada uno varían de una red a otra. Sin embargo, en cualquier red, el propósito de cada nivel es ofrecer ciertos servicios a los niveles superiores, liberándolos del conocimiento detallado sobre cómo se realizan dichos servicios.

Una red puede ser un *sistema cerrado* que utiliza sus propios métodos de comunicación, lo que significa que otros fabricantes no pueden colaborar al desarrollo del sistema creando software complementario. Una red puede ser también un *sistema abierto* que ofrece a otros fabricantes sus especificaciones e incluye "ligaduras" de programación que permitan que los fabricantes puedan crear con facilidad aplicaciones complementarias.

Por lo que cada nivel del modelo de *Interconexión de sistemas abiertos OSI* ofrece las bases de los servicios y el soporte necesario para cada uno de los niveles, a los cuales ya hemos echo referencia anteriormente.

Dado que el objetivo de estudio son las redes de alta velocidad, sólo se hará referencia a la capa de enlace, que es la que controla las entradas/salidas de la red.

### **I.5.1 Nivel de Enlace (CAPAS).**

El nivel de enlace gestiona las entradas /salidas como interfaz de la red. Organiza y comprueba los datos en bruto. Pero la tarea primordial consiste en , a partir de un medio de transmisión común y corriente, transformarlo en una línea sin errores de transmisión para la capa de la red. Esta tarea la realiza al hacer que el emisor trocee la entrada de datos en **tramas de datos** (típicamente constituidas por algunos cientos de octetos), y la transmita en forma secuencial y procese las **tramas de asentamiento**, devueltas por el receptor. El nivel de enlace se divide en dos subniveles, los cuales son: LLC y MAC.

## I.5.2 LLC y MAC

La capa de enlace se divide en dos subniveles: Control de acceso al medio (Medium Access Control **MAC**) y Control Lógico del enlace (Logical Link Control **LLC**). **MAC** corresponde a los estándares 802.3, 802.4, 802.5 y 802.6 (Describen las tres normas para las redes **LAN**, es decir las normas CSMA/CD, paso testigo en bus y paso testigo en anillo respectivamente. Cada norma cubre los protocolos del nivel físico y el subnivel **MAC**, mientras que **LLC** (Control lógico de enlace), es responsabilidad del comité de estándares 802.2 que describe la parte superior del nivel de enlace, que utiliza dicho protocolo.

Este desdoblamiento en **MAC/LLC** proporciona algunas características importantes. En primer lugar, controla el acceso a un canal compartido por varias computadoras. En segundo lugar, ofrece un esquema descentralizado (de igual a igual) que disminuye la susceptibilidad a errores de la red. Por otra parte constituye una interfaz más compatible con redes extensas, ya que **LLC** es un subconjunto del ámbito HDLC (Control de alto nivel del enlace de datos). Y por último **LLC** es independiente del método concreto de acceso; **MAC** si depende del protocolo. Este esquema operativo proporciona a la red 802 un interfaz muy flexible de entrada y salida de la red.

### **I.5.3 Posibilidades de Conexión de una Red Local.**

Al comenzar los trabajos del IEEE 802, se llegó a la conclusión de que el modelo ISA, por estar orientado a conexión, limitaba el alcance y la potencia de las redes locales. Por un lado muchas aplicaciones locales no necesitan las funciones de integridad de datos que proporcionan las redes orientadas a conexión. Y por otra parte, los procesos de aplicación de alta velocidad no pueden tolerar la sobrecarga que supone el establecimiento y liberación de los enlaces.

Este problema se acentúa especialmente en las redes de área local, en las cuales existen canales de alta velocidad con tasas de errores muy reducidas. Muchas aplicaciones de red local exigen rápidos enlaces con las demás aplicaciones. Otras requieren comunicaciones de muy alta velocidad entre las distintas computadoras. Teniendo en cuenta estos hechos, los comités de normalización de redes locales decidieron incluir sistemas sin conexión dentro de las normas 802.

### **I.5.4 Unidades de Datos de los Protocolos LLC y MAC**

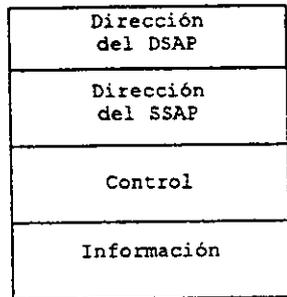
Los subniveles LLC y MAC se comunican mediante unidades de datos del protocolo (Protocol Data Unit, PDU). En la figura 1.10 a) se indican los formatos de estas PDU. La unidad LLC contiene la dirección del destino (DSAP- campo de dirección) la de la fuente (SSAP-dirección), un campo de control

## MARCO DE REFERENCIA

y un campo de información. En el estándar se incluye así mismo el campo de dirección que identifica un anillo concreto (en redes con paso de testigo en anillo) y un nodo específico del anillo.

El subnivel LLC es un subconjunto del estándar HDLC(disciplina de comunicaciones(High - Level DATA LINK CONTROL)). Los comandos y respuestas de tipo HDLC, establecidos en el campo de control, varían según sea la red local de tipo 1 ó de tipo 2. En la tabla 1.2 vemos el juego de instrucciones disponible.

En la figura 1.10 (b) podemos ver una unidad de datos de protocolo MAC. Esta última unidad suele englobar la unidad de protocolo LLC, y también otros campos de sincronismo y temporización (delimitadores de comienzo y preámbulo), un campo de comprobación de errores (secuencia de comprobación de la trama), y las direcciones fuente y destino del nivel MAC.



- DSAP: Punto de acceso a servicio de destino.  
SSAP: Punto de acceso a servicio de la fuente.  
Control: Campo de control.  
Información: Datos de usuario.

Fig. 1.10 (a) Unidad de datos de protocolo LLC.

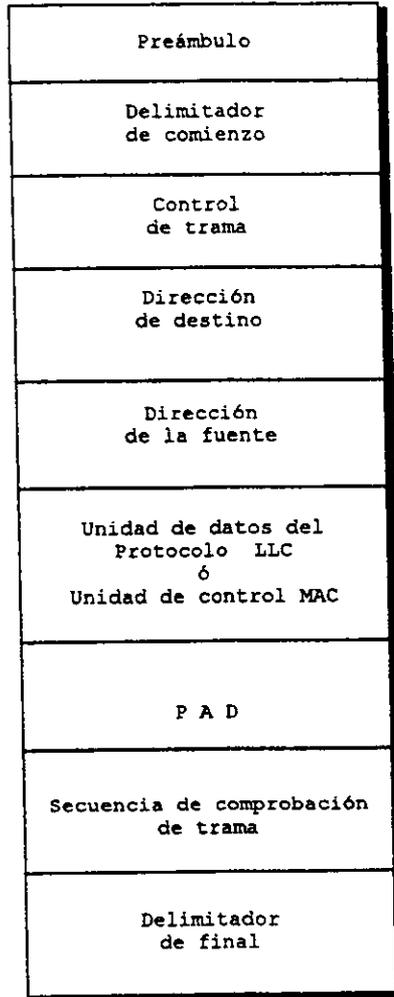


Fig. 1.10 (b) Unidad de datos del protocolo MAC.

	Comandos	Respuestas
Tipo 1	UI	
	XID	XID
	TEST	TEST
Tipo 2	I	I
	RR	RR
	RNR	RNR
	REJ	REJ
	SABME	UA,FRMR
	DISC	UA,DM

Tabla 1.2 Comandos y Respuestas LLC

### I.5.5. Clasificación de Control de Acceso al Medio (Protocolo).

Un protocolo de red es un procedimiento definido que se utiliza para que una computadora se comuniquen con otra vía red. El protocolo depende mucho de la electrónica que se emplea. Un protocolo se puede visualizar como un idioma. Así, si una

## MARCO DE REFERENCIA

estación de red desea comunicarse con otra, deben tener un idioma común. Existen varios protocolos, así que no es posible mezclar dos tipos de redes que utilizan protocolos diferentes ( para esto existen dispositivos especiales denominados "puentes" o "bridges").

Por lo general, el protocolo de la red se lleva a cabo con la tarjeta de la red, así que no es necesario elaborar ningún tipo de programa para que maneje estos protocolos, debido a que este manejo lo realiza la tarjeta.

Dentro del control de acceso al medio, existen cuatro métodos de acceso; como puede observarse en la tabla 1.3.

- a) Acceso múltiple con sensado de portadora, con detección de colisiones (CSMA/CD, Carrier Sensing Multiple Access/Collision Detection).
- b) Acceso múltiple con sensado de portadora, evitando colisiones (CSMA/CA, Carrier Sensing Multiple Access/Collision Avoid).
- c) Token Bus (Paso de estafeta en canal).
- d) Token Ring (Paso de estafeta en anillo).

**Tabla 1.3 Protocolos de comunicación para LAN**

A continuación se explican los métodos listados anteriormente.

a) *Método CSMA/CD(Carrier Sensing Multiple Access/Collision Detection).*

Acceso Múltiple con Sensado de Portadora/Detección de Colisiones. Este método resulta apropiado en una topología de canal pasivo: Su esencia puede asumirse en tres pasos.

Escuchar	Enviar	Resolver colisiones.
----------	--------	----------------------

Los espacios o períodos de tiempo (tiempo de escucha entre intentos) se determinan según estudios de simulación, en donde se gráfica el rendimiento del sistema en función de la velocidad de transmisión. Algunos valores usados son: 18,24,32,51 seg.

#### *MODELO ETHERNET.*

Ethernet es la más importante red de aérea local porque presenta la primera oferta importante de productos con interfaces y protocolos de comunicaciones genéricas. Esta acción ha estimulado a que otros fabricantes desarrollen productos compatibles. La estrategia de mercado ha sido suficientemente rentable para hacer del interfaz Ethernet un estándar, incluso en sistemas con medios de transmisión

distintos del cable coaxial en banda base que se utiliza en Ethernet.

En la arquitectura Ethernet, una estación se comunica con otra esperando hasta que el canal esté libre ( lo cual se sabe por detección de portadora ) y enviando después un paquete de datos con una dirección de destino, una dirección de fuente y bits de verificación redundante para detectar errores de transmisión. Todas las estaciones libres monitorizan continuamente los datos que van llegando y aceptan aquellos paquetes que les van dirigidos y cuya suma de comprobación es válida. Siempre que una estación recibe un nuevo paquete, envía una confirmación a la fuente. Si una estación emisora no recibe confirmación en un intervalo de tiempo especificado, retransmite el paquete bajo el supuesto de que el paquete anterior sufrió interferencias por ruido o retransmisión.

**b) Método CSMA / CA.**

Una variante interesante es considerar la posibilidad de evitar las colisiones de mensajes, en lugar de detectarlas. Hay tres formas básicas de evitar las colisiones:

- Interface Periférica Serial. ( SPI, Serial Peripheral Interface).
- Protocolo de Resolución de Contención Neutral.(NCRP, Neutral Nontention Resolution Protocol).

- Posicional.

*La forma SPI.* Consiste en establecer una competencia para transmitir entre las estaciones conectadas, usando para ello, las direcciones de cada una, de acuerdo a prioridades impuestas.

*El NCRP.* Contrarresta las prioridades impuestas, evitando las colisiones de mensaje sin que aquello signifique una prioridad para ninguna estación. Como ventajas, el ahorro de tiempo y esfuerzo de detectar y resolver colisiones. A cambio, está la competencia de bits y un sacrificio en el rendimiento del sistema.

*El Posicional.* Logra evitar las colisiones prestando atención a la ubicación posicional (dentro del bus) de las estaciones en el enlace.

### c) *TOKEN BUS.*

Este es un método de aplicación, en su mayor parte, en la topología de canal. Aunque, no es exclusivo de una forma de red particular. La idea consiste en concebir "buses" que viajen en forma continua por una vía, y en donde una estación puede poner o sacar datos.

Consideremos instantes de tiempo  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ ,  $t_4$  y  $t_5$ .

- En  $t_1$ , el vehículo gira vacío.

## MARCO DE REFERENCIA

- En t2, ha sido "cargado y direccionado" por la estación 1.
- En t3, los datos fueron recibidos por la estación 3 y ésta puso una marca con destino al emisor original.
- En t4, el camión fue liberado por la estación 1 (una misma estación no puede llenar dos veces consecutivas, debe hacer por lo menos un "giro vacío").
- En t5, la estación 3 lo llenó y lo direccionó y el ciclo se repite.

El método Token Bus tiene las siguientes características:

- El método tiene la ventaja, que aún habiendo un tráfico muy intenso, todas las estaciones pueden enviar y recibir mensajes esperando a lo sumo  $M-1$  "giros" (para  $M$  estaciones). Esta característica le da al método una personalidad muy particular.
- Es uno de los más eficientes, especialmente en alto tráfico.
- No requiere detención de colisiones.
- Usa un protocolo algo complejo, especialmente para prevenir pérdidas de mensajes.

## MARCO DE REFERENCIA

- Las características del uso de canales punto a punto, lo sitúa en posición de privilegio para el uso de fibras ópticas.

- El anillo lógico no está necesariamente relacionado con el anillo físico.

- La estación que posee el token tiene el control del medio.

- Puede enviar a cualquier estación y requerir respuestas desde cualquier sondeo.

Al comienzo de la operación:

- Se necesita un procedimiento de contención para establecer la estación administradora (inicialización).

- Se necesita un procedimiento de contención para establecer el anillo lógico.

- Cada "n" estafetas (tokens), estaciones designadas, ejecutan un procedimiento de mantenimiento.

- También llevan un sistema de tiempo de espera (time-out) para detectar pérdidas de mensajes.

En cuanto a su topología lógica de canal:

- Ventaja:           Flexibilidad.

- Desventaja: Tiempo invertido en inicialización y mantenimiento muy alto.

b) *TOKEN RING*.

Esta variante del Token Bus, hace coincidir el anillo lógico con el físico evitando de esta manera los complejos procedimientos.

Estados de la estación.

- APAGADA.

- REPETIDO.

Acepta y emite mensaje (tramas) con dirección de destinos.

- MANTENIENDO UNA ESTAFETA:

Esperando por el encabezamiento de una trama: Debe de mantener ocupada la línea hasta que reciba su encabezamiento.

Enviando la última del ciclo: Debe de esperar por el fin de su propia transmisión antes de entrar en estado de repetición.

- RECUPERADO:

## MARCO DE REFERENCIA

Una estación cualesquiera puede estar escuchando o enviando un mensaje especial.

Las estaciones monitoras pueden reclamar el estado normal de transmisión.

Los conceptos desarrollados nos proporcionan un panorama amplio de las redes y sus diferentes topologías, así como las herramientas necesarias para continuar con el estudio de las redes Ethernet y Ethernet de alta velocidad.

# ***CAPITULO II***

## ***ETHERNET***

*Objetivo: Presentar los estándares de las redes de área local, el proceso de estandarización de las redes Ethernet de alta velocidad y las categorías que lo constituyen; así como la comparación entre la red Ethernet de 100 Base VG y la red Ethernet 100 Mbps CSMA/DC.*

## II. ESTÁNDARES PARA REDES DE ÁREA LOCAL IEEE 802.

ESTÁNDAR. Es un conjunto de reglas que todos están dispuestos a seguir. De esta manera, los fabricantes pueden desarrollar productos de red que puedan funcionar en conjunto con otros productos que también sean compatibles con ese estándar.

En 1980, la IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers) fundó un comité para desarrollar un estándar de comunicaciones entre redes. Este se llamó proyecto 802.

La IEEE ha desarrollado una familia de estándares referentes a redes de área local, conocido con el número 802. La diversidad de métodos de acceso, protocolos de línea, medios físicos, dispositivos conmutables, aplicaciones, etc., ha impuesto la necesidad de unificar (Control lógico de enlace) criterios para hallar una solución armónica y eficiente, que ahorre esfuerzos aislados y busque un nivel de compatibilidad a través del desarrollo de recomendaciones para el usuario.

La situación del comité IEEE 802 es la siguiente:

La IEEE ha producido varias normas para las redes tipo LAN (Red de Área Local). A estas normas se les conocen en forma colectiva, como IEEE 802, en la que se incluyen las

correspondientes a CSMA/CD paso de testigo en bus y paso de testigo en anillo. Estas normas difieren en la capa física y en la subcapa MAC, pero resultan compatibles en la capa de enlace. Las normas IEEE 802 han sido adoptadas por ANSI (Instituto Nacional Americano de Normalización) como una norma nacional americana, por la NBS (Oficina Nacional de Normas) como una norma gubernamental y por la ISO (Organización Internacional de Normas) como una norma internacional (conocida como ISO 8802).

La norma se divide en partes, cada una de ellas publicada como un manual separado.

- La norma IEEE 802.1 (da una introducción al conjunto de normas y define las primitivas de interfase).

- La norma IEEE 802.2 (describe la parte superior de la capa de enlace, que utiliza el protocolo LLC - Control lógico de enlace).

- Las normas de la IEEE 802.3 a la IEEE 802.5 (describen las tres normas para las redes de tipo LAN; IEEE 802.3 (basada en la Ethernet), IEEE 802.4 (paso de testigo en bus) y IEEE 802.5 (paso de testigo en anillo). Una de ellas preparada por DEC, Xerox, Intel; la segunda, presentada por la General Motors, sus proveedores y otras personas interesadas en la automatización de fábricas; finalmente la tercera, propuesta por IBM y muchas otras compañías.

*RECOMENDACIONES IEEE PARA REDES.*

- IEEE 802.1      Documento que contiene un tutorial glosario y el modelo de referencia.
- IEEE 802.2      Contiene el estándar del protocolo de capa de enlace (Link Layer).
- IEEE 802.3      Consiste en una especificación para redes de área local con topología de canal (BUS) usando CSMA/CD, como método de acceso.
- IEEE 802.4      Define una red local tipo canal que usa TOKEN PASSING como método de acceso.
- IEEE 802.5      Define una red de área local tipo anillo usando pase de estafeta (TOKEN PASSING). Se estaría proponiendo un estandar específico para fibras ópticas, con "Token Ring" como control de acceso al medio de transmisión. Se le llamó FDDI(Fiber Distribution Data Interface)
- IEEE 802.6      Trabaja sobre especificaciones para redes metropolitanas.

Cada uno de estos documentos contiene una descripción detallada de un procedimiento definido que luego se convirtió en estándar. Redes que ahora están en el mercado utilizan uno de estos métodos para llevar a cabo la comunicación de la red.

IBM PC Netware, Ethernet 802.3 CSMA.(Carrier Sense Multiple Access).

MicroNet, MultiLink Network: 802.4(TOKEN PASSING).

IBM Token Ring, Ungermann Bass: 802.5(TOKEN RING).

Novell, Ethernet, el Token Ring de IBM y ARCnet.

LANTastic.

## **II.2. REDES LAN DE ALTA VELOCIDAD**

Todas las LAN y MAN 802 que acabamos de estudiar se basan en un alambre de cobre. Para velocidades bajas y distancias cortas esto es suficiente, pero para altas velocidades y mayores distancias las LAN deben basarse en fibras ópticas o en redes de cobre altamente paralelas. La fibra tiene un gran ancho de banda, es delgada y ligera, no es afectada por la interferencia electromagnética de maquinaria pesada (lo que es importante cuando el cableado corre por cubos de elevador).descargas eléctricas ni relámpagos, y tienen una seguridad excelente por que es casi imposible hacer una derivación indetectable. En consecuencia las LAN rápidas por lo regular usan fibras. Algunas redes de área local que usan fibras

ópticas como la FDDI, Canal de fibra (sucesora de la HIPPI-Interfaz paralela de alto desempeño), así como una red LAN de velocidad extremadamente alta que usa el tradicional alambre de cobre (aunque en grandes cantidades) como la Ethernet rápido, la HIPPI (Interfaz paralela de alto desempeño).

El hecho de que cada día surjan nuevas oportunidades de software y hardware más poderosos, no significa que necesariamente se tenga que adquirirlos o sentirse obsoleto por no contar con esas herramientas que el mercado ofrece. Sus necesidades son lo único que importa y no todos tenemos los mismos requerimientos.

Algunas de las soluciones existentes se encuentran ya en libros como estándares confiables y ratificados o a punto de ser liberados por la industria. Otros están por ratificarse como un estándar estable y algunos más ni siquiera son estándares, sino implantaciones de los mismos fabricantes como soluciones propietarias.

## II.2.1 El Proceso de Estandarización.

Cuando instituciones de investigación o fabricantes de dispositivos de comunicación tienen una nueva tecnología en las últimas etapas de desarrollo ó investigación, se presenta una propuesta ante los organismos encargados de la estandarización o ante los representantes de la industria, según sea el caso.

Esta propuesta es conocida como el Working Document (documento de trabajo). Después de una revisión primaria, se le asigna un número oficial de proyecto y un grupo de individuos expertos en el tema, crean un subcomité que se encargará de lograr que éste se convierta en un estándar formal. Cuando el subcomité considera que ha llegado el momento de declarar al proyecto tal, el Working Document es presentado en estado de Draft Proposal (propuesta en borrador). En este momento se programa una fecha, usualmente seis meses, para someter el documento a votación.

Durante este período, copias del documento son distribuidas entre los miembros del organismo de estándares y los principales fabricantes de la industria, para recibir comentarios. En la votación hecha por los miembros responsables del organismo, si el documento es aprobado, éste se convierte en un Draft International Standard DIS, (estándar internacional en borrador).

Los DIS son considerados desde el punto de vista técnico, como un estándar confiable y estable. Desde este momento, muchos fabricantes se adelantan e inician sus propias investigaciones e invierten recursos para obtener productos para cuando el documento sea oficialmente declarado como estándar internacional.

Después de varias discusiones y períodos de prueba, el DIS es sometido a otras votaciones. Si el documento es nuevamente aprobado, entonces se presenta el documento como un nuevo International Standard ( Estándar Internacional ). En este último paso, se dice que el estándar ha sido ratificado. Si el documento no pasa la primera o segunda votación, se le da una segunda oportunidad, un nuevo período de pruebas y aceptación. Si después de esto, nuevamente es rechazado, el documento es declarado como impráctico y es considerado como un Working Document en desarrollo.

Lo anterior describe un proceso de estandarización en el que un organismo oficial e internacional de estándares (por ejemplo IEEE, ISO, CCITT) intervienen, pero algo similar sucede en los estándares no oficiales.

## II.2.2 Categorías de Estándares.

Existen tres categorías de estándares.

- Estándares por ley u oficiales, los cuales están amparados por organizaciones internacionales.

- Estándares de la industria o de facto ( de hecho ) y, que son desarrollados y respaldados por agrupaciones de fabricantes o líderes de la industria.

- Estándares propietarios, que son el resultado del desarrollo de un fabricante en particular.

Un ejemplo de cada uno de ellos son Ethernet 802.3, el protocolo TCP/IP(Transmission Control Protocol/Internet Protocol - **protocolo de Control de transmisión entre redes**) y el protocolo SDLC(Synchronous Data Link Control - **protocolo de Control de enlace síncrono**), respectivamente.

De las tecnologías comentadas aquí para redes locales de alta velocidad (High Speed LAN's), se encuentra que algunas ya están ratificadas, por ratificarse o desarrolladas por la industria.

### II.3 FAST ETHERNET 100BaseVG

A principios de 1995, la IEEE anunció el "Draft Proposal" del estándar que ha denominado 802.12 para 100BaseVG con el que se piensa acceder a velocidades de transmisión de 100 Mbps para tráfico de datos, sobre cable de par torcido (algunos fabricantes han anunciado que con UTP categoría 5 ó STP se podría llegar al medio Gbps). 100BaseVG es un caso único para la historia de los procesos de estandarización. 100BaseVG originalmente fue desarrollado por las compañías AT&T y Hewlett Packard y todo apuntaba que sólo sería un estándar propietario.

Pero el IEEE resolvió convertirlo en estándar junto con el Fast Ethernet de 100 Mbps sobre CSMA/CD, el cual fue ideado por SynOptics Communications Inc, 3COM Corp., entre otros. De esta manera, existen dos estándares diferentes para soluciones similares. Es como si 10Base2 y 10BaseT fuesen dos estándares independientes.

Pero en este caso es peor la situación, porque prácticamente se tendrán estándares duplicados pero incompatibles entre sí. 100BaseVG tiene incorporados mecanismos que responden a condiciones de tráfico intenso, para aprovechar mejor el ancho de banda, asignando prioridades en el acceso al medio. Este mecanismo de prioridades es conocido como DDP (Demand Priority Protocol; protocolo de prioridad por demanda). El mecanismo se basa en un

concentrador inteligente que detectará aquellas tramas (frames) con mayores prioridades asignadas, para permitirles el tránsito por el medio, y colocar en una "lista de espera" a las otras tramas que arriben al concentrador. Con DDP, 100BaseVG posee retardos del orden de los 121 microsegundos, como mínimo. El retraso se incrementa a 120 microsegundos por cada trama que arribe con igual prioridad. A pesar de ese incremento, es posible utilizar 100BaseVG para aplicaciones interactivas de multimedia.

## **II.4 FAST ETHERNET 100 Mbps CSMA/CD.**

Aprobado por el IEEE, Fast Ethernet de 100Mbps sobre CSMA/CD se convertirá en un adendum de 802.3 que todos conocemos, y el "Draft Proposal".

Fast Ethernet sobre CSMA/CD es el único estándar para redes de área local de alta velocidad que no provee mecanismos de prioridad (como 100BaseVG) o de multiplexaje del medio de transmisión (como FDDI-II), para responder a situaciones de tráfico intenso. Ésto es porque sigue conservando el mismo esquema de acceso al medio, el CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection; Acceso múltiple co sensado de portadora/ Detección de colisiones). Lo cual significa que Fast Ethernet sobre CSMA/CD, conserva la naturaleza de acceso al medio por contención, como lo hace el 802.3 tradicional que no distingue los diferentes tipos de tráfico, sea bajo o intenso.

La Fast Ethernet sobre CSMA/CD soporta aplicaciones interactivas de multimedia. Por lo que se espera que Fast Ethernet sobre CSMA/CD tenga retrasos del orden de los 30 milisegundos. Compárese esa cifra con el 802.3 convencional cuyo retraso puede llegarse a medir en minutos.

Otra característica importante de Fast Ethernet sobre CSMA/CD es que para diferentes categorías de cable UTP, se utilizarán diferentes esquemas de codificación para la generación de la señal electromagnética, de tal forma que por ejemplo, con UTP categoría 5, se lograrán distancias de hasta 250 metros de los nodos hacia los concentradores.

## **II.5 SWITCHED ETHERNET.**

Aprovechar al máximo el ancho de banda, no sólo se puede conseguir saltando hacia una tecnología de red que provea altas velocidades de transferencia. Así lo han demostrado compañías como Chipcom, Standard Microsystems, Kalpana, SynOptics Communications, Üngermann-Bass entre otros; simplemente agregando un conmutador de alta velocidad entre diferentes segmentos de redes Ethernet 802.3.

Los conmutadores (switches) se instalan en lugar de los concentradores convencionales (a menudo forman parte del mismo concentrador) formando una topología tipo estrella.

Operan como si fuesen "bridges" (puentes) de múltiples puertos pero de altas velocidades de conmutación.

El colocar un conmutador Ethernet para interconectar segmentos con un total de 40 nodos por ejemplo, provoca un efecto tal, que el rendimiento medido en el conmutador permite que todos los segmentos intercambien información entre sí y parecería que se tiene un medio compartido cuyo ancho de banda es de 400 Mbps. Cuatro veces más que 100BaseVG. Recordemos que estamos hablando de segmentos Ethernet 802.3.

Debemos recordar que hablamos de un medio compartido. Y más que nunca esa definición tiene sentido. En redes conmutadas (switched LAN' s ), cada nodo esta conectado con un sólo enlace hacia el conmutador. Esto significa que en cierto momento, el ancho de banda en su totalidad está siendo ocupado por aquél nodo que transmite en ese momento. En otras palabras, tenemos que con estas soluciones la velocidad de la línea no es proporcional al número de estaciones conectadas.

En redes de medio compartido (shared media), todas las estaciones deben competir entre sí (contención), para utilizar el ancho de banda. Todas las tecnologías de redes de alta velocidad discutidas hasta ahora y que conservan la naturaleza de medio compartido, como la que tienen el FDDI, el Token Ring y el Ethernet original, presentan este fenómeno. En soluciones de alta velocidad, los rendimientos se mejoran gracias a nuevos esquemas de codificación y señalización, que aprovechan mejor

el ancho de banda disponible. Pero de todos modos ese ancho de banda debe ser dividido entre todos los nodos que quieran transmitir.

En un red Ethernet 802.3 con 40 nodos con un ancho de banda disponible de 10 Mbps, se obtiene un rendimiento neto de 250 Kbps por cada nodo, esto significa que la velocidad efectiva del enlace es proporcional al número de nodos conectados a la red. Cuando esa misma red emigre a 100BaseVG, la velocidad efectiva del enlace llegara a 2.5 Mbps para cada nodo de la red.

Pero por ahora, los conmutadores disponibles para Ethernet, logran incrementar la eficiencia en el uso del ancho de banda hasta un 90%. El conmutador para Ethernet más rápido en el mercado, tiene un rendimiento (throughput) de 400 Mbps. No esta nada mal para ser un estándar propietario y de la industria. Es claro que cualquier configuración conmutada con redes convencionales, no podrá nunca obtener los anchos de banda disponibles con las arquitecturas conmutadas de alta velocidad como ATM y canal de fibra (fibre channel), pero se acercan lo suficiente a las soluciones de medios compartidos de alta velocidad.

Considerando lo expuesto podemos en base a las características, indicar las diferencias que existen entre los procesos de estandarización de una Fast Ethernet BaseVG y Fast Ethernet CSMA/CD, y así poder realizar un análisis

comparativo entre las diferentes marcas que existen en el mercado.

# ***CAPITULO III***

## ***RESUMEN COMPARATIVO ENTRE ETHERNET A 10 MBPS Y FAST ETHERNET A 100 MBPS***

***Objetivo: Realizar un analisis comparativo entre Ethernet y Fast Ethernet; considerando las normas de estandarización, sus capas de transmisión y las opciones para elevar la velocidad en una red.***

### III.1 COMPARACIÓN ENTRE MARCAS.

Actualmente existen dos propuestas de Fast Ethernet en el mercado, basadas en diferentes estándares: la desarrollada por Hewlett-Packard y AT&T y la encabezada por 3COM. Ambas proponen una red Ethernet a 100 Mbps (10 veces más rápida que la convencional) velocidad que hace a Ethernet una tecnología más atractiva para los usuarios de red. Para conocer aún más los riesgos y beneficios de esta innovación, hablaremos de los productos de 3COM, que ayudaría a entender el funcionamiento del Fast Ethernet basado en su tecnología.

Este producto en general ayudará a aquellos usuarios que necesiten y utilicen equipos con procesadores que trabajen a gran velocidad como los que ofrecen las nuevas computadoras personales del tipo de las Pentium y Power PC, que tal vez ahora provoquen un "cuello de botella" en la red porque su rendimiento es más alto que el de las máquinas que ofrecía el mercado hasta el año anterior. Los clientes de Fast Ethernet entonces serán aquellos usuarios que requieran el poder de esas máquinas en un sistema de red, para lograr mayor velocidad y aprovechar al máximo sus equipos.

Obviamente ambas propuestas tienen distintas ventajas y/o desventajas, sin embargo muchas compañías están trabajando para obtener la compatibilidad con estos nuevos productos,

## **ANALISIS COMPARATIVO ENTRE ETHERNET Y FAST ETHERNET.**

así como el desarrollo de productos que soporten varios niveles de cableado, tan buena como la fibra óptica.

El uso de esta nueva interface para sus usuarios de Ethernet sera totalmente transparente, la diferencia radica en que es 10 veces más rapida. La compatibilidad de Ethernet a 100 Mbps con Ethernet a 10 Mbps en productos 3COM es total; muy distinto a la propuesta de HP y AT&T que es una nueva tecnología no probada, o sea que sólo existen en papel.

Es importante tomar en cuenta que HP no tiene una base instalada Ethernet grande, ésto significa que a nivel mundial no es fuerte en redes, 3COM por su parte forma parte del liderazgo que existe en esta tecnología. Sin embargo, sólo la tendencia del mercado y la compatibilidad con los productos podrán definir esta situación actual.

En la actualidad, hay muchos proveedores que están vendiendo estos nodos con equipo 3COM, pero obviamente no son los únicos en el mercado, por lo que con tanta competencia los precios tenderán a bajar pronto en razón de los volúmenes de instalación que se contemplan.

Por otra parte, podríamos pensar que las mejoras a éstas interfaces implicarian el uso de un protocolo específico e inclusive un cambio en las topologías, pero totalmente contrario

## ANALISIS COMPARATIVO ENTRE ETHERNET Y FAST ETHERNET .

a este cuestionamiento es importante recalcar que el software que la gente utiliza actualmente bajo sus redes es completamente consistente y permite que todas las aplicaciones que corren en Ethernet, puedan hacerlo en Fast Ethernet a 100 Mbps.

Con lo que respecta a FDDI (**Interfase de datos distribuidos por fibras**), es una fibra óptica del tipo de paso testigo en anillo con un alto rendimiento, operando a 100 Mbps para cubrir distancias de hasta 200Km y soportando hasta 1000 estaciones conectadas. Puede utilizarse de la misma manera que cualquiera de las redes 802 tipo LAN, pero tomando en cuenta su gran ancho de banda, otro uso común viene a ser como red primaria para conectar redes tipo LAN de cobre. La FDDI-II es la sucesora de la FDDI, la cual presenta algunas modificaciones para mejorar los datos procedentes de la comunicación de circuitos síncronos de PCM para tráfico de voz o gráfico ISDN, además de los datos ordinarios; normalmente se hace referencia a FDDI a cualquiera de las dos.

Sabemos que tiene ciertas ventajas que va a conservar, la primera es que FDDI existe y ya tiene en el mercado tarjetas, ruteadores y concentradores que manejan FDDI y que se tienen instalados en todo el mundo, incluso aquí en México, el cual funciona muy bien.

## ANALISIS COMPARATIVO ENTRE ETHERNET Y FAST ETHERNET.

Una ventaja que compartirá FDDI con Fast Ethernet es que éste también será un estándar en poco tiempo, aunque FDDI siempre tendrá la ventaja de ser más resistente a fallas, ya que es una tecnología más robusta pero también más complicada, se requiere de más factores para instalarla y administrarla, además cuenta con pocos proveedores que la soporten. Es un hecho que los grandes corporativos sí están con esta tecnología, pero no son tantos como los que usan Ethernet.

Entre otras ventajas que tiene el Ethernet sobre FDDI, y que es muy importante, es el cableado, es decir, que toda instalación existente hoy en día y que conforma una red Ethernet normal podrá soportar Fast Ethernet, situación que no puede aprovechar FDDI. Es evidente que se tiene que recablear y a un costo elevado.

Otro beneficio es que el precio de los productos de Fast Ethernet entre los cuales están las tarjetas, los concentradores y los ruteadores son mucho más baratos que los de FDDI.

La (3COM) fabrica tarjetas que manejan las dos opciones, es decir, a 10 Mbps ó 100 Mbps, lo cuál podrá seleccionar por medio de un switch. Cuando el cliente que tenga una LAN Ethernet normal, con PC's y un servidor corriendo a 10 Mbps y decida comprar nuevos equipos, les podrá instalar temporalmente una tarjeta de este tipo para tenerlos funcionando

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

## ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE ETHERNET Y FAST ETHERNET.

a 10 Mbps, y conectarlos a esta red para continuar administrándola igual sin costo adicional, porque de cualquier forma se tendrá que instalar una tarjeta nueva para estas computadoras. En el momento que exista la necesidad de correr aplicaciones de multimedia u otras que requieran más velocidad en la red, se puede instalar el concentrador de 100 Mbps y con sólo modificar el switch a 100 Mbps en todas esas máquinas se estará trabajando con esta nueva velocidad.

Como ya habíamos mencionado esta nueva tecnología no pretende hacer cambios drásticos en las configuraciones que actualmente trabajan con redes Ethernet, por lo que los fabricantes antes de aventurarse a crear un nuevo producto tuvieron que realizar varias entrevistas con clientes alrededor del mundo, en las que se les preguntó en forma general qué es lo que buscaban obtener con esta nueva tecnología y la gran mayoría respondió que deseaba compatibilidad con Ethernet, es decir, que el cableado existente soportara otra velocidad superior. Ésto sirvió de base para la fabricación de este nuevo producto, como es, el caso de la interface de 3COM, así que la tecnología de Fast Ethernet como el Ethernet normal, soportará cableado UTP, par trenzado sin blindaje de niveles, hasta fibra óptica, con lo cual las topologías no se verán afectadas.

## **ANALISIS COMPARATIVO ENTRE ETHERNET Y FAST ETHERNET.**

Tanto 3COM como H.P. y AT&T al igual que otras empresas como Cabletron, SMC, SynOptics, Novell y todas las demás que ahora desarrollan la tecnología Ethernet tienen una importante representación en el Comité Internacional de Ethernet y cuando ellos aprueban un estándar, éste marca un nuevo parámetro para todo el mundo por lo que todos los proveedores que promuevan o fabriquen productos para Ethernet tiene que construirlos bajo esas normas. Este comité ya ha aprobado la propuesta de 3COM y aunque existan otras propuestas, este Fast Ethernet puede llegar a ser el único Ethernet a 100 Mbps .

Finalmente, se puede decir que ahora existen dos opciones y una de éstas podrá ser la que funcione en los equipos, sin embargo es muy importante tomar en cuenta que esta nueva propuesta se justifica en algunos casos pero no por ello será la solución universal, cada usuario es diferente pero contar con una topología con gran capacidad para control de tráfico 10 veces más veloz, es una opción que se debe considerar seriamente.

### **III.2 DUELO ENTRE 100VG-AnyLAN Y 100 BaseT.**

Se ha platicado mucho acerca de las diferentes normas de Fast Ethernet, lo cual ha causado mucha inconformidad y quejas por no poder seleccionar una sola norma. Mientras toda la

## ANALISIS COMPARATIVO ENTRE ETHERNET Y FAST ETHERNET.

comunidad de la informática esta pidiendo que se haga una sola norma para estandarizar el Fast Ethernet; ambas tecnologías, 100BaseT y 100VG-AnyLAN, no se han puesto de acuerdo. Ambas tienen sus méritos, el 100BaseX que es implementación del 100BaseT fue la primera en conectar una red de computadoras con su Hub Fastswitch 10/100, mientras 100VG-AnyLAN incluirá una tecnología más amplia de Ethernet al que opera el modelo de su rival 100BaseX.

La propuesta 100BaseT puede trabajar en Categoría 5 UTP; mientras 4T+ trabajará en Categoría 3 UTP, (llamado 100Base-T4 la cual usa una velocidad de señalización de 25 Mhz). Para lograr el ancho de banda necesario, el 100Base-T4 requiere cuatro pares trenzado, pero la incapacidad de conducir señales de 200 megabaud (100 Mbps con codificación Manchester) a 100 metros, 100VG- AnyLAN maneja las dos o sea, la categoría 3 y 5 UTP, pero parece centrar toda su atención en la categoría más popular que es la 3. Aunque será difícil escoger cualquiera de los dos productos ya que aún no los conocemos, algunos análisis técnicos se han inclinado más hacia el 100BaseT. La propuesta 100VG-AnyLAN no sólo tendrá que superar en ventaja a su opositor, pero su MAC (acceso al medio de comunicación) también requiere un hub mucho más sofisticado del que requiere la propuesta 100BaseT. Por este motivo se basan en que la propuesta 100VG-AnyLAN será mucho más cara. Por lo tanto,

su tecnología que se basa en prioridad de demanda, su MAC usará un Hub más inteligente, el cual llevará a cabo los cambios en la red; dichos cambios serán aprovechar al máximo el ancho de banda del Ethernet tradicional.

Recordando, sobre la especificación original del Ethernet que publicó conjuntamente Digital, Intel y Xerox en noviembre de 1982, este documento indicaba las principales metas para Ethernet, entre estas metas estaba la simplicidad, su bajo costo, su alta rapidez (10Mbps), su bajo retraso y su arquitectura no tan complicada. El documento también especificaba acerca de las cosas que Ethernet no podía hacer; las cuales eran: Full-Duplex, garantía y flexibilidad en su rapidez. Hoy, Compaq e IBM anuncian tarjetas Ethernet con Full-Duplex, 3Com ofrece un Hub con la opción de que su arquitectura correrá paquetes que se manejen en una LAN con garantía. Ahora las dos propuestas anteriores, 100BaseT y 100VG-AnyLAN dan una garantía de 12 años en los cuales no cambiarán su tecnología.

### **III.2.1. Examinando las capas.**

La especificación Ethernet consta de dos capas, la capa de datos y la capa física. La capa de datos se modifica ligeramente en la propuesta 100BaseT, ésto incluye los datos encapsulados y funciones de manejo. La función de los datos encapsulados

## ANALISIS COMPARATIVO ENTRE ETHERNET Y FAST ETHERNET.

es ideal, dirigir y descubrir errores en 100BaseT, mientras 100VG-AnyLAN ofrece ambos, ambas propuestas hacen cambios en su MAC. De cualquier modo, 100BaseT, maneja CSMA/CD, mientras 100VG-AnyLAN desecha el CSMA/CD en favor de un sistema el cual ofrece prioridad por demanda. El CSMA/CD será el mismo ya que seguirá detectando colisiones, no se garantiza una transmisión exitosa aunque es importante decir que, por lo menos, es más probable que haya una transmisión de paquetes sin una colisión, mientras que el sistema de prioridad por demanda es como si usted levantara la mano y el maestro lo llamara a usted. El Hub, el cual va a recibir prioridad por demanda, a la hora de recibir una de éstas, envía a las otras estaciones una señal, en la cual al recibir las estaciones dicha señal dejan de transmitir signos ociosos a Hub. Si alguna estación desea transmitir se hace una fila de espera, después de que el Hub transmitio la trama con prioridad, ya podrá seguir transmitiendo las demás tramas las cuales no tenían prioridad. Mientras este método elimina disputas y colisiones, la prioridad por demanda parece ser más acertada que CSMA/CD, pero se sospecha que el costo de implementación de 100VG-AnyLAN puede llegar a elevarse.

### III.2.2 La Capa Física.

Las diferencias de la capa física entre las propuestas son: 100BaseX ocupa su capa física casi en su totalidad. En contraste 4T+ y 100VG-AnyLAN usan capas físicas totalmente nuevas. Para asegurar sincronización entre transmisión y recepción 100BaseT usa el código Manchester, dicho código utiliza un pedazo de ancho de banda y hace que se reduzca él mismo. La propuesta 4T+ utiliza el código 8B6T y 100MHz con signos binarios de tres cifras. 100VG-AnyLAN utiliza el código 5B6B.

### III.2.3 Opciones para elevar la velocidad de una red.

Se desarrollan nuevos productos Ethernet para lograr una mayor rapidez dentro de una red de área local, la cual puede llegar a los 100Mbps. Estos productos Ethernet se separan en 2 grupos incompatibles por su método de acceso a la red. El Fast Ethernet Alliance, compuesto por las compañías 3Com, SynOptics Communication, Intel, Standard Microsystems Corp., Grand Junction Networks, National Semiconductor y Sun Microsystems Corp., están a favor del CSMA/CD (Acceso múltiple por detención de portadora con detención de colisión). H.P. (Hewlett Packard), AT&T, Proteon e IBM están a favor de DPAM (método de acceso por prioridad de demanda).

### III.3 CUAL ES LA LAN MÁS RAPIDO ?

El creciente uso de una red y el crecimiento de las aplicaciones del servidor han contribuido lentamente a que la red transmita a una menor velocidad, conociendo las causas que provocan ésto, se ha pensado en perfeccionar la velocidad de la red.

Cada día los administradores de las redes deben de asegurarse de tener suficiente memoria en el disco duro del servidor, el método más popular para un mejor funcionamiento dentro de una red con un crecimiento elevado es segmentarla o disminuir el número de usuarios. Otra solución al sistema es agregar Full-Duplex al ancho de banda. Algunos expertos sugieren que no basta implementar Full-Duplex en el ancho de banda, Fast Ethernet y 802.12 VG-AnyLAN son tecnologías nuevas que compiten con FDDI para mejorar la ejecución de la red.

Varios vendedores empiezan a introducir dispositivos de Ethernet de 100Mbps, Hewlett Packard Canada Ltd. y una unión de Intel y SynOptics Communication. Hewlett Packard debuta con su HP Advanstack 100VG-AnyLAN a un precio elevado, el cual trae un Hub Ethernet de 15 puertos y tarjetas adaptadoras ISA y EISA. Las HP 10/100 ISA y EISA LAN tienen un menor costo. Intel y SynOptics Communications han desarrollado conjuntamente EISA y PCI (componente periférico de

interconexión ) las cuales son tarjetas adaptadoras que se adaptan al Fast Ethernet 100BaseX, éstas se comercializan como Intel EtherExpress PRO. Ambos el 100VG-AnyLAN y el Fast Ethernet piensan proveer productos más accesibles para las redes LAN en crecimiento y se piensa que también eliminará problemas de tráfico dentro de la red.

### **III.3.1 Fast Ethernet 100BaseT.**

El Fast Ethernet Alliance ha anunciado a 100BaseT, el cual se maneja bajo la categoría 5 UTP. Se desarrolló la especificación entre los miembros del Fast Ethernet Alliance, dentro de este organismo también se anuncia el 4T+ y también anunció la realización del 100BaseX todos éstos a una velocidad de 100Mbps. El 4T+ y el 100BaseX fueron aprobadas por la IEEE como el 802.3 CSMA/CD con un funcionamiento de alta rapidez.

### **III.3.2 Fast Ethernet 100BaseX.**

SynOptics Communications e Intel se unieron para realizar las tarjetas de interface de red (NICs) que apoyan al Fast Ethernet 100BaseX. SynOptics lanzó el Lattiswitch 28115 10/100 Mbps para Fast Ethernet que incluye un Hub de 16 puertos y Intel el EtherExpress 100 PRO/100.

Resumiendo, la nueva tecnología (Fast Ethernet) no pretende hacer cambios drásticos en las configuraciones que actualmente trabajan con redes Ethernet. Tratará de aprovechar los recursos del Ethernet tradicional (por ejemplo, aprovechar al máximo el ancho de banda).

Además, las dos propuestas de Fast Ethernet tienen como ventaja de que su tecnología no sufrirá cambios significativos en un lapso de 12 años, lo cual da la base de poder desarrollar a futuro, aplicaciones y dispositivos (software y hardware) para la red.

# *CAPITULO IV*

## *CASO DE ESTUDIO*

*Objetivo: Realiza el estudio necesario para realizar el cambio de una red Ethernet por una Fast Ethernet.*

## IV.1. CAMBIO DE UNA RED ETHERNET POR UNA FAST ETHERNET

¿Por qué el cambio?

Empecemos este caso de estudio recordando que una red Ethernet transmite a 10 Mbps. Este tipo de red es muy utilizada y tiene muy buenos tiempos de respuesta. Pero como todo, requiere una renovación, ahora se plantea que el cambio se genere en la velocidad de transmisión.

Una ventaja importante es que se utilice el cableado ya existente, el cual puede ser UTP. Este tipo de cableado podrá soportar las velocidades a las que se tiene planeado transmitir el Fast Ethernet, es decir, 100 Mbps.

Este incremento que se piensa alcanzar es bastante tentador, para cualquier empresa o escuela que tenga la necesidad de contar con un menor tiempo de respuesta en su transmisión de datos.

Una ventaja que se ha tenido para tomar en cuenta el cambio a Fast Ethernet a 100 Mbps y darle mejor solución al tráfico de datos es que, tiene incorporado un mecanismo que responde en condiciones de tráfico intenso, para así aprovechar mejor el ancho de banda, asignando prioridades en el acceso al medio.

Este mecanismo es llamado **Protocolo de Prioridad por Demanda**, y consiste en que por medio de un concentrador inteligente se detectan las tramas con mayor prioridad, para así poder permitirles el tránsito por el medio, y colocar en una lista de espera a las otras tramas que arriben al concentrador, para así después darle paso a éstas a través del medio.

Con todo esto, uno se podrá dar cuenta que el Fast Ethernet, tiene un tiempo de retraso sumamente inferior al tradicional Ethernet de 10 Mbps. Y por lo tanto tendremos un mejor rendimiento dentro de nuestra red local.

En resumen es necesario de un mecanismo para lograr una buena transmisión, dichos mecanismos son los protocolos por lo que aremos referencia al protocolo piggy back Ethernet.

## IV .2. PROTOCOLO PIGGY BACK ETHERNET.

El nuevo protocolo presentado en esta sección está basado en los siguientes requisitos:

- Las estaciones de trabajo están numeradas (direcciones) en orden a lo largo del bus. Por conveniencia, nosotros asumimos que la estación que está más a la izquierda tiene el número 0 y la estación que está más a la derecha tiene el número N-1.

Cada estación conoce la localización en el bus de todas las estaciones dentro de la red. La localización de bus de una estación puede ser dada con la distancia de propagación desde el final de la izquierda del cable.

A primera vista, los primeros requisitos pueden parecer poco fuertes. Siempre que una nueva estación es agregada a la red, la estación debe ser redireccionada y la red debe de ser reinicializada.

Un problema similar ocurre cuando algunas estaciones existentes son movidas a localidades diferentes. Sin embargo, hay que hacer notar que el respectivo protocolo, al aumentarse una nueva estación a la red local requiere reinicializarse, actualizando la tabla de direcciones a todas las estaciones.

- El aumento al formato de la tabla de direcciones por una adicional entre cada una de las estaciones de la red.

El protocolo es visto como una variante bimodal de un retraso de horario al acceso del mismo. El principio del paquete es arreglado con un bit P adicional el cual representa la dirección Piggyback (derecha o izquierda).

Bajo un modo normal de operación, a la estación se le permite transmitir inmediatamente, con tal de que el canal este vacío. Una estación transmite un paquete de modo sin control colocando el bit P al azar, así que su longitud no es menos que  $2L$ .

De esta manera la estación es capaz de detectar una posible colisión mientras que el paquete está aún siendo transmitido. Si la colisión sucede, esta resulta considerada de la misma manera que con la de Ethernet, las estaciones participantes desechan el intento de transferir y reorganizarlos en un tiempo determinado por cualquier exponencial binario de una función de terminada. Después de una colisión, las estaciones permanecen en el modo sin control.

Después de una transmisión reconocida por todas las estaciones en un tiempo determinado, las estaciones conectadas están bajo control. De esta manera permanecen por largo tiempo en silencio, hasta ser detectadas.

Supongamos que la estación A transmite un paquete en el modo fuera de control y que el bit P del paquete contiene 0 el cual indica la dirección del piggyback a la izquierda. Por lo tanto, la estación B que esta del lado izquierdo de la estación A, que tiene que esperar para poder transmitir su paquete. En el sentido en que el paquete es transmitido por A, B reconoce que esta localizado del lado izquierdo del que fue transmitido, el lado coincide con la dirección piggyback del paquete. Decimos que el paquete B es elegido como piggyback en lugar del paquete A que fue transmitido primero.

Teniendo sentido la transmisión causado por el paquete A, B tiene que esperar una cantidad de tiempo igual a  $d_1(A,B) = (A-B) \times d$ , donde  $d$  es un intervalo de tiempo pequeño (suponemos que las estaciones son identificadas por sus direcciones). Entonces, si el bus ha sido desocupado a través de este tiempo, a B se le permite transmitir su paquete. El bit P es copiado del paquete A y puesto a 0.

La razón por la cual B retrasa su transmisión por  $d_1$  es para dar a las estaciones localizadas entre B y A una oportunidad a los primeros paquetes del piggyback.

Cualquier evento nuevo, resultado de una transmisión exitosa de paquetes en movimiento empieza un nuevo juego. En el caso de que B sea apropiado por una estación localizada

entre B y A, puede esperar hasta el final del paquete y entonces repetir todo el proceso.

Si B no tiene por el momento ningún paquete que transmitir cuando le corresponde el primer turno,  $d_1(A,B)$  después de un tiempo que el paquete A llega a su fin, las estaciones se localizan del lado izquierdo de B. B puede tener una segunda oportunidad para transmitir, si ninguna estación está lista. En el momento en que a B se le ha dado una segunda oportunidad, es llamada la segunda vuelta de B. Si en su segunda vuelta de B no está lista, a las estaciones entre B y A se les da una segunda oportunidad. Si sucede que ninguna de ellas tenga un paquete para transmitir, las estaciones localizadas a la derecha de A se les permite unirse a la sesión. El orden en el cual a éstas estaciones se les da una segunda oportunidad para transmitir es similar al orden en el cual las estaciones de la izquierda de A estaban teniendo sus turnos. Una estación C localizada a la derecha de A puede mandar su paquete después del paquete transmitido por A, sólo si ninguna estación del lado izquierdo de C (excluyendo A) está lista para transmitir. Eventualmente, si ninguna estación a la derecha de A está reservada, a A se le permite transmitir su siguiente paquete. Si A no tiene un siguiente paquete para transmitir, la red puede regresar a un modo fuera de control.

En resumen, la transmisión de A pone a la red en un modo de control e inicia un ciclo en el cual todas las estaciones tienen una segunda oportunidad para transmitir sus paquetes sin que

haya colisión. En cualquier transmisión (necesariamente exitosa) dentro de un ciclo de modo controlado se comienza un nuevo ciclo. El modo controlado permanece fuera, si ninguna estación (incluyendo la que empezó en el último ciclo) tiene más paquetes para transmitir.

Para poner la descripción de arriba en un fundamento formal, tenemos que dar un momento preciso (de cada turno para una estación) de evento causado por un paquete de transmisión exitoso. También tenemos que especificar cuando una estación puede concluir que el modo controlado esta terminado. Suponemos que la estación B siente el final del paquete transmitido por la estación A. Primero consideramos el caso  $P = 0$ , suponemos que la dirección del piggyback del paquete A esta a la izquierda. El otro caso esta exactamente igual. El momento representante de dos turnos y el tiempo cuando la estación continua la operación de un modo fuera de control, son especificados como retrasos desde el tiempo en que B siente el final del paquete transmitido por A. Nos permite denotar este tiempo por  $t\phi$ . Entonces, la estación B obtiene su primer turno de  $t\phi + d_1(A, B)$  su segundo turno de  $t\phi + d_2(A, B)$ , y  $t\phi + d_e$ , la estación sale de modo controlado. Si la transmisión es escuchada mientras una estación esta esperando uno de sus turnos o para salir el modo controlado, el que espera es interrumpido y el final de un nuevo paquete marca el comienzo de un nuevo ciclo. Los 3 retrasos se dan por las siguientes fórmulas:

$$d1(A,B) = \begin{cases} (A-B)Xd & \text{si } A > B \\ \{ \\ 21(A)+(A+B+1)xd & \text{si } A < B \end{cases}$$

$$d2(A,B) = \begin{cases} 21(B)+(A+B+1)xd & \text{si } A > B \\ \{ \\ 2L+1(A)-1(B)+(2N+A-B)xd & \text{si } A < B \end{cases}$$

$$de = 2L+2Nxd$$

Donde N es el numero de estaciones en la red, L es la propagación e la extensión del bus, y 1(s) es la localización de S, la propagación de distancia de S desde el final de la izquierda del cable.

Los retrasos correspondientes cuando la dirección del piggyback del paquete A esta a la izquierda, denotado por d1 y d2, pueden ser obtenidos de las fórmulas de arriba remplazando A y B por N-A y N-B, respectivamente. Note que (de) no depende de la dirección del piggyback

Una estación B "piggybacking" su paquete (transmitiendo el paquete en un modo controlado iniciado por A), coloca el bit-P del paquete, de acuerdo a las siguientes reglas (suponemos que la dirección del piggyback del paquete A está a la izquierda, 0):

$P = 0$

Si  $B < A$  y el paquete está "piggybacked" en el primer turno,

ó

$B > A$  y el paquete está piggybacked en el segundo turno.

$P = 1$

Si  $B < A$  y el paquete es "piggybacked" en el segundo turno,

ó

$B >$  y el paquete es piggybacked en el primer turno.

Si  $B = A$ , el contenido del bit P es inaplicable y puede ser colocado al azar.

Las reglas para colocar el bit P cuando la dirección del "piggyback" del paquete A esta correcta pueden ser obtenidas de las reglas de arriba remplazando 1 con 1 e invirtiendo las desigualdades. de ser arbitrariamente corto. En la práctica, esto depende de la tolerancia registrada en las estaciones.

Teóricamente, el retraso d puede ser arbitrariamente corto. Suponemos que la tolerancia de los registros es r. Esto significa que un intervalo de tiempo D para ser medido por registro de estación puede subir como cualquier intervalo entre  $D(1-r)$  y  $D(1+r)$ . El intervalo máximo para ser medido por una estación en PIGGYBACK ETHERNET es (de) y la inexactitud máxima de esa medida debe ser menos que D. Actualmente, para estar del lado seguro, pediremos que el error no sea más grande que una fracción de d por ejemplo  $d/2$  Con esta suposición, aún con el posible gran error, la estación aún tiene  $d/2$  unidades de tiempo para interpretar propiamente el estatus del bus. La petición de arriba, reduce las siguientes desigualdades:

$$(2L+2Nxd) \times 2r \leq d/2$$

Y por consecuencia

$$d \geq (8Lr)/(1-8Nr)$$

Se puede observar que el denominador del lado derecho de la desigualdad debe ser estrictamente positivo. En otras palabras la condición:

$$1-8Nr > 0$$

Restringe el máximo número de estaciones en la red para una tolerancia de registro  $r$ . Para obtener una impresión tan eria como es la restricción, suponemos que  $r$  es igual a 0.0001, lo cual crresponde a la exactitud de registrar en Ethernet comercial. Con esta tolerancia, el número máximo de estaciones determinadas por el denominador de desigualdad es por el orden de 1000. Ahora nos permite considerar una red local razonable consistiendo de 50 estaciones distribuidas a lo largo de 2000 cable bit (por ejemplo 400 metros de 1Gb/s carrera). El valor mínimo de  $d$  para dicha red es alrededor de 2 bits.

# ***GLOSARIO***

## CONCLUSIONES

Después de realizar el análisis de la Red Fast Ethernet (de alta velocidad), se está en la capacidad de decidir en incrementar la velocidad de transmisión de nuestra Red de Área Local.

Existen ya algunos productos de las diferentes marcas que están en el medio de las Redes de Área Local, dichas firmas empiezan a hacer inversión y promoción de sus productos.

Para algunas empresas que ya están pensando en aumentar sus velocidades de transmisión en sus Redes de Área Local; éste análisis ayudará a decidirse por el protocolo PiggyBack, Ethernet de Alta Velocidad y así poder aumentar su productividad.

Este protocolo ayudará a resolver los problemas de congestión, disminuyendo las colisiones al estar los demás nodos pendientes para transmitir de acuerdo a la dirección del nodo transmisor. Así se logrará la velocidad deseada, pero un costo mayor.

## CONCLUSIONES

Para personas relacionadas con Redes, éste análisis les podrá dar un panorama más amplio de la nueva velocidad de 100 Mbps, que se empiezan a manejar en las transmisiones de paquetes en las Redes de Área Local, y servirá de apoyo para obtener material didáctico, el cual les puede ser útil en su desarrollo profesional y así enfocarse a las tecnologías de punta a nivel mundial.

## GLOSARIO

"A"**ADMINISTRACIÓN DE RED**

Coordinar el conjunto de tareas para mantener en óptimas condiciones de funcionamiento los recursos físicos y lógicos que constituyen una red de área local.

**ADMINISTRADOR DE RED**

Persona que se encarga de la administración de una red de área local.

**ANILLO**

Topología de red que conecta varias estaciones una detrás de otra terminando donde se empezó, de tal forma que se obtiene un aspecto circular del flujo de datos.

**ANSI**

American National Standard Institute (Instituto Americano de Estándares Nacionales). Organización responsable de

establecer diversos estándares, incluyendo la comunicación de datos entre terminales. ANSI representa a los Estados Unidos ante el CCITT y la ISO.

## **APLICACIÓN**

Un programa, tal como un procesador de textos o una hoja de cálculo, que produce resultados haciendo llamadas al sistema operativo y manipulando datos.

## **ARCNET**

Attached Resource Computing Network (Red de Computación de Recursos Interconectados). Arquitectura de red que emplea la topología de paso de testigo (token passing), desarrollado por Datapoint Corporation a mediados de los 70's. Fue una de las arquitecturas más populares por su sencillez, especialmente en instalaciones pequeñas. Es relativamente rápida (2.5 Mbps) y segura, además soporta implementaciones en cable coaxial, por trenzado telefónico y fibra óptica.

## **ARCHIVO COMPARTIDO**

Importante característica de las redes que permiten que más de un usuario accedan al mismo tiempo un archivo.

**ASCII**

American Standard Code for Information Interchange. (Código Estándar Americano para el Intercambio de Información). Código de siete bits, utilizado para la mayoría de las computadoras para representar números, letras y símbolos, permitiendo así el intercambio de información.

**ATRIBUTO**

Técnica para describir el acceso y propiedades de archivos y directorios. Para los archivos de Netware, los atributos que se incluyen son compartidos, no compartidos, lectura, escritura, creación, borrado y solo lectura. Para los directorios de NetWare, los atributos que se incluyen son lectura, escritura, creación y ocultos.

**"B"****BANDA ANCHA**

Técnica de transmisión analógica por la que varias señales portadoras son inyectadas en el medio y después modificadas por una señal digital. Debido a su naturaleza analógica, las redes de banda ancha suelen estar multiplexadas por división de frecuencia, lo cual permite transportar múltiples portadoras y subcanales por un mismo medio de comunicación.

## **BANDA BASE**

Técnica de transmisión digital en la que se realiza el acceso al medio empleando multiplexado por división en el tiempo.

## **BAUD RATE (VELOCIDAD DE TRANSMISIÓN)**

Velocidad a la que es transmitido un dato en una red de Comunicaciones. La transmisión de un carácter por segundo equivale a ocho baudios

## **BAUDIO**

Unidad de medida de la velocidad de transmisión de datos (bps, bits por segundo = baudio por segundo).

## **BIOS (BASIC INPUT/OUTPUT SYSTEM)**

Conjunto de programas, generalmente en firmware (rutinas grabadas en ROM), que habilitan a la unidad de procesamiento central para comunicarse con impresoras, discos, teclados consolas y otros dispositivos de entrada y salida.

## **BIT**

Concatenación de dos términos en inglés, binar y digit. Representa la cantidad mínima, 1 ó 0, que puede detectar la computadora. Un octeto o byte esta compuesto por ocho bits.

## **BOOT**

Acción de inicializar un programa, particularmente el sistema operativo.

## **BRIDGE (PUENTE)**

Es una combinación de equipos físicos y lógicos (hardware y software) que enlaza dos o más redes de área local que emplean un método de comunicación similar, de modo que los usuarios de una red pueden acceder a los recursos disponibles en la otra.

## **BUS**

Topología de red en la que todas las estaciones de trabajo y el servidor comparten un mismo canal central de transmisión de datos.

**BYTE**

La unidad de medida utilizada por la memoria de una computadora y por los dispositivos de almacenamiento. Un byte está compuesto por ocho bits y representa un símbolo simple, tal como un número, una letra o un carácter especial.

**"C"****CABLE COAXIAL**

Tipo de cable frecuentemente utilizado como medio de transmisión por su gran ancho de banda y su relativa inmunidad a la interferencia electromagnética. Consta de dos conductores rodeados por dos capas aisladas. La primera capa aislante encierra un hilo central de cobre conductor. Esta primera capa tiene un blindaje trenzado exterior que la cubre, y esta a su vez está cubierta por otra capa aislante.

**CÓDIGO FUENTE**

Conjunto de instrucciones escritas en un lenguaje de programación.

**CÓDIGO OBJETO**

Conjunto de instrucciones codificadas en lenguaje máquina a partir de un código fuente.

**COLA DE IMPRESIÓN**

Almacenamiento temporal en el gestor de impresión, hasta que los trabajos son expedidos a la impresora.

**COLISIÓN**

Interferencia en el medio de varias transmisiones.

**COMANDO**

Instrucción utilizada para controlar el sistema operativo u otro programa.

**CONEXIÓN A RED**

Acceder al servidor de la red para hacer uso de sus recursos.

## COMUNICACIONES REMOTAS

Las comunicaciones entre la red y una computadora situada en otra localización geográfica que excede la distancia permitida

por las limitaciones del cable. Normalmente se realiza a través de las líneas telefónicas.

## CONSOLA

Monitor y teclado utilizados para controlar las actividades del servidor o host.

## CORREO ELECTRÓNICO (E-MAIL)

Método de transferencia de archivos y mensajes entre estaciones.

## CPU

Central Processing Unit (Unidad de Procesamiento Central). Componente de la computadora que contiene la

circuitería electrónica diseñada para realizar las funciones lógicas y aritméticas.

### **CSMA/CD**

Carrier Sensing Multiple Access/Collision Detection (Acceso Múltiple con Sensado de Portadora/Detección de Colisiones). Método de acceso al medio, en el que todas las estaciones tienen el mismo derecho de transmitir. Cuando dos o más estaciones coinciden en la transmisión, el protocolo detecta la posible colisión, provocando que cada estación tenga que retransmitir después de un tiempo aleatorio.

### **"D"**

### **DEDICADO**

Forma en la que opera un servidor de archivos, permitiendo solo el modo consola. Todos los recursos se emplean en atender las peticiones de la red.

## **DERECHOS (RIGHTS)**

Privilegios concedidos a un usuario (o grupo) por el supervisor del sistema. Los derechos determinan las funciones que pueden ejecutarse dentro de un directorio dado.

## **DERECHOS DE SEGURIDAD (TRUSTEE RIGHTS)**

Derechos de seguridad asignados a un usuario específico permitiéndole el acceso a un directorio o subdirectorio de datos.

## **DERECHOS EFECTIVOS**

Derechos de seguridad que realmente pueden ser ejercidos por un usuario o grupo en un directorio; vienen determinados por los derechos de seguridad (trustee rights) y la máscara de derechos máximos (maximum rights mask) para el directorio.

## **DIRECCIÓN DE RED**

Posición de un dispositivo de la red utilizada para su reconocimiento.

## **DIRECTORIO**

Segmentación lógica de un disco, creada y nominada por el usuario. Los archivos se almacenan en directorios por propia conveniencia. La arquitectura de los directorios puede ser jerárquica, con agrupación de los subdirectorios dentro del directorio.

### **DIRECTORIO PADRE (PARENT DIRECTORY)**

Directorio con uno ó más niveles superiores a un subdirectorio.

### **DIRECTORIO RAÍZ (ROOT DIRECTORY)**

El directorio de nivel superior o tope, en la estructura multinivel de directorios.

## **DISCO**

Medio magnético utilizado para almacenar archivos de datos; se utiliza indistintamente para referirse a un disco flexible (floppy disk) o a un disco duro (fixed o hard disk).

### **DISCO DURO (HARD DISK O FIXED DISK)**

Dispositivo (drive) de disco de gran capacidad que no puede quitarse del zócalo de la computadora. También suele llamársele disco fijo (Fixed disk). Recibe la acepción de volumen cuando se habla del disco duro del servidor.

### **DISCO ESPEJO**

Característica de NetWare que protege los datos de fallas en el hardware de la red. Todos los datos en un disco duro son duplicados en un segundo disco duro a través de un mismo canal. Si el disco original falla el disco duplicado automáticamente toma el control.

### **DISCO LOCAL (LOCAL DISK)**

Dispositivo en disco componente de la estación de trabajo, que permite accederse a él a través de la red. Normalmente asignado como drive A, B o C.

### **DISPOSITIVO**

En general, cualquier periférico de un sistema informático.

**DOS**

Disk Operating System (Sistema Operativo en Disco). Conjunto de programas utilizados para controlar las actividades de una computadora individual en contraste con el sistema operativo de red.

**"E"**

**ELS**

Entry Level Solution (Solución de Nivel de Entrada). Solución inicial que ofrece Novell para redes muy pequeñas o simples.

**EMULACIÓN**

Proceso por el cual una computadora imita el comportamiento de otra; por ejemplo, una computadora emulando una terminal de la computadora principal.

**EQUIPO TERMINAL DE DATOS**

Parte de una estación de trabajo que sirve como fuente de datos.

## **ESTACIÓN DE TRABAJO (WORKSTATION)**

Computadora conectada a la red por medio de una tarjeta de interfaz, utilizada para la realización de las tareas de los usuarios.

## **ESTRELLA**

Topología de red local, en la que todas las estaciones se encuentran conectadas a una central que realiza las funciones de control.

## **ETHERNET**

Cable y esquema de acceso en una red de área local originalmente desarrollado por DEC, Intel y Xerox pero actualmente comercializado principalmente por DEC y 3COM.

## **"F"**

### **FAT**

File Allocation Table (Tabla de Asignación de Archivos). Sectores de disco que almacenan la información y direcciones necesarias para acceder a los archivos.

## **FDDI**

**Interfase de datos distribuidos por fibras**, es una fibra óptica de tipo testigo en anillo con un rendimiento, operando a 100 Mbps para distancias de hasta 200 Km y soportando hasta 100 estaciones conectadas.

## **"G"**

### **GATEWAY (COMPUERTA)**

Combinación de hardware y de software que permite comunicar a dos o más redes con protocolos incompatibles. Usualmente conecta computadoras personales a una máquina host tal como una mainframe IBM.

### **GESTIÓN DE COLAS (QUEUE)**

Método de manejar el orden en que se reciben las peticiones, tales como las de los trabajos de impresión, mientras esperan que sean servidas.

### **GRUPO**

Conjunto de usuarios que realizan tareas sobre datos comunes y emplean aplicaciones también comunes.

"H"**HARDWARE**

Equipo físico de una computadora, en contraposición con el Software de la computadora.

**HOST (ANFITRIÓN)**

Computadora central, conectada a una red que procesa las aplicaciones o proporciona otros servicios más allá del almacenamiento o la transmisión de datos.

**HOT-FIX**

característica de NetWare que protege a los datos de fallas en el hardware de la red. Cuando una verificación de lectura después de escritura-lectura determina que hay sectores dañados en el disco, Hot Fix redirecciona los datos a otros sectores, marcando aquellos que están dañados para evitar que el servidor intente almacenar datos en ellos de nuevo.

**HUB (CONCENTRADOR)**

Equipo que permite concentrar las conexiones de las estaciones de una red.

"I"**IEEE**

Institute of Electrical and Electronic Engineers (Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos). Organización que se encarga de crear estándares para cables, topologías físicas y eléctricas, y esquemas de acceso.

**INTERNET**

Dos o más redes conectadas por un puente.

**IPX**

Internetwork Packet Exchange (Intercambio de Paquetes en una Inter-Red). Protocolo diseñado para la comunicación de paquetes de datos en una red.

**ISO**

International Standard Organization (Organización Internacional de Estándares). Organización establecida en París, que desarrolla estándares para comunicación de datos nacional e internacional.

## **LAN DRIVER (MANEJADOR DE RED)**

Software de comunicaciones que trabaja en conjunción con el sistema operativo de la red, para transmitir datos entre la tarjeta de interfaz de la red y el sistema operativo.

## **LAN**

Local Área Network (Red de Área Local). Sistema que enlaza computadoras, mediante un esquema de acceso. La conexión de computadoras personales, habilita a los usuarios a comunicarse y compartir recursos tales como dispositivos de almacenamiento masivo, impresoras y tener acceso remoto a hosts u otras redes.

## **LOGIN**

Establecer la conexión lógica de un usuario con la red.

## **LOGOUT**

Desconexión lógica de un usuario de la red.

**LOGIN SCRIPT**

Conjunto de instrucciones que se ejecutan cuando un usuario se conecta a una red, desde una estación de trabajo.

**"M"**

**MAINFRAME (COMPUTADORA CENTRAL)**

Minicomputadora de gran capacidad de procesamiento.

**MAN**

Red de área metropolitana (metropolitan area network) es básicamente una versión más grande que la LAN y normalmente se basa en una tecnología similar.

**MAP**

Asignación de una letra de drive al enrutamiento (path) del directorio.

**MEDIO DE COMUNICACIONES**

Vehículo físico (cables, microondas, láser) para transmitir datos desde un origen a un destino.

## **MÉTODO DE ACCESO**

Algoritmo o proceso utilizado para que las estaciones tengan acceso al medio físico de transmisión sin problemas.

## **MÓDEM**

Dispositivo electrónico utilizado para la transmisión electrónica a través de las líneas telefónicas. Palabra derivada de Modulador-Demodulador.

## **MULTITAREA**

Operación de una computadora que puede realizar varias tareas diferentes al mismo tiempo, repartiendo el tiempo del procesador central.

## **MULTIUSUARIO**

Se denomina así cuando varios usuarios pueden utilizar los mismos recursos en un instante de tiempo.

"N"**NETBIOS**

Network Basic Input/Output System (Sistema Básico de Entrada/Salida de Red). Programa que reside dentro de la red, permite a los sistemas comunicarse con el hardware de la red.

**NETWARE**

Sistema operativo de red de área local de Novell.

**NIC**

Network Interface Card (Tarjeta de Interfaz de Red). Tarjeta de circuitos, instalada en las estaciones de la red y que permite a estas comunicarse entre sí y con el servidor.

**NO DEDICADO**

Modo de funcionamiento de un servidor de archivos, de forma que puede realizar funciones de consola y funciones de estación.

**NODO**

Punto terminal de datos.

**NOS**

Network Operating System (Sistema Operativo de Red). Programa que controla los recursos de una red de computadoras

y coordina la transferencia de la información entre los dispositivos.

...

**"O"**

**OS/2 LAN MANAGER**

Sistema operativo de red de Microsoft, basado en el sistema OS/2.

**OSI**

Open System Interconnection (Interconexión de Sistemas Abiertos). Modelo de estructura para el funcionamiento de las redes de transmisión de datos. Consiste de siete niveles que

describen lo que pasa cuando las computadoras se comunican entre si.

"P"

**PAQUETE**

Un bloque de datos transmitidos a través de la red. Contiene las direcciones de origen y de destino, petición de servicios, control de errores de la información y el mensaje.

**PASO DE TESTIGO (TOKEN PASSING)**

Técnica empleada por las redes de topología de anillos para el acceso al medio de las estaciones.

**PASSWORD**

Clave de seguridad para tener acceso a la red, la cual está encriptada, lo que significa que está almacenada en el servidor en un formato que únicamente él puede decodificar.

## **PROCESO CENTRALIZADO**

Proceso donde todos los usuarios comparten el poder de un procesador central y una sola copia de los programas de aplicación corren en el CPU central. Las terminales tontas enlazadas que necesiten usar las aplicaciones deben compartir la copia de dicho CPU.

## **PROCESO DISTRIBUIDO**

Proceso informático que ocurre cuando el procesamiento de la información se lleva a cabo en una forma descentralizada. En contraste con el proceso centralizado, que requiere que todo el procesamiento ocurra de forma central en una sola máquina, éste se distribuye entre las computadoras de la red.

## **PROTOCOLO**

Conjunto de reglas que deben cumplir los procesos de comunicación entre dos computadoras.

"R"**READ-AFTER-WRITE (LECTURA DESPUÉS ESCRITURA)**

Característica de NetWare que protege los datos de fallas en el disco duro del servidor. Cuando NetWare escribe datos a un bloque del disco duro, vuelve a leer los datos y los compara con los originales que todavía se encuentran en la memoria, si no hay diferencia, los datos son liberados de la memoria, y si la hay, con el proceso Hot Fix marca el bloque como defectuoso y redirecciona los datos a otra localidad.

**RED**

Grupo de computadoras conectadas, que pueden comunicarse entre sí y compartir los dispositivos periféricos.

**REGISTRO**

Una colección de datos relacionados, que se direccionan como una entidad dentro de un archivo.

**REPETIDOR**

Dispositivo empleado para transmitir una señal electrónica a mayor distancia sin pérdida de señal.

## RESPALDO

Copia de archivos de datos realizado por motivo de seguridad.

## RUTEADOR (ROUTER)

Combinación de software y hardware que conectan dos o más redes generalmente de arquitectura similar, y que permiten dirigir al tráfico de una red a otra.

## "S"

## SEGURIDAD

El control implantado por el supervisor del sistema para limitar los accesos de los usuarios a los archivos y a los directorios de la red. Se gestiona a los niveles: 1) seguridad de la iniciación de conexión (login) y de la palabra de paso (password); 2) seguridad trustee (trustee security); 3) seguridad del directorio (directory security); 4) atributos de seguridad del archivo (file attributes security); 5) seguridad Física; 6) seguridad por desconocimiento; 7) seguridad por niveles de aplicación.

### **SERVIDOR DE ARCHIVOS (FILE SERVER)**

Computadora de red capaz de reconocer y responder a las peticiones de servicio de los clientes. Los servicios que proporciona van desde un archivo, hasta complicadas aplicaciones distribuidas como un sistema de administración de bases de datos.

### **SERVIDOR DE IMPRESIÓN (PRINT SERVER)**

Computadora conectada a la red que pone disponibles una o más impresoras para los usuarios de la red.

### **SFT**

System Fault Tolerance (Sistema Tolerante a Fallas). Procedimiento para duplicar los datos en múltiples dispositivos de almacenamiento, de tal forma que sin un dispositivo falla, los datos están disponibles en otro.

### **SPX**

Sequence Packet Exchange (Secuencia de Intercambio de Paquetes). Protocolo por el cual dos estaciones se comunican a

través de la red. El IPX de NetWare utiliza el SPX para liberar los mensajes de red.

## **SUBDIRECTORIO**

Directorio con uno o más niveles inferiores con respecto a otro.

## **SUPERVISOR**

Persona designada como responsable del mantenimiento de la red. El supervisor tiene asignados los derechos de seguridad de mayor nivel.

## **"T"**

## **TABLA DE BLOQUES DAÑADOS (BAD BLOCK TABLE)**

Lista que contiene las áreas físicas del disco duro donde no es fiable el almacenamiento de datos.

## **TCP/IP**

Transmission Control Protocol/Internet Protocol (Protocolo de Control de Transmisión/Protocolo Inter-net). Protocolo que permite establecer el intercambio de información entre diferentes computadoras, diseñado por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos.

## **TERMINAL**

Dispositivo generalmente equipado con un teclado y un monitor, capaz de enviar y recibir datos a través de un enlace de comunicaciones.

## **TOKEN PASSING (PASEO DE TESTIGO)**

Esquema de acceso, en el cual se define la transmisión de paquetes de datos entre estaciones conectadas en topología de anillo, lo cual indica que cada estación tiene que esperar un cierto tiempo hasta que llegue su turno de usar el medio de transmisión.

**TOKEN RING**

Arquitectura de red desarrollada especialmente para equipo IBM, la cual utiliza una topología de anillo modificado, para evitar que la red salga de operación cuando una estación presente fallas. La velocidad de transmisión es de 4 y 16 Mbps.

**TOPOLOGÍA**

Aspecto físico que se refiere a la disposición de los cables; la topología lógica (o eléctrica) se refiere a la manera en la cual fluyen los mensajes.

**U****UPS**

Uninterruptible Power Supply (Unidad de Alimentación Ininterrumpida). Dispositivo de protección para los equipos de cómputo contra posibles ausencias de energía eléctrica, proporcionando un tiempo extra de operación para aplicar los procedimientos necesarios para resguardo de tareas.

**USUARIO**

Persona que tiene derecho de conexión a un servidor o a un host.

**"V"****VAP**

Value Added Process (Proceso de Valor Añadido). Una aplicación conectada al sistema operativo de la red, que proporciona un mejoramiento de su funcionalidad, tal como un servidor de impresión o un servidor de software de bases de datos.

**VOLUMEN**

El nivel más alto en la estructura de directorios en el servidor. Cuando se instala el NETWARE, los discos duros pueden dividirse en volúmenes de un tamaño predeterminado.

**VG**

Voice Grade (grado de voz). Se relaciona con que se ocupará el mismo medio de transmisión con que se transmite la voz .

"W"

**WAN**

Wide Área Network (Red de Área Amplia). Interconexión de dos o más redes de área local a través de un enlace remoto, que se encuentran separadas geográficamente.

# ***BIBLIOGRAFIA***

BIBLIOGRAFÍA

REVISTAS CONSULTADAS:

- INFORWORD PUBLISHING.
- EDGE: Work-Group.  
Computing Report
- NEWSBYTES.
- LAN COMPUTING.
- COMPUTER WORD.
- COMMUNICATIONS NEWS.
- THE OSINETTER NEWS LETTER.
- PC WEEK.
- INFO CANADA.
- DIGITAL NEWS & REVIEW.

- LAN MAGAZINE.
- RED.
- THE TOKEN PERSPECTIVES  
News Letter.
- COMPUTER LETTER.
- SOFTWARE MAGAZINE.
- PC USER.
- LAN TIMES.

**LIBROS CONSULTADOS:**

- COMUNICACIONES Y REDES DE PROCESAMIENTO DE DATOS.

Autor: Néstor González Sainz

Editorial: McGraw-Hill

Fecha: México 1991.

- DICCIONARIO DE COMPUTACIÓN.

Autor: Alan Freedman

Editorial: McGraw-Hill

Edición: 5a. Edición

- **NOVELL(Manual de referencia).**  
Autor: Tom Sheldon  
Editorial: Osborne/McGraw-Hill  
Fecha: España 1991.
  
- **DISEÑO DE REDES.**  
Autor: Andrew Hopper  
Steven Temple  
Robin Williamson  
Editorial: SITESA  
Sistemas Técnicos de Educación S.A de C.V.
  
- **ADDISON WSLEY.**  
Fecha: México 1989
  
- **REDES DE ORDENADORES.**  
Autor: Andrew S. Tanenbaum  
Editorial: Prentice -Hall  
Fecha: México 1991
  
- **REDES DE COMPUTADORAS.**  
Autor: Andrew S. Tanenbaum  
Editorial: Prentice -Hall  
Fecha: México 1997.