

21  
29



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES  
ACATLÁN

TENDENCIAS TECNOLÓGICAS EN LA DEFINICIÓN DE  
ESTANDARES DE REDES LOCALES EN UNA INSTITUCIÓN

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADA EN MATEMÁTICAS APLICADAS

Y COMPUTACIÓN

P R E S E N T A

JULIETA RUIZ MUCIÑO

ASESOR: FIS. MAT. JORGE LUIS SUAREZ MADARIAGA



ACATLÁN EDD. DE MÉXICO

1993

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## **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 está 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.

# INDICE

	Pag. No.
<b>Introducción</b>	
<b>Capítulo 1. Antecedentes</b>	<b>1</b>
1.1 Microcomputadoras	1
1.2 Surgimiento de las redes de área local	5
1.3 ¿Qué es una red de área local?	6
<b>Capítulo 2. Conceptos básicos de redes</b>	<b>10</b>
2.1 Topologías de redes	10
2.2 Medios de transmisión	14
2.3 Métodos de señalización	19
2.4 Protocolos de acceso	20
<b>Capítulo 3. Componentes de una red de área local</b>	<b>23</b>
3.1 Tarjetas de interfase de red	24
3.2 Servidores de red	25
3.3 Dispositivos periféricos de red	29
3.4 Estaciones de trabajo	30
3.5 Sistema operativo de red	33
3.6 Programas de aplicación para red	34
3.7 Componentes de comunicaciones	36

<b>Capítulo 4.</b>	<b>Estándares y tipos de redes en el mercado</b>	<b>38</b>
4.1	Estándares de redes locales	38
4.2	Tipos de redes en el mercado	44
4.2.1	Ethernet	44
4.2.2	ARCnet	45
4.2.3	Token Ring	46
4.3	Comparación entre Ethernet, ARCnet y Token Ring	47
<b>Capítulo 5.</b>	<b>Estrategias para la adquisición de una red</b>	<b>50</b>
5.1	Planeación y diseño de una red local	50
5.2	Costo de la red	57
5.3	Administración de la red	59
<b>Capítulo 6 .</b>	<b>Tendencias tecnológicas</b>	<b>63</b>
6.1	El mercado de las redes locales	63
6.2	Tendencias generales	68
6.3	Tendencias en Hardware	72
6.3.1	Servidores	73
6.3.2	Sistema de cableado	74
6.4	Tendencias en Software	79
6.4.1	Sistemas Operativos	80
6.4.2	Sistemas Operativos de Red	86
6.4.3	Servidores de Bases de Datos	90

<b>Capítulo 7.</b>	<b>Definición de estándares</b>	<b>92</b>
7.1	Situación actual	92
7.2	Requerimientos	93
7.3	Evaluaciones	95
7.3.1	Sistemas Operativos de Red	96
7.3.2	Servidores de Red	101
7.3.3	Tarjetas de Red	107
7.3.4	Concentradores	111

## **Conclusiones**

## **Bibliografía**

## **Anexo A**

## **Anexo B**

## **Glosario**

## INTRODUCCION

El objetivo principal de este trabajo es la definición de estándares para los componentes de red en una Institución Bancaria. Esta Institución cuenta con una amplia plataforma de microcomputadoras instaladas de manera *stand-alone*, sin embargo se tiene la necesidad de conectarlas de manera óptima para que se integren como herramienta de trabajo a los sistemas ya existentes.

Debido a que esta situación no es propia de este tipo de Instituciones, éste estudio puede aplicarse a cualquier tipo de empresa o corporación que presente esta problemática.

La evaluación y selección de los elementos de software y hardware que conformarán la plataforma estándar para redes locales deberá llevarse a cabo tomando en cuenta las tendencias tecnológicas que está siguiendo esta industria, ya que éstas han llegado a convertirse en una tecnología muy poderosa y una plataforma estratégica para la industria del software, comunicaciones y conectividad avanzada.

La tecnología de redes ha avanzado hasta el punto de llegar a realizar lo mismo que las microcomputadoras y los *mainframes* a un menor costo. Las tendencias actuales marcan la migración de los sistemas mayores a redes con arquitectura cliente-servidor.

En la actualidad nos enfrentamos a una evolución acelerada en el mundo de las microcomputadoras, la extensión de su uso ha dado lugar a la creación de las redes de área local (LAN, por sus siglas en inglés: Local Area Network). En el capítulo 1 se presenta el surgimiento de las redes locales, además de una definición formal e informal de lo que es una red local, problemática que resuelve y tipos de redes en el mercado.

Las redes locales de PC's son una de las más complejas arquitecturas de cómputo debido a la diversidad de elementos que la componen.

Existen varios conceptos técnicos que hay que tener muy claros para poder hacer una buena elección y evaluación de una red local. En el capítulo 2 se dan los conceptos básicos manejados con relación a las redes de área local.

El capítulo 3 describe los principales componentes de software y hardware de las redes locales con el fin de poder diseñar, configurar e implementar una red de área local y conocer qué función desempeñan cada uno de éstos elementos en la operación global de la misma.

El capítulo 4 comienza presentando las instituciones que colaboran en el desarrollo de estándares para redes locales y continúa con la descripción del modelo OSI. Después se dan los tipos de redes más populares en el mercado, una descripción de sus características técnicas y una comparación entre ellas.

El capítulo 5 presenta los principales puntos a considerar para la acertada adquisición de una red local. Esto incluye una metodología para la planeación, diseño, instalación y administración de una red de área local. Además de considerar un estudio del costo/beneficio de la red y las facilidades para su adecuada administración.

El capítulo 6 da un esbozo de las principales tendencias tecnológicas actuales vigentes en el mercado de las redes locales y qué papel juegan en la interacción con las microcomputadoras y mainframes. Por supuesto, este capítulo no intenta abarcar a fondo todas las tendencias sino aquellas que, avaladas por las instituciones de estándares, dan la pauta a seguir para el futuro de ésta tecnología.

Finalmente en el capítulo 7, se definirán metodológicamente los estándares para los componentes clave de red como lo son el sistema operativo de red, servidores, tarjetas de red y concentradores de red. Todo esto se dará tomando en cuenta la situación actual y los requerimientos a cubrir.

# CAPITULO 1

## ANTECEDENTES

### 1.1 MICROCOMPUTADORAS

Durante los últimos años de la década de los 70's, las microcomputadoras comenzaron a comercializarse, iniciándose así un proceso acelerado de penetración en el mercado de la computación, que permitió que los precios de éstas fueran cada vez más accesibles y tuvieran mayores ventajas técnicas.

En el año de 1981, IBM decide entrar de lleno al mercado de microcomputadoras, que hasta entonces dominaba Apple, éstas fueron denominadas como PC's (del inglés Personal Computer), y a partir de entonces muchas empresas empezaron a fabricar equipos que funcionaran prácticamente igual que la IBM-PC, equipos PC compatibles o Clones, (que en Genética se denomina a un ser copia de otro, surgido a partir de la información cromosómica de una sola célula del original).

El hecho de que además de IBM, muchos fabricantes produjeran equipos PC, generó una explosión impresionante en el mercado de las microcomputadoras. Hoy en día se calcula alrededor de 50 millones de microcomputadoras de la familia de las PC's que existen en el mundo. Se denomina familia PC debido a que desde 1981, han surgido modelos que aunque sean más veloces o avanzados, siguen siendo compatibles con la original.

Una PC está formada por el procesador (CPU), teclado, monitor, la unidad de disco duro y/o flexible y la memoria. El primer procesador, llamado 8088, fué desarrollado por Intel Corporation. Este procesador es de 8-16 bits, 8

porque recibe los datos de 8 en 8 bits y 16 porque las operaciones aritméticas las ejecuta dentro de registros de 16 bits, y trabaja a una velocidad de reloj de 4.77 MHz. Actualmente los nuevos procesadores trabajan a una velocidad mayor (8 MHz, 16 MHz, 25 MHz, etc.).

El procesador 8088 es capaz de direccionar un tamaño de memoria de 1 Megabyte (1024 Kbytes). Los diseñadores de las PC's y Microsoft, compañía que desarrolló el sistema operativo para PC's llamado MS-DOS, definieron una división para dicho Megabyte, en la cual los primeros 640 Kbytes son para el manejo del sistema operativo y los programas del usuario, y los restantes 384 Kbytes se dejan para otras tareas, tales como la memoria que necesita la tarjeta del monitor. La figura 1.1 muestra gráficamente esta disposición.

Los diseñadores del siguiente procesador llamado 80286, se enfrentaron a un problema cuando se cuestionaron el hecho de hacer un procesador más poderoso que el 8088, que además fuera compatible con éste. La respuesta la encontraron al diseñar para el 80286 dos modos de trabajo: en el modo real, el procesador trabaja totalmente igual que un 8088, aunque es mucho más rápido, e incluso sólo puede direccionar 1 Megabyte de memoria real; en el modo protegido en cambio, el procesador trabaja a toda su potencia, y es capaz de direccionar hasta 16 Megabytes de memoria real, y hasta 4 Gigabytes de memoria virtual.

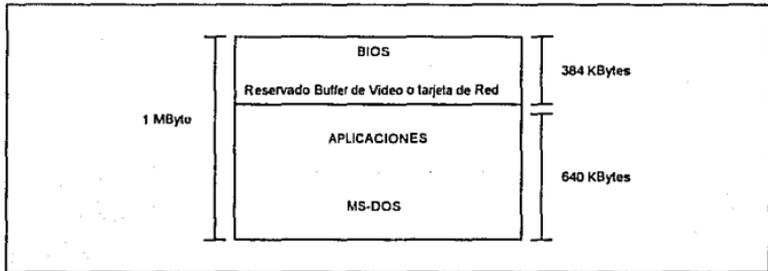


Fig. 1.1 Disposición de la memoria en una PC

Un modelo más poderoso que la PC, pero compatible con ella, es la AT (Advanced Technology). Desarrollada también por IBM e introducida al mercado a fines de 1984. Este modelo utiliza el Intel 80286. Este microprocesador puede trabajar típicamente a velocidades de 8, 10 y 12 MHz y es un procesador totalmente de 16 bits, es decir, tanto los datos que son recibidos de la memoria como las operaciones, se ejecutan a 16 bits.

A fines de 1986, una empresa estadounidense (Compaq Computer) lanza al mercado un nuevo modelo de computadora, que superó en capacidades y velocidad a los modelos AT. Dicha computadora estaba basada en el procesador 80386. Este es un procesador de 32 bits, que es capaz de direccionar hasta 4 Gigabytes de memoria real y hasta 16 Terabytes de memoria virtual, y que trabaja a velocidades de 16, 20, 25 y 33 MHz.

Curiosamente, el 80386 le presentó a los fabricantes de microcomputadoras un reto similar al de los equipos mayores: lograr que la memoria enviara los datos al procesador de una manera más rápida. La solución manejada es básicamente la misma: diversos bancos de memoria y/o memoria caché.

A fines de 1989 se liberan ya las primeras computadoras basadas en el procesador 80486. Este procesador además de ser veloz, integra el controlador de memoria caché y el coprocesador matemático dentro de sí mismo. El 80486 corre desde 25 hasta 60 MHz.

## **Los modelos PS/2**

En los inicios de 1987, IBM sentía que su participación en el mercado de las PC's (englobando en éstas a las AT's y los equipos 386) era cada vez menor, por lo cual en abril de ese año lanzó al mercado una nueva familia de computadoras: las PS/2. Aunque esta familia utiliza básicamente los mismos procesadores Intel: 8086 (prácticamente igual al 8088), 80286 y 80386, tiene algunas características novedosas, entre ellas, la más relevante es el *bus* interno, llamado microcanal.

Sin entrar en demasiados detalles, el microcanal significa un *bus* distinto, más veloz y poderoso al de las PC's, AT's y 386's ordinarios. Esto dió lugar a la fabricación de tarjetas de expansión (para memoria, video, red, etc.) muy distintas a las del *bus* normal de las PC's.

Recientemente varios fabricantes, competidores de IBM, como Compaq, Hewlett-Packard y otros, han empezado a proponer un nuevo tipo de *bus* tan poderoso como el microcanal, pero que mantiene compatibilidad con los anteriores. A este tipo de *bus* se le denomina EISA.

#### CARACTERISTICAS PRINCIPALES DE LOS PROCESADORES

PROCESADOR	MHz	BUS	MEMORIA
8088	4-10	PC	640 KB
80286	8-12	PC/AT	16 MB
80386	16-25	PC/AT/386	16 GB
8086	10	PC	640 KB
80286	10	PC/AT	16 MB
80286	10	MCA	16 MB
80386	16-25	MCA	4 GB

Tabla 1.1

#### EVOLUCION DE LAS PC's

Procesador	8088 - 80286 - 80386 - 80486 ...
1981	- IBM PC
1984	- IBM AT
1986	- COMPAQ - 386
1987	- IBM PS/2 Y BUS MICROCANAL
1989	- EQUIPOS 486 CON BUS EISA
1990	- SUPERSERVIDORES

Tabla 1.2

## 1.2 SURGIMIENTO DE LAS REDES DE AREA LOCAL

El fuerte desarrollo que han tenido las microcomputadoras desde fines de los 70's, ha provocado que muchas empresas posean no solo una sino varias PC's. Pero junto con este crecimiento, han venido aparejados algunos problemas inherentes:

- Problemas de compartir la información. Si bien una microcomputadora hace mucho más productivo el trabajo de una persona, cuando se necesita de ciertos datos que se encuentran almacenados en el disco duro de otra PC, la solución más común es usar un medio alterno, como lo es un disco flexible para copiar la información requerida y pasarla así a la primer PC. Esto ocasiona muchas inconveniencias tales como el tiempo de tomar los datos y copiarlos de un equipo a otro. O bien, el hecho de que un archivo de datos se encuentre en varios equipos, dificulta su actualización y genera desaprovechamiento del disco duro de cada PC, por la duplicidad de la información.
- Problemas al compartir los periféricos. Con el número creciente de microcomputadoras, los precios de los periféricos, entre ellos las impresoras de punto, han bajado considerablemente de precio y es posible tener conectada una impresora por cada PC. Sin embargo, lo que si resulta costoso es el adquirir una impresora de calidad como las láser, o un graficador para cada equipo, por lo que resulta conveniente poder compartirlos.
- Falta de estandarización del software. Entre más microcomputadoras se tengan en una empresa, es probable que los paquetes de software que se utilizan sean cada vez más diversos. El problema es la falta de estandarización y las consecuencias son, la imposibilidad de intercambio de archivos, costos mayores de entrenamiento, imposibilidad de dar soporte por la diversidad del software y mayor inversión en éstos.
- Poca seguridad. En su concepción inicial, una microcomputadora fue ideada como un instrumento de trabajo "personal", de manera que el

aspecto de seguridad no se contempló ampliamente. Sin embargo, conforme las microcomputadoras han ido evolucionando, las aplicaciones y datos que ahí se trabajan, son cada vez más estratégicos para las empresas, por lo que se debe pensar en la seguridad e integridad de éstos.

- Falta de integración con equipos mayores. Típicamente los grandes usuarios tienen además de muchas microcomputadoras, una o más minicomputadoras y/o mainframes. Con este tipo de usuario las aplicaciones críticas son ejecutadas en los equipos mayores. En un esquema tradicional, las microcomputadoras están separadas de los equipos grandes, creando problemas asociados a esto, tales como la recaptura de información o la discordancia de ésta entre los dos tipos de equipo.

### 1.3 ¿QUE ES UNA RED DE AREA LOCAL?

Existen diferentes definiciones dadas al término de red de área local, LAN por sus siglas en inglés: Local Area Network. De manera simple, cuando las microcomputadoras se enlazan entre sí utilizando algún tipo de conexión, de manera que algunas de ellas se comuniquen y puedan compartir sus recursos (datos, programas, impresoras, etc.), en distancias relativamente cortas, dígase en un mismo edificio, entonces se puede decir que se tiene una red de área local.

La siguiente es una definición formal dada por el IEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers): "Una red de área local es un sistema de dispositivos independientes que se comunican uno con otro directamente, dentro de un área geográfica pequeña, sobre un canal físico de comunicaciones".

Dada esta definición, las redes locales soportan comunicaciones "punto a punto" (en inglés "*peer to peer*"), donde cada dispositivo tiene su propia

CPU. Esta es la principal diferencia entre las redes y los sistemas multiusuario, donde un sólo procesador tiene la responsabilidad primaria de controlar la red. En una red local las tareas de cómputo son distribuidas entre un número dado de CPU's, mientras que en los mainframes y minicomputadoras tradicionales, los procesadores y la memoria real están centralizadas en éstas máquinas. Aquí las estaciones de trabajo son terminales "tontas" (es decir, no tienen capacidad de procesamiento de datos), por lo que no se tiene CPU y memoria local. Sin embargo, las redes locales y los sistemas multiusuario tienen los mismos objetivos: compartir datos y dispositivos periféricos, tales como impresoras y discos duros.

Las redes que tienen usuarios separados geográficamente por grandes distancias son llamadas redes de área amplia, WAN por sus siglas en inglés: Wide Area Network. Estas redes usan típicamente facilidades de comunicaciones públicas para dar a sus usuarios el acceso a sus mainframes. La principal diferencia entre las LAN's y las WAN's es la distancia de sus comunicaciones.

Existe también la definición para las MAN's (Metropolitan Area Networks) y éstas se denotan por la comunicación de datos en los edificios de una organización en una ciudad, con distancias de hasta 50 Km. y velocidades de transmisión de hasta 2 Mbps (Mega bits por segundo).

**Las tres principales características de una red de área local son:**

- Los equipos que la forman (microcomputadoras) deben estar enlazadas por algún medio físico, típicamente cable.
- Al menos uno de los equipos debe ser capaz de compartir algún o algunos de sus recursos hacia los demás equipos.
- Los componentes deben estar físicamente cerca (dentro de un mismo edificio, planta o en un mismo "campus").

Para el usuario, una red local le permite usar programas y datos que no tiene en su microcomputadora, además de usar impresoras, graficadores o cualquier otro dispositivo periférico que se encuentre conectado a la red.

Al equipo que comparte con los demás recursos, se le denomina servidor o "server". Como normalmente dicho equipo comparte fundamentalmente archivos se le denomina servidor de archivos o "file server".

A los equipos de la red que utilizan los recursos del servidor, se les denomina estaciones de trabajo. Lo más común es que el mismo servidor de archivos, permita compartir también una o más impresoras conectadas a él. La manera de compartir dichas impresoras, es a través de "colas de espera". Es decir, cuando un usuario desea imprimir algo, utilizando una impresora del servidor, esto lo ejecuta a través de algún comando u opción. En ese momento el servidor se encarga de recibir su trabajo, pero no necesariamente lo imprime en forma inmediata. Si algún trabajo anterior se encontraba imprimiendo, lo que hace el servidor es poner en "cola de espera" el nuevo trabajo para que se imprima más tarde. A esta función se le denomina "spool", y al programa asociado "spooler".

De acuerdo a varios factores, en una red local pueden existir uno solo o varios servidores de archivos, y también pueden existir servidores de impresoras, servidores de comunicaciones, servidores de bases de datos, etc.; es decir servidores dedicados a proporcionar servicios especializados. Además, si un servidor puede utilizarse también como estación de trabajo, se denomina servidor no dedicado. Si en cambio no puede usarse como estación de trabajo, se le llama servidor dedicado.

### **Básicamente existen tres tipos de soluciones en redes locales:**

#### **- Redes propietarias**

Son aquellas desarrolladas por un proveedor de equipos de computación, para soportar la distribución geográfica u organizacional de sus estaciones (nodos) de la red. Surgen como complemento del concepto de descentralización administrativa del procesamiento de datos.

**- Redes estándar**

En éstos casos, la red no está diseñada para interconectar los equipos existentes, sino que son éstos los que se diseñan de modo que conformen los estándares especificados por el fabricante de la red.

**- Redes de aplicación universal**

En esta clase de redes, las redes propietarias se basan en las redes estándar, tratando de proveer un medio (lógico y físico) de comunicación entre componentes de distintos proveedores. A diferencia de la segunda clase, el uso de éstas redes no implica el pago de una licencia a su inventor. Este construye interconexiones para una gran diversidad de equipos para que "cualquier" usuario tenga la posibilidad de integrarse a la red. Estas piezas de interconexión suelen ser programables para adaptarse a situaciones diversas, realizando las conversiones de código y protocolos necesarios.

## CAPITULO 2

### CONCEPTOS BASICOS DE REDES

#### 2.1 TOPOLOGIAS DE REDES

La topología de una red es la disposición física de las computadoras para formar ésta. La topología queda definida en los niveles del hardware. Actualmente se utilizan diversas topologías de red, las cuales tienen algunas similitudes entre ellas. Cada red local usa un cable para transmitir la información. Este cable debe controlar el flujo de la información en la red, de tal manera que los mensajes puedan transmitirse de una manera confiable.

En la mayoría de las topologías, las señales se envían desde el equipo PC emisor (señal "*broadcast*") en todas direcciones. El software se usa para programar cada dispositivo de forma que acepte mensajes con su dirección única asignada, ignorando todos los demás.

Existen tres topologías básicas de redes, las cuales describen como están interconectadas las estaciones de trabajo, servidores, cableado y periféricos en una red: topología de "*Bus*", topología de "*Anillo*" y topología de "*Estrella*". Desde el punto de vista del usuario, las diferencias entre las topologías radican en:

- a) La cantidad de cable necesario para interconectar los nodos de la red.
- b) La facilidad para agregar conexiones extras a la red.
- c) El impacto a la red total de las fallas en el cable o los nodos.

## Topología de Bus<sup>1</sup>

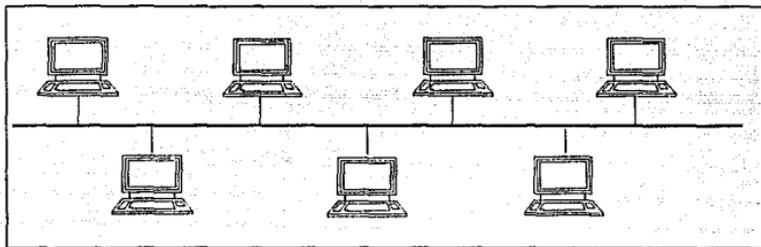


Fig. 2.1

En esta topología, cada estación de trabajo está conectada a un cable continuo. El sistema corre a lo largo de este cable (fig. 2.1). La transmisión de mensajes en donde una computadora transmite y todas las demás estaciones pueden recibir simultáneamente, es la característica que identifica esta topología. Cuando una estación desea enviar datos a otro nodo de la red, primero checa si existe un canal abierto, y si es así, entonces los envía. Cuando otra estación transmite al mismo tiempo, el mensaje sufre una colisión, y tiene que esperar hasta que el canal este libre antes de retransmitir.

La topología de *Bus* es relativamente fácil de instalar y también resulta fácil de agregar o mover nodos. La única consideración a tomar en cuenta, es de que el cable pase por cada uno de los dispositivos de la red. Es bastante confiable y flexible, y las fallas de cualquier dispositivo de la red no tienen efecto sobre la operación global de ésta, sin embargo la falla en el cable si causa problemas a la red total.

<sup>1</sup> Debido a que el término "Bus" es ampliamente usado en el argot de computación, éste se seguirá usando sin su traducción al español la cual sería "lineal".

## Topología de Anillo

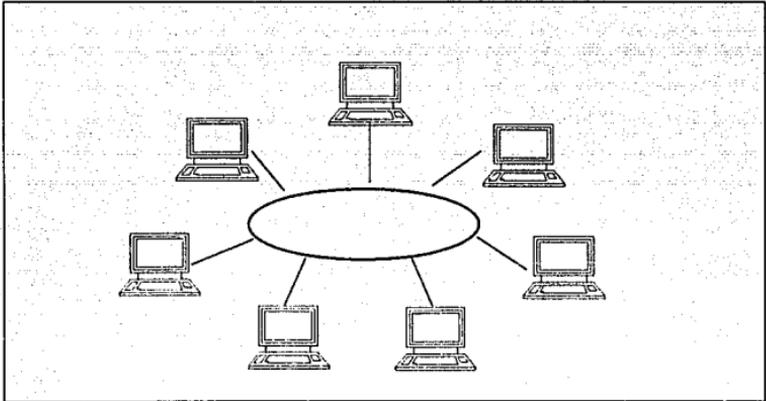


Fig. 2.2

Esta topología define un sistema cerrado. El cable pasa a través de cada estación de trabajo y periféricos, y al final se une para formar un anillo (fig. 2.2). El anillo puede aumentar la posibilidad de fallas en la red, dado que cada dispositivo es una parte del circuito. Si una PC falla, el circuito se rompe, y la operación de la red queda suspendida. Este problema puede ser evitado haciendo correr dos anillos en paralelo, y conectándolos de tal manera que cualquier máquina o cable con fallas puedan ser brincados. Una señal electrónica (llamada "token") pasa alrededor del anillo, la cual es recibida y usada por aquella estación que desea enviar algún mensaje. Con este proceso se evitan las colisiones entre las señales de dos estaciones que desean enviar un mensaje al mismo tiempo.

## Topología de Estrella

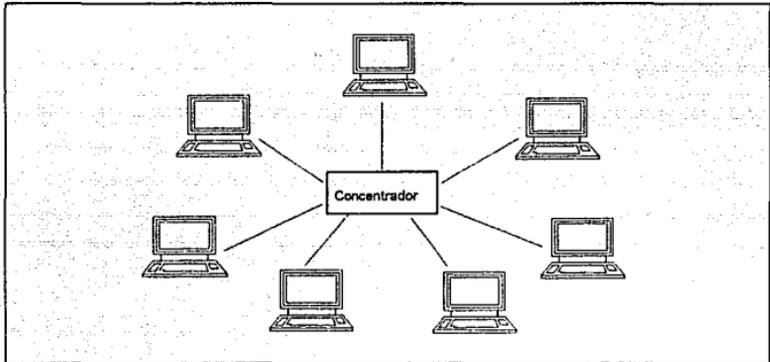


Fig. 2.3

En una topología de *Estrella* cada estación de trabajo se conecta a un procesador central (concentrador), el cual controla y dirige el tráfico al lugar apropiado (fig. 2.3). La topología de *Estrella* es ampliamente usada en redes de tipo Host-terminal, en sistemas telefónicos PBX y en algunas redes locales.

En éste tipo de topología, los mensajes llegan desde el servidor a la PC y la PC reconoce el mensaje (*acknowledge*). Si la PC no lo reconoce, el servidor envía de nuevo el mensaje, hasta que encuentra el destino correcto. Las ventajas de esta topología son que la conexión del hardware es simple y se pueden utilizar algunas líneas telefónicas ya existentes como medio de transmisión. Además como cada nodo se conecta al servidor con su propio cable, no hay la posibilidad de colisión de datos.

Esta topología tiene varias desventajas para su uso en redes locales. Dado que cada PC debe estar conectada con su propio cable dedicado hacia el procesador central, esta topología usa más cable que cualquier otra, lo que aumenta el costo de la red. Otra desventaja es que existe un solo punto de falla, es decir, si el procesador central falla, la red completa deja de funcionar; aunque esto también facilita la detección y aislamiento de fallas.

## **2.2 MEDIOS DE TRANSMISION**

Los medios de transmisión en una red son muy importantes ya que cada medio tiene características que representan ventajas para ciertas aplicaciones específicas. Para mayor flexibilidad es mejor escoger una red que soporte múltiples medios de transmisión.

Las principales razones para determinar el medio de transmisión son el costo y la capacidad. Las propiedades físicas del cable imponen ciertas limitantes, ya que existe una relación directa entre la distancia y la velocidad. Los tres tipos de cableado para una red de área local son: cable coaxial, par trenzado y fibra óptica. Mientras que la mayoría de las redes usan cable coaxial; el par trenzado, hoy en día, se ha vuelto muy popular y el uso de fibra óptica esta en amplio crecimiento.

### **Cable Coaxial**

Durable, fácil de unir, y relativamente barato, el cable coaxial es el medio tradicional para enlazar redes locales. Viene en diferentes tamaños para diferentes tipos de redes.

Aunque éste ofrece muchas ventajas sobre el par trenzado y la fibra óptica, se espera que su uso disminuya en nuevas instalaciones. El bajo costo del par trenzado ha favorecido su uso, además de que es soportado por la mayoría de los adaptadores de red. Sin embargo, debido a que las primeras

redes, tales como la *Ethernet*, emplearon cable coaxial, este es el más usado para las redes de área local.

Este cable consiste de un cable central llamado conductor, recubierto con una malla blindada que actúa como tierra. Estos están separados por un material grueso aislante, y todo el cable está protegido por una cubierta protectora de material aislante.

El cable coaxial usado para las instalaciones de redes de área local es más caro y más difícil de instalar y mantener que el par trenzado. Las ventajas del cable coaxial son su ancho de banda (capacidad para transmitir más información), velocidad de transmisión (hasta 15 Mbps) y mayor inmunidad al ruido.

Para redes *Ethernet*, existen principalmente dos tipos de cable coaxial muy populares en las instalaciones: el cable coaxial banda base y el banda ancha, o más comúnmente conocidos como cable coaxial grueso y delgado (ver tabla 2.4).

El cable coaxial grueso o estándar es usado para segmentos de *backbone* de la red. Para conectar un dispositivo a este cable se utiliza un conector de *vampire* junto con un cable *tranceiver* (tipo de cable).

El cable coaxial delgado es usado en conjunto con conectores BNC, estos conectores permiten la conexión a otros segmentos de cable coaxial y a las tarjetas de interface de red. Este tipo de cable es más flexible y más barato que el grueso, sin embargo no es tan durable.

### **Par Trenzado**

Existen dos tipos de par trenzado: el no-blindado y el blindado. El primero, conocido ordinariamente como cable telefónico, ha sido usado tradicionalmente para transmisiones lentas de voz y datos.

La forma física del cable par trenzado no-blindado puede ser plana o redondeada y usualmente tiene cuatro o más conductores, dentro de los cuales puede llevar transmisión de datos y de voz. Este tipo de cable es el más barato y el más fácil de instalar, sin embargo tiene limitaciones en cuanto a su capacidad y velocidad ya que no soporta velocidades altas de transmisión de datos como el coaxial y es muy susceptible a fuentes eléctricas. Opera muy pobremente a grandes distancias, requiriendo el uso de costosos repetidores.

El par trenzado blindado es también muy popular como cableado de redes, es más resistente al ruido y soporta velocidades de transmisión de datos más altas, hasta 10 Mbps para distancias de 1,000 metros.

Muchas redes de área local del mercado pueden instalarse con par trenzado (blindado y no blindado), como son la *Token Ring* de IBM, *StarLan Network* de AT&T y la *Ethernet* de 3Com. El par trenzado es recomendado ampliamente por su bajo costo en redes de cortas distancias, aunque hay que tomar en cuenta la capacidad de éste para el futuro de la red, en cuanto a las aplicaciones y velocidades requeridas, además de que necesita de hardware adicional, tal como filtros, equalizadores y paneles de transmisión. El costo de esos componentes, más el conector requerido para operar sobre el cable, puede hacerlo mas costoso que el cable coaxial.

## **Fibra Optica**

Este tipo de cable, el cual usa ondas luminosas en vez de señales eléctricas como conductor de información, será ampliamente usado en futuras redes de área local. Todos los proveedores de sistemas de cableado estructurado (IBM y AT&T principalmente) recomiendan reemplazar el cable coaxial por closets de cable de fibra óptica.

La tecnología de la fibra óptica es el resultado de investigaciones hechas en los años 60's y 70's por AT&T y Corning Glass. Los esfuerzos culminaron en el proceso de hacer fibra de vidrio cuyo diámetro es apenas mayor que el de un cabello humano. Aunque admite variaciones en su constitución, la fibra

suele fabricarse a partir de un filamento de sílice calentado a unos 1,600°C con posterior inmersión en vapores de diferente composición química. Se forman así hebras de espesor mínimo, que quedan recubiertas de la propia sílice. Para generar la señal luminosa inducida en los filamentos se emplean diodos fotoemisores, LED (en inglés *light-emitting diodes*), o diodos láser. La estructura básica de este cable es un núcleo de vidrio envuelto por un revestimiento de plástico. Las señales de luz viajan a través del núcleo, mientras que el recubrimiento previene el escape de la luz.

Las ventajas de la fibra óptica son el incremento del ancho de banda (sobre 150 Mbps), la transmisión de datos, voz, video y transmisiones de facsimil; sin repetidores alcanza distancias de hasta 11 Km.; es resistente a la corrosión e inmune a interferencias electromagnéticas y de radio; son cables pequeños y fáciles de instalar.

Las principales desventajas son: la ausencia de estándares, ya que hay muchas variedades de este tipo cable, los altos costos y el desconocimiento de esta nueva tecnología.

A continuación se presentan algunas recomendaciones para saber cuando usar cada tipo de cable:

**Usar cable coaxial grueso cuando:**

- Se tenga ambientes ásperos o escarpados (es muy durable)
- Se necesita cubrir grandes distancias
- Los cambios y movimientos son poco frecuentes

**Usar cable coaxial delgado cuando:**

- No se desea hacer una fuerte inversión en el cableado
- No se pueda usar cable par trenzado
- Los cambios y movimientos son muy frecuentes

### Usar cable par trenzado cuando:

- Ya exista cableado telefónico confiable extra
- Se desea poca interrupción en la red
- Los cambios, movimientos y adición de nodos son frecuentes
- La estética es importante (es menos visible)

### Usar fibra óptica cuando:

- Se tenga un *backbone* de conexiones punto a punto
- Se requiera a futuro redes de gran ancho de banda
- La seguridad es muy importante (la fibra difícilmente puede ser horadada o intervenida)

En muchos de los ambientes, los tipos de medios de transmisión pueden ser mezclados, proporcionando así un amplio rango de opciones para la configuración de redes.

	Par Trenzado	Coaxial Banda Base	Coaxial Banda Ancha	Fibra Óptica
Ancho de Banda	1.5-10 Mbps	10-16 Mbps	400 Mbps	>150 Mbps
Costo (Dls/Km)	300	1500-5000	1500- 5000	300- 6000
Costo de Instalación	Bajo	Medio	Alto	Bajo
Peso del cable (Kg/Km)	50	75-750	150-5000	30-70
Susceptibilidad al ruido	Alta	Media	Baja	Ninguna
Confiabilidad	Baja	Alta	Alta	Muy Alta
Seguridad	Baja	Baja	Baja	Alta

Fig. 2.4 Comparación de los medios de transmisión

## **2.3 METODOS DE SEÑALIZACION**

Los datos que se transmiten en una red usan tres esquemas diferentes: Banda Base (*Baseband*), Banda Ancha (*Broadband*) y Banda Portadora (*Carrierband*). Estos esquemas describen como se mueven los datos dentro del cable. Es importante decidir qué método de señalización va a tener la red, debido a que estos varían en cuanto a su flexibilidad, crecimiento de la red, costo de instalación y volúmen del tráfico de datos que soportan.

### **Redes de Banda Base**

Este tipo de sistemas transmiten señales digitales y análogas sobre un mismo medio de transmisión, pudiendo enviar un mensaje a la vez, sin modular la señal (onda). Este esquema de transmisión es fácil de instalar, fácil de mantener, soporta altas velocidades de transmisión y grandes longitudes de cable: de 3 a 10 Mbits/segundo sobre una distancia máxima de 2.5 Km. Sin embargo muchas de las redes de Banda Base cubren áreas mucho más pequeñas y utilizan costosos repetidores digitales para transmitir a distancias más grandes.

Debido a que estas redes son fáciles de instalar y mantener, existen muchas redes locales que son de Banda Base, como ejemplo se tiene la Token Ring de IBM.

### **Redes de Banda Ancha**

Este sistema permite que varias señales de información se transmitan en un solo cable simultáneamente ya que el cable se divide en varios canales, los cuales llevan cada uno una señal de frecuencia diferente. Se tiene así que este sistema puede transmitir datos, comunicaciones telefónicas, señales de TV, señales de seguridad y otros tipos de tráfico electrónico, distinguiéndose en la transmisión de datos digitales.

Las redes de banda ancha pueden cubrir mayores distancias que las redes de banda base. Aunque éstas ofrecen flexibilidad en la transmisión de señales, son mucho más caras que las anteriores debido al equipo necesario y al soporte técnico requerido para diseñar un sistema con un balance apropiado de las frecuencias de la banda para cada tipo de señal. Su mantenimiento es más costoso y tardado.

Este tipo de redes es apropiado para grandes instalaciones en donde los diferentes tipos de comunicaciones (voz, datos, imágenes) necesitan viajar sobre un mismo cable y al mismo tiempo.

### **Redes de Banda Portadora**

Este sistema difiere del de Banda Base, en que las señales son moduladas antes de la transmisión. Las señales viajan en un sólo canal de frecuencia. Las redes de Banda Portadora requieren de modems, sin embargo no son necesarios los demoduladores (requeridos en las redes de banda base).

## **2.4 PROTOCOLOS DE ACCESO**

Los métodos por medio de los cuales, múltiples estaciones comparten un mismo cable de transmisión es otro factor importante en la tecnología de redes.

Mientras que la topología y los medios de transmisión proveen los mecanismos básicos de transporte, los protocolos de alto nivel son necesarios para asegurar la confiabilidad en el intercambio de la información. Es necesario manejar el acceso al cable, para prevenir colisiones entre los datos. Estos métodos son conocidos como protocolos de acceso.

Existen básicamente dos tipos de métodos de acceso: de poleo y de contención. En un esquema de poleo, a cada nodo de la red se le pregunta si tiene algo que transmitir. En un esquema de contención, cada nodo debe competir por el acceso a la red. Los dos esquemas de acceso mas populares hoy en día son el el CSMA (Carrier Sense Multiple Access), un sistema de contención, y el *Token Passing*, un sistema de poleo.

## CSMA

Este protocolo opera con el principio de que dos mensajes no pueden transmitirse por un mismo cable al mismo tiempo. Existen dos variantes de este método:

- CSMA /CD Collision Sense Multiple Access /Collision Detection
- CSMA /CA Collision Sense Multiple Access /Collision Avoidance

Con este protocolo cualquier estación de trabajo en una red puede transmitir un mensaje cuando el canal esta libre. Si otro mensaje es enviado al mismo tiempo, los dos sufren una colisión, teniendo que ser retransmitido después de un período corto de tiempo.

Aunque este método es fácil y sencillo de implantar, el retardo de retransmisión resulta ser impredecible, especialmente para tráfico pesado. La falta de un esquema de prioridades hace que todo tipo de mensajes tengan el mismo tratamiento por parte del canal de transmisión.

## Token Passing

Los sistemas de red con una topología de anillo usan el protocolo de Token Passing. En éste esquema una señal electrónica (*token*<sup>2</sup>) circula alrededor del anillo, la cual pasa por cada nodo de la red miles de veces por segundo. Si algún nodo de la red desea enviar un mensaje a otro, éste debe esperar a que le llegue el *token*. Solamente el nodo que tiene el *token* puede transmitir, y las otras solo pueden recibir.

Después de recibir el token, el nodo le da una dirección junto con el mensaje y lo envía. Una vez que el dato encuentra su destino, el *token* se separa y viaja de regreso a la computadora original a "avisar" que ya entregó el mensaje. Cuando ésta recibe el *token* de regreso, lo libera y lo regresa a su ruta circular hasta que es interceptado por otro nodo que necesita del servicio.

Este método de control es un muy bueno para llevar mensajes de forma ordenada en un anillo o en un sistema de estrella-anillo. A diferencia del protocolo CSMA, en el cual cualquier estación que desea enviar un mensaje lo puede hacer, los métodos de *token* evitan colisiones debido a que sólo un nodo de la red a la vez puede apropiarse de él. El control de la red esta distribuído a través de todos los nodos, ya que cada nodo conoce de donde viene el mensaje y a donde va, lo que facilita la implantación de un esquema de prioridades.

Ha habido estudios que comparan la eficiencia de estos dos métodos y se ha demostrado que el protocolo CSMA es mejor para redes que cubren áreas geográficas pequeñas y sin mucho tráfico pesado. El esquema de Token Passing trabaja mejor en un ambiente donde los niveles de los mensajes tienen picos altos (horarios pico). A medida que se incrementa la cantidad de mensajes en la red, el protocolo CSMA degrada el rendimiento, mientras que el protocolo Token Passing lo mantiene constante.

---

<sup>2</sup> Sin traducción al español

## CAPITULO 3

### COMPONENTES DE UNA RED DE AREA LOCAL

Los componentes de una red de área local se dividen, como otros sistemas de cómputo, en 3 categorías básicas: hardware, software y comunicaciones.

Los componentes de hardware son:

- Tarjetas de interfase de red (NIC, por sus siglas en inglés: *Network Interface Card*)
- Servidores de Red
- Dispositivos periféricos de red
- Estaciones de trabajo
- Cableado

Los componentes de software incluyen:

- Sistema Operativo de la Red
- Programas de aplicación para red
- Sistema Operativo de las PC's

Los componentes de software dan a cada PC en la red, la capacidad de usar conexiones provistas por el hardware. El software de la red debe implantar un medio de identificación del usuario de la red y proporcionar el acceso a recursos remotos tales como directorios, archivos, programas, impresoras y otros dispositivos periféricos.

Los componentes de comunicaciones son una combinación de software y hardware, éstos incluyen:

- *Bridges*
- *Routers*
- *Gateways*

### 3.1 TARJETAS DE INTERFASE DE RED

Para que las PC's se comuniquen en una red, se le debe agregar una tarjeta a cada PC. Estas tarjetas se insertan en alguno de los "slots" libres del "bus" (canal) de la PC y usan un protocolo de acceso para enviar y recibir datos a través de la red. Este protocolo generalmente determina el esquema de cableado (topología) de la red. Las tareas que realiza una tarjeta de red son:

- Mover los datos entre la tarjeta de red y la memoria principal de la máquina.
- Generar los "buffers" para retener temporalmente los datos que se encuentran en el cable o memoria de la PC. Estos buffers son necesarios cuando hay retardos en la transmisión. Los servidores de la red necesitan tarjetas de red que generen buffers de mayor capacidad, debido a que éstos manejan más tráfico.
- "Empaquetar" la información en unidades de transmisión, llamadas paquetes. Estos paquetes tienen tres secciones: encabezado, datos y "trailer". Los tamaños y formatos de los paquetes varían de acuerdo con el protocolo de acceso, esquema de direccionamiento y otras variables.
- Hacer la conversión paralelo-serial-paralelo. Los datos de la computadora vienen en paralelo (8 bits a la vez) pero deben viajar en el cable en forma serial asíncrona (1 bit a la vez). La tarjeta se encarga de llevar a cabo esta conversión.
- Codificar y decodificar los datos a enviar. Cuando un paquete está listo para transmitirse, este debe convertirse en una serie de pulsos que

transmitan la información (codificar). Los bits que vienen de la interfase controladora estan divididos en períodos de tiempo. Cada mitad del período se le da un voltaje negativo o positivo, el cual representa un dígito binario. Así, un cambio a positivo representa un 1 binario, mientras que un cambio a negativo representa el 0 binario. De esta manera los ceros y los unos son enviados a través de la línea.

- Accesar el cable. Antes de que cualquier dato pueda ser enviado por la tarjeta de red, esta debe conseguir el acceso al cable. Dependiendo del tipo de protocolo de acceso, el cable es obtenido de diferente manera.
- Antes de que el paquete sea transmitido, otra tarjeta de red debe estar lista para recibirlo. Para hacer esto, existe un período corto de comunicación llamado reconocimiento (*handshake*).
- Finalmente, cuando el paquete esta listo es enviado a la línea por el *transceiver*. Lo cual le permite ir a su destino.

### 3.2 SERVIDORES DE RED

Los servidores de red son computadoras que corren el sistema operativo de la red, el software de aplicación, y tienen la función de administrar la red y sus recursos. Ahí se procesan las comunicaciones, acceso de usuarios y acceso al disco duro. Aunque las redes pueden tener varios servidores diferentes para manejar varios recursos de hardware y software, cada red debe tener por lo menos uno.

El seleccionar el servidor de red es una parte crucial en el proceso de diseño de la red, especialmente ahora que existen sistemas operativos y aplicaciones más poderosos. Se puede escoger entre dos categorías: sistemas diseñados específicamente para las funciones del servidor o PC's estándar (80386 ó 486).

## **Proprietarios o estándar**

Varios fabricantes de hardware ofrecen microcomputadoras propietarias especialmente diseñados para trabajar como servidores de redes. Estas máquinas pueden ofrecer procesadores 386, discos duros de alta capacidad y velocidad, dispositivos de respaldo de gran capacidad y espacio para opciones adicionales de expansión. Estos servidores están diseñados para ser altamente confiables, pudiendo procesar las 24 horas del día por muchos meses sin ninguna falla.

Una desventaja de estas máquinas es que no pueden ser usadas como estaciones de trabajo *stand-alone* al presentarse algún problema en la red, el mantenimiento y reparaciones deben ser hechos por personal autorizado del fabricante debido a la especialización de estas máquinas. Si el servidor dedicado llegara a ser obsoleto, éste no puede ser reubicado fácilmente dentro de la empresa.

El usar una microcomputadora común (tal como una IBM o Compaq 386) como servidor de red puede ofrecer varias ventajas. Primero, debido a que es una PC normal, esta puede ser usada como tal cuando la red presente problemas. Es más fácil y confiable reparar computadoras estándar y expandirlas o crecerlas en términos de discos, memoria y otros dispositivos.

Muchas de las nuevas computadoras ofrecen un procesador más rápido y pueden ser configuradas con discos de alta velocidad y una buena cantidad de memoria expandida, algunos proveedores ofrecen discos en espejo, característica que antes solo se encontraba en los servidores dedicados. Si la máquina que se usa como servidor pasa de moda, ésta puede ser usada fácilmente como una estación de trabajo más de la red.

## **Capacidades**

Antes de invertir en un servidor de archivos, primero se debe analizar para que se va a utilizar. Si la red va a ser usada para compartir información de manera interactiva (por ejemplo el acceso concurrente a información de contabilidad o un inventario) se necesita un procesador veloz, memoria

expandida y disco duro de alta velocidad. Sin embargo, si el servidor de archivos va a ser usado solo ocasionalmente para tareas tales como, transferencia de archivos, cola de impresión o para almacenar el correo electrónico, no es necesario un servidor de alta capacidad.

## **Rendimiento**

Para evaluar el rendimiento de un servidor se deben tomar en cuenta los siguientes aspectos:

**Velocidad del procesador:** Las máquinas que tienen procesadores 80386 y 80486 pueden venir con velocidades de reloj de 16 MHZ, 20 MHZ, 25 MHZ, 33 MHZ, etc. A mayor velocidad de reloj, mayor velocidad de la computadora.

**Velocidad del disco:** Este factor es muy importante ya que un procesador veloz no mejora un disco duro lento. La velocidad de acceso arriba de los 30 milisegundos es buena, sobre los 20 milisegundos es preferible para aplicaciones que hacen una gran cantidad de trabajo en disco tales como búsquedas en bases de datos. El factor *interleave* es la cantidad de tiempo que se lleva en leer un cilindro de datos en el disco duro. Si este factor es de 3, el disco debe esperar tres vueltas completas para leer todos los datos. Si el disco es suficientemente rápido y este factor es de 1, solo se debe esperar una revolución para leer los datos. Obviamente un factor de 1 es mejor que uno de 2, y éste que uno de 3. En la mayoría de las redes basadas en DOS, el tamaño, velocidad y número de discos serán un importante factor en el rendimiento de la red.

**Memoria caché:** Esta función (almacenamiento de los datos más frecuentemente usados en un *buffer* de memoria), puede ayudar a la velocidad de acceso. Muchos proveedores de CPU's incluyen memoria caché por medio del hardware en sus máquinas.

**Memoria RAM:** Con las redes avanzadas actuales se necesita una gran cantidad de memoria, por lo que el servidor deberá ser capaz de manejar gran cantidad de RAM.

**Puertos de Impresora:** El servidor deberá poseer el número de puertos para impresoras que se necesiten y tener la capacidad de poder agregar más puertos para cubrir los requerimientos de impresión de los siguientes dos años. Algunas PC's están limitadas en el número de puertos paralelos o seriales que pueden soportar.

### **Servidores basados en Host**

La tercera parte del software está disponible para redes que usan una minicomputadora (VAX, Sun Microsystems, etc.) como servidor de archivos. Esta capacidad puede ofrecer una gran variedad de beneficios, incluyendo el acceso a información corporativa, horarios para respaldos, y una mejor utilización de los recursos disponibles. En la mayoría de estas redes, los datos pueden ser almacenados y recuperados sin necesidad de alguna conversión.

### **Servidores dedicados y no dedicados**

Algunas de las redes permiten realizar a las PC's doble función: la de servidor o la de estación de trabajo. Con una red basada en MS-DOS esta forma es difícil ya que solo deja libre una pequeña cantidad de memoria para el usuario de la estación de trabajo que actúa como servidor.

Hoy en día las máquinas basadas en los microprocesadores 80386 ó 486 hacen más difícil justificar un servidor especializado ya que tienen el mismo rendimiento y características que los superservidores, tienen discos duros de alta capacidad y baterías para suministro de energía. Las compañías de redes insisten en que los superservidores están optimizados para un acceso y envío de datos más rápido. Además ofrecen algunas ventajas en cuanto a la seguridad y confiabilidad, debido a que no tienen teclado ni pantalla. Los controladores e interfaces de red están instalados en los chips del procesador central (*motherboard*), por lo que el número de partes en el servidor están minimizados. Finalmente, debido a que el software de la red viene ya instalado en el servidor, se evita éste problema.

Para hacer a estos superservidores más competitivos, las compañías que los fabrican deberán agregar más funciones específicas de red. Por ejemplo: servidores con múltiples procesadores 386 ó 486 para aplicaciones de cómputo intensas; un servidor de comunicaciones con una gran cantidad de memoria, puertos adicionales de I/O (Input/Output, o entrada/salida) y coprocesadores para manejar eficientemente esos puertos y la memoria adicional, suministros de energía dentro de ellos y unidades de respaldo. Algunos nuevos proyectos incluyen transmisión de facsimil, correo electrónico e impresoras láser.

Hoy en día, el promedio de nodos por red es de 16. Este incremento favorecerá a los superservidores, ya que al existir la necesidad de tener múltiples servidores en la red, se justifica, en cuanto costo-efectividad, el tener servidores especializados realizando diferentes funciones, en vez de tener servidores genéricos múltiples.

Los fabricantes dedicados a los superservidores de redes son entre otros: Banyan, 3Com, Novell, IBM, DEC y COMPAQ, los cuales han entrado al mercado con servidores basados en el procesador 486.

### **3.3 DISPOSITIVOS PERIFERICOS DE RED**

Las características de estos dispositivos, a diferencia de los tradicionales, son su gran capacidad, velocidad, sofisticación y que están diseñados para trabajar en redes. Algunos ejemplos son: impresoras, dispositivos de almacenamiento, modems, máquinas de facsimil, cintas de respaldo y fuentes de energía sin interrupción.

Estos dispositivos pueden estar conectados a la red en tres diferentes puntos: en la estación de trabajo, en el servidor de archivos o a través de una conexión directa.

Aunque la mayoría de los dispositivos periféricos pueden conectarse a las estaciones de trabajo o al servidor de archivos vía el puerto serial (RS-232) ó el puerto paralelo, los productos hoy en día ofrecen la capacidad de conectarse directamente. Cuando un periférico está conectado a una estación de trabajo, se requiere de un software adicional para poder compartir el recurso. En algunos casos la estación de trabajo debe estar dedicada a la tarea de controlar los periféricos. Cuando esta conectado al servidor de archivos, el periférico es controlado por el sistema operativo de la red.

Los periféricos que se conectan a la red directamente, incorporan su propio adaptador de red (tarjeta) e incluyen generalmente su propio procesador y memoria para ejecutar los protocolos de red y el sistema operativo de red, además de su propio software para poder proporcionar los recursos compartidos multiusuario.

Cuando se evalúan los periféricos, se debe considerar el rendimiento y capacidad de los dispositivos en relación con el tráfico de carga total de la red. Otra consideración importante es la administración de la red. Los administradores de ésta deben tener acceso remoto a los periféricos para monitorear y diagnosticar problemas.

### **3.4 ESTACIONES DE TRABAJO**

Las estaciones de trabajo en un ambiente de redes locales pueden ser las mismas PC's usadas antes de que la red local fuera instalada, sin embargo la existencia de la red abre otras posibilidades:

#### **Estaciones de Trabajo sin Disco**

Una estación de trabajo sin disco, llamada estación de red, es una PC completa con su microprocesador, monitor y memoria, pero no tiene capacidad para almacenar localmente (disco duro o unidad de disco

flexible). Esta se conecta al servidor de la red. El sistema operativo y todas las aplicaciones, software y archivos de datos se cargan de éste servidor a través de la red, y los programas se ejecutan en la CPU y RAM local de la máquina. Cada unidad contiene un "chip" ROM especial que recupera archivos del servidor que la máquina necesita al encenderse.

Aunque una estación de trabajo sin disco da la idea de una "terminal tonta" conectada a una minicomputadora o *mainframe*, existen varias diferencias. Las terminales sólo presentan pantallas y aceptan información del teclado. Las aplicaciones que se usan a través de éstas corren bajo un sistema operativo multiusuario en un procesador compartido y usando memoria compartida, a diferencia de las estaciones de trabajo sin disco, las cuales corren los programas en su procesador y memoria propios.

La aceptación de este tipo de estaciones no ha sido muy grande, y parte de este problema es educativo, ya que no se conocen sus ventajas. Otro factor es la ideología que representa, ya que se ven como el regreso de la visión terminal-*mainframe* (control y seguridad a expensas de la creatividad y la libre expresión). Sin embargo son atractivas a las áreas de sistemas, ya que mantienen el control de los recursos de cómputo tradicionales.

El uso de este tipo de máquinas depende del tipo de aplicación que se corra y la naturaleza de los usuarios.

Las principales ventajas de las estaciones de trabajo sin disco son:

- Resultan más baratas que las PC's normales
- Son más baratas de mantener
- Se tiene un control completo y seguro de la información
- La principal ventaja es la seguridad de la información y esto concierne a la confidencialidad y a la prevención de los virus del software que se han popularizado en los últimos tiempos

Muchas estaciones de trabajo sin disco tienen solamente uno o dos *slots* de expansión y algunos modelos han sido diseñados específicamente para que no se les pueda insertar alguna tarjeta controladora.

Para mantener un control estricto de seguridad en las PC's normales, es necesario generar un conjunto complejo de "passwords" y permisos, ya que cualquiera puede abrir una máquina o copiar en un disco flexible información del disco duro. Las estaciones de trabajo sin disco no sólo eliminan esto sino que reducen a cero la exposición a virus y previenen la copia ilegal de software. Sin una unidad de disco flexible, los usuarios no pueden cargar software o remover datos de la red.

Otro ambiente apropiado para las estaciones de trabajo sin disco son los sistemas de proceso de transacciones dedicados. En muchos casos las estaciones de trabajo corren sistemas de producción que están dedicados a esas tareas. Por esta razón los usuarios no necesitan correr aplicaciones locales. Además éstas son más pequeñas ya que tienen menos componentes y son más confiables porque poseen menos puntos de falla y de más fácil mantenimiento.

Un punto final a considerar en la evaluación de estaciones de trabajo sin disco es la vulnerabilidad de éstas. Si el servidor de archivos falla, todas las estaciones de trabajo sin disco conectadas a él no se podrán usar hasta que éste haya sido arreglado. En cambio si las PC's normales son usadas como estaciones de trabajo de red, y el servidor falla, estas pueden ser usadas con sus discos locales para realizar el trabajo.

- **Ventajas:**

- \* Seguridad (Menos exposición a copias ilícitas y virus)
- \* Prácticas y estéticas (Pequeñas y silenciosas)
- \* Los contratos de mantenimiento son más baratos
- \* Menos componentes, lo que las hace más confiables que las PC's

- **Desventajas:**

- \* Dependientes del servidor de archivos
- \* PC's similares cuestan lo mismo o menos
- \* Carecen de capacidad para expansión ( Pocos slots o no tienen)
- \* Obstaculiza la creatividad de los usuarios

## Computadoras Portátiles

Estas computadoras con su adaptador de red pueden tener doble función: como una computadora portátil común y como un nodo más de la red. Esto permite al personal que viaja constantemente o que tiene que trasladarse a diferentes puntos con información o presentaciones de trabajo hacer sus funciones evitando el costo de duplicar equipo. Solo las computadoras portátiles que poseen un *slot* de expansión o que permiten la conexión de un *slot* externo pueden ser adaptadas para este propósito.

### 3.5 SISTEMA OPERATIVO DE RED

Los sistemas operativos de red proveen al sistema operativo básico de PC's (DOS, OS/2 y Unix) la capacidad multiusuario a un conjunto de estaciones de trabajo (nodos de la red) y soportan aplicaciones que corran en el servidor.

Un sistema operativo de red local debe incluir una administración del disco duro y funciones de comunicación, pero muchos sistemas operativos ofrecen funciones adicionales tales como correo electrónico, administración de la red para el manejo de problemas y seguridad. El software de la red está diseñado, generalmente, para una topología y protocolo de acceso en particular, aunque algunos fabricantes ofrecen mayor flexibilidad.

Los sistemas operativos de redes locales deben cumplir con uno o más de los siguientes estándares:

- *NetBios*: Interfase de IBM que trabaja entre el software de red y la tarjeta para dar capacidad a los programas de aplicación para que establezcan conexiones en la red.
- *Named Pipes*: Interfase de alto nivel definida por Microsoft y 3Com para las redes basadas en OS/2.
- *APPC*: Protocolo de comunicaciones LU6.2 de IBM. Este puede conectar procesadores de PC a AS/400 y a *mainframes*.

Los principales puntos a considerar en la evaluación de un software de red son la capacidad de:

- Transferir archivos
- Enviar y recibir correo electrónico
- Compartir software, almacenamiento de datos y manejo de impresoras
- Administrar los servicios de la red

Los fabricantes más conocidos de sistemas operativos de redes locales son IBM, Novell, 3Com, Banyan y Microsoft.

### **3.6 PROGRAMAS DE APLICACION PARA RED**

El primer paso para implementar una red debe ser la selección del software de aplicación. El hardware y el sistema operativo de la red son consideraciones secundarias. En otras palabras; no iniciar con el hardware y hacer que el software sea compatible con éste.

Hay tres tipos de aplicaciones para el software de aplicación de red:

- Ignorante de la red
- Consciente de la red
- Innato de la red

#### **Aplicaciones Ignorantes de la Red**

Estas aplicaciones fueron creadas para el uso monousuario (stand-alone) de la PC. Aunque éstas pueden ser configuradas para que trabajen en red, éstas sólo pueden ser usadas por un solo usuario de la red a la vez. Si más de un usuario tratara de usar el programa surgirían inconvenientes técnicos y legales (licencias).

Cuando se instala una aplicación monousuario en un ambiente multiusuario pueden surgir problemas técnicos, ya que esta no tiene control de concurrencia. Si más de una persona intenta actualizar el mismo archivo o registro, los datos pueden ser alterados. En contraste, el software que está diseñado para un ambiente multiusuario tiene mecanismos de control para proteger archivos o registros que se accesan por más de un usuario.

### **Aplicaciones Conscientes de la Red.**

Estas aplicaciones reconocen a la red y trabajan de acuerdo a ésta. Varios usuarios pueden accederlas a la vez ya que cuentan con funciones de control para asegurar la integridad de los datos

Esas aplicaciones corren en la memoria de la estación de trabajo aún si el programa está almacenado en el servidor. Una vez que el programa es cargado en la memoria de la PC, ésta se comunica con los datos físicos en el servidor. Este escenario permite compartir datos y periféricos pero no procesamiento.

Aunque las versiones para red son mejoras de los programas monousuarios, éstos se encuentran aún en su desarrollo inicial. Esta migración inició después de la introducción de un esquema común de protección de archivo, primero disponible en DOS 3.1 y NetBios de IBM. Estos estándares permiten a los desarrolladores crear productos independientes de cualquier tipo de red, aunque esas aplicaciones están optimizadas para un ambiente en particular.

### **Aplicaciones Innatas de la Red**

Estas aplicaciones (correo electrónico, editor de documentos multiusuario, y aplicaciones de base de datos distribuidas) son un nuevo producto del software para redes locales y no tienen versiones para PC's monousuarios. Las aplicaciones innatas están comúnmente asociadas con el modelo de

computación cliente-servidor, ya que separan las tareas entre el servidor (*back-end*) y las estaciones de trabajo (*front-end*). Un ejemplo popular en esta categoría es el SQL Server de Ashton-Tate/Microsoft.

De todas las tendencias que están surgiendo en la industria de redes locales, la más significativa es la arquitectura de cliente-servidor. La arquitectura cliente-servidor implica que ya no existe una relación amo/esclavo entre el *host* y las terminales. Más que soportar simples funciones como servicios de impresión y de archivos, los servidores de redes locales distribuyen el proceso entre las computadoras.

Otra tendencia que pueden seguir las aplicaciones de la red es el proceso en paralelo. En vez de que las computadoras trabajen individualmente en problemas específicos, la red se convierte en un conjunto que coopera para resolver éstos problemas. La red toma el problema y distribuye el trabajo a varias PC's, y después integra sus resultados para obtener la respuesta final.

### 3.7 COMPONENTES DE COMUNICACIONES

#### *Bridges y Routers*

Los *Bridges* y *Routers* pueden realizar varias funciones importantes en redes muy grandes. Instalando un *bridge*, se pueden unir dos redes físicas, creando una sola red lógica. Este dispositivo permite el envío de paquetes de información de una a otra red solo cuando es necesario.

La diferencia entre los *bridges* y *routers* ha empezado a desaparecer. Originalmente, los *routers* eran lentos, pero permitían una gran seguridad, éstos solo pueden manejar un solo tipo de protocolo de red (TCP/IP). Una innovación de éstos, llamado *brouter*, combina la funcionalidad del *bridge* y el *router*, éste tiene una extensa revisión del paquete a una velocidad

mayor que la de los *routers* tradicionales. Los *bridges* y *routers* pueden mejorar la seguridad entre redes al no permitir el acceso a ciertas áreas de la red, con previa autorización.

Los *bridges* y *routers* remotos pueden convertir una LAN en una WAN (Wide Area Network). Entre cada una de las LAN a ser conectadas se instala un *bridge* y así se establece una liga entre los bridges, usando típicamente circuitos telefónicos de alta capacidad.

### **Gateways de Red**

Los *gateways* de red pueden extender el alcance de una red local. Con el software y hardware apropiado, una red local puede conectarse a un *mainframe* o a una minicomputadora corporativa, también pueden conectarse a redes públicas y privadas usando el protocolo X.25, o a sistemas de correo públicos como el MCI. Se está desarrollando una gran variedad de productos para lograr la integración de las redes locales y sus dispositivos adicionales a las empresas y alrededor del mundo (WAN's).

## CAPITULO 4

### ESTANDARES Y TIPOS DE REDES EN EL MERCADO

#### 4.1 ESTANDARES DE REDES LOCALES

La industria de redes de PC's es relativamente joven y las funciones de red más avanzadas solo están disponibles en tecnologías propietarias. Los estándares iniciales son de gran importancia ya que marcan la línea a seguir para los fabricantes de redes por muchos años. Las principales organizaciones que están colaborando en el desarrollo de los estándares para redes locales son:

- Institution of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)
- International Standards Organization (ISO)
- European Computer Manufacturers Assosiation (ECMA)

Este esfuerzo por estandarizar las redes locales se inició cuando en 1980 DEC, Intel y Xerox unieron esfuerzos para introducir a Ethernet como un estándar. Desde entonces Ethernet y otras soluciones de redes locales han sido estandarizados por la IEEE e ISO.

#### **Estándar IEEE 802**

El comité 802 de la IEEE se encarga de producir varios estándares específicamente para redes locales. Los resultados de estos estándares están numerados como sigue:

IEEE 802.1	Define la relación general de los estándares 802
IEEE 802.2	Control de la liga de datos o lógica
IEEE 802.3	Define el protocolo CSMA/CD. Este protocolo es la base para Ethernet, StarLan y el PC Network de IBM (banda base y banda ancha)
IEEE 802.4	Define el método de acceso Token-Passing Bus. Por ejemplo el protocolo de automatización de la manufactura (MAP, por sus siglas en inglés) y ARCnet.
IEEE 802.5	Define redes locales Token-Passing Ring tal como la red Token Ring de IBM
IEEE 802.6	Define la capa física para la redes de area metropolitana (MAN, red con capacidad de conectar miles de usuarios)
IEEE 802.7	Define las redes de banda ancha.

Tabla 3.1 Resultados de los estándares de la IEEE

### Modelo ISO/OSI

En 1981, se estableció una relación formal entre la IEEE y ECMA para desarrollar los estándares de comunicación. El resultado fué llamado la Organización Internacional de Estándares (ISO, por sus siglas en inglés) del modelo referencial de Interconexión de Sistemas Abiertos (OSI: Open Systems Interconnections).

El modelo OSI define siete capas de protocolos de comunicación usados por PC's, minicomputadoras y *mainframes* para comunicarse a través de redes locales y metropolitanas. Las capas del modelo OSI estan representadas jerárquicamente, cada capa es dependiente directamente de la que esta debajo de ella, manteniendo una interfase con la de arriba y la de abajo.

Esta interfase es flexible y permite que los diseñadores puedan implementar varios protocolos de comunicaciones y continuar así bajo estándares.

La capa 1 del modelo OSI esta implementada por el hardware, la capa 2 por una combinación de hardware y software, las 5 capas superiores estan implementadas básicamente por software y las capas 3, 4 y 5 se describen como el nivel subred de la red. Cada capa del modelo OSI se presenta a continuación:

Capas del modelo OSI	
7	APLICACION
6	PRESENTACION
5	SESION
4	TRANSPORTE
3	RED
2	ENLACE DE DATOS
1	FISICA

Fig. 3.1 Capas del modelo OSI

La descripción de cada capa se presenta a continuación:

#### **Capa de Aplicación**

Define las aplicaciones que hacen uso de los servicios de la capa de presentación. Se encarga de atender los procesos de aplicación del usuario final. Contiene elementos de servicio como gestion de trabajos, intercambio de datos comerciales y financieros, transferencia de archivos, acceso local y remoto, administración, etc.

### **Capa de Presentación**

Maneja todos los problemas relacionados con la representación de los datos transmitidos o recibidos incluyendo conversión, encriptación y comprensión. Convierte datos para permitir la comunicación de una máquina *ASCII* con una máquina *EBCDIC*. Permite editores "*full-screen*" para trabajar con una gran variedad de terminales. Debe ser capaz de crear visualización de terminales virtuales y dar un formato de página determinado.

### **Capa de Sesión**

Esta capa funciona como la interfase del usuario con el nivel de transporte. Realiza tareas de: establecimiento y liberación de sesiones, administración de diálogo bidireccional alternado o simultáneo, sincronización y recuperación durante la transferencia de archivos, aborto de tareas y reinicios. Permite referenciar a los dispositivos por nombre en vez de su dirección.

### **Capa de Transporte**

Esta capa es el corazón de los protocolos jerárquicos. Su tarea es hacer posible y efectivo el transporte de datos sobre la capa de red de una máquina fuente a una máquina destino. Utiliza los servicios de la capa de red y proporciona servicios a la capa de sesión. Realiza funciones de segmentación de la información, calidad del servicio, administración de mensajes, secuencialización de mensajes y mapeo de transporte.

### **Capa de Red**

Se refiere a la operación de la subred, operaciones de enrutamiento en la red y entre redes, control de direccionamiento de fuentes y destinos. Esta capa debe conocer la topología de la red de comunicaciones y elegir la trayectoria adecuada en una transmisión. Otras funciones incluyen los servicios que se proporcionan a la capa de transporte, congestión, control y conexión de múltiples redes al mismo tiempo.

### **Capa de Enlace de Datos**

La principal tarea de esta capa es tomar la información de la capa de red y transformarla, de tal manera que se pueda transmitir en un medio físico libre de errores, además de tareas de control del tráfico. En ésta capa se

involucra hardware (tarjetas de red, repetidores, "bridges", multiplexores, etc.) y software (protocolos de bajo nivel como son: Token-Passing, CSMA/CD, FDDI, etc.). En resumen esta capa define el protocolo que las computadoras deben seguir para acceder la red y poder enviar y recibir mensajes.

### Capa Física

Define la transmisión de "bits" sobre un canal de comunicación, es decir, asegura que cuando un lado envía un "bit", es recibido por el otro lado. Define que voltajes deben ser usados para representar un "cero" y un "uno", cuántos "pines" debe tener un conector de red, etc. El diseño debe ver procedimientos de interfaces mecánicas y eléctricas y el medio de transmisión física (cableado), por lo que ésta capa puede ser considerada dentro del dominio de la Ingeniería Eléctrica. En síntesis ésta capa define la topología de la red.

En los principios del desarrollo de la tecnología de redes, mucha de la atención se enfocó en el hardware de más bajo nivel, tal como la topología y los medios de acceso. Conforme la industria ha ido madurando, los métodos de acceso se han estabilizado por la amplia aceptación que han tenido las especificaciones 802 de IEEE para *Ethernet* y *Token-Ring*. Las grandes deficiencias de la industria de redes locales son las capas más altas del modelo OSI (capas 5 - 7). En la capa de sesión, sólo NetBios es usado ampliamente para redes de PC's.

La siguiente tabla muestra cómo varias capas del modelo OSI están siendo implementadas por los fabricantes:

Capa OSI	Protocolo	Fabricante
Aplicación/ Presentación	NCP (NetWare Core Protocol)	Novell
	NFS (Network File System)	SUN Micro- systems
	SMB (Server Message Block)	Microsoft
Sesion	APPC (Advanced Program-to-Program Communications)	IBM
	DNA Session Control	DEC
	MS Net	Microsoft
	NetBios	IBM
	RPC (Remote Procedure Call)	SUN Micro- systems
Transporte/ Red	TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol)	U.S. Dept of Defense
	XNS (Xerox Network Systems)	Xerox Corp.
Liga de datos/ Física	ARCnet	Datapoint
	Ethernet 802.3	IEEE
	Token Bus 802.4	IEEE
	Token-Ring 802.5	IEEE
	StarLan	IEEE

Tabla 3.2 Productos en el mercado por capa del modelo OSI

## 4.2 TIPOS DE REDES EN EL MERCADO

A continuación se presentan las redes más populares existentes en el mercado, indicando sus ventajas y desventajas y una comparación entre ellas.

### 4.2.1 Ethernet

Ethernet surge a mediados de los 70's, como un desarrollo de los laboratorios de Xerox (PARC), posteriormente se modifica con aportaciones de DEC e INTEL, sufriendo algunas modificaciones los diseños originales, hasta que se define como un estándar (aunque el comité 802 de la IEEE estableció el estándar 802.3, estrictamente no es igual a Ethernet, aún cuando para fines prácticos se les considera iguales).

#### Características Técnicas

Velocidad de transmisión: 10 Mbytes/segundo

Protocolo de acceso: CSMA / CD

Tipos de cableado: El estándar define un tipo de cable sumamente especial y caro, con doble blindaje. Este cable soporta segmentos de 500 metros, y hasta 5 segmentos por red. Debido a que es muy costoso, en el caso de las microcomputadoras el cableado que se ha popularizado es uno más simple: cable coaxial de 50 Ohms (RG-58), y las distancias que soporta son más reducidas (entre 200 y 300 metros por segmento) y solo 3 segmentos por red, utilizando un repetidor. A este tipo de cable se le denomina *Thin Ethernet* o *cheapernet*. Actualmente se puede utilizar, par telefónico o fibra óptica, dependiendo exclusivamente de las necesidades de la instalación.

Topología: Tanto el cable *Thin* como el normal (también llamado *Thick*) manejan topología de *Bus*. La diferencia es que en el cableado grueso los equipos no se colocan

directamente en él, sino a través de "extensiones" llamadas "*tranceiver*" o tranceptores (algunas veces llamadas "vampiros", por el tipo de "mordida" que hacen en el cable), que permiten que del *Bus* principal al equipo PC, existan hasta 50 metros. Sin embargo, en el cable delgado sólo se utiliza un conector BNC-T, que permite unir al cable *Bus*, con cada uno de los nodos de la red.

#### 4.2.2 ARCnet

ARCnet es un estándar creado originalmente por Data Point Corporation. A partir de 1986, y apoyándose en las evaluaciones de la revista PC-Magazine de diciembre de 1986 y abril de 1987, el mercado de ARCnet se hizo aún más poderoso y se calcula que al momento, existen aproximadamente alrededor de 2 millones de nodos de red utilizando ARCnet en todo el mundo (lo que le da una participación de alrededor del 17% de este mercado). En el siguiente cuadro se han resumido las características técnicas de ARCnet.

##### Características Técnicas

Velocidad:	2.5 Mbits / segundo
Protocolo de acceso:	Token Passing
Cableado:	Se utiliza cable coaxial de 93 Ohms (RG-62).
Topología:	ARCnet utiliza una topología de árbol, en la cual se van creando "ramas" de la red, utilizando elementos de conexión llamados repetidores. De acuerdo a las características de los repetidores, éstos pueden ser activos (si elevan la señal a su nivel máximo) o pasivos (si solo dividen la señal).

### 4.2.3 Token Ring

Token Ring es un desarrollo hecho por IBM, quien definió la arquitectura general desde 1982. La tarjeta surge al mercado hasta 1987, pero aún desde esa fecha se considera un estándar, tanto porque el IEEE lo define en su norma 802.5, como porque el patrocinio de IBM hace prever una importancia estratégica en ciertas corporaciones.

El desarrollo de los circuitos (Chips) de la tarjeta lo hicieron IBM y Texas Instruments (TI) de manera conjunta, de manera que actualmente TI vende el conjunto de chips (Chip Set TMS380) a todos los fabricantes que deseen construir su propia tarjeta Token Ring.

#### Características Técnicas

- Velocidad:** 4 Mbits/segundo. A partir de mediados de 1990, se encuentran en el mercado tarjetas Token Ring operando a 16 Mbits/segundo.
- Protocolo de acceso:** Token Passing
- Cableado:** Existen 6 diferentes tipos de cables que es posible utilizar con las tarjetas Token Ring, lo cual hace muy compleja su instalación y mantenimiento. Los elementos de conexión (Multistation Access Unit: MAU's o MSAU's) aseguran que siempre exista un anillo físico que abarque toda la red.
- Topología:** Aunque internamente existe siempre un anillo cerrado que hace circular el *token* por todos los nodos de la red, por su forma de cableado la topología se vuelve de tipo estrella.

### 4.3 COMPARACION ENTRE ETHERNET, ARCNET Y TOKEN RING

Es difícil poder definir una sola tarjeta de red que resulte la mejor para todos los casos, de manera que en los párrafos siguientes se revisaran algunas consideraciones en donde alguna de ellas resulta más eficiente o más adecuada que las otras, dependiendo de diversos factores.

Uno de los factores críticos para redes medianas y grandes, es el rendimiento de las mismas.

Comúnmente se mide el rendimiento en términos de velocidad de respuesta. En este sentido se podría pensar que la red más rápida sea la que tiene mayor velocidad de canal (10 vs. 4 vs. 2.5 Mbits/segundo), pero dicho rendimiento viene influenciado por otros factores. De la tarjeta de red, influye lo siguiente:

**Forma de acceso:** Para cargas de trabajo medianas y pesadas, es decir, mucho tráfico de muchos nodos, en general el protocolo CSMA es menos eficiente que el Token Passing. (Ethernet puede suplir esta deficiencia por la velocidad a la que opera, o por utilizar tarjetas más ágiles en su carga y descarga de "paquetes").

**Tipo de comunicación entre la tarjeta y la CPU:** Existen tres tipos de comunicación: memoria compartida, canal DMA y puertos de Entrada/Salida. Dentro de estas tres formas, la más eficiente es la de memoria compartida.

**Eficiencia de los *drivers*:** Un driver es la parte del software que dialoga directamente con la tarjeta, éste es diseñado especialmente para sacarle provecho a las características de la tarjeta.

Con base a lo anterior se pueden hacer las siguientes recomendaciones para saber cuando usar cada tipo de red:

## **Ethernet**

Ethernet generalmente funciona mejor para redes con pocos nodos. Hay que tener cuidado al seleccionar la tarjeta que se utilizará en el servidor, o cuando se trata de redes con más nodos utilizar tarjetas más ágiles. A pesar de esto, existen redes Ethernet con gran cantidad de nodos que funcionan bastante bien.

Por su tipo de acceso (CSMA), a pesar de la velocidad de transmisión, la curva de degradación es pronunciada cuando la carga de trabajo en la red es fuerte.

El cableado es muy limitado en cuanto a su longitud, de manera que si se quieren tener estaciones a grandes distancias se tendrá que invertir mucho dinero en repetidores para aumentar las distancias.

La conectividad hacia el mundo de las minicomputadoras (Vax, Unix), es mas transparente utilizando Ethernet, ya que este es un estándar de las minicomputadoras y de muchos *mainframes* (incluso algunas minis y *mainframes* IBM, soportan conexiones Ethernet, en particular las AS/400 y 9370).

## **ARCnet**

Por el precio de las tarjetas y por su buen rendimiento aún con cargas pesadas, ARCnet es la elección de muchas empresas. Si lo que se desea es unir PC's y dispositivos periféricos, la mejor tarjeta en términos de precio/rendimiento es la ARCnet.

Otra de las mayores ventajas de ARCnet es la flexibilidad del cableado: para detectar y aislar rápidamente las fallas, cablear nodos muy distantes y para ahorrar cable.

Una consideración importante sería que para redes grandes (de más de 25 nodos), es conveniente instalar puentes (bridges) entre ellas. Así por ejemplo, una red de 60 nodos, podría constar de 3 redes cada una de ellas

con un servidor atendiendo a 20 nodos y los tres servidores unidos entre sí por una cuarta red.

Las ventajas de ARCnet se ven empañadas en la actualidad por el papel tan importante que están jugando los estándares en la evolución de la tecnología. ARCnet no se encuentra avalada por ninguna Institución de Estándares de redes locales (IEEE, ISO, ANSI), lo que hace que cada vez menos compañías de terceros inviertan en desarrollar productos para soportar mejor esta tecnología.

### Token Ring

Cada estación de trabajo tiene la misma oportunidad de transmitir. El rendimiento de la red no se ve muy afectado al agregarse más nodos a ésta, en comparación a la Ethernet.

Usando cable adicional y configurando rutas múltiples para el *token*, el impacto de fallas en el cable puede ser minimizado, pero esto aumenta considerablemente el costo de la red.

En situaciones de saturación del canal el comportamiento de Token Ring es superior al de Ethernet y aún al de ARCnet, pero el precio de ésta es también muy superior, ya que por los todos los elementos necesarios resulta ser una solución muy cara.

Otra justificación importante de Token Ring, es el querer realizar el enlace directo entre una red local de PC's y un *mainframe* IBM (3090, 308X, 43XX). Sin embargo, se recomienda evaluar los costos totales de enlace: tarjetas, cableado y el hardware y software necesarios para el *mainframe*.

Aunque el cableado de Token Ring es versátil en cuanto a distancias, es sumamente complicado por la variedad de elementos que utiliza (MAU's, closets de cables, diferentes tipos de cable y algunos otros elementos).

## CAPITULO 5

### ESTRATEGIAS PARA LA ADQUISICION DE UNA RED

#### 5.1 PLANEACION Y DISEÑO DE UNA RED LOCAL

La elección de una red local requiere una cuidadosa evaluación de muchos factores. Los sistemas que se ofrecen en el mercado cuentan con características particulares en lo referente al funcionamiento, capacidad, compatibilidad y precio.

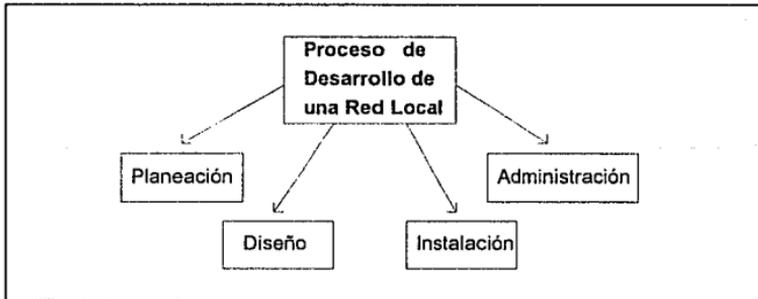


Fig. 5.1 Proceso de desarrollo de una Red Local

La planeación, diseño, instalación y administración de una red involucra muchas más actividades que la instalación del equipo y los cables para interconectar los dispositivos. Uno de los mayores errores que suelen ocurrir en la planeación de una red local es anteponer los criterios

tecnológicos a las necesidades de los usuarios y los requerimientos de la empresa, para la selección del equipo. Muchos usuarios dedican mucho tiempo a discutir los aspectos técnicos de una red, las ventajas y desventajas asociadas con el tipo de cable, etc., antes de identificar los objetivos del negocio y los requerimientos asociados.

El primer paso al planear una red local es identificar tanto los objetivos que se tienen como los beneficios esperados de la red. Algunos de estos objetivos/beneficios son:

- Compartir dispositivos periféricos para disminuir costos en equipo
- Justificar la adquisición de dispositivos periféricos caros
- Compartir archivos/bases de datos
- Reducir costos de software adquiriendo licencias para uso en red
- Reducir las necesidades de almacenamiento en discos flexibles
- Reducir costos de cableado
- Proveer flexibilidad en el cableado para la relocalización del equipo

El uso que se le dé a la red varía según la estrategia de cada empresa u organización. Puede ser utilizada sólo como un medio de compartir los recursos del sistema, para distribuir la información entre los usuarios, o como una forma de unificar y estandarizar los sistemas en dicha empresa.

Una vez identificados los objetivos es necesario establecer, si efectivamente una red local provee la solución adecuada tratando de no elegir una red local sólo por su popularidad, y plantear soluciones alternas tales como equipos multiusuario con terminales distribuidas. Si habiendo hecho este estudio, se hubiere elegido una red local, hay que identificar los requerimientos funcionales antes de evaluar alternativas. Durante este proceso se revisan los requerimientos de software para determinar la necesidad de aplicaciones multiusuario, software integrado, procesadores de palabra, correo electrónico, servidores de archivos, seguridad, conexión a otras redes, etc. (fig. 5.2)

Se deben identificar también los requerimientos técnicos, tales como número de nodos en la red, distancias mínimas a ser cableadas, el crecimiento esperado en número de usuarios, lo cual podrá alterar el tipo de cable a utilizar, la topología a emplear, el método de acceso seleccionado, etc.

Las consideraciones ambientales de la instalación tienen influencia en la selección del proveedor o proveedores. Por ejemplo, las instalaciones en edificios diseñados antes de que las computadoras existieran, o en edificios en los que se sacrifica la funcionalidad por la estética, suelen presentar un gran problema para el diseñador de la red.

La configuración de toda la red debe determinarse antes de analizar los proveedores potenciales. Algunos de los tópicos que deben revisarse son:

- Plano del área a ser cableada
- Número y localización de los nodos deseados
- Número y localización de los nodos proyectados a futuro
- Distancia total estimada a ser cubierta por cada topología considerada
- Tipos de dispositivos y sistemas operativos en la red

En base a esto, debe establecerse un criterio de evaluación sobre los requerimientos técnicos y funcionales, dividiendo dicho criterio en dos categorías: las características requeridas que son imprescindibles y aquéllas que sería bueno tenerlas. Esta lista puede variar en función de los objetivos y requerimientos de la empresa, un ejemplo común para una empresa mediana es el siguiente:

- Capacidad de expansión en el cableado
- Soporte de por lo menos 20 computadoras
- Capacidad de crecimiento de por lo menos 60 computadoras
- Soporte del sistema operativo MS-DOS
- Capacidad de conexión de PC's, XT's, AT's y compatibles

- Un servidor de archivos con gran capacidad de almacenamiento en disco duro (Gigabytes)
- Un servidor de comunicaciones
- Un sistema manejador de bases de datos
- Correo electrónico

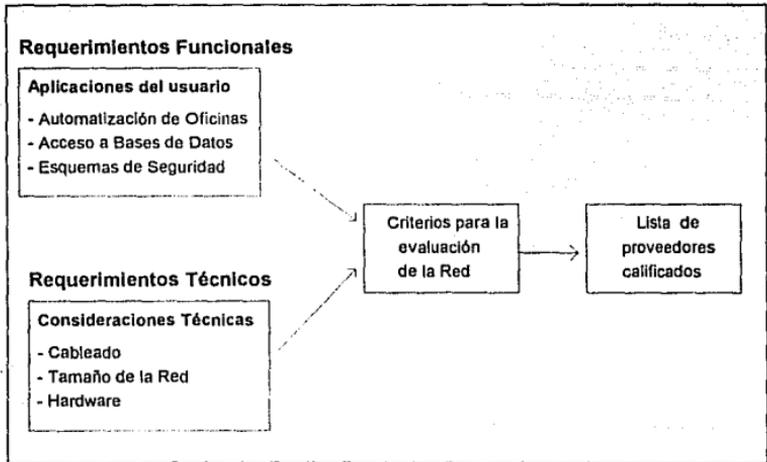


Fig. 5.2 Definición de requerimientos

El primer paso al diseñar una red local (fig.5.3) es colocar el hardware o recursos del usuario en un lugar donde tenga el mayor potencial. Por ejemplo, una computadora puede ser más efectiva en un cuarto junto a las otras estaciones de trabajo, donde puede compartirse, más que en una oficina individual. Considerando a las estaciones de trabajo como los bloques fundamentales en una red local, deben localizarse primero en el diagrama esquemático de la red.

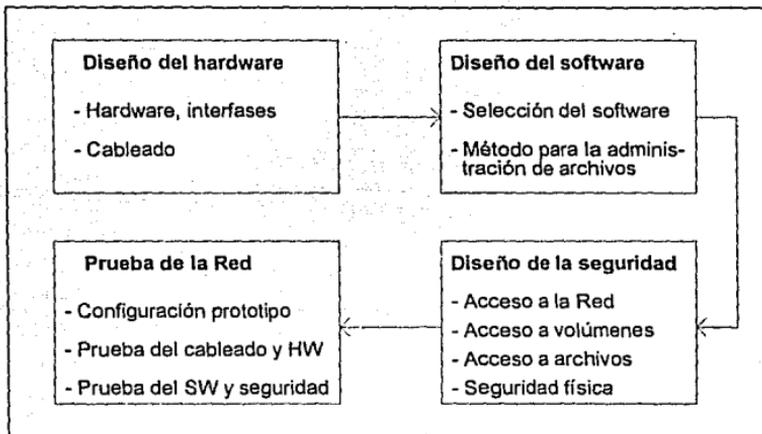


Fig. 5.3 Diseño de la red

La localización física de los servidores de archivos y otros servidores, generalmente es transparente al usuario, ya que llega a ellos por medio de los protocolos establecidos. Es práctica general colocar estos servidores en closets o cuartos donde existe poco movimiento y el acceso es restringido. Las impresoras, que son uno de los tipos de periféricos compartidos, se localizan centralmente entre las estaciones de trabajo.

Una vez conocida la localización de los diferentes elementos de la red, puede procederse al diseño del cableado. Dependiendo de la topología seleccionada, el cable será instalado de diferentes maneras entre dichos elementos. Para esta tarea es necesario considerar tres factores importantes:

- Limitaciones físicas de los ductos del edificio
- Requerimientos de la topología seleccionada
- Localización de los nodos a ser conectados

Una vez que la planeación de los elementos de hardware y del cableado se ha terminado, debe procederse al diseño del software, considerando:

- Esquema de distribución del software de uso común en los servidores de archivos
- Esquema de distribución de las aplicaciones desarrolladas por el usuario
- Como almacenar los archivos

El primer paso para llevar a cabo la administración de los archivos es configurar el espacio en disco en los servidores, dividiéndolos en subáreas, o volúmenes que contengan diferentes tipos de datos. Una vez dividido el disco en volúmenes, debe diseñarse el siguiente nivel de organización, por ejemplo dividiendo los volúmenes en subdirectorios, conteniendo cada uno alguna aplicación específica.

Este esquema de dos niveles para la organización de los servidores de archivos provee una forma estructurada de almacenar software e información. Además de la organización, es frecuente considerar esquemas de seguridad al disponer cierta información en un servidor de archivos, de tal forma que el acceso a ésta sea restringido en varios niveles, con base en privilegios dados a los usuarios de la red.

La seguridad en una red local no tiene sólo que ver con el acceso a cierta información que puede ser clasificada, sino a garantizar la integridad de toda la información en una base de datos, asegurando la terminación de las transacciones entre el usuario y la base de datos, así como proporcionando esquemas de recuperación de posibles errores en la transmisión.

El paso final en el diseño de una red local es la prueba de ésta para asegurar que cumple con los objetivos y los resultados esperados planteados al inicio del capítulo. La prueba del prototipo puede dividirse en dos categorías: prueba del hardware y el cableado, y prueba del software y de los elementos de seguridad.

Una vez terminada la prueba del prototipo y que se diagnostica que la red es operacional, se procede a la tarea que lleva gran parte del tiempo de la implementación de una red local: la instalación (fig. 5.4).

Como se ha visto aquí, una de las consideraciones más importantes al planear una red local, es la identificación de los objetivos y los requerimientos de la empresa, de tal forma que con base en este estudio se seleccione el sistema más adecuado, sea éste una red local, un sistema multiusuario, o algún otro esquema.

Las redes locales son sin duda una herramienta que proporciona la mayor flexibilidad para la implementación de sistemas, sobre todo aquellos que corresponden a la estructura organizacional de la empresa u organización en cuestión, sin embargo es necesario tomar en cuenta todos los detalles concernientes a los requerimientos y restricciones del sistema para poder elegir la mejor opción.

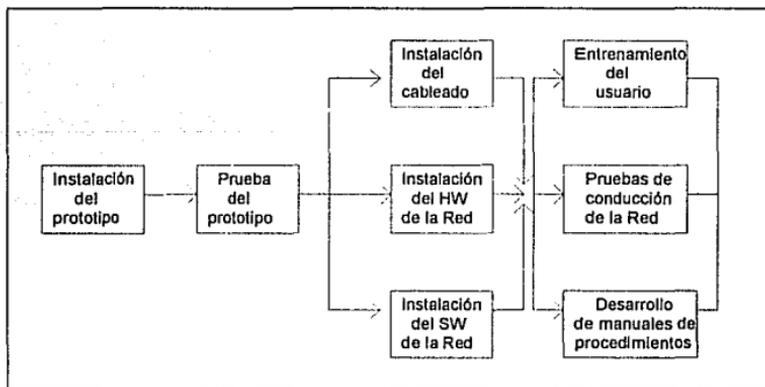


Fig. 5.4 Proceso de instalación de una red

## **5.2 COSTO DE LA RED**

Las redes locales son una opción cara ya que el costo promedio por nodo de la red varía desde 800 a 1,000 dólares (precios en los inicios de la década de los 90's), sin considerar otros costos que no se aprecian a simple vista. Debido a las tendencias de integración de las redes a sistemas mayores, toda el área de sistemas de información se ha involucrado más en las decisiones para la adquisición de redes de PC's.

El criterio para comprar una red está cambiando, del precio y facilidad de uso por el de la compatibilidad con sistemas ya instalados, la reputación del proveedor y soporte por parte de la industria de estándares.

La topología, medio de transmisión, protocolo de acceso y software de red ofrecen ventajas y desventajas que se deben considerar en la elección de la red. Para determinar las ventajas de una red sobre de otra se deben evaluar los siguientes atributos:

- Confiabilidad
- Disponibilidad
- Facilidad de mantenimiento
- Rendimiento de la red
- Compatibilidad con sistemas instalados
- Reputación del producto y proveedor
- Respaldo de la industria de estándares
- Capacidad de interconexión con otras redes
- Sistema de seguridad

La justificación del costo de una red de PC's no es fácil de determinar, ya que existen un sinnúmero de factores que entran en juego. Una práctica común de negocios es justificar el costo de acuerdo a los beneficios derivados de una inversión. Las preguntas que se hará el área financiera para basar su decisión son: ¿Es económica la solución?, ¿Justifica el beneficio su costo?

En muchos casos, sin embargo, las redes locales no pueden ser medidas en términos de costo-beneficio. Hay muchos beneficios no tangibles a los cuales no se les puede asignar costos. Esto significa que que no se puede justificar explícitamente la compra de una red. Afortunadamente existen muchos beneficios tangibles, con el uso de una red, que pueden ahorrarle dinero a una empresa. Estos son:

- **Compartir periféricos:** Los ahorros se derivan en el uso compartido de periféricos caros como las impresoras láser, unidades de respaldo, tarjetas de fax, modems, etc.
- **Conexión a sistemas mayores:** Las organizaciones que tienen muchas PC's comunicándose con un *mainframe*, encuentran más económico un *gateway* de red que comprar una tarjeta de emulación para cada PC.
- **Software de red:** La justificación más común para una red de PC's es el software específico tal como: bases de datos multiusuario, correo electrónico y otros paquetes de trabajo de grupo ("*groupware*").
- **Costos de software:** El costo de una licencia de red para el software de aplicación, cuesta menos que comprar copias individuales para cada usuario.
- **Seguridad de archivos y respaldos:** El almacenamiento centralizado de datos en el servidor aumenta su integridad y confiabilidad ya que la red proporciona la oportunidad de respaldar regularmente la información crítica. Como resultado, los administradores de red no pierden tiempo respaldando discos duros individuales.
- **Integridad de la información:** Las redes reducen la duplicación de esfuerzos e inconsistencias de los datos que prevalecen en el ambiente *stand-alone* de las PC's.
- **Ahorro de tiempo:** Los usuarios (empleados de la empresa) pueden hacer su trabajo más rápido y eficiente en una red local.

- **Soporte:** Aunque las redes locales requieren de soporte técnico adicional, el trabajo se simplifica ya que las tareas de administración están centralizadas.

En resumen, los costos a considerar son:

- Hardware
- Software
- Equipo de conectividad
- Adecuaciones físicas y mobiliario especial

### 5.3 ADMINISTRACION DE LA RED

Al elegir una red, se tiene que considerar las facilidades o funciones que tiene para llevar a cabo su administración. Debido a que su uso abarca el proceso de información estratégica, cada vez resulta más crucial una buena administración.

Existen varios modelos de administración de redes, entre los cuales están: el modelo OSI (Open Systems Interconnection), el modelo SNA de IBM y el modelo British Telecom (BT) (fig. 5.5).

El modelo OSI ha definido 5 áreas funcionales para la administración de redes, las cuales cubren las funciones definidas para los otros modelos (ver fig. 5.5).

**Administración de la seguridad:** Es la función de garantizar la integridad, confiabilidad y disponibilidad de la información y los componentes de hardware y software que integran la instalación de la red, entre las actividades de esta función están:

- Proveer mecanismos de restricción de acceso tanto a la red (claves de usuario), como a las instalaciones donde se encuentra el equipo físico

- Proveer seguridad del hardware, software y archivos de datos
- Proveer métodos de respaldo y recuperación de la información

Funciones de Adm. del Modelo OSI	Administración de:					
	Problemas	Rendimiento	Contabilidad	Seguridad	Configuración	
Funciones de Adm. del Modelo IBM	Administración de:					
	Problemas	Rendimiento y Contabilidad	<i>No tiene</i>	Cambios	Configuración	
Funciones de Adm. del Modelo BT	Administración de:					
	Eventos	Rendimiento	Contabilidad	Acceso y Seguridad	Planeación y Diseño	Re-cursos

Fig. 5.5 Comparación entre los 3 modelos de Administración de Redes

**Administración de problemas:** Es el control y solución de problemas en la red, identificando la causa. Incluye la operación de un centro de soporte, identificación de alertas, escalamiento de problemas y el subsecuente análisis de los eventos que originaron el problema, incluye:

- Determinación del problema
- Diagnóstico del problema
- Asignación del problema al área adecuada
- Solución al problema
- Seguimiento y control del problema

**Administración del rendimiento:** Es la función de asegurar los niveles adecuados del rendimiento de la red y de los elementos que la conforman, llevando a cabo acciones para asegurarlos. Esto incluye:

- Monitoreo de la actividad de la red: tiempo de respuesta, disponibilidad de la red, utilización, retardos en los recursos, etc.
- Registro de errores a varios niveles (bit, protocolo, sesión, etc.)
- Evaluación del rendimiento
- Afinación de parámetros
- Seguimiento y control del rendimiento
- Establecimiento de niveles de tráfico en la red para identificar puntos de congestión

**Administración de la configuración:** Tiene como función asegurar que la configuración de la red sea consistente y completa. Esta actividad se extiende a lo largo del tiempo de vida de la red, desde el diseño e implementación hasta la operación, incluye:

- Diseño y rediseño de la red
- Registro detallado de los componentes lógicos de la red y cómo se relacionan con la red física
- Registro de cambios y su impacto sobre toda la red física y lógica
- Control de cambios en software y hardware

**Administración de la contabilidad:** Es la administración de la red desde el punto de vista financiero e incluye:

- Registro y mantenimiento de un inventario de los componentes de la red y su valor financiero para propósitos contables
- Cálculo del costo del servicio de la red a los usuarios
- Cálculo de la evaluación costo/beneficio de la red
- Proveer un mecanismo de control en los gastos de la red

Al hacer la selección de la red, se debe tomar en cuenta que soporte productos que lleven a cabo estas actividades para tener una buena administración de la red.

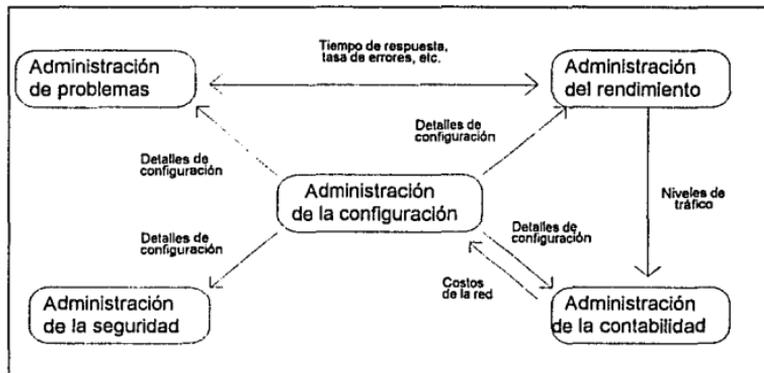


Figura 5.6 Flujo de la información entre las funciones de administración

## CAPITULO 6

### TENDENCIAS TECNOLOGICAS

#### 6.1 EL MERCADO DE LAS REDES LOCALES

Hace tan sólo pocos años el desarrollo de las redes locales no había madurado, pues existían varias tecnologías y la industria de la computación no se había puesto de acuerdo en los estándares para las redes. Para el usuario final no existía alguna ventaja representativa de la tecnología de redes sobre de otras tecnologías, ya que éstas últimas resolvían las necesidades de la empresa.

AÑO	EVOLUCION DE LAS REDES LOCALES
70's	Nace: - Ethernet - el "mouse" - el concepto de estación de trabajo y la interfase gráfica, todo ello en Xerox PARC Surge ARCnet en Data Point Se crea UNIX en los laboratorios Bell
80	Surge el estándar Ethernet - DIX (Digital)
83	Se crea la primera tarjeta Ethernet para PC (3COM)
83-84	Se crea el estándar Ethernet para IEEE 802.3
84	Surgen los primeros prototipos de Token- Ring por IBM
85	Se forma el comité IEEE 802.5
84-85	Surge Novell-Netware
87-90	Estándar IEEE para Ethernet en par trenzado (10BaseT)
88	Nace Microsoft Lan Manager
89	Nace Lan Manager / UNIX (LM/X)
90	Empieza a distribuirse Portable-Netware (bajo Unix) Se crea Lan Manager 2.0

Hoy en día, las redes locales han encontrado una aceptación significativa como plataforma corporativa y como elemento importante en comunicaciones y grupos de trabajo. Dicha tecnología está madurando rápidamente: el hardware ha mejorado y existen mejores y más poderosos sistemas operativos. Asimismo, los costos están bajando considerablemente y el rendimiento se ha incrementado. La introducción de procesadores como el 386 y 486, gran capacidad de memoria y discos de alta velocidad y capacidad, han generado una base muy sólida para la industria de las redes locales, las cuales pueden soportar aplicaciones críticas de grandes volúmenes de transacciones.

El resultado del avance de la tecnología en redes locales, ha encaminado a las empresas no solo a considerarlas fuertemente, sino que realmente están llevando a cabo su instalación; sin dejar de considerar a los *mainframes* y a las minicomputadoras.

Las redes locales, que hoy en día han cobrado un gran auge, se están dirigiendo hacia tendencias muy marcadas. Una de las más fuertes es la migración del uso de simples servidores de archivos hacia la arquitectura Cliente-Servidor, en donde el ambiente de trabajo se divide entre las estaciones de trabajo y los servidores. La investigación de mercados indica que la arquitectura Cliente-Servidor hará que los usuarios migren sus aplicaciones de *mainframes* y minicomputadoras, hacia redes locales (*Downsizing*).

Se conoce como *Downsizing* al hecho de migrar plataformas de *mainframes* hacia procesadores Intel, generalmente bajo redes locales. Los objetivos son:

- Reducir costos de mantenimiento
- Mayor disponibilidad del software
- Menor costo de entrenamiento
- Mayor modularidad
- Mayor conectividad
- Mayor facilidad de crecimiento

Se pronostica que a fines de 1992, la información crítica estará migrada de *mainframes* hacia servidores de archivos de redes locales. Por otro lado, el surgimiento de Bases de Datos poderosas, permitirá el proceso transaccional en plataformas de PC's, y se verá una extensión en las comunicaciones entre redes locales y equipos grandes o convencionales.

Toda la industria de la computación se ha hecho muy consciente de la seguridad, y por lo tanto la tecnología de redes locales ha incrementado sus funciones de seguridad, como encriptamiento de datos, respaldos en tiempo real, etc.

**Características de la tecnología de las primeras redes:**

- Compartir archivos
- Compartir impresoras
- Respaldo en cinta
- Sistemas de seguridad muy simples
- Baja confiabilidad
- Los servidores no podían correr aplicaciones

**Características de la tecnología de las redes actuales:**

- Arquitectura cliente-servidor
- Integración de redes locales a redes corporativas
- Múltiples redes locales conectadas, de manera transparente, por medio de redes de área extensa (WANs)
- Interoperabilidad entre diferentes tipos de redes
- Gran capacidad de almacenamiento de información (Gigabytes)
- Alta seguridad e integridad de los datos
- Fácil administración de la red
- *Backbones* (red de redes) basados en fibra óptica (FDDI)
- Independencia de los medios de transmisión
- Espejeo de información
- Servidores y periféricos especializados

La era de la especialización también ha influenciado en las redes de PC's, pues existen servidores especializados por aplicación y los periféricos se han vuelto mucho más populares y sofisticados.

Hoy en día el mercado de las redes locales se divide en dos segmentos: redes de sistemas y redes de PC's. La frontera que existe entre estos dos conceptos está tendiendo a desaparecer, ya que las redes de PC's se convierten en redes de sistemas cuando éstas se integran a las redes corporativas ya existentes.

Las redes de sistemas son de propósito general, capaces de soportar miles de conexiones con una gran variedad de dispositivos de cómputo, desde PC's a *mainframes*. Los nodos de una red de este tipo pueden ser:

- PC's conectadas a los *mainframes* usando un protocolo como TCP/IP
- CPU's tales como minicomputadoras, *mainframes* o supercomputadoras
- Controladores de terminales conectados a grandes *mainframes* a través de redes

La tendencia ha sido usar minicomputadoras como servidores de archivos y reemplazar las terminales por PC's. El mercado de las redes de PC's está experimentando un crecimiento explosivo en los próximos años (ver gráfica de la fig. 6.1). A pesar de esto, los ingresos generados por las redes de PC's es mucho más bajo que el de las redes de sistemas, la razón es que el costo promedio de un nodo de una red de sistemas es de 1,300 dólares, mientras que el de una red de PC's es de 900 dólares.

Existen 3 maneras de juzgar el rendimiento del mercado de las redes:

- Por el número total de redes instaladas
- Por el número total de nodos conectados
- Por el monto total de ingresos

Se calcula que en 1990 hubo 1'750,000 redes locales instaladas mundialmente, la mitad de las cuales fueron redes de PC's. Para fines de 1992 se estiman 2 millones, con unos 33 millones de nodos conectados, y el número de nodos por red crecerá de 8 a 15.

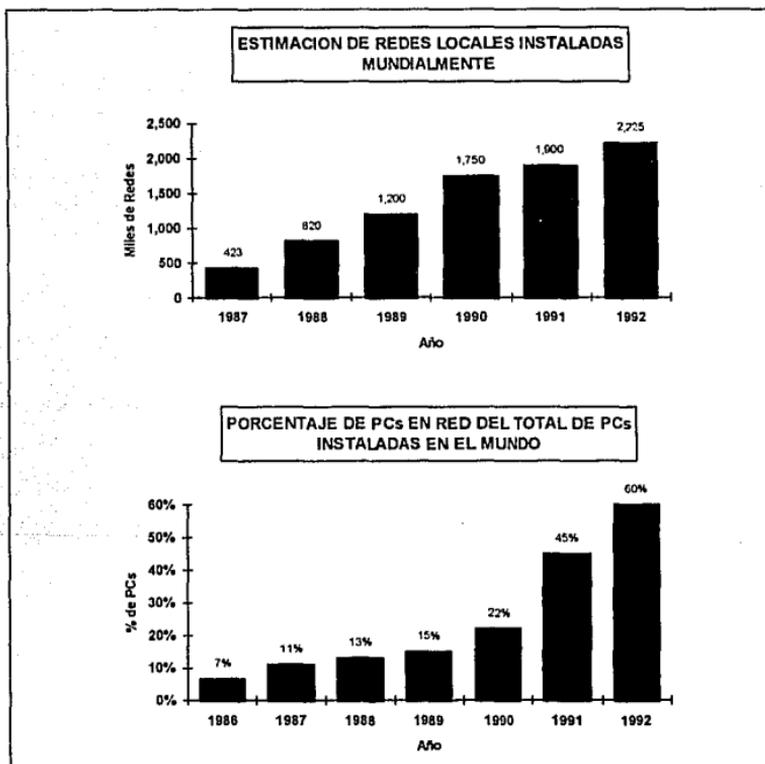


Fig. 6.1 Crecimiento de la industria de Redes Locales

Las estimaciones muestran también que el número de PC's monousuario (*stand-alone*) que están siendo conectadas a redes es aún más impresionante. Actualmente, menos del 15% de los 35 a 40 millones de PC's instaladas en el mundo están conectadas a una red, sin embargo en unos tres años las PC's monousuario serán más la excepción que la regla. A fines de 1992 sobre el 60% de los 60 millones de PC's que se calcula habrá, estarán conectadas en red. (Ver fig. 6.1)

## 6.2 Tendencias Generales

La década de los 90's, trae consigo cambios muy interesantes y avances tecnológicos de suma importancia. Las principales tendencias tecnológicas son las siguientes:

- Arquitectura Cliente-Servidor
- Procesamiento Distribuido
- Uso de SQL
- Sistemas Abiertos

Lo que se traduce en conectividad total de LANS (Local Area Networks) y WANS (Wide Area Networks).

### **Arquitectura Cliente-Servidor**

Nos permite separar las funciones de una aplicación en dos partes distintivas, combinando lo mejor de PC's y lo mejor de Minis/*Mainframes*. Esto es, se divide una aplicación en *Front-End*, aplicación-cliente, y en *Back-End*, aplicación-servidor. La aplicación-cliente presenta y maneja los datos en las estaciones de trabajo (como PC) y el servidor almacena, obtiene y protege datos (como *Mainframe*). Sumado a lo anterior, obtenemos varias ventajas :

- Procesadores poderosos
- Sistemas Operativos multitareas
- Alta seguridad

- Administración central de datos
- Información compartida
- Gran capacidad de almacenamiento
- Facilidad para hacer respaldos
- Utilización de redes
- Uso sencillo de aplicaciones
- Ambiente multiusuario ó monousuario
- Alto rendimiento
- Plataforma para proceso distribuido
- Modularidad en el crecimiento
- Mejor aprovechamiento de los recursos
- Mayor nivel de conectividad
- Independencia de hardware y software

La gran mayoría de las aplicaciones actuales soportan o anuncian soporte para esta arquitectura.

### **Proceso Distribuido**

El concepto básico del procesamiento distribuido, es identificar funciones distintas de un sistema de procesamiento de información y dedicarle a cada función el hardware de procesamiento que le sea más apropiado, facilitando al mismo tiempo la cooperación entre estos recursos de servicio.

Por ejemplo, si un usuario quiere saber cuales son las cuentas de cheques con saldo mayor a 10 mil pesos en la ciudad de Guadalajara y Monterrey, lo único que tendría que hacer es formular la pregunta, desde su escritorio y obtendría la respuesta inmediatamente.

El procesamiento cooperativo es la raíz del proceso distribuido, el cual puede tomar la forma de proceso cliente/servidor. Se trata de llevar adelante la resolución de un caso específico utilizando la capacidad de dos o más entes computacionales.

Los beneficios del procesamiento distribuido para la empresa son:

- Reducción de costos
- Mayor flexibilidad
- Alto rendimiento
- Capacidad de expansión
- Facilidad de uso
- Interoperabilidad

### Uso de SQL (Structured Query Language)

El SQL es un lenguaje estándar para consultas a un manejador relacional de Base de Datos, que nos permite con sencillez la manipulación de datos, así como su definición y control. Facilita establecer comunicación con otras Bases de Datos e inclusive con otras plataformas (Minis, *Mainframes*). Nos ofrece los siguientes beneficios:

- Reducción de costos
- Facilidad de capacitación
- Reducción de tiempo en el desarrollo de nuevas aplicaciones y su mantenimiento
- Facilidad de manejo para el usuario final
- Integración de nuevos productos con ésta misma tendencia

Además, los lenguajes de 4a. generación permiten ejecutar subrutinas de SQL, lo que convierte el acceso a la información en algo sencillo y muy poderoso.

### Bases de Datos Distribuidas (DDBMS: *Distributed Data Base Manager System*)

Un *sistema distribuido de manejador de bases de datos* es aquel que permite a una colección arbitraria de relaciones de una colección arbitraria de equipos, en diferentes tipos de computadoras bajo diferentes sistemas

operativos, conectadas a través de distintas redes, funcionar como si todo estuviera en una sola máquina y en una sola base de datos.

Lo que se tiene actualmente de estos sistemas son un proceso distribuido de consultas y un control distribuido de transacciones.

**Las 12 reglas de un DDBMS son:**

Autonomía Local	(Operación continua
Independencia de un Computador Central	en cualquier
Operación Continua	circunstancia)
Independencia de Ubicación	(La ubicación de la
Independencia de Fragmentación	información debe
Independencia de Réplica	ser transparente)
Proceso Distribuido de Consultas	(Optimización y
Control Distribuido de Transacciones	Control)
Independencia de Hardware	
Independencia de Sistema Operativo	(Independencia
Independencia de Red	de proveedores)
Independencia de DBMS	

### **Sistemas Abiertos**

Es la interoperabilidad entre diferentes tipos de redes locales, sistemas operativos y en general los diferentes componentes de redes locales. En resumen, son sistemas no-propietarios.

### 6.3 Tendencias en Hardware

El mercado de Hardware para las redes locales se ha vuelto complejo y sofisticado, debido a la variedad de productos y proveedores existentes en el mercado.

La industria de redes locales es una industria nueva, que ha ido evolucionando fuertemente en los últimos años.

Componente	Nueva Tecnología
Servidores	Super-servidores Multiprocesadores
Estaciones de trabajo	Especiales para red
Procesadores	486
Periféricos	Especiales para red
Tarjetas de Red	Tipo Cliente-Servidor
Cableado	Par Trenzado

Tabla 6.2 Nuevas tecnologías en componentes de redes locales

En un principio, los estándares eran los componentes para micros uniusuario (*standalone*), que fueron adaptándose a los requerimientos de redes locales. Hoy en día, la especialización de componentes de redes locales ha hecho que el mercado tenga un gran giro, dándose tendencias muy marcadas, principalmente en los componentes básicos.

Algunas minicomputadoras empiezan a ser diseñadas especialmente como servidores, y quizás hacia 1995, no haya distinción fundamental entre una mini y un superservidor.

### 6.3.1 Servidores

Los fabricantes de PC's están fabricando superservidores basándose en la filosofía de multiproceso. El multiproceso existe desde 1960 y es el concepto que manejan los *mainframes* y las minicomputadoras, este sistema de proceso es centralizado, tiene un costo alto y es complejo en su administración.

#### Arquitectura de Multiproceso

##### *Tightly Coupled Systems*

Es cuando dos o más CPU's comparten un mismo canal de comunicaciones y memoria.

##### *Loosely Coupled Systems*

Arquitectura que permite que dos o más CPU's, cada una con su canal de memoria y comunicaciones, se comuniquen a través de un canal común.

#### Asimétrico

Se asigna un procesador para cada tarea.

#### Simétrico

Cada procesador puede ejecutar cualquier tarea en el momento en que se encuentre disponible.

EVOLUCION DE REDES LOCALES VS. PROCESADOR	
Descripción	Procesador
Servidores de Disco	8088 / 80286
Servidores de Archivo	80286 / 80386
Servidores de Bases de Datos <sup>1</sup>	80386 / 80486
Servidores de Bases Distribuidas <sup>1</sup>	80486 / 80586

Tabla 6.3 Evolución de los procesadores y su uso en redes locales

<sup>1</sup> Para Servidores de Bases de Datos y Bases Distribuidas, los procesadores 80386 y 80486 no son lo suficientemente poderosos, por lo que se requieren servidores con capacidad de multiproceso.

SUPERSERVIDORES (Principales Fabricantes)				
Compañía	Modelo	Arquitectura	Precio	S.O. de Red <sup>2</sup>
Compaq	SystemPro	Tightly Coupled	25,000	LM, BV, UX
ALR	PowerPro	Tightly Coupled	18,000	LM, BV, UX
Netframes System	NF 100	Loosely Coupled	19,950	NW - 386
AT&T	StarServer-E	Loosely Coupled	42,000	LM/X, BV, UX
Tricord Systems	PowerFrame	Tightly Coupled	33,000	NW-386, LM
ParallanComputers	Server-290	Tightly Coupled	50,000	LM

Tabla 6.4 Principales fabricantes de servidores para redes locales

### 6.3.2 Sistemas de cableado

#### 10BaseT

Es el estándar para operar redes Ethernet a 10 Mbps bajo cable par trenzado no blindado. Esta propuesta esta estandarizada por el comité IEEE 802.

#### Características:

- Bajo costo
- Facilidad en la instalación y mantenimiento
- Compatibilidad entre tarjetas ya existentes
- Compatibilidad con dispositivos 802.3
- Distancia máxima de 100 m.
- Topología de estrella
- Protocolo de acceso CSMA/CD
- Conectores RJ45 y AUI
- No esta atado a la topología de Bus
- Mantiene la topología de estrella

<sup>2</sup> BV - Banyan Vines  
 LM - Microsoft Lan Manager V2.X  
 NW - Novell - Netware  
 UX - UNIX

- Cableado estructurado
- Unica competencia para Token Ring

TARJETAS DE RED 10BASET				
Tarjeta	BUS	RAM	Conector	Drivers (Red) <sup>3</sup>
3Com Etherlink II-TP	8 bits	8/16 K	RJ45/AUI	NW, LM
Cabletron E2010	16 bits	16 K	RJ45/AUI	NW, BV
Tiara, LanCard/TP	8 bits	8 K	RJ45/AUI	NW, BV
Western Digital TP	16 bits	16 K	RJ45/AUI	NW, BV
3Com Etherlink II-TP	8 bits	8 K	RJ45/AUI	NW, LM
3Com Etherlink II-TP	8 bits	16 K	RJ45	NW, LM, BV

Tabla 6.5 Principales fabricantes de tarjetas de red con arquitectura 10BaseT

### Arquitectura FDDI (*Fiber Distributed Data Interface*)

La arquitectura FDDI utiliza fibra óptica. Como ya se había visto, la fibra óptica es una alternativa de cableado utilizando luz como medio de transmisión encapsulada en vidrio o plástico. Esta alternativa da una libertad total en cuanto al ancho de banda y sólo se tiene la limitación de la tecnología de los componentes emisor/receptor. Esta tecnología está siendo usada principalmente para unir redes (*backbone*), tiene mucho futuro y su costo está bajando considerablemente.

#### Características:

- Cubre distancias muy grandes
- Ancho de banda ilimitado
- Inmunidad al ruido

3

BV - Banyan Vines  
 LM - Microsoft Lan Manager V2.X  
 NW - Novell - Netware

- Facilidad de crecimiento
- Bajo peso
- Falta de estándares
- Alto costo de instalación
- Poca experiencia en el medio
- Alto costo del equipo

La arquitectura FDDI está basada en el comité IEEE 802.5, cubre distancias de 100 km. o más, con una distancia entre nodos de 2 km, ancho de banda de 100 Mbps y protocolo de acceso Token-Passing.

**Recomendaciones:**

- Utilizar fibra plástica para distancias cortas
- Utilizar fibra de vidrio para aplicaciones más sofisticadas
- Conservar la topología de estrella
- Utilizar fibra de 62.5/125 para redes locales
- Usar alternativa LED para distancias cortas
- Usar alternativa para distancias más grandes
- Instalar cableado estructurado para mantener la inversión

Los principales fabricantes de la fibra óptica son: Ericsson, Coming Glass, Philips y Nipon Telephone & Telegraph Corporation

<b>CARACTERISTICAS DE LA FIBRA OPTICA</b>			
<b>Tipo de Fibra</b>	<b>Medidas</b>	<b>Tecnología</b>	<b>Ancho de banda</b>
Monomodo	8.3/125	Laser	75 Km a 2 Gbps
Multimodo	62.5/125	LED	2 Km a 100 Mbps 15 Km a 45 Mbps
Multimodo	50/125	LED, Laser	15 Km a 274 Mbps
Multimodo	100/140	LED, Laser	12 Km a 100 Mbps

Tabla 6.5 Características de la fibra óptica

<b>FIBRA OPTICA (Estándares para Redes)</b>			
<b>Comité EU<sup>4</sup></b>	<b>Subcomité</b>	<b>Velocidad</b>	<b>Comité ISO</b>
IEEE 802.3	10BASEF	10 Mbps	8802 - 3
IEEE 802.4	802.4H	10 Mbps	8802 - 4
IEEE 802.5	802.5J	4/16 Mbps	8802 - 5
IEEE 802.6	SMDS	50 Mbps	8802 - 6
ANSI X3T9.5	FDDI	100 Mbps	9384 - 1,2,3

Tabla 6.6 Estándares para redes locales de la fibra óptica

### **Cableado Estructurado**

El cableado estructurado es una propuesta para cablear redes de una manera ordenada y estructurada. Se recomienda para instalaciones con muchas redes. Aunque se requiere de mayor inversión inicial es la opción con mejor relación costo/beneficio. Es la tendencia que están siguiendo los principales fabricantes ya que facilita la administración y el crecimiento de la red. Sus principales objetivos son:

- Simplificar la administración de la red
- Facilitar la detección de errores
- Soportar varias tecnologías
- Soportar varios tipos de redes
- Permitir mezclar tipos de red y cable

<sup>4</sup> ANSI - American National Standard Institute  
 FDDI - Fiber Distributed Data Interface  
 SMDS - Switched Multimegabit Data Service  
 ISO - International Standards Organization  
 IEEE - Institute of Electrical and Electronic Engineers

### **Características:**

- Topología de estrella
- Módulos de administración (Hardware)
- Aislamiento de segmentos de cable
- Permitir llevar un sistema de administración

### **Redes Inalámbricas**

Las redes inalámbricas son una alternativa para instalar redes locales sin utilizar cable, sustituyéndolo por dispositivos emisores/receptores de diferentes tipos de señales, dependiendo de la tecnología. Esto evita el recableado cuando se cambian los nodos de la red de lugar. Esta alternativa es muy buena para redes muy volátiles, es decir, que cambian constantemente de lugar los nodos de la red. Como principal desventaja es que no existen muchos productos en el mercado, sobre todo herramientas de monitoreo ya que su administración requiere de un reentrenamiento por los nuevos conceptos que se manejan, además como es una tecnología muy nueva, se tienen problemas con su uso y con el ancho de banda.

### **Tecnologías:**

- Ondas de radio (Spread Spectrum)
  - Frecuencias de 902-928 Mhz
  - Esta frecuencia comprende radio, TV, Celular
  - No requiere línea de vista
  - Ancho de banda restringido a 2 Mbps
  - Interferencias probables
- Rayos Infrarrojos
  - Requiere línea de vista
  - No requiere licencia de la SCT
  - Fácil de bloquear la señal
  - Maneja dos señales redundantes
  - Recomendable para redes en un mismo local

- Ondas de radio (Frequency Transmission)
  - Requiere línea de vista
  - No requiere licencia de la SCT
  - Fácil de bloquear la señal
  - Maneja dos señales redundantes
  - Recomendable para redes en un mismo local

REDES INALAMBRICAS (Productos)					
Fabricante	Producto	Tecnología	Ancho de banda	Red <sup>5</sup>	S.O. <sup>6</sup>
Telesystems	ARLAN	Spread Spectrum	2 Mbps	ET	NW
O'Neil Corp.	LAWN	Spread Spectrum	2 Mbps	ET	NW
Motorola	ALTAIR/W	Frequency	10 Mbps	ET/TR	LM, NW
AT&T	WAVELAN	Spread Spectrum	2 Mbps	ET	NW
BICC Systems	INFRALAN	Infrarojos	4/16Mbps	TR	LM, NW
Photonics	PHOTOLINK	Infrarojos	230 Kbps	ET	LM
Photonics	PL-Tranceiver	Infrarojos	1 Mbps	ET/TR	LM, NW

Tabla 6.7 Productos para redes inalámbricas

#### 6.4 Tendencias en Software

El desarrollo tecnológico del hardware ha sido mucho más rápido que el del software, por lo que se hacen necesarios sistemas más poderosos que lo exploten en su totalidad.

La creciente demanda de conectividad entre PC's y otros procesadores está empujando a la industria de redes locales a ofrecer mejores soluciones. Los requerimientos más importantes a cubrir en la década de los 90's por las redes locales deben ser contemplados por los sistemas operativos de red y por el software aplicativo.

<sup>5</sup> ET - Ethernet  
TR - Token Ring

<sup>6</sup> LM - Microsoft Lan Manager V2.X  
NW - Novell - Netware

Las aplicaciones, de tipo *GroupWare*, basado en redes locales son:

- Correo electrónico
- Agendas de grupo
- Organizadores de trabajo
- Aplicaciones de seguimientos de acuerdos
- Servidores SQL de Bases de Datos
- Procesadores de texto

Los usuarios han empezado a realizar y experimentar el potencial de sus redes locales y están migrando sus aplicaciones hacia aplicaciones multisusuario. Existen muchas aplicaciones para redes locales, pero las más populares son procesadores de palabra, bases de datos y hojas de cálculo.

#### **6.4.1 Sistemas Operativos**

En ésta década crecerá la aceptación de OS/2 y UNIX como estándares en sistemas operativos. Como estrategia corporativa los directivos están buscando, continuamente, incrementar la ganancia en la productividad a través de la automatización de la oficina. Las limitaciones de DOS, empiezan a ser visibles y una buena opción como sistema operativo podría ser OS/2 ó UNIX. Una migración lógica del DOS *stand-alone* es OS/2, sin embargo UNIX ha desempeñado un buen papel en oficinas corporativas, sucursales y negocios pequeños.

#### **Redes basadas en DOS**

En los últimos años, la instalación de redes basadas en DOS ha llegado a ser una opción muy seria para aquellos quienes estan interesados en unir sus PC's. Las redes de PC's han sido uno de las mas populares y exitosas opciones. Se han hecho grandes progresos en el mercado de redes de PC's para proveer soluciones que trabajen efectivamente y puedan trabajar con la empresa completa.

## **Ventajas**

- **Bajo costo y protección de la inversión:** Como ya se tiene una base de PC's instalada, conectarlas en red no resulta ser muy caro.
- **Incremento de la inversión:** La compra de una red puede ser hecha por partes, agregando hardware y software como se vaya necesitando o cuando se encuentre disponible.
- **Facilidad de implementación y entrenamiento:** Debido a que las aplicaciones que corren en las PC's pueden seguir corriendo en la red, la introducción de la red se puede ir dando poco a poco y lograr así la aceptación por parte de los usuarios.
- **Amplio soporte y disponibilidad:** Este tipo de redes constituye la base más grande de nodos de red instalados por lo que existe una gran experiencia en el soporte por parte de los proveedores.

## **Desventajas**

- **Limitaciones de memoria:** DOS tiene una limitación inherente llamada "RAM cram", la cual alude al hecho de que DOS usa solamente 640K de la memoria principal de la computadora.
- **Unitarea:** Este sistema operativo sólo puede realizar una tarea a la vez. Los sistemas operativos de red deben ser capaces de atender a múltiples requerimientos de "clientes" (acceso de información en disco, envío a la "cola" de impresión, etc.) .
- **Subutilización:** Con redes basadas en éste sistema operativo, los usuarios de las PC's pueden acceder los dispositivos de la red que estan compartiéndose, sin embargo ésto no es recíproco. Por ejemplo los dispositivos de respaldo y los programas localizados en el servidor no pueden acceder automáticamente los discos duros de las estaciones de trabajo para los respaldos cotidianos. Esas limitaciones generan una gran cantidad de poder de procesamiento sin uso.

## Redes basadas en OS/2

OS/2 es el hermano "mayor" del DOS. Fue diseñado por Microsoft para IBM como la siguiente generación de sistemas operativos para computadoras personales. Los expertos estiman que OS/2 no será el sistema operativo de PC's dominante debido a los altos costos involucrados en la compra, instalación y operación de éste. OS/2 requiere al menos 2 MB de memoria RAM para correr efectivamente y procesador 80286 mínimo.

Sin embargo, usando el OS/2 como el sistema operativo del servidor y atendiendo estaciones con MS-DOS, puede resultar una solución eficiente y barata. El OS/2 representa una sola pieza de una red basada en éste, y es necesario el Lan Manager de Microsoft como sistema operativo de red.

### Ventajas

- **Multitarea:** El OS/2 puede correr varios programas por separado simultáneamente, cada programa comparte CPU, memoria y otros recursos de la computadora. Esta característica se traduce en ahorro de tiempo y aumento de la productividad.
- **Memoria:** OS/2 puede manejar 16 MB de memoria principal, ésta mejora permite al OS/2 correr varias aplicaciones a la vez sin ningún problema por muy grandes que sean éstas.
- **Compatibilidad con DOS:** OS/2 permite correr los programas generados bajo DOS, preservando la inversión hecha en el software para éste último. Existen dos limitaciones básicas: cualquier proceso de OS/2 que este corriendo al mismo tiempo, es parado mientras la tarea de DOS se está ejecutando y la cantidad de memoria disponible para las aplicaciones DOS es menor en un sistema OS/2 que en uno basado en DOS.
- **Soporte DOS-OS/2:** Un servidor que corre OS/2, Lan Manager y software de red puede atender los requerimientos para estaciones de trabajo OS/2 y DOS. Esto permite más fácilmente la conversión de PC's existentes a OS/2.
- **Software avanzado:** OS/2 está creando una nueva generación de aplicaciones que toman las ventajas de las nuevas capacidades

de operación de éste. Este software permite a los usuarios un mejor control de los datos, mayor rendimiento y acceso a datos desde varios programas en las estaciones de trabajo.

- Interfase uniforme: Las aplicaciones están siendo desarrolladas bajo una interfase gráfica común (GUI, por sus siglas en inglés: *Graphical User Interface*) llamada *Presentation Manager*. Al usar ésta interfase unifica las aplicaciones y mejora la productividad y el aprendizaje.
- Futuro a largo plazo: Muchos analistas de la industria pronostican que el OS/2 será el sistema operativo dominante en algunos años.
- Integración en ascenso: Varias compañías de cómputo, como Hewlett Packard (HP) y Digital Equipment Corporation (DEC), han anunciado soporte para OS/2 Lan Manager. HP está desarrollando la versión de Lan Manager para Unix y que opere como un servidor OS/2, y DEC está desarrollando un software similar para las DEC VAX. Una vez completado, ésta capacidad dará a las redes OS/2 la posibilidad de compartir tareas de intenso proceso y grandes bases de datos con otras plataformas.

### Desventajas

- Complejidad: OS/2 tiene varias características de un sistema operativo de minicomputadora: seguridad, el poder compartir recursos, capacidad de multitareas y registros para auditoria. Aunado a esto vienen la complejidad para su instalación y administración que sin la debida atención, muchos de los beneficios del OS/2 no se ven realizados. Se requiere de un administrador o consultor dedicado para la adecuada administración del OS/2.
- Costo: El costo de su instalación es significativamente más alto que el de una red basada en DOS, se requiere de máquinas rápidas (386 o más), memoria adicional por máquina, software más caro y un entrenamiento mas intenso al usuario.
- Software limitado: Aunque el número de productos compatibles con OS/2 está creciendo, no se compara con el número de aplicaciones y usuarios de aplicaciones DOS. A la fecha muchas

de las aplicaciones DOS han sido convertidas a OS/2 y no toman las ventajas de las nuevas mejoras de éste.

- Inmadurez: El OS/2 es aún joven comparado con todos los sistemas operativos ya aceptados y usados por un gran número de usuarios.

## **Redes basadas en Unix**

Unix es un sistema operativo desarrollado por AT&T en los Laboratorios Bell a inicios de los setentas. Unix ofrece todos los beneficios de un sistema operativo tradicional para minicomputadoras, pero con una característica única: es capaz de correr virtualmente en cualquier tipo de computadora, ofreciendo transportabilidad entre fabricantes de hardware.

Unix ha sido elogiado y criticado. Los seguidores han insistido en que Unix eclipsará otros sistemas operativos y llegará a ser el dominante en el mundo entero, mientras que los detractores están seguros de que morirá lentamente.

Hoy en día, Unix corre en un gran número de computadoras y está llegando a ser un estándar, a pesar de que tiene varios detalles a ser resueltos. Por ejemplo, Unix viene en varias "presentaciones", haciéndolo de alguna manera incompatible con todas esas versiones. La versión desarrollada por Microsoft, llamado Xenix, tiene un gran número de instalaciones, que corren principalmente en computadoras basadas en el procesador Intel, ofreciendo un costo bajo para la característica multiusuario de Unix.

Unix tiene una fuerte capacidad de red construida en el sistema operativo y la cantidad de software para el usuario final, desarrollado bajo éste, se está incrementando. Muchas compañías usan una computadora basada en Unix como el procesador central de comunicaciones debido a su flexibilidad en comunicaciones con otro tipo de equipo propietario.

Si las necesidades demandan una arquitectura flexible para un amplio rango de computadoras, Unix es una muy buena opción. Una ventaja de Unix es la

capacidad de correr en una máquina tan pequeña como una PC o tan grande como un *mainframe* capaz de soportar cientos de usuarios concurrentemente.

Unix está haciendo alianzas con OS/2. HP está desarrollando una interfase para Unix que permita a una máquina basada en éste actuar como un servidor de red OS/2.

### Ventajas

- **Flexibilidad:** Se pueden adquirir versiones para instalaciones de Unix pequeñas a precios competitivos. Si a futuro se necesita una instalación más grande, el mismo software puede ser transportado a un sistema más grande.
- **Disponibilidad de software:** Muchos de los líderes en el mercado de PC's tienen versiones para Unix de sus productos (procesadores de texto, aplicaciones CAD, bases de datos, etc.).
- **Procesamiento central:** Como las tradicionales minicomputadoras, los usuarios de Unix comparten el procesador central para completar tareas. Esto permite al administrador de la red crear mascarar simples y fáciles de aprender para los usuarios de la red, quienes podrán no darse cuenta que están usando Unix como sistema operativo.
- **Facilidades de red:** Una de las mejores características de Unix es la capacidad de red con otras computadoras corriendo y no corriendo Unix. La transferencia de archivos, comunicaciones remotas intermáquina pueden ser ejecutadas fácil y nativamente.
- **Integración de DOS y OS/2:** Varios fabricantes están trabajando febrilmente en permitir la mezcla de redes OS/2, estaciones de trabajo DOS y minicomputadoras Unix en un ambiente transparente que dará al usuario final lo mejor de cada ambiente sin las limitaciones asociadas a la mezcla de los sistemas operativos.

## Desventajas

- Complejidad: Unix es un sistema operativo complejo y demanda un alto nivel de soporte y sofisticación. Sin embargo el desarrollo de aplicaciones específicas pueden ser fáciles de usar y estar libres de problemas.
- Poca familiaridad: Debido a que la mayoría de usuarios no están familiarizados con Unix, existe la necesidad de un largo y completo entrenamiento para aquellos usuarios que desean desarrollar y entender las capacidades del sistema operativo.
- Incompatibilidad: Hasta que no exista una combinación de todas las versiones de Unix, existirá la confusión de cuál es mejor. El software que se desea usar puede no correr en la versión de Unix que se tenga.

### 6.4.2 Sistemas Operativos de Red

El sistema operativo de red es el corazón de ésta. Es recomendable escoger entre aquellos que sean líderes en el mercado ya que así se asegura el soporte y una vasta experiencia. Las características que se deben evaluar para los sistemas operativos de red son los siguientes:

- Manejo de la memoria (protegida, no protegida)
- Esquemas de seguridad
- Integridad ("*disk mirroring*": discos en espejo, "*fault tolerance*": tolerancia a fallas)
- Aprovechamiento del procesador (multiproceso)
- Apego a los estándares
- Rendimiento
- Facilidad de administración

Entre los sistemas operativos de red más fuertes están el Novell Netware y el Microsoft Lan Manager, los cuales han llegado a ser los líderes en el mercado.

## NetWare

Casi desde los inicios de este producto, a fines de 1983, Novell ha adquirido una alta reputación en el mercado de redes locales. Hoy en día Novell Netware es el líder indiscutible en el mercado de software de red. Se tiene una estimación que abarca de un 50% a un 75%. dependiendo sobre que mercado está actuando ya que Netware viene en varias "presentaciones": ELS para redes pequeñas de 4 a 8 usuarios, SFT para redes medianas de hasta 100 usuarios y el *Advanced* para redes grandes de más de 100 usuarios y/o con alta seguridad.

La característica más ventajosa de Netware es que puede trabajar con un sinfín de tarjetas de red, de manera que la elección del sistema operativo no queda atada a un cierto tipo de tarjeta.

Como utiliza servidores que tengan procesador 80286 o mayor, trabaja en modo protegido, permitiendo hasta 15 Mbytes de memoria principal en el servidor.

## Ventajas

- Ampliamente usado: Es un producto muy fuerte ya que cuenta con un amplio soporte y una gran experiencia en su operación.
- Mantiene un gran porcentaje del mercado (entre un 50% y 75%).
- Sistema de archivo muy veloz: El rendimiento es muy bueno debido a su sistema propietario de manejo de archivos y directorios en el disco duro.
- Soporta muchos tipos de redes: Netware corre en muchos tipos de hardware y cableado. Se tiene ya la versión que corre bajo Unix.
- Productos y utilerías auxiliares: Debido a la gran base instalada, un gran número de productos de hardware y software han sido diseñados específicamente para usarlos con este sistema operativo.
- Alianza con IBM y Gupta (Netware-SQL).

## Desventajas

- Sistema de archivos propietario: Netware usa su propio sistema de archivos para mejorar el rendimiento, lo cual hace difícil trabajar con él. Simplemente no se puede usar utilerías populares de recuperación de archivos o reorganización del disco duro.
- Solución completa no disponible: Novell se ha desligado del negocio del hardware, concentrándose en hacer más y mejor software.
- Es un estándar de "facto": Es un producto que se ha hecho popular por su amplio uso, pero no está avalado por ninguna compañía de estándares.
- Mal soporte en México por parte del proveedor.
- Fué diseñado para compartir archivos e impresoras.
- Diferentes productos por nivel.
- Funciones adicionales extra costo.
- Plataforma de DBMS muy pobre.
- Portable Netware (bajo UNIX) muy lento (Altos, DG, Prime, NCR).

## Lan Manager

A fines de 1988, Microsoft lanzó al mercado un nuevo sistema operativo llamado Lan Manager, totalmente diferente a su antecesor MS - Net.

Lan Manager, como Netware, corre en modo protegido en el servidor, de manera que requiere de procesadores 80286 o mayores y tiene un manejo interno de memoria similar (*file caching*) para agilizar el acceso a disco duro. Si bien Lan Manager no requiere forzosamente correr en un servidor 386, si lo aprovecha instalando un sistema de archivos particularmente diseñado para el procesador 386 y 486: HPFS "*High Performance File System*". Adicionalmente, LanManager utiliza a OS/2 (ver sistemas operativos) como su núcleo para el manejo de archivos, declaración de procesos, etc.

Es un sistema operativo muy enfocado a realizar fácilmente procesos cooperativos debido a que corre sobre OS/2 y a que tiene un protocolo de red (Named-Pipes) diseñado para esa función.

La versión 2.0 de Lan Manager fue creada para posicionarse frente a frente con Netware tanto en la parte de seguridad, tolerancia a fallas, como en la del rendimiento. En esta versión se soporta perfectamente los protocolos típicos: NetBios, Named-Pipes, TCP/IP y el TP4 de OSI.

### **Ventajas**

- Soporta la arquitectura Cliente-Servidor: Representa un gran ventaja ya que está preparado para seguir con las tendencias tecnológicas en el mercado de redes locales.
- No. de usuarios creciendo rápidamente: Este producto ha tenido gran aceptación y se espera que su uso vaya en aumento.
- Mismo producto para todos los niveles: A diferencia de Netware, que viene en varias "presentaciones", Lan Manager es una sola "presentación", lo que reduce costos y facilita la operación del producto.
- Plataforma de DBMS muy fuerte: Debido a su enfoque de realizar procesos cooperativos muy fácilmente, la mayoría de los servidores de bases de datos en el mercado, tienen versión para Lan Manager: Oracle, Gupta y el propio Microsoft-SQL Server.
- Producto muy competitivo: Debido al precio y a sus características, resulta ser una muy buena opción de compra.
- Pocos productos en el mercado compatibles, pero aumentando: Debido al respaldo de varias compañías fabricantes de software y hardware (IBM, DEC, HP y Compaq) el número de productos diseñados para correr bajo este sistema operativo va en aumento.
- Soporta varios tipos de redes: Token Ring, Ethernet y Arcnet entre otros.
- Opera sobre OS/2 y UNIX.
- Arquitectura abierta.
- Producto respaldado como estándar de la OSF (Open Software Foundation).

- Tiene opciones de interconexión con Netware.
- Funciones adicionales incluidas sin costo adicional.
- Mejor soporte al usuario final por parte de Microsoft (En México).

### Desventajas

- Porcentaje reducido del mercado (5%): Aunque se espera que vaya en aumento, la base instalada actualmente es muy pequeña como para obtener el soporte de un producto con gran experiencia en la operación.
- No existen muchos productos y utilerías auxiliares: Debido a la pequeña base instalada, un mínimo número de productos de hardware y software han sido diseñados específicamente para usarlos con este sistema operativo.
- Producto no muy fuerte debido a su pequeña base instalada.
- Consumo de memoria mínimo de 4 Mbytes.
- El rendimiento de no es tan alto como el de Netware debido a todas las "capas" de software que se tienen que atravesar para realizar ciertas tareas.

### 6.4.3 Servidores de Bases de Datos

Los servidores de Bases de Datos son una adaptación o rediseño de un sistema de Base de Datos para que opere bajo la arquitectura Cliente-Servidor, dividiendo el software en *Backend* (Motor SQL) y *Frontend* (Software de aplicación). Sus características son:

- Está basado en el modelo relacional
- El *backend* reside en el servidor y es el que controla la información
- El *frontend* reside en la estación de trabajo y es el que explota la información
- Lenguaje de acceso en ANSI/SQL

Para poder migrar las aplicaciones críticas a redes locales, se requiere de servidores poderosos y sistemas de bases de datos fuertes. Estos últimos

serán un factor decisivo en como se reparte el mercado entre los sistemas operativos.

Para su correcta evaluación se tienen que tomar en cuenta los siguientes puntos:

- **Funcionalidad:** Checar que cubra con todos los requerimientos de la empresa (formas, reportes, etc.).
- **Facilidad en su uso:** Que los usuarios novatos la puedan usar sin mucho entrenamiento y que además posea facilidades para el desarrollo de complejas aplicaciones.
- **Compatibilidad y escalabilidad:** Que pueda transportarse a otra máquina o sistema operativo (plataforma).
- **Que existan paquetes de aplicaciones ya desarrolladas en el mercado.**
- **Que tenga un buen sistema de seguridad para la integridad de la información y el control de usuarios.**
- **Que exista futuro para el producto por parte del proveedor.**
- **Que exista amplio soporte técnico por parte del proveedor, manuales y bibliografía adicional de terceros.**
- **Que existan productos adicionales que faciliten ciertas funciones.**
- **Requerimientos de software y hardware para su instalación y operación.**
- **Facilidades para importar y exportar datos a otras plataformas.**

<b>SERVIDORES DE BASES DE DATOS</b>	
<b>Backends</b>	<b>Frontends</b>
SQL- Base	Paradox / SQL - Link
SQL - Server	SQL - Windows
ORACLE - Server	Forest & Trees
OS/2 - EE DBM (IBM)	Excel (Q+E)
Informix	Object View
Netware - SQL	DataEase - SQL
	DBase IV v1.1
	Uniface
	Clipper v5.0
	SQL Vision

Tabla 6.8 Servidores de Bases de Datos

## CAPITULO 7

### DEFINICION DE ESTANDARES

#### 7.1 SITUACION ACTUAL

La plataforma de cómputo con la que se cuenta en la Institución es la siguiente:

##### **Edificio Central**

- 4 Mainframes IBM 3090-380J
- 10 Minis IBM S/36
- 1 VAX Series II
- 3079 Micros compradas
- 18 Redes locales Ethernet con Netware
- 1 Red local Ethernet con LAN Manager v. 2.0
- 8 Redes locales Arcnet con Netware
- 1 Red local Token Ring con PCLAN Pgm.

##### **Sucursales**

Se han instalado 191 redes locales en las sucursales de Area Metropolitana, con la siguiente configuración:

- Topología - Token Ring
- Servidor - Tower-500 NCR
- Sistema Operativo de la máquina - UNIX
- Emulación 3270 vía modem (conexión al Host)
- Estaciones de trabajo - NCR (1 Mbyte en RAM)  
DOS Requesters
- Usos - Atención a clientes

En un futuro se pretende instalar redes locales en 130 sucursales, entre el Area Metropolitana y Banca del Interior de la República. <sup>1</sup>

Previamente a este estudio se seleccionó como estándar a Ethernet como el tipo de red a instalar como herramienta de trabajo en las oficinas de la Institución. Las principales razones fueron la velocidad de proceso que es de 10 Mbps, a su bajo costo y facilidad de instalación y al apoyo de las organizaciones de estándares en el desarrollo de productos de software, hardware y comunicaciones para éste tipo de redes.

## 7.2 REQUERIMIENTOS

La Institución cuenta con una gran infraestructura de cómputo, como se especificó anteriormente.

En cuanto a la plataforma de micros, se ha reaccionado de forma conservadora y lenta, lo que ha mantenido a la Institución en un rezago tecnológico, en ese rubro.

A pesar de que se hace investigación y evaluación de nuevas tendencias y productos que podrían resultar benéficos para la Institución, la decisión de seleccionar una nueva tecnología se vuelve burocrática y complicada, obteniendo como resultados el atraso tecnológico y un fuerte impacto tanto en costos como en productividad.

Las principales tendencias tecnológicas para la década de los 90's son la Arquitectura Cliente/Servidor y Redes, lo que se traduce en conectividad total. Estas tendencias ofrecen varias ventajas:

- Mayor costo/beneficio
- Incrementa la productividad

---

<sup>1</sup> Ver Anexo A

- Mejora la comunicación
- Protege los datos contra fallas en el sistema
- Restringe el acceso a usuarios
- Permite mayor utilización de los recursos
- Mayor Integración hacia equipos mayores

El análisis de las tendencias tecnológicas y la plataforma de cómputo de la Institución, nos han llevado a detectar las siguientes áreas de oportunidad:

- Aprovechar la experiencia y madurez del mercado de redes locales para la definición óptima de estándares, que la Institución aplicará en su instalación
- Aprovechar la base instalada de micros, en la Institución, para conectarlas en red bajo los estándares definidos
- Los nuevos requerimientos para la instalación de micros se convertirán en instalaciones de redes locales, lo que beneficiará a la Institución en el uso óptimo de recursos
- Dejar una plataforma adecuada para que la Institución pueda implementar las tendencias tecnológicas del mercado que sean adecuadas para ésta y poder crear así infraestructura de vanguardia

Cabe aclarar que el requerimiento principal de las tendencias tecnológicas son las Redes de Area Local (LAN's) y de Area Amplia (WAN's). Lo que se sugiere, inicialmente, es que la instalación de LAN's se haga en un plazo inmediato.

### **7.3 EVALUACIONES**

Las evaluaciones de los componentes de red llevarán una metodología que se describirá por sí misma. Para éstas se definen las siguientes escalas de ponderación y calificaciones de los requerimientos obligatorios y deseables que deben cubrir los componentes de red a evaluar.

#### **Equivalencias de ponderación:**

- |                                  |   |
|----------------------------------|---|
| • Necesario                      | 5 |
| • Muy deseable / Muy Importante  | 4 |
| • Deseable / Importante          | 3 |
| • Poco Deseable/ Poco Importante | 2 |
| • No necesario                   | 1 |

#### **Puntuaje de Calificación:**

- |                 |   |
|-----------------|---|
| • Excelente     | 5 |
| • Bueno         | 4 |
| • Regular       | 3 |
| • Deficiente    | 2 |
| • Malo          | 1 |
| • No lo realiza | 0 |

### 7.3.1 Sistemas Operativos de Red

Las redes de microcomputadoras se componen de varios elementos entre los cuales figura uno muy importante que es el núcleo de la red, pues en él se concentran las aplicaciones y el sistema operativo, a éste se le conoce como Servidor, este elemento se debe encargar de compartir recursos de la red entre sus estaciones de trabajo, para realizar esta tarea necesita de un sistema que le ayude a su administración, este sistema es el Sistema Operativo de Red.

Existen varios Sistemas Operativos que administran los recursos de la RED y que proporcionan seguridad. En la actualidad ya no solo se trata de compartir y administrar recursos, también se requiere contar con elementos que establezcan conectividad con otros medios ambientes, así como de manejar arquitecturas como el Cliente-Servidor y Bases de Datos Distribuidas que permitan una mejor gama de servicios de información.

El sistema operativo elegido deberá tener la capacidad de:

- Comunicación con los sistemas operativos de los siguientes ambientes:

- MVS de IBM
- UNIX de NCR
- VMS de DIGITAL

- Capacidad de Proceso Corporativo y Distribuido

- Arquitectura Cliente-Servidor
- Soluciones Integrales
- Seguridad
  - \* Asignación de Privilegios
  - \* Manejo de Alertas
  - \* Autocorrección
  - \* Tolerancia a fallas

### Requerimientos a satisfacer:

El producto seleccionado deberá contar con los siguientes requerimientos.

#### Obligatorios

a) Proporcionar una Comunicación Abierta con los siguientes Ambientes :

- UNIX de NCR
- MVS de IBM
- VMS de DIGITAL

b) Soportar el protocolo de red TCP/IP

c) Permitir el manejo de la Base de Datos

- DB-2 de IBM
- Bases de Datos Distribuidas
- Manejador de SQL
- Interacción con OS/2

d) Administrar los recursos de la RED

e) Seguridad:

- Asignación de Privilegios
- Manejo de Alertas en la red
- Autocorrección
- Tolerancia a Fallas

#### Deseables

Requerimiento	Ponderación
Existencia de soporte técnico en México	5
Manejo de servidores NO dedicados en tareas como impresión y comunicaciones	3
Soporte de los requerimientos mínimos y óptimos de hardware en servidor y estaciones de trabajo	2
Permita el uso de estaciones de trabajo sin disco	3
Soporte de tendencias tecnológicas	2

## Evaluación

En el presente rubro se analizarán, Sistemas Operativos para redes locales Ethernet, con la finalidad de obtener aquel que satisfaga las necesidades anteriormente planteadas, los productos a analizar son :

a) Lan Manager V.2.0

b) NetWare V.3.11

### Tablas de Comparación de Alternativas

Obteniendo un concentrado del porcentaje cubierto en los criterios obligatorios y deseables en cada sistema operativo, tenemos las siguientes tablas:

**TABLA DE CALIFICACION DE REQUERIMIENTOS DESEABLES**

REQUERIMIENTOS DESEABLES	LAN MANAGER 2.0			NETWARE 3.11	
	Ponderación	Puntos	Calificación	Puntos	Calificación
Soporte Técnico en México	5	5	25	2	10
Manejo de Servidores No Dedicados	3	4	12	0	0
Uso de Diskless	3	4	12	4	12
Requerimientos mínimos de Hdw	2	3	6	4	8
Tendencia Tecnológica	2	4	8	3	6
-----			-----		-----
<b>RESULTADO</b>			<b>63</b>		<b>36</b>

**TABLA DE CALIFICACION DE REQUERIMIENTOS OBLIGATORIOS**

REQUERIMIENTOS OBLIGATORIOS	LAN-MANAGER 2.0	NETWARE 3.11
Comunicación con UNIX de NCR	Cumple	Cumple
Comunicación MVS de IBM	Cumple	Cumple
Comunicación VMS de DIGITAL	Cumple	Cumple
Soporte TCP/IP	Cumple	Cumple
Manejo de Bases de Datos DB-2	Cumple	Cumple
Manejo de Bases de Datos Distribuidas	Cumple	Cumple
Manejador de SQL	Cumple	Cumple
Interacción con OS/2	Cumple	Cumple
Administración de recursos	Cumple	Cumple
Seguridad	Cumple	Cumple
Asignación de privilegios	Cumple	Cumple
Manejo de alertas en la RED	Cumple	Cumple
Autocorrección	Cumple	Cumple
Tolerancia a Fallas	Cumple	Cumple
-----	-----	-----
<b>RESULTADO</b>	<b>Pasa</b>	<b>Pasa</b>

**TABLA DE COSTOS (Dólares)**

Número de Nodos	LanManager 2.0	Netware 3.11
5 -- 10	\$2,798	\$ 3,995
11 -- 25	\$3,947	\$ 7,993
26 ó más	\$7,968	\$14,250

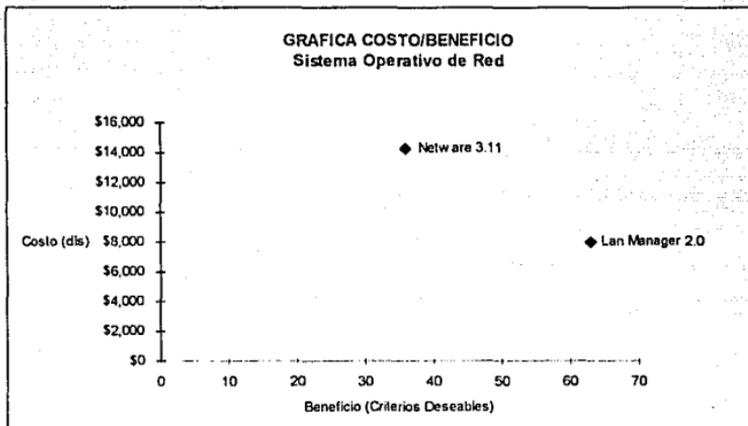


Fig. 7.1 Gráfica Costo/Beneficio para Sistemas Operativos de Red

## Conclusiones

En base a las matrices de evaluación de Sistema Operativo mostradas anteriormente, Lan Manager satisface en mayor proporción, los requerimientos planteados, por lo que resulta ser el Sistema Operativo seleccionado.

Cabe aclarar que Netware V.3.11 para satisfacer los criterios obligatorios, requiere de módulos de carga adicionales, lo que impacta en el precio y en la instalación.

Por otra parte, para realizar conexiones con IBM y para acceder DB2, se requiere de elementos que son desarrollados por Microsoft o bien son coproducciones de ésta compañía con otras, lo que implica una mayor compatibilidad con Lan Manager que con Netware.

### 7.3.2 Servidores de Red

En una red local la computadora que define a la red es el servidor y es de vital importancia que un servidor de red soporte una arquitectura de máximo rendimiento en su funcionamiento. Por lo tanto, se debe de contar con un servidor de redes estándar.

La evaluación de servidores de red se hará para las siguientes categorías:

Redes Locales Pequeñas y Medianas - Servidores basados en el procesador 80386  
Redes Locales Grandes - Servidores basados en el procesador 80486

Evaluación de los siguientes puntos:

- Características de Diseño de Equipo
- Características de Rendimiento del Equipo
- Características del Proveedor del Equipo

#### Requerimientos a satisfacer

Este punto abarca las características de diseño del equipo y del proveedor.

#### Obligatorios

Servidores Intel 80386	Servidores Intel 80486
1. Configuración Básica Arquitectura EISA / MCA Procesador 80386 a 25 Mhz Disco Duro de 300 Mb Memoria RAM de 8 Mb Monitor VGA monocromático Drive de 3 1/2" Puerto para "mouse minidin" Puerto serial Puerto paralelo	1. Configuración Básica Arquitectura EISA / MA Procesador 80486 a 33 Mhz Disco Duro de 480 Mb Memoria RAM de 8 Mb Monitor VGA monocromático Drive de 3 1/2" Puerto para "mouse minidin" Puerto serial Puerto paralelo
2. Garantía de un año	2. Garantía de un año
3. Expansión de Memoria via SIMMS	3. Expansión de Memoria via SIMMS

## Deseables

Estos requerimientos se calificarán en las dos configuraciones.

Requerimiento	Ponderación
1. Expansión Modular - Soporte de Coprocesador Matemático - Número de Slots libres: 4 - Capacidad y patrones de crecimiento en disco	3
2. Esquemas de Mejoramiento del Acceso a Memoria - Manejo de Memoria <i>cache</i>	3
3. Mejoras al procesador - Cambio de procesador sin tener que cambiar el "chasis"	2
4. Tolerancia a fallas - Disk Mirroring - Disk Duplexing - Confiabilidad del Subsistema de Disco	3
5. Continuidad Tecnológica	2
6. Soporte Técnico en México - Disponibilidad de Refacciones - Disponibilidad de Equipos de Contingencia - Distribuidores en el territorio nacional - Disponibilidad de Soporte en sitio - Disponibilidad de Soporte "telefónico"	3
7. Rendimiento ( <i>Benchmarks</i> ) <sup>2</sup> - Carga al Disco Duro - Manejo de memoria <i>cache</i> - Carga de entrada/salida	3

---

<sup>2</sup> Ver Anexo B

## Evaluación

El presente estudio de evaluación esta dividido en dos partes:

- Costo / Beneficio del Equipo
- Características de Rendimiento del Equipo (*Benchmarks*)<sup>3</sup>

### Costo / Beneficio para Servidores Intel 80486

TABLA DE CALIFICACION DE REQUERIMIENTOS OBLIGATORIOS

Requerimientos obligatorios	HP 486/T33	Compaq System Pro
Configuración Básica	Cumple	Cumple
Garantía de un año	Cumple	Cumple
Expansión de Memoria vía SIMMS	Cumple	Cumple
<b>RESULTADO</b>	Pasa	Pasa

TABLA DE CALIFICACION DE REQUERIMIENTOS DESEABLES

REQUERIMIENTOS DESEABLES	HP 486/T33		Compaq System Pro		
	Ponderación	Calificación	Puntos	Calificación	Puntos
Expansión Modular	3	5	15	4	12
Esquemas de Mejoramiento del Acceso a Memoria	3	4	12	4	12
Cambio de procesador	2	0	0	4	8
Tolerancia a fallas	3	4	12	4	12
Tendencias Tecnológicas	2	4	8	4	8
Soporte Técnico en México	3	4	12	2	6
Rendimiento	3	4	12	5	15
<b>TOTAL</b>			<b>71</b>		<b>73</b>

<sup>3</sup> Ver Anexo B

TABLA DE COSTOS (Dólares)

SERVIDOR HP 486/T33	\$ 21,515
SERVIDOR COMPAQ SYSTEM PRO	\$ 25,000

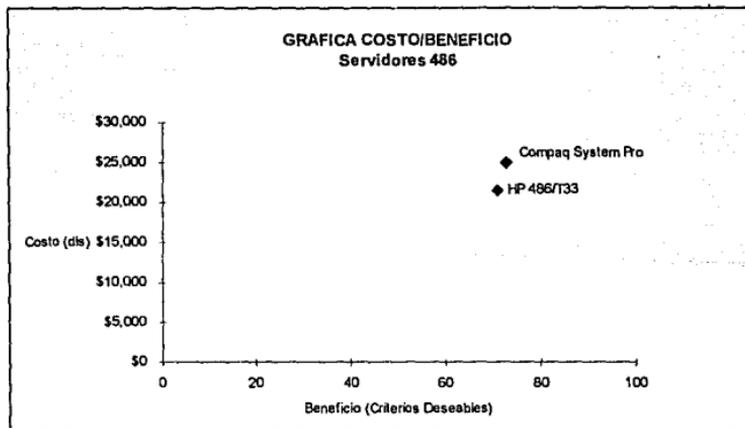


Fig. 7.2 Gráfica Costo/Beneficio para Servidores 486

**Costo / Beneficio para Servidores Intel 80386**

**TABLA DE CALIFICACION DE REQUERIMIENTOS OBLIGATORIOS**

Requerimientos Obligatorios	HP RS/ 25C	IBM PS/2 80
Configuración Básica	Cumple	Cumple
Garantía de un año	Cumple	Cumple
Expansión de Memoria vía SIMMS	Cumple	Cumple
	-----	-----
<b>RESULTADO</b>	Pasa	Pasa

**TABLA DE CALIFICACION DE REQUERIMIENTOS DESEABLES**

Requerimientos Deseables	Ponderación	HP	Puntos	IBM	Puntos
		486/T33		PS/2-80	
		Calificación		Calificación	
Expansión Modular	3	5	15	4	12
Esquemas de Mejoramiento del Acceso a Memoria	3	4	12	4	12
Cambio de procesador	2	0	0	0	0
Tolerancia a fallas	3	4	12	4	12
Tendencias Tecnológicas	2	4	8	4	8
Soporte Técnico en México	3	4	12	2	6
Rendimiento	3	5	15	4	12
			----		----
<b>TOTAL</b>			74		62

### TABLA DE COSTOS

SERVIDOR HP 486/T33	\$ 9,750
SERVIDOR IBM PS/2-80	\$ 12,500

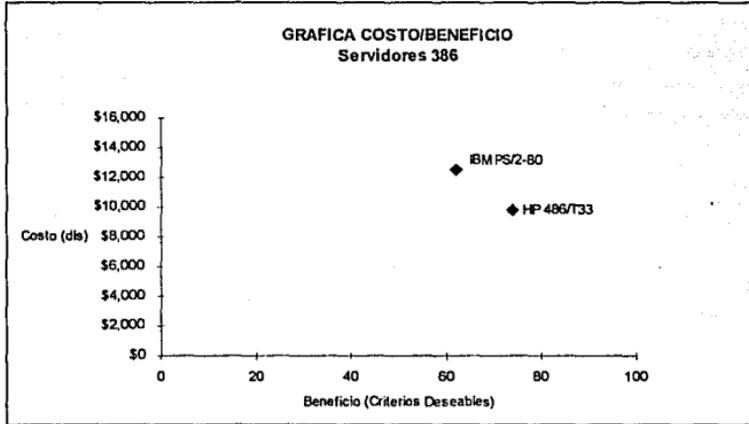


Fig. 7.3 Gráfica Custo/Beneficio para Servidores 386

### Conclusiones

Basándose en las graficas de costo-beneficio y en las tablas de requerimientos antes expuestas se tiene la siguiente alternativa de solución:

Utilizar equipos H.P. con procesador intel 80386 y 80486 como servidores de redes, con lo cual se tiene una continuidad con la plataforma ya instalada, además de equipos con un buen rendimiento a un costo bastante razonable.

### **7.3.3 Tarjetas de Red**

En la Institución se cuenta con redes locales ya instaladas, en donde varía no sólo el Sistema Operativo sino también elementos del Hardware como Tarjetas de Red, es decir, existen redes instaladas con tarjetas de diferentes marcas y proveedores.

El problema de tener varios tipos de Tarjetas se torna grave cuando se desea comunicar una red con otra o bien hacia otros ambientes, ej. Host, debido a que no existe el protocolo que permita dicha comunicación.

Por tal motivo, es necesario contar con una tarjeta definida como estándar para las redes de área local.

#### **Requerimientos a satisfacer**

##### **Obligatorios**

- a) Soporte Sistema Operativo Lan Manager V.2.0
- b) Soporte para comunicación con TCP/IP
- c) Soporte Netbios
- d) Soporte cable Twisted Pair 10 Base T
- e) Soporte Remote Boot PROM/EPROM
- f) Soporte mínimo cuatro niveles de interrupción
- g) LED indicador para transmisión y recepción de señales.
- h) Soporte estandar NDIS

## Deseables

Requerimiento	Ponderación
a) Garantía de 2 años mínimo	3
b) Soporte Técnico	3
c) Software de Diagnóstico	3
d) Disponible en adaptador microcanal	2
e) Mínimo 8 Kb de memoria RAM	2

## Evaluación

En el siguiente estudio se analizarán tarjetas para redes locales, entre los cuales se obtendrá el que satisfaga mejor los requerimientos definidos.

Los productos a analizar son:

- a) NOVELL
- b) 3COM

## Tablas de Comparación de alternativas

TABLA DE CALIFICACIONES DE REQUERIMIENTOS DESEABLES

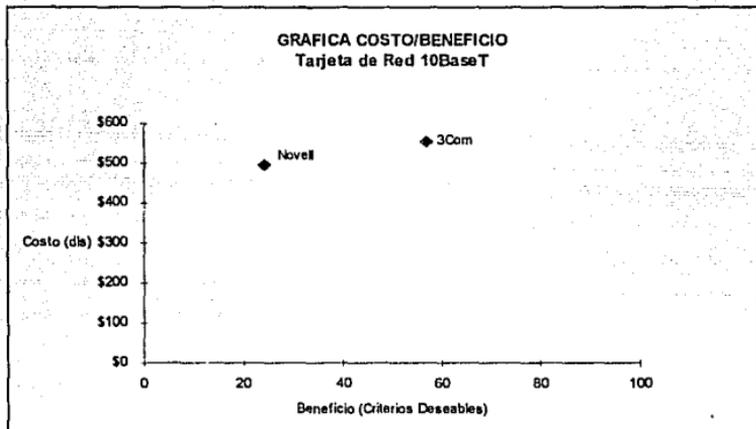
Requerimientos Deseables	3Com (32 bits)			Novell (32 bits)	
	Ponderación	Calificación	Puntos	Calificación	Puntos
Garantía de 2 años mínimo	3	5	15	0	0
Soporte Técnico	3	4	12	2	6
Software de Diagnóstico	3	4	12	0	0
Disponible en adaptador Microcanal	2	4	8	4	8
Mínimo 8 Kb de memoria RAM	2	5	10	5	10
			-----		-----
<b>TOTAL</b>			<b>57</b>		<b>24</b>

**TABLA DE CALIFICACION DE REQUERIMIENTOS OBLIGATORIOS**

<b>Requerimientos Obligatorios</b>	<b>3Com</b>	<b>Novell</b>
Soporte S.O. Lan Manager V.2.0	Cumple	Cumple
Soporte para comunicación con TCP/IP	Cumple	Cumple
Soporte Netbios	Cumple	Cumple
Soporte cable Twisted Pair 10 BaseT	Cumple	Cumple
Soporte mín.4 niveles de interrupción	Cumple	Cumple
LED indicador para transmisión y recepción de señales	Cumple	Cumple
Soporte estándar NDIS	Cumple	NO Cumple
-----	-----	-----
<b>RESULTADO</b>	<b>Pasa</b>	<b>Pasa</b>

**TABLA DE COSTOS**

<b>Tarjeta</b>	<b>3COM</b>	<b>NOVELL</b>
8 BITS	\$435	\$415
16 BITS	\$548	\$495
32 BITS	\$555	\$495



### Conclusiones

Basándose en la gráfica de costo/beneficio y en las tablas de requerimientos antes expuestas se tiene la siguiente alternativa de solución :

Usar tarjetas 3COM, con lo cual se obtienen los siguientes beneficios :

- La vida útil de la tarjeta es de 5 años
- Basada en los estándares NDIS, definidos por los comites internacionales
- Soporta protocolos *TCP/IP*, *NETBIOS* y *NETBEUI*.
- Cuenta con software de diagnóstico que determina el buen funcionamiento de la tarjeta

### 7.3.4 Concentradores

En la Institución se ha definido el cable telefónico como estándar para la instalación de redes Ethernet, con la ventaja de tener un cableado estructurado.

La parte medular de este sistema de cableado es el concentrador, dispositivo que facilita la administración de fallas y la flexibilidad de agregar y/o eliminar estaciones de trabajo.

Por tanto, es necesario contar con un concentrador para cable telefónico estándar que nos brinde estas facilidades.

#### Requerimientos a Satisfacer

##### Obligatorios

- a) Crecimiento modular en estaciones de trabajo
- b) Incluya puertos para cable coaxial delgado, coaxial grueso y Fibra Óptica
- c) LED para determinar el enlace de las estaciones de trabajo
- e) LED indicador para transmisión y recepción de señales

##### Deseables

Requerimiento	Ponderación
a) Garantía de 1 año mínimo	3
b) Soporte Técnico	3
d) Sistema de Ventilación	3
c) Software de Monitoreo	2
e) Incluya puerto RS-232	2

## Evaluación

En el siguiente estudio se analizarán concentradores telefónicos 10BaseT para redes locales, entre los cuales se obtendrá el que satisfaga mejor los requerimientos definidos.

Los productos a analizar son :

- a) HP HUB
- b) 3COM MULTICONNECT SYSTEM
- c) SYNOPTICS LATTISNET

**TABLA DE COMPARACION DE REQUERIMIENTOS OBLIGATORIOS**

Objetivos Obligatorios	HP Hub	3Com Multiconnect	Synoptics Lattisnet
Crecimiento modular en estaciones de trabajo	Cumple	Cumple	Cumple
Incluya puertos para diferentes cables	Cumple	Cumple	NO Cumple
LED para determinar el enlace de las estaciones	Cumple	Cumple	Cumple
LED indicador de transmisión y recepción de señales	Cumple	Cumple	Cumple
-----	-----	-----	-----
<b>RESULTADO</b>	<b>Pasa</b>	<b>Pasa</b>	<b>NO Pasa</b>

**TABLA DE CALIFICACIONES DE REQUERIMIENTOS DESEABLES**

Requerimientos Deseables	HP Hub			3Com Multiconnect	
	Ponderación	Calificación	Puntos	Calificación	Puntos
Garantía de 1 año mínimo	3	4	12	4	12
Soporte Técnico	3	4	12	4	12
Software de Monitoreo	3	4	12	4	12
Sistema de Ventilación	2	4	8	4	8
Incluye puerto RS-232	2	4	8	4	8
Chasis poco voluminoso	2	4	8	2	4
-----			-----		-----
<b>TOTAL</b>			60		56

**TABLA DE COSTOS**

CONCENTRADOR	HP HUB	3COM MULTICONNECT
12 PUERTOS	\$1900	\$4182
24 PUERTOS	\$3810	\$6574
36 PUERTOS	\$5715	\$8946

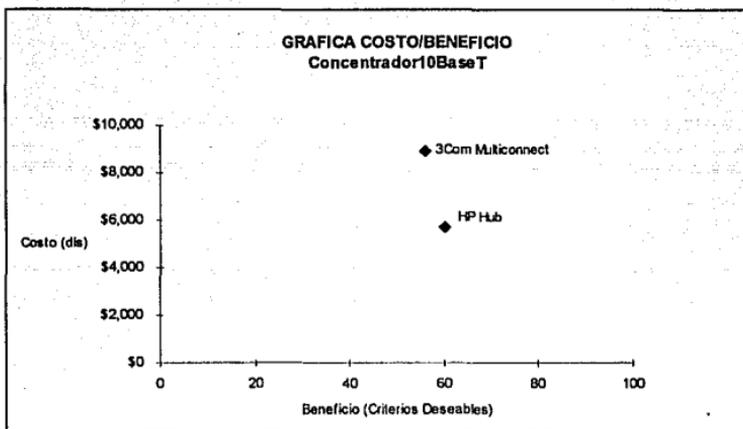


Fig. 7.5 Gráfica Costo/Beneficio para Concentradores de Red

### Conclusiones

Basándonos en la gráfica de costo/beneficio y en las tablas de requerimientos antes expuestas se tiene la siguiente alternativa de solución :

Usar concentradores para cable telefónico HP HUB, con lo cual se obtienen un mejor costo y un mejor beneficio.

## CONCLUSIONES

Los temas tratados en los capítulos anteriores exponen un panorama general del estado actual de las redes locales, su surgimiento, conceptos básicos, componentes, estándares actuales en el mercado así como las tendencias tecnológicas vigentes para la evaluación de ciertos componentes de red para la definición de estándares en una Institución Bancaria.

Las conclusiones obtenidas en este trabajo son:

- a) La evolución acelerada de la tecnología de las PC's y su popularidad han dado lugar al surgimiento de las redes locales como una solución a los problemas aparejados al tener más de una PC:
  - Problemas para compartir la información
  - Problemas al compartir los periféricos
  - Falta de estandarización en el software
  - Poca seguridad
  - Falta de integración a los sistemas mayores
  
- b) Las redes locales están siendo evaluadas por muchas compañías por considerarlas una de las muchas plataformas posibles para basar en ellas sus sistemas de información.
  
- c) Las nuevas tecnologías proponen plataformas de hardware nuevo y poderoso, sistemas operativos de red fuertes, aplicaciones cliente-servidor y capacidad para proceso distribuido, lo que favorece la migración de sistemas mayores a redes locales (*Downsizing*).
  
- d) En la evaluación de los componentes de una red es importante asegurar la continuidad tecnológica en el mercado, es decir, que soporte las nuevas tendencias.

Las redes son una herramienta muy valiosa en las corporaciones y es importante hacer una evaluación y selección correcta tomando en cuenta factores como:

- Continuidad tecnológica
- Soporte técnico
- Eficiencia
- Costo/Beneficio

La industria de las redes locales seguirá teniendo un importante avance en tiempos futuros por lo que es fundamental estar preparados para soportarlos con la plataforma de cómputo elegida.

Si desde este momento se tiene la plataforma adecuada que soporte la arquitectura cliente-servidor y el proceso distribuido, se asegura que para los próximos años se soporten los nuevos productos ya que por tendencia tecnológica seguirán los mismos principios. Además si ésta plataforma está basada en los comités de estándares internacionales, se asegura su función como sistemas abiertos a cualquier innovación.

En este momento se tiene definida la plataforma básica estándar de hardware y software para la instalación de redes locales en la Institución. Esta plataforma está fundamentada en las tendencias tecnológicas actuales avaladas por la industria de estándares, lo que garantiza una protección a la inversión y continuidad tecnológica.

Finalmente este estudio podrá servir no solo como guía para futuras instalaciones de redes, de cualquier empresa o corporación, sino como una metodología a seguir para la evaluación de hardware y software de cualquier arquitectura de cómputo.

## BIBLIOGRAFIA

1. Handbook of LAN Technology  
Paul J. Fortier  
Mc Graw Hill Intertext  
New York, NY. 1989
2. Communications Systems Management Year Book, 1990-1991  
James W. Conrad  
Auerbach Publisher  
Boston, MA. 1991
3. The Computer Networking Book  
Peter O'Del  
Ventana Press  
USA, 1989
4. The Computer Network  
Andrew S. Tanenbaum  
Printer Prentice Hall  
USA. 1988
5. Today's Critical PC Issues  
Paul M. Leghart  
Computer Technology Research Corp. (CTR)  
New York, NY. 1990
6. Emerging PC LAN Technologies  
Paul M. Leghart  
Computer Technology Research Corp. (CTR)  
New York, NY. 1991

7. **Comunicaciones y Redes de procesamiento de datos**  
Nestor González S.  
Mc Graw Hill  
México, 1987
  
8. **Notas del Seminario Ejecutivo Redes Locales, Nuevas  
Tecnologías y Tendencias**  
Impartido por Asesoría Tecnológica en Redes Locales, S.A. de  
C.V.  
México, D.F. 1991
  
9. **Internetworking**  
Mark A. Miller, P.E.  
M&T Publishing, Inc.  
Redwood City, CA. 1991

## ANEXO A

### INVENTARIO DE SOFTWARE ADQUIRIDO

Nombre del Paquete	Cantidad	Instalados	En Bodega
Word Star 2000	831	477	354
Lotus 1-2-3 V.2.0	1115	878	237
Dbase III	136	126	10
Metro	75	74	1
Framework II	758	646	112
Freelance	639	417	222
Story Board	315	75	240
Quickbasic	3	0	3
Clipper	20	15	5
Print Master	20	4	16
Super Project	30	24	16
Picture Perfect	54	20	34
Works	600	298	302
Windows (2.11, 3.0)	263	163	100
Dbase IV	404	315	89
Framework III	576	466	115
Excel	134	78	56
Windows des.	17	3	14
Allways	150	85	65
Lenguaje C	1	0	1
PCTools	306	52	254
Lotus 1-2-3 V.3.0	220	0	220
Turbo C	5	1	4
Harvard Graphics	2	0	2
Ventura	4	4	0
Fast Back	101	2	99

<b>Nombre del Paquete</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Instalados</b>	<b>En Bodega</b>
Bridge	50	3	47
Oracle	4	1	3
Agenda	18	2	16
D'vinci	10	2	8
Turbo Prolog	3	1	2
Actor	11	4	7
Org Plus	8	2	6
Lucid	2	0	2
Pro Desing	2	0	2
Quick C	5	2	3
Turbo Pascal	7	1	6
Optimizer Tools	2	0	2
Copy	1	0	1
Word	101	20	81
Lotus Lan	23	2	21
Dbase IV Lan	1	0	1
Aldus Page Maker	1	1	0
Dbase IV Devol.	1	1	0

## INVENTARIO DE HARDWARE ADQUIRIDO

Equipo	Memoria	Procesador	Disco Duro	Total	Instalados	En Bodega
<b>Microcomputadoras</b>						
HP VECTRA CS	640	8088	20 Mb	273	272	1
HP VECTRA ES	640	8088	20 Mb	82	74	8
HP VECTRA CS/M	640	8088	20 Mb	93	92	1
HP VECTRA HD	640	8088	20 Mb	2	2	0
HP VECTRA RS/25c	4 Mb	386	100 Mb	16	6	10
HP VECTRA RS/25c	4 Mb	386	300 Mb	8	8	0
HP 150	FD			5	5	0
PS/2-30	1024	286	20 Mb	1305	1269	36
PS/2-50	1024	286	30 Mb	140	140	0
PS/2-55	1920	386	30 Mb	126	97	29
PS/2-70	1920	386	120 Mb	17	5	12
PS/2-80	1920	386	115 Mb	7	5	2
IBM AT	1024	386	20 Mb	1	1	0
IBM XT	640	8086	20 Mb	141	139	2
TELEVIDEO 2605 HD				70	69	1
TELEVIDEO 2605 FD				17	17	0
TELEVIDEO 2605 VD				88	86	2
MACINTOSH HDVD				5	5	0
<b>PLOTTERS</b>						
PLOTTER 6 PL				159	134	25
PLOTTER 8 PL				6	6	0
<b>APUNTADORES</b>						
MOUSE				1420	368	1052

Equipo	Memoria	Procesador	Disco Duro	Total	Instalados	En Bodega
<b>IMPRESORAS</b>						
FX288				150	150	0
ARGOS				8	8	0
Z1500				7	7	0
ELECTRON				1728	1719	9
E-180				504	503	1
E-S15/200				245	240	5
LASSER JET II/III				84	52	32
PAINT JET				5	5	0
<b>TARJETAS DE RED</b>						
MICRON NE 1000 v.1.1			46			
MICRON PC AT v 3.0			3			
MICRON PC AT v 3.1			3			
MICRON PARA ETH.			45			

## **ANEXO B**

### **PRUEBAS DEL RENDIMIENTO DE LOS SERVIDORES (*BENCHMARKS*)**

#### **INTRODUCCION**

El propósito de las pruebas de rendimiento (*benchmarks*) realizadas en este estudio, es determinar el comportamiento de diferentes equipos de cómputo al funcionar como servidores de redes locales. Para obtener resultados óptimos, se utilizó una plataforma uniforme consistente en estaciones con idéntica configuración. Además, para asegurar la máxima carga en la red y para probar la configuración de red más típica, se utilizó un esquema de red Ethernet en topología lineal. Las plataformas evaluadas son dos:

#### **I. Equipos con procesador 486:**

- a) HP Vectra 486/T33
- b) Compaq System Pro 486 33 Mhz

#### **II. Equipos con procesador 386:**

- a) IBM PS/2-80 25 Mhz
- b) HP Vectra RS/25 C

Las pruebas realizadas se diseñaron para reproducir un ambiente real de trabajo en condiciones extremas de carga sobre los servidores. Las pruebas se realizaron en escenarios con 1, 7, y 14 estaciones en el caso de los servidores 486 y con 1 y 7 estaciones en el caso de los servidores 386. (La carga generada por cada estación dentro de estas pruebas equivale aproximadamente a 4 ó 5 usuarios dentro de una red típica).

## **CONFIGURACIONES**

Las configuraciones utilizadas fueron las siguientes:

### **Hardware:**

- a) Servidores:           8 MB RAM  
                          Al menos 300 MB en Disco Duro  
                          Tarjeta de red HP Ethertwist/8 (equipos 486)  
                          Tarjeta de red NE2000/16 (Vectra RS/25 C)  
                          Tarjeta de red HP Ethertwist MC/16 (IBM PS/2-80)
- b) Estaciones:           IBM PS/2-30 286  
                          1 MB en RAM  
                          Disco Duro de 20 MB  
                          Tarjeta de red NE/1000

### **Software:**

- a) Servidores:           MS OS/2 1.21  
                          MS Lan Manager Unlimited 2.0
- b) Estaciones:           PC DOS 4.01  
                          MS Lan Manager 2.0 Enhanced Workstation  
                          MS Windows 3.0A  
                          MS Excel 3.0A  
                          MS Word 1.1

## **METODOLOGÍA**

### **Descripción General de las Pruebas**

Las pruebas realizadas están destinadas a medir el rendimiento relativo de diferentes equipos funcionando como servidores de red. Bajo este ambiente, las variables a considerar son numerosas y difíciles de medir en forma aislada. Para lograr una óptima definición del rendimiento real, las pruebas se realizaron con aplicaciones reales de automatización de oficina (ej: hoja de cálculo, procesador de textos, etc.).

Las pruebas que se describen a continuación fueron realizadas con varios niveles de carga y repetición sobre la red. Además, cada una de las pruebas se realizaron dos veces para garantizar la independencia, respecto a factores externos.

### **Pruebas realizadas**

Las pruebas realizadas están basadas en aplicaciones que funcionan bajo el ambiente operativo gráfico MS Windows 3.0. Se seleccionó este ambiente ya que será el estándar operativo de las estaciones DOS de la Institución que constituyen casi la totalidad de las estaciones integradas a redes locales hoy y en el futuro.

#### **Procesador de Textos:**

Esta prueba mide el rendimiento del servidor bajo condiciones de alto tráfico en la red con mucho acceso a disco para leer y escribir registros pequeños. La prueba consiste en cargar un archivo de texto desde el servidor, grabarlo en éste con otro nombre y borrar el archivo de la memoria de trabajo de la estación. Este procedimiento se repite 20 veces en la prueba de carga media y 40 veces en la prueba de carga alta.

### Base de Datos:

Esta mide el rendimiento del servidor bajo condiciones de alto uso de memoria caché. La prueba consiste en cargar un archivo de base de datos de aproximadamente 20 KB desde el servidor a la estación. Con este archivo, se realizan dos operaciones locales de ordenamiento, y se borra el archivo de la memoria de la estación. La operación se realiza 10 veces en la prueba de carga media y 30 en la de carga alta, por cada estación de la red.

### Hoja de Cálculo:

Esta mide el rendimiento del servidor bajo condiciones de alta carga de entrada/salida de disco con archivos de tamaño mediano. La prueba consiste en cargar una hoja de cálculo de 25 KB aproximadamente desde el servidor. Se realizan operaciones de formato sobre la hoja y se graba de regreso al servidor con un nombre diferente. La operación se lleva a cabo 7 veces en la prueba de carga media y 14 en la de carga alta, por cada estación de la red.

## **El proceso de Prueba**

Todas las aplicaciones utilizadas, así como el ambiente operativo se instalaron en el servidor de la red, y desde allí se accedieron. Las configuraciones de software utilizadas son las que vienen definidas en el sistema.

Se controla la repetición de las ejecuciones a través de macros dentro de las mismas aplicaciones utilizadas. El tiempo de ejecución se mide directamente por la aplicación que señala, al final de cada prueba, la duración para registrarla en la bitácora.

Para determinar la relación entre el rendimiento y la carga sobre la red, se corre cada prueba con un número mínimo, medio y máximo de estaciones en la red. En este caso se usaron 1, 7 y 14 estaciones. Cada prueba se realizó dos veces, para obtener un resultado promedio que fuera representativo y reproducible.

El resultado de las diferentes pruebas determina una serie representativa que permite obtener curvas de carga contra tiempo.

## **Determinación del rendimiento**

Las pruebas del Procesador de Texto y de la Hoja de Cálculo permiten evaluar el comportamiento de los servidores para manejar el acceso a disco. Por ejemplo, durante la prueba de la Hoja de Cálculo, se utilizan en la máxima carga, 14 estaciones. Cada estación graba un archivo de 25 KB, 14 veces al disco duro del servidor generando en pocos segundos, mas de 5 MB de información.

Si se comparan los resultados entre la prueba del Procesador de Textos con la de la Hoja de Cálculo se sabrá en qué tipo de registros se comporta mejor la escritura al disco del servidor. Si se comportó mejor en la del Procesador de Textos, el servidor está optimizado para registros pequeños. Si por el contrario, se comportó mejor en la prueba de Hoja de Cálculo, el servidor está optimizado para registros medianos o grandes.

Resumiendo la interpretación a lo que mide cada prueba es:

- a) Hoja de Cálculo: Mide el rendimiento del servidor en un ambiente normal de automatización de oficinas. (Gran proceso local, acceso a archivos de mediano o gran tamaño y a aplicaciones).
- b) Base de Datos: Mide el rendimiento del servidor en un ambiente de acceso múltiple a la misma información (archivos compartidos).
- c) Procesador de Textos: Mide el rendimiento en un ambiente altamente transaccional (cliente-servidor) donde se hacen múltiples consultas de tamaño pequeño y se recibe una gran cantidad de respuestas en pequeños bloques.

## LISTADO DE LAS PRUEBAS

La lista de pruebas realizadas es la siguiente:

a) Equipos con procesador 486:

Prueba	# Estaciones	Repeticiones	Mediciones
Hoja de Cálculo	1	7	2
	1	14	2
	7	7	2
	7	14	2
	14	7	2
	14	14	2
Base de Datos	1	10	2
	1	30	2
	7	10	2
	7	30	2
	14	10	2
	14	30	2
Procesador de Texto	1	20	2
	1	40	2
	7	20	2
	7	40	2
	14	20	2
	14	40	2

Total = 36 pruebas (1,724,976 repeticiones) por servidor

b) Equipos con procesador 386:

Prueba	# Estaciones	Repeticiones	Mediciones
Hoja de Cálculo	1	7	2
	1	14	2
	7	7	2
	7	14	2
Base de Datos	1	10	2
	1	30	2
	7	10	2
	7	30	2
Procesador de Texto	1	20	2
	1	40	2
	7	20	2
	7	40	2

Total = 12 pruebas (278,784 repeticiones) por servidor

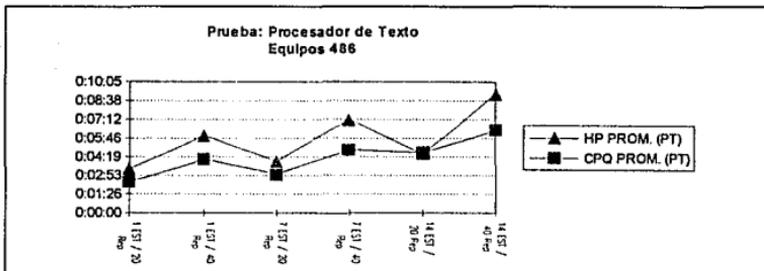
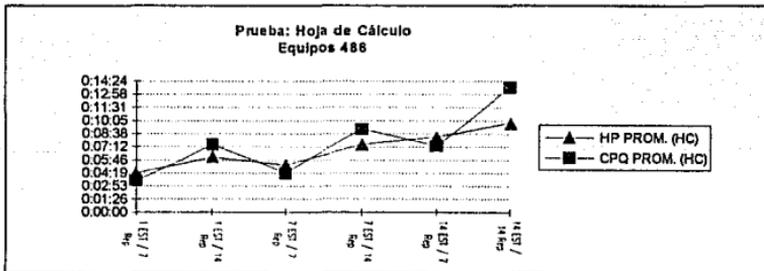
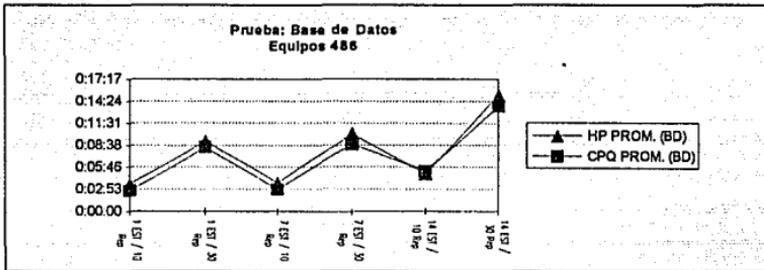


Figura B.1 Gráficas Equipos 486

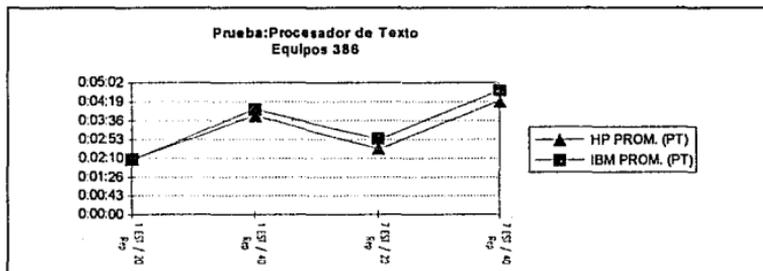
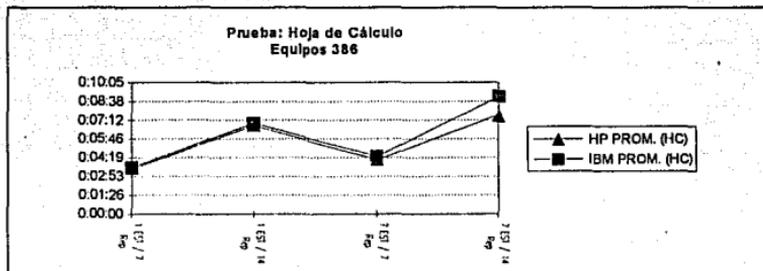
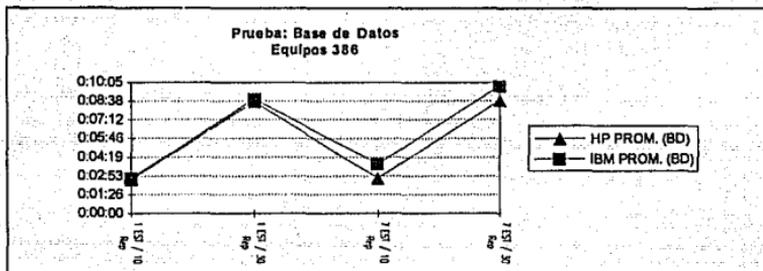


Figura B.2 Gráficas Equipos 386

## GLOSARIO

### A

**Archivo de datos** - Colección organizada de registros de datos relacionados. En los sistemas mayores, éstos son grandes bases de datos para mejorar la confiabilidad y el tiempo de acceso.

### B

**Back-end** - Término que se aplica al procesamiento, almacenamiento y recuperación de datos, los cuales están residiendo en el servidor de base de datos.

**Backbone** - En términos de red, el backbone es un sistema bien estructurado de dispositivos que soportará la interconexión de una o varias redes.

**Base de Datos:** Colección de información o archivos de datos que están organizados y presentados para servir un propósito específico.

**Benchmark** - Pruebas de rendimiento que se hacen al equipo, dispositivos y software de cómputo.

**Bit** - Dígito binario. Unidad mínima de procesamiento de datos. Un conjunto de bits puede representar una estructura de datos.

**Bridge (Puente)** - Dispositivo físico con software que interconecta dos redes y minimiza el tráfico entre ellas, direccionando solo los paquetes de información apropiados.

**Buffer** - Area de memoria de almacenamiento temporal que facilita el manejo inmediato de datos.

**Bus** - Término que se aplica a la longitud de cable al cual se conectan las unidades que desean comunicarse. Debe existir un mecanismo que determine cuándo cada unidad puede transmitir a través del bus (control de acceso) y un método de envío y recepción de datos (protocolo) así como un método de direccionamiento.

**Byte** - Unidad de procesamiento de datos, generalmente compuesto de 8 bits.

## C

**Cable coaxial** - Medio de transmisión muy tradicional para redes, compuesto de un núcleo de metal con capas alrededor de material que sirven para aislar y aterrizar.

**Cable de fibra óptica** - Uno de los nuevos medios de transmisión, compuesto de un núcleo de fibra de vidrio rodeado por material aislante, el cual lleva las ondas de luz que conducen la información.

**Cable par trenzado** - Es el cable telefónico estándar para conectar cables para red de alta velocidad. Es barato y fácil de instalar lo que lo ha hecho muy popular.

**Caching (Cache)** - Método para acelerar el acceso a los datos usados más frecuentemente del disco duro, los datos son almacenados en "buffers" electrónicos para el acceso más rápido.

**Cliente** - Estación de trabajo que utiliza los servicios de cualquier tipo de servidor en una red.

**Clone** - Producto de software o hardware de computación que actúa como un producto original, pero a mucho menor costo.

**Computadora personal dedicada** - PC reservada para una sola función. En una red, esta clase de PC's funcionan como un servidor de la red, coordinando el intercambio de la información entre otras PC's en la red y

actuando como el área de almacenamiento común.

Concurrencia - Cuando más de un usuario accesa a un conjunto de registros o archivos al mismo tiempo.

Correo electrónico - Sistema que permite el envío de mensajes entre usuarios de una red de computadoras.

## D

Data Base Manager System (DBMS) - Sistema que permite realizar una serie de operaciones sobre archivos tales como recuperación, edición, actualización y generación de reportes basados en ellos.

Disco duro - Dispositivo de almacenamiento compuesto de un disco rígido cubierto con una película magnética.

Disco flexible - Disco magnético flexible, muy barato, usualmente de 3 1/2 o 5 1/4 pulgadas de diámetro.

Disk mirroring - Función que permite tener duplicada automáticamente la información de un disco duro en otro.

DOS - Siglas que denotan el Disk Operating System, sistema operativo de microcomputadoras creado por Microsoft.

Downloading - Es la función que permite que un dispositivo cargue datos de otro dispositivo o computadora, salvando la información en un disco o cinta.

Downsizing - Término que se aplica a la migración de información y aplicaciones de los sistemas mayores a redes de microcomputadoras.

Drivers - Archivos de configuración de dispositivos periféricos para que sean cargados apropiadamente por la máquina a la cual son instalados.

## E

ECMA - Siglas de European Computer Manufacturer's Association. Una asociación que prepara y promueve estándares para el rendimiento y seguridad de los sistemas de cómputo, entre ellos las redes locales.

Estación de trabajo - Computadora personal conectada a la red que obtiene la información del servidor. También se le llama a una computadora de 32 bits de alto rendimiento, la cual corre un sistema operativo avanzado (arquitectura RISC, sistema Unix).

Estaciones de trabajo sin disco (Diskless) - Es una computadora personal sin unidad de disco flexible y/o disco duro, accedendo sus programas operativos y aplicaciones desde el disco del servidor.

## F

FDDI (*Fiber Distributed Data Interface*) - Estándar propuesto para la siguiente generación de redes de alta velocidad, y esta compuesto por un anillo que opera a velocidades de 100 MB por segundo, diez veces la velocidad de las redes Ethernet.

Front-end - Término aplicado al proceso de petición de recuperación de datos, esto ocurre a nivel de estaciones de trabajo.

## G

Gateway - Hardware y software necesario que permite que dos redes diferentes se comuniquen entre sí.

Gigabyte - Unidad de medida de datos que representa 1024 Megabytes o mil millones de bytes.

Groupware - Sistemas que permiten el trabajo en grupo mediante una red de área local tales como correo electrónico, agendas de grupo, organizadores de trabajo, procesadores de texto y servidores de bases de datos.

## H

**Hardware** - Componentes físicos de los que esta hecha una computadora, tales como circuitos, chips, etc.

**Host** - Sinónimo de mainframe.

## I

**I/O: Input/Output** - Entrada/Salida

**IEEE** - Siglas de Institution of Electrical and Electronic Engineers, el cual se dedica al desarrollo de estándares para la industria de la computación.

**Interfase** - Sistema por medio del cual los usuarios pueden interactuar con una computadora.

**ISO** - Siglas de International Standard Organization, cuya función es el desarrollo de estándares para las comunicaciones.

## K

**Kilobyte (Kbyte)** - Unidad de almacenamiento de datos que consta de 1024 bytes.

## L

**LAN** - Siglas de Local Area Network y denota una red de computadoras establecida en un área geográfica pequeña.

**LED** - Siglas de Light Emisor Diode. Señal luminosa que permite ver el estado del dispositivo que lo contiene.

## M

**Mainframe** - Computadora muy grande que puede manejar miles de usuarios en línea concurrentemente.

**MAN** - Siglas de Metropolitan Area Network.

**Mantenimiento** - Conjunto de operaciones que se realizan a un sistema para mantener en óptimas condiciones su funcionamiento.

**MAU** - Siglas de Multistation Access Unit, componente de conexión de las redes Token Ring.

**Megabyte** - Unidad de medida de datos que representa 1024 Kbytes ó un millón de bytes.

**Memoria Protegida** - Propiedad de los procesadores 80286 y 80386-486 que permite a algunos programas definir segmentos de memoria, los cuales son inaccesibles a otros procesos. Esta característica hace segura a la multitarea.

**Memoria virtual** - Característica que permite a los programas direccionar más memoria de la que físicamente existe. El sistema operativo escribe en el disco segmentos de memoria que no son usados en ese momento para satisfacer todas las necesidades de ésta.

**Microcomputadora** - Usualmente es una computadora pequeña uniusuaria limitada en capacidad y velocidad, para uso personal.

**Minicomputadora** - Computadora de propósito general diseñada para soportar muchos usuarios y aplicaciones concurrentemente.

**MIPS** - Millones de instrucciones por segundo, medida de velocidad de proceso que se refiere al número promedio de instrucciones en lenguaje de máquina que puede realizar una unidad de procesamiento en un segundo.

**Modelo de Bases de Datos Cliente-Servidor** - Un tipo modelo de bases de datos para red en la cual la estación de trabajo (cliente) procesa la mayoría de la información localmente y la información adicional la obtienen de la base de datos central (servidor).

**Modem (MODulator/DEModulator)** - Dispositivo que acepta datos de una computadora y traduce las señales digitales en ondas análogas a la frecuencia de la voz y viceversa.

**Monousuario** - Se refiere a los sistemas o programas que solo permiten la operación o uso de un sólo usuario.

**Motherboard** - Tarjeta "madre" de una computadora en donde vienen los chips de la memoria y el procesador central.

**Multitarea** - Capacidad de procesar varios trabajos concurrentes por una sola CPU. En una red, significa que el servidor puede ser usado como una estación de trabajo local, mientras realiza otras tareas.

**Multiusuario** - Capacidad de una computadora para soportar a muchos usuarios operando al mismo tiempo, ofreciéndoles toda la capacidad del sistema.

## N

**Nodo** - Es cualquier elemento conectado a la red (estación de trabajo, terminal, dispositivo periférico, etc.).

## O

**OS/2** - Sistema Operativo creado por Microsoft para PC's cuya característica principal es el multiproceso o multitarea.

## P

Proceso Distribuido - Proceso de datos en el cual algo o todo el proceso, almacenamiento, funciones de control y funciones de entrada- salida, están situadas en diferentes procesadores que están interconectados. El acceso transparente de aplicaciones y datos por programas y usuarios es el principal objetivo de los sistemas de proceso distribuido.

Protocolo - Son reglas o convenciones requeridas para lograr y mantener la comunicación de datos.

## R

Red de área local - Sistema que permite a las PC's acceder datos y periféricos comunes. Las redes típicamente consisten de tarjetas de red, conexiones de cable, servidor de archivos, sistema operativo de red y periféricos.

Red de Bus - Una red en la cual cada nodo está conectada a un cable central. Cuando un nodo envía información, la envía a todos los nodos de la red al mismo tiempo. Cuando el nodo receptor reconoce que la información fue recibida correctamente, envía una señal al nodo que la envió.

Respaldo - Copia duplicada de un programa de computadora o archivo de datos, para proteger contra la pérdida o daño del original.

Routers - Dispositivos que permiten unir dos redes físicas, creando una sola red lógica; direccionando los paquetes de información de una a otra red solamente cuando es necesario.

RS232C - Interfase estándar de conexión de periféricos, provee tasas bajas de transmisión y es usada generalmente por los modems.

## S

**Servidor de archivos** - Es la computadora en la que corre el sistema operativo de la red, software de aplicación y tienen la función de administrar la red y sus recursos. En él se almacena la información que puede ser accesada por los usuarios de la red. Este puede ser una microcomputadora, minicomputadora o mainframe, dependiendo de la instalación.

**Sistema de manejo de bases de datos (DBMS)** - Sistema especializado usado para procesar información estructurada de varias maneras.

**Sistema Operativo** - Conjunto de programas base de una computadora que controlan y administran en forma óptima todas las partes y recursos.

**Software de Aplicación** - Programas de computación diseñados para realizar tareas específicas, tales como contabilidad o inventario

**Spool** - "Cola de espera" donde se almacenan temporalmente los trabajos de impresión, para que éstos se ejecuten cuando la impresora se encuentre desocupada.

**SQL** - Siglas de Structured Query Language, lenguaje para programar y acceder bases de datos.

## T

**Terabyte** - Unidad de medida de datos que representa 1024 Gigabytes ó un billón de bytes.

**Token** - Señal electrónica que pasa alrededor del anillo en el método de acceso Token-Passing, la cual es recibida y usada por aquella estación que desea enviar algún mensaje.

## U

**Unidad de Proceso Central (CPU) - Es la parte de una computadora de uso general que controla la interpretación y ejecución de instrucciones. La CPU no incluye la memoria principal, periféricos o interfases.**