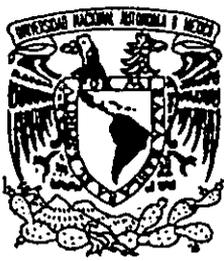


63  
2 es.



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES  
ARAGON

PROYECTO DE ANALISIS Y DISEÑO  
DE UNA RED DE AREA LOCAL PARA  
UNA EMPRESA CON NECESIDADES  
MULTIMEDIA

269000

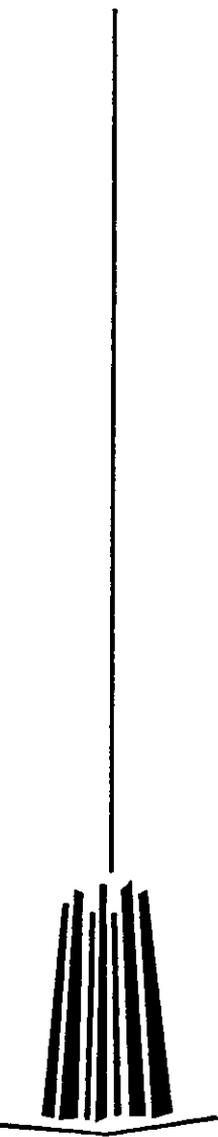
T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO EN COMPUTACION

PRESENTAN:  
JUAN HUMBERTO SALINAS MARTINEZ  
RAFAEL BARRIOS RODRIGUEZ

MEXICO, D.F.

1998





Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

**Gracias a la UNAM  
por brindarnos los conocimientos  
que han hecho de nosotros unos profesionistas**

**A la Ing. Lilia Enciso y al Ing. Donaciano Jiménez  
por su acertada asesoría**

*PIENSA QUE PUEDES  
PIENSA QUE NO PUEDES:  
EN AMBOS CASOS ESTARAS  
EN LO CIERTO.*

FORD

*FRACASAR ES LA OPORTUNIDAD DE COMENZAR  
DE NUEVO. CON MAS INTELIGENCIA.*

FORD

*LA IMAGINACION CUENTA MAS QUE EL SABER*

EINSTEIN

*UNA CUCHARADA DE SUERTE  
VALE MAS QUE UN BARRIL DE  
SABIDURIA.*

PROV. CHINO

*ESTOS PENSAMIENTOS REPRESENTAN LO QUE A LO LARGO DE MI VIDA. LA  
GENTE QUE ME RODEA. AMIGOS Y FAMILIARES. HAN HECHO LO QUE SOY Y LO  
QUE HE LOGRADO.  
POR LO CUAL LES AGRADECERE TODA MI VIDA.*

J.H.S.M.

Rafael

A mi esposa Margarita  
por su paciencia y apoyo

A mi hija Ingrid Alexandra  
por todo el amor que te tengo

A mis padres Ramón y Rita  
por darme la vida y la oportunidad  
de superarme

## INDICE

	Pag.
CAPITULO I	
INTRODUCCION	
I.1 Redes de Computadoras.....	1
I.2 Conceptos y Generalidades.....	2
I.3 Clasificación de Redes.....	11
I.4 Modelo de Referencia OSI.....	18
I.5 Tecnología de Redes de Datos.....	22
I.6 Protocolo de Redes de Datos.....	39
I.7 Interconectividad de Redes.....	58
I.8 Organización y Funcionamiento de una Empresa Cinematográfica.....	71
CAPITULO II	
ELEMENTOS PARA EL ANALISIS Y DISEÑO DE REDES	
II.1 Identificación del Problema, Objetivos y Metas.....	74
II.2 Identificación de Elementos.....	80
II.3 Identificación de Aplicaciones.....	84
II.4 Prospectiva de las Redes.....	93
II.5 Análisis de Tráfico.....	98
CAPITULO III	
ANALISIS Y SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS	
III.1 Análisis de Diferentes Redes Locales.....	100
III.2 Análisis de Condiciones Ambientales.....	107
III.3 Normatividad para el Funcionamiento de la Red.....	109
III.4 Administración de una Red.....	120
III.5 Seguridad de la Red.....	132
III.6 Mantenimiento de la Red.....	138

## CAPITULO IV

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

IV.1 Antecedentes.....	150
IV.2 Organización y Estructura.....	151
IV.3 Necesidades y Problemática.....	152
IV.4 Visión a Corto y Mediano Plazo.....	153

## CAPITULO V

## REQUERIMIENTOS DE LA RED

V.1 Tipo de Red.....	154
V.2 Disponibilidad de la Red.....	155
V.3 Monitoreo y Control de la Red.....	157
V.4 Tráfico de la Red.....	159
V.5 Tiempos de Conexión.....	160
V.6 Número de Conexiones.....	161
V.7 Selección de la Configuración de la Red.....	162
V.8 Interfaces.....	163

## CAPITULO VI

## ANALISIS Y JUSTIFICACION DE EQUIPOS

VI.1 Justificación de Equipos.....	168
VI.2 Consideraciones de Instalación.....	169
VI.3 Inspección del Sitio para Montaje de Estaciones.....	170
VI.4 Características de los Equipos.....	171

## CAPITULO VII

## INSTALACION

VII.1 Esquema de la Red.....	174
VII.2 Distribución de Equipos.....	175
VII.3 Esquemas de Direccionamiento.....	176

## CAPITULO VIII

## CONCLUSIONES

Conclusiones.....	177
Glosario.....	178
Bibliografía.....	193

# CAPITULO I

## INTRODUCCION

### I.1 REDES DE COMPUTADORAS

Las redes de computadoras se crearon como una solución para permitir la interconexión de computadoras que se encontraban instaladas en diversos lugares distantes con un objetivo fundamental, compartir todos los recursos existentes, esto trae consigo que todos los usuarios en cualquiera de las máquinas que integran la red pueden utilizar el software y el hardware de cualquier máquina. Cabe mencionar que las redes de computadoras se iniciaron con máquinas que ya se encontraban instaladas, teniendo un gran número de problemas de interconexión.

Una red de computadoras la podemos definir como un conjunto de computadoras y terminales que se encuentran interconectadas a través de uno o varios medios de transmisión, esto se hace con un fin, intercambiar y transferir datos entre computadoras y terminales. Una red puede ser una combinación de dos o más computadoras y puede incluir miles o millones.

La interconexión de computadoras permite que se compartan recursos entre diversas máquinas; cuando alguna de las computadoras que es parte de la red se satura por un arduo trabajo, se puede utilizar la red para que otra máquina realice el trabajo, esto trae consigo un mejor aprovechamiento de los recursos.

Cuando una organización tiene dispersas muchas terminales y estas necesitan intercambiar datos e información, mediante la implantación de una red se puede conseguir que todas las terminales intercambien de forma fácil y rápida la información y datos necesarios y que estos estén al alcance de las personas que los necesiten.

Entre las ventajas mas destacadas en la implantación de una red tenemos:

- Se elimina la captura de datos múltiple.
- Se economiza en la adquisición de software.
- Se reducen los costos de hardware.
- Acceso a información compartida.
- Se incrementa la productividad haciendo uso de aplicaciones multiusuario.
- Se pueden compartir dispositivos periféricos de alto costo
- Mejor comunicación dentro de las organizaciones.

## **I.2 CONCEPTOS Y GENERALIDADES.**

### **SISTEMAS DE COMUNICACIÓN DE DATOS:**

Son sistemas de computadoras que sus terminales y sistemas de procesamiento no se encuentran en su misma situación geográfica y la información en general se transmite por algún sistema de telecomunicación.

### **SISTEMA DISTRIBUIDO:**

Cuando hablamos de un Sistema Distribuido nos referimos sin distinción a diversos sistemas de información en los que el poder de manipulación de la información se encuentra situada en diversos elementos, tomada esta como una alternativa a los sistemas donde este poder se concentra en un solo elemento.

### **SERVIDOR O ADMINISTRADOR DEL SISTEMA:**

Un servidor o Administrador del Sistema es cualquiera de las computadoras de la red que ofrece en todo momento sus recursos, para compartirlos con otras computadoras y usuarios que se encuentren conectados en la red. Como el servidor tiene que estar atendiendo todas las solicitudes de los usuarios, tiene que tener una gran capacidad de procesamiento, la mayor cantidad posible de memoria RAM, un enorme disco duro con el mínimo tiempo de acceso que se pueda. También debe destacarse que pueden haber más de un servidor en una red.

### **SERVIDOR NO DEDICADO**

Un servidor no dedicado tiene la posibilidad de desempeñar la función de estación de trabajo, esto significa que podemos tener una estación de trabajo y poder compartir los recursos con otras computadoras. El Sistema Operativo de Red determinará si se pueden tener o no tener servidores no dedicados y sus capacidades para compartir recursos.

### **SERVIDORES DEDICADOS**

Un servidor dedicado funciona estrictamente como servidor y no puede realizar ningún trabajo aparte del requerido para compartir sus recursos, maneja el Sistema Operativo de Red que optimiza el intercambio de datos y tiene un mejor rendimiento porque se utiliza para realizar tareas relacionadas exclusivamente de la red. Estos servidores se deben mantener siempre prendidos y normalmente se mantienen aparte para que se tenga el menor contacto

físico con las personas a excepción de cuando se realizan tareas de mantenimiento y administración de la red.

## ESTACIONES DE TRABAJO

Una estación de trabajo no pone a disposición ninguno de sus recursos a la red, solamente puede tener acceso al servidor y utilizar los recursos que ofrece. Una estación de trabajo no comparte sus propios recursos con otras estaciones de trabajo, aun cuando no se encuentre funcionando la red, la estación de trabajo puede funcionar para realizar trabajo local, esto quiere decir, en ese mismo nodo y con los recursos que posea.

## SISTEMA OPERATIVO DE RED:

Cuando se conectan los dispositivos de interconexión entre las computadoras que integran la red, no es una garantía de que ya pueda haber una comunicación entre las diversas estaciones de trabajo y el servidor y puedan trabajar propiamente dicho en red.

Es necesario un sistema operativo de red para que maneje la comunicación entre los diversos componentes que conforman la red. Entre las tareas fundamentales que debe realizar el sistema operativo de red se encuentran el proporcionar esta comunicación, asignar el espacio en disco a cada usuario, acceso a información, controlar los privilegios, controlar la seguridad entre usuarios, proporcionar una interfase de usuario para el uso de la red, debe hacer sentir al usuario que no se encuentra trabajando en red, debe permitir que el usuario no se encuentre con errores al acceder a algún recurso, dar sincronización al acceso de los recursos que se encuentran compartidos. El sistema operativo de red es la parte central de una red de computadoras, hace la administración de los recursos que se comparten.

## **ATRIBUTOS DE UN SISTEMA OPERATIVO DE RED:**

### **COMPATIBILIDAD CON SUS APLICACIONES**

El software de aplicaciones específicas debe tener la capacidad de poderse ejecutar en un ambiente de red.

### **MANEJABILIDAD**

El Sistema Operativo de Red debe tener la capacidad de dar de alta a nuevos usuarios, creación de directorios, instalación de software y deshabilitación del mismo, actualización y reconfiguración del sistema con el mínimo de problemas posibles.

### **FACILIDAD DE USO**

En el momento que se ha instalado el Sistema Operativo de Red deberán poderlo usar con el mínimo de complicaciones, el conjunto de comandos que se utilicen deberán ser de fácil comprensión y en número el mínimo posible. En un mejor caso se esperará que posea un sistema de menús.

### **FIABILIDAD**

El Sistema Operativo de Red deberá ser lo menos vulnerable posible, para evitar la caída del sistema y por consecuencia de la red, para lo cual deberá realizar siempre una copia de los datos en otro dispositivo de almacenamiento como respaldo, para cuando exista una caída del sistema se pueda continuar trabajando.

### **SEGURIDAD**

El Sistema Operativo de Red deberá poseer diversos niveles de seguridad en cualquier situación, en términos derechos de acceso y passwords.

### **REDES PUNTO A PUNTO.**

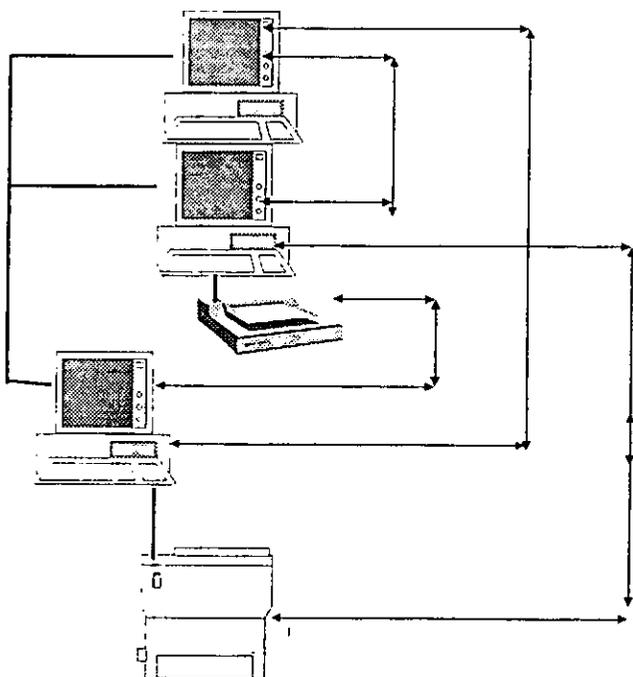
Las redes punto a punto permiten que las computadoras sean tanto clientes como servidores al mismo tiempo y también permiten que sean sólo clientes o servidores, ofrecen controles de acceso a los sistemas de servidor y soportan aplicaciones de usuarios múltiples, estos sistemas son más baratos y sus capacidades son bastante restringidas,

tanto en rendimiento como en número de usuarios. Las redes de punto a punto nos ofrecen bastantes beneficios, su bajo costo nos implica también un rendimiento más bajo y menor seguridad, estos son aspectos muy importantes en la red y se tiene que dedicar mucho esfuerzo contra el acceso no autorizado de otras personas.

### SISTEMAS OPERATIVOS BASADOS EN EL SISTEMA PUNTO A PUNTO

- WINDOWS PARA TRABAJO EN GRUPO
- WINDOWS 95
- LANTASTIC
- MACINTOSH DE APPLE
- NETWARE LITE/PERSONAL NETWORK

### RED PUNTO A PUNTO EN SU FORMA BÁSICA



## RED BASADA EN EL SISTEMA CLIENTE/SERVIDOR

El término cliente/servidor describe un sistema en el que una máquina cliente solicita a una máquina servidor algún servicio. El cliente suele ser una computadora personal y el servidor es una máquina anfitriona con gran poder de procesamiento.

### SISTEMAS OPERATIVOS BASADOS EN EL SISTEMA CLIENTE/SERVIDOR

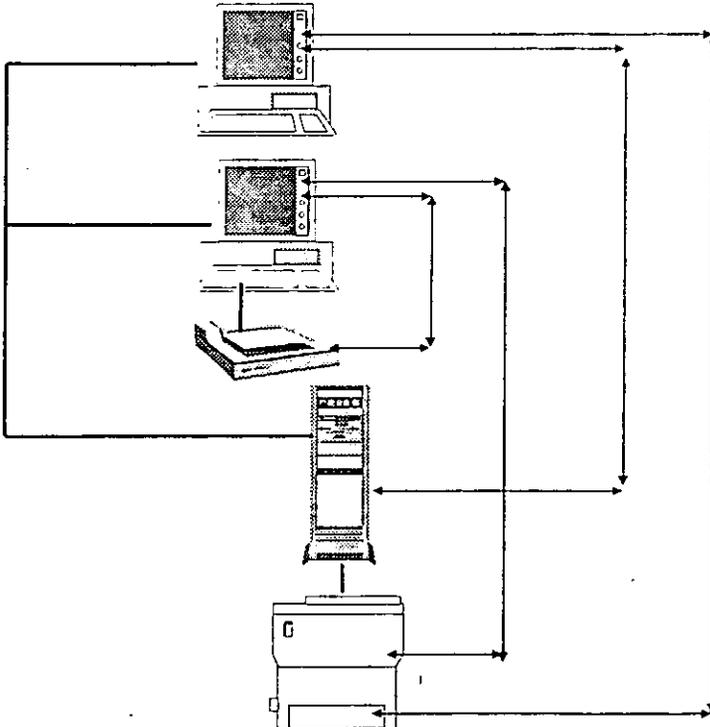
NETWARE DE NOVELL

WINDOWS NT

LAN SERVER

VINES DE BAYAN

## RED BASADA EN EL SISTEMA CLIENTE/SERVIDOR



## VENTAJAS AL COMPARTIR RECURSOS DENTRO DE LA RED:

Se distribuye de una mejor manera y más amplia la información, con esto la información puede ser accedida por todas aquellas personas que la necesiten, ya que se encuentra en un solo lugar, el disco duro del servidor.

Se evita el duplicado de información, se organiza el trabajo, se optimizan los recursos y se hacen mas productivos los usuarios de la red.

Económicamente se reducen gastos al adquirir un solo software que será compartido entre todos los usuarios de la red.

Facilita la comunicación entre los usuarios, ayudando a la coordinación entre los integrantes de un grupo de trabajo.

## PROTOSCOLOS:

Los protocolos son reglas de como se debe llevar acabo la comunicación entre sí las terminales y los diversos equipos de comunicaciones e incluyen recomendaciones para aplicar técnicas específicas, estas se llevan acabo en diversos niveles para que puedan funcionar correctamente.

## TOPOLOGÍA:

Una topología es la forma física de como está conectada una red, es un concepto en el que se hace referencia a la configuración geométrica de una red.

Para establecer una topología de una red podemos tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

La topología debe proporcionar la mayor fiabilidad en el flujo de la información y garantizar el transporte sin errores de los datos, del servidor a las terminales y viceversa, incluyendo con ello la posibilidad de la recuperación de errores en la transmisión y la pérdida de datos, también debe ser capaz de detectar y aislar de la red componentes que se encuentren en mal funcionamiento.

Otra característica que se debe buscar es brindar procesos que proporcionen rutas económicas entre los elementos de la red, para esto se deben realizar algunas actividades como:

-Encaminar el flujo de información por el menor número posible de elementos que componen la red

-Asignar los medios más económicos para diversas actividades, según prioridades establecidas.

Una característica más es que el tiempo entre la emisión y recepción de la información entre los elementos de la red sea el más pequeño posible y también debe ser capaz de hacer fluir la mayor cantidad posible de información.

#### CONECTIVIDAD:

Al ir avanzando de forma dinámica la tecnología se dió una evolución de las computadoras personales, a estas se le instalaron enormes capacidades de almacenamiento y procesamiento, con lo cual se redujo de forma notable las diferencias entre las mini y macrocomputadoras, con esto se logró tener muchas computadoras personales aisladas, fue entonces que se tuvo la necesidad de que todas estas computadoras se pudieran interconectar entre ellas, para obtener todos los beneficios que trae consigo.

Por conectividad podemos entender que cualquier dispositivo que se encuentre conectado a la red de computadoras puede ser direccionado como si fuera una conexión individual. En la situación que una computadora grande posea diversos puertos cada uno de estos actuará como una conexión y se podrán tener múltiples conexiones en una sola máquina.

#### REPETIDOR:

Es un dispositivo el cuál tiene el propósito de hacer la recepción de señales y amplificarlas, posteriormente permitir que estas señales sigan su camino, con esto se logra que el alcance de la red sea mucho mayor.

#### PUENTE:

Es un dispositivo que realiza funciones adicionales a la de un repetidor, posee adicionalmente cierta capacidad inteligente construida sobre si mismo, tiene la característica que solamente puede funcionar sobre arquitecturas que manejan el mismo protocolo. Cuando un puente recibe una señal que proviene desde alguna de las estaciones de trabajo de la red, explora la dirección destino que contiene y en el caso que la dirección corresponda a una dirección de esa red, ayudará a encontrarla. En el caso que la dirección no corresponda a esa red, enviará la señal a la red que corresponda simplemente.

#### **RUTEADOR:**

Un ruteador es un dispositivo un poco más inteligente, tiene la capacidad de encontrar las direcciones destino en diferentes redes y con topologías diferentes, otro de sus atributos es que puede hacer la búsqueda de diversas trayectorias para encontrar la dirección destino.

#### **COMPUERTA:**

Una compuerta es un dispositivo con muchísima más inteligencia que los anteriores dispositivos mencionados, ya que permite hacer la conexión con redes completamente distintas y con distintos protocolos. Esta compuerta usualmente es una computadora equipada suficientemente para hacer las traducciones de los diversos protocolos. Las compuertas nos pueden permitir hacer la simulación de una estación de trabajo.

#### **TRANSCEIVER:**

Transceiver es la abreviatura de transmisor-receptor, es un dispositivo que se utiliza para recibir, amplificar y retransmitir señales en una red, es similar a un repetidor pero contiene hardware para vigilar colisiones entre paquetes de información.

#### **NODO:**

Es cualquier lugar de la red donde se ha colocado un dispositivo, por ejemplo servidores, estaciones de trabajo.

#### **ESTRUCTURA CLIENTE/SERVIDOR:**

Es una estructura de red en donde una computadora le da servicio a las estaciones de trabajo que se encuentran conectadas a la red, el único flujo en la red es a través del servidor central. El servidor actúa como contenedor donde se tiene almacenado el software en general, administradores de bases de datos, el sistema operativo e información general. Una red cliente/servidor tiene la capacidad de dar servicio simultáneamente a diversos usuarios.

## **CONCENTRADOR:**

Es un dispositivo que está basado en un microprocesador cuyo función es concentrar las vías de comunicaciones, esto se hace con el propósito de ahorrar, cableado, modems, puertos de conexión entre otros. Como funciones normalmente realizadas por el concentrador están la conversión de protocolos y códigos, sondeo de terminales, recolección local de datos, control de los errores que puedan surgir durante la transmisión de la información, compactación de la información, conversión de la velocidad de transmisión.

## I.3 CLASIFICACIÓN DE REDES

### REDES DE ÁREA LOCAL

- \* Los sistemas computacionales durante las dos primeras décadas de existencia estaban altamente centralizados.
- \* El modelo antiguo (una sola computadora usada para satisfacer todas las necesidades de una organización) ha sido rápidamente reemplazado por el modelo en el cual un conjunto de computadoras interconectadas realizan el trabajo.
- \* La combinación de las telecomunicaciones y computadoras ha sido la base para la organización actual de los sistemas computacionales.
- \* Red de computadoras: colección de computadoras autónomas interconectadas.
- \* Dos computadoras están interconectadas si son capaces de intercambiar información.

### DIFERENCIA ENTRE UNA RED DE COMPUTADORAS Y UN SISTEMA DISTRIBUIDO

#### SISTEMA DISTRIBUIDO:

- \* La existencia de múltiples computadoras autónomas es transparente al usuario.
- \* El sistema operativo es el encargado de asignar procesadores a las distintas tareas del usuario, mover la información necesaria desde donde esté almacenada, etc. En otras palabras, todas las funciones del sistema deben ser automáticas.
- \* Para el usuario, el sistema se comporta como un solo procesador virtual.
- \* Es un caso especial de una red de computadoras.

#### RED DE COMPUTADORAS

- \* El usuario se conecta explícitamente con otra máquina. Explícitamente lanza tareas remotas, explícitamente mueve archivos, etc.

La diferencia radica en quién invoca las funciones del sistema.

### LAN (Local Area Networks): REDES DE ÁREA LOCAL

- \* Transmisión confiable, probabilidad de error: 1 en bits transmitidos.
- \* Alta velocidad de transmisión: 4 Mbps 2Gbps
- \* Area geográfica limitada: Cuarto (10 m) Edificio (100 m) Campus (10 km)
- \* Enlaces de comunicación de bajo costo.

### WAN (Wide Area Networks): REDES DE ÁREA AMPLIA

- \* Transmisión menos confiable, probabilidad de error: 1 en 100 Mbits transmitidos
- \* Velocidades de transmisión más bajas: 9.6 Kbps 45 Mbps
- \* Area geográfica muy amplia: Ciudad (10 km) País (100 - 1000 km)

### CLASIFICACION DE REDES POR TOPOLOGÍA

A la forma como están conectados los nodos de una red se le denomina topología.

#### TOPOLOGÍA DE BUS

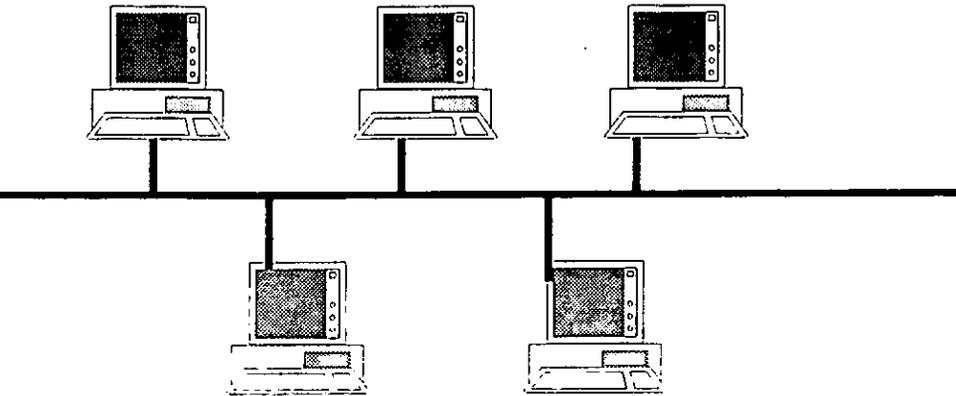
En la topología de bus cada una de las computadoras se encuentran conectadas a una parte del cable que es parte de la red, el segmento de red se coloca en forma lineal, esto significa que el cable se instala de un extremo a otro de la red y cada nodo de la red es conectado a este cable.

La topología de bus hace uso del cable coaxial que tiene un bajo costo y una gran variedad de controladores y de conectores, esto nos puede proporcionar una multiplicidad de variantes dentro de la red.

El flujo de datos entre los nodos es muy simple, ya que la topología permite a todas las estaciones recibir todas las transmisiones, cada nodo tiene que reconocer su propia dirección para tomar aquellos mensajes que circulan por el bus y van dirigidos exclusivamente a él. Cuando una estación pone información en la red, esta información se difunde en todo el bus, pero antes debe verificar si el bus está disponible para él.

Una de las desventajas de la topología de bus está en el hecho de que solo un canal de comunicaciones da servicio a todos los nodos de la red, como consecuencia de esto cuando existe una falla en el bus toda la red se paraliza. También cuando algún nodo sufre averías es difícil aislarlo del resto de la red.

Las redes con topología en bus son de sencilla instalación y son de fácil adaptación al terreno físico donde se instala la red. Ofrecen gran flexibilidad para habilitar y deshabilitar las estaciones de trabajo por su sencillez de estructura.



- \* Todos los nodos de la red están conectados a un mismo medio de transmisión.
- \* Sólo un par de usuarios de la red pueden comunicarse en un momento dado.
- \* Cada nodo de la red posee una dirección única.
- \* Un paquete enviado a través del medio llega a todas las estaciones.
- \* Para recibir un mensaje cada estación monitorea continuamente el medio y copia sólo aquellos mensajes que le son dirigidos.
- \* Existen mecanismos de control para evitar que las estaciones transmitan simultáneamente.
- \* Estos mecanismos son llamados técnicas de acceso al medio.

## VENTAJAS DE LA TOPOLOGÍA BUS

- \* Muy sencillo reconfigurar la topología (agregar y eliminar usuarios).
- \* Medio de transmisión muy confiable (el que una terminal no funcione, no afecta a la red).
- \* Permite velocidades elevadas de transmisión.

## DESVENTAJAS

- \* Distancias limitadas.

## TÉCNICAS DETERMINÍSTICAS

### \* POLLING CENTRALIZADO

- Una estación de control determina el orden en el que los nodos tendrán acceso a la red.
- La estación de control secuencialmente pregunta a los diferentes nodos conectados en, el bus, si tienen información a enviar
- El tiempo que un nodo posee el canal puede estar determinado por un tamaño máximo de paquete o por un intervalo de tiempo asignado.

### \* POLLING DISTRIBUIDO

- El método token-passing es un ejemplo de polling distribuido.
- Un token es pasado de estación en estación.
- Cuando una estación desea transmitir, remueve el token de la línea, adquiriendo acceso exclusivo a la red.
- Al finalizar la transmisión, el token es regresado a la línea para que otras estaciones puedan obtener el acceso.

## TÉCNICAS ESTOCÁSTICAS

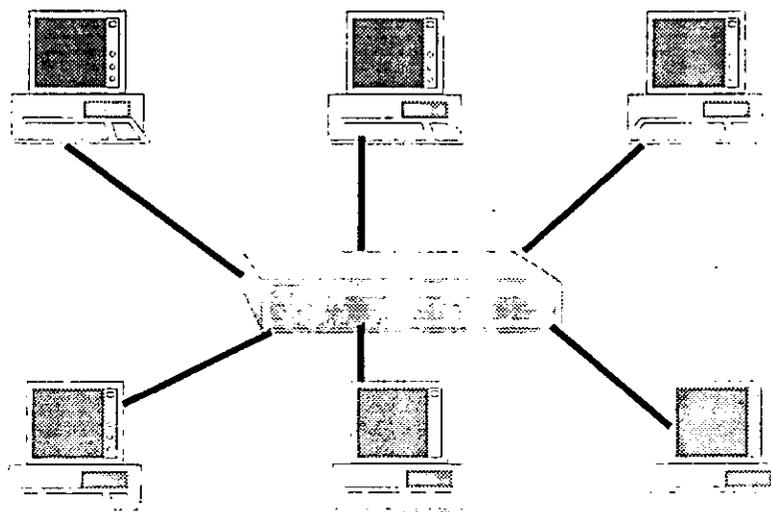
- \* Un ejemplo típico es la técnica CSMA/CD (Carrier Sense Múltiple Access with Collision Detection).
- \* Cualquier nodo escucha el canal y transmite si éste está libre.
- \* Durante la transmisión, el nodo sigue escuchando el canal para verificar que otro nodo no inició una transmisión simultáneamente, en cuyo caso, la señal es alterada (colisión de mensajes).
- \* En caso de colisión cada nodo deja de transmitir, espera un tiempo aleatorio al final del cual intenta transmitir nuevamente.

## TOPOLOGÍA DE ESTRELLA

La topología en estrella es un conjunto de computadoras conectadas a través de un controlador/concentrador activo, todos los mensajes son enviados al centro de conmutación, esto es al controlador para su retransmisión a otros nodos de la red. Existe una simplificación de la estructura de cada uno de los nodos de la red porque el controlador central maneja todas las transferencias de información en la red, pero esto ocasiona que la estructura de la estación de transferencia aumente en complejidad. El controlador central es un elemento limitado en cuanto al número de nodos que puede soportar, para que pueda haber un aumento de nodos en la red se debe conectar otro controlador central al ya existente, para que pueda soportar los nuevos nodos. Este controlador central soporta todos los recursos que son compartidos en la red y sobre él recaen todos los problemas que puedan surgir. Sobre este controlador central deben pasar todas las comunicaciones que se realicen en la red. En esta topología suele ocurrir cuando el controlador central no tiene suficiente potencia de procesamiento, que se realicen grandes demoras en las peticiones que hacen las estaciones de trabajo porque no habrá ninguna actividad en la red sin que esta sea del conocimiento del controlador central. Este tipo de topología nos ofrece una gran flexibilidad en cuanto a la habilitación y deshabilitación de las estaciones de trabajo por cualquiera de estas actividades no influyen tan directamente en la estructura de la red, porque no hay que conectarse a otras estaciones de trabajo sino directamente al controlador central.

El controlador central es una estructura bastante compleja desde el punto de vista del hardware, ya que este debe tener una alta capacidad de procesamiento, y un problema en él ocasiona una falla general en toda la red, para prevenir problemas de este tipo a veces existen conectados en paralelo controladores centrales para que unos respalden a otros.

En cuanto a las estaciones de trabajo, cuando alguna falla no repercute en ninguna de las otras conectadas a la red en otros nodos, porque solamente tiene conexión directa con el controlador central y solo afecta a las estaciones de trabajo que se encuentran en ese nodo. Una gran ventaja de la topología de estrella es que el administrador de la red puede asignar a determinados nodos una jerarquía mayor que a otros, por lo tanto el controlador central dará servicio prioritario a estos nodos antes de atender a los demás nodos comunes, esto con el fin de atender tareas que requieran respuestas inmediatas a sus solicitudes.



#### TOPOLOGÍA DE ANILLO:

La topología de anillo tiene la característica que cada estación de trabajo siempre está conectada a otras dos y todas forman el anillo. El flujo de datos tiene circulación en una sola dirección aunque también puede ser bidireccional. Todos los mensajes van por el anillo pasando por los nodos, desde el nodo fuente hasta el nodo destino si no es así es devuelto al nodo fuente. Cada nodo verifica si la dirección del mensaje es la suya, si no es para ese nodo retransmite el mensaje al siguiente nodo, el cual hace lo mismo que el anterior.

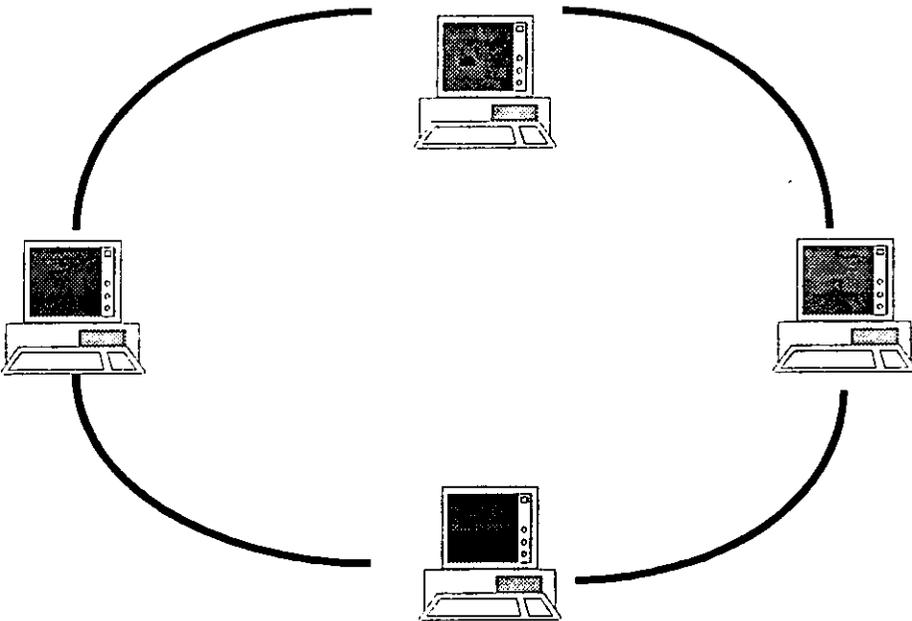
Algunas de las características que hacen a la topología en anillo muy ventajosa son que prácticamente no existen problemas de encaminamiento porque los mensaje van de nodo en nodo hasta encontrar el nodo con la dirección indicada, también permite habilitar y deshabilitar estaciones de trabajo dentro de la red sin realizar grandes cambios dentro de la

estructura, la velocidad de transmisión de la red es muy buena ya que no hay conflictos en el medio de transmisión porque todos los mensajes van en una misma dirección.

Algunas de las desventajas son que cuando alguna de las estaciones de trabajo sufre alguna falla toda la red queda bloqueada porque ese nodo deja abierta a la red y no pueden seguir fluyendo los mensajes a los siguientes nodos que esperan para verificar la dirección del mensaje.

Una solución a este problema es el anillo Token Ring que hace uso de concentradores en la configuración de la red, estos son conectados entre el medio de transmisión y las estaciones de trabajo, cuando algún nodo falla se hace un cortocircuito en la entrada y se restablece la red dejando aislado el nodo que causa problemas.

Un aspecto primordial en una topología en anillo es el aseguramiento de que todas las estaciones de trabajo tengan el mismo acceso a la red, en esta topología las estaciones de trabajo envían un paquete de datos en el cuál, contiene la dirección fuente y la dirección del destino, cuando el nodo receptor lee la dirección, regresa el paquete al medio de transmisión para que circule al siguiente nodo. Para que todo esté bien organizado se designa a alguno de los nodos como nodo de monitoreo de la red, este maneja todas las funciones de diagnóstico para supervisar el buen funcionamiento de la misma.



## I.4 MODELO DE REFERENCIA OSI

### EL CONCEPTO DE SISTEMAS ABIERTOS

La Interconexión de Sistemas Abiertos (OSI) esta basada en el concepto de cooperación de aplicaciones distribuidas. En el modelo OSI, un sistema abierto consiste de una computadora, software y algunos dispositivos periféricos, incluyendo terminales. Una aplicación distribuida es una actividad que involucra el intercambio de información entre dos sistemas abiertos.

OSI presta atención especial al intercambio de información entre los diversos sistemas y no a la forma como funciona internamente cada uno de los sistemas en especial, esto quiere decir que el modelo OSI constituye un área de trabajo para la implementación y desarrollo de protocolos para la comunicación. El objetivo principal de la Organización Internacional de Estandarización es desarrollar una compatibilidad entre sistemas, productos y servicios.

### PROTOCOLOS ESTRATIFICADOS

Las redes de computadoras se fundamentan en una simple idea, tener dispuestas sus funciones y protocolos en distintos niveles y se han desarrollado estos para alcanzar algunos objetivos como:

- Dividir una red muy compleja en niveles más fáciles de asimilar.
- Realizar una normalización de las distintas funciones de la red.
- Constituir una forma de comunicación común entre diferentes diseñadores, distribuidores, fabricantes y usuarios.
- Alcanzar una simetría en las contrapartes de cada nodo de la red, esto quiere decir que en cada nivel situado en otros nodos se deben realizar las mismas funciones.

### Modelo de Referencia OSI

Como un primer paso hacia la normalización internacional de varios protocolos y basado en una propuesta desarrollada por la Organización Internacional de Normas (ISO), se muestra un modelo conocido como Modelo de Referencia OSI (interconexión de sistemas abiertos) de la ISO, porque precisamente se refiere a la conexión de sistemas heterogéneos.

Este modelo cuenta con siete capas. Los principios aplicados para el establecimiento de estas capas fueron los siguientes:

1. Una capa se creará en situaciones en donde se necesita un nivel diferente de abstracción
2. Cada capa deberá efectuar una función bien definida.
3. La función que realizará cada capa deberá seleccionarse con la intención de definir protocolos normalizados internacionalmente.
4. Los límites de las capas deberán seleccionarse tomando en cuenta la normalización del flujo de información a través de las interfaces.
5. El número de capas deberá ser lo suficientemente grande para que funciones diferentes no tengan que ponerse juntas en la misma capa y, por otra parte también deberá ser lo suficientemente pequeño para que su arquitectura llegue a ser difícil de manejar.

#### Capa física

La capa física se ocupa de la transmisión de bits a lo largo de un canal de comunicación. Su diseño debe asegurar que cuando un extremo envía un bit con valor 1, éste se reciba en el otro extremo con su respectivo valor. Los problemas de diseño a considerar aquí son los aspectos mecánico, eléctrico, de procedimiento de interface y el medio de transmisión física, que se encuentra bajo la capa física. La capa física básicamente acepta y transmite un flujo de bits sin tener en cuenta su significado o estructura.

#### Capa de enlace

La labor primordial de la capa de enlace consiste en, a partir de un medio de transmisión común y corriente, transformarlo en una línea sin errores de transmisión para la capa de red. Esta tarea la realiza al hacer que el emisor troce la entrada de datos en grupos de datos (típicamente construidas por algunos cientos de bytes), y las transmita en forma secuencial y procese los grupos de asentamiento, devueltas por el receptor.

Sobre la capa de enlace recae la creación o reconocimiento de los límites del grupo. Esto se puede llevar a cabo mediante la inclusión de un patrón de bit especial al inicio y al término del grupo. Sin embargo si estos patrones de bits pueden aparecer entre los datos, deberá tenerse cuidado para evitar confusiones.

Corresponde también a ésta capa resolver los problemas causados por daño, pérdida o duplicidad de grupos, al igual que la regulación de tráfico que permita que el transmisor conozca el espacio de memoria que en ese momento tiene el receptor.

## Capa de red

La capa de red se ocupa del control de la operación de la subred. La determinación sobre como encaminar los paquetes del origen al destino son de suma importancia en su diseño. El control de la congestión de los paquetes presentes en la subred también depende de la capa de red.

## Capa de transporte

La función principal de la capa de transporte consiste en aceptar los datos de la capa de sesión, dividirlos, siempre que sea necesario, en unidades más pequeñas, pasarlos a la capa de red y asegurar que todos ellos lleguen correctamente al otro extremo. Además, todo este trabajo se debe hacer de manera eficiente, de tal forma que aisle la capa de sesión de los cambios inevitables a los que está sujeta la tecnología del hardware.

La capa de transporte determina qué tipo de servicio debe dar a la capa de sesión, y en último término a los usuarios de la red.

La capa de transporte es una capa del tipo origen-destino o extremo a extremo. Es decir, un programa en la máquina origen lleva una conversación con un programa parecido que se encuentra en la máquina destino, utilizando las cabeceras de los mensajes y los mensajes de control.

## Capa de sesión

La capa de sesión permite que los usuarios de diferentes máquinas puedan establecer sesiones entre ellos. A través de una sesión se puede llevar a cabo un transporte de datos ordinario, tal como lo hace la capa de transporte, pero mejorando los servicios que ésta proporciona y que se utilizan en algunas aplicaciones. Uno de los servicios de la capa de sesión consiste en administrar el control del diálogo, además de la sincronización.

## Capa de presentación

La capa de presentación realiza ciertas funciones que se necesitan bastante a menudo como para buscar una solución general para ellas, más que dejar que cada uno de los usuarios resuelva los problemas.

En particular y a diferencia de las capas inferiores, que únicamente están interesadas en el movimiento fiable de bits de un lugar a otro, la capa de presentación se ocupa de los aspectos de sintaxis y semántica de la información que se transmite.

El trabajo de manejar estructuras de datos abstractas y la conversión de la representación utilizada en el interior de la computadora a la representación normal de la red, se lleva a través de la capa de presentación. Esta relacionada también con otros aspectos de representación de la información como la compresión de datos y el concepto de criptografía.

### Capa de aplicación

La capa de aplicación contiene una variedad de protocolos que se necesitan frecuentemente. Se define una terminal virtual de red abstracta, con la que otros programas puedan ser escritos para trabajar con ella. Con objeto de transferir funciones de la terminal virtual de una red a una terminal real, se debe escribir el software que permita el manejo de cada tipo de terminal. El software completo de la terminal virtual se encuentra en la capa de aplicación.

Otra de las funciones de ésta capa son las de transferencia de archivos, así como el correo electrónico, la entrada de trabajo a distancia, el servicio de directorio y otros servicios de propósito general y específico, también corresponden a la capa aplicación.

## 1.5 TECNOLOGÍA DE REDES DE DATOS

Los datos se transmiten en forma de variaciones eléctricas, cuando estas variaciones pueden tomar cualquier valor en el tiempo se les llama señales analógicas y cuando sólo pueden tomar valores discretos se les llama digitales.

En las comunicaciones de datos las señales digitales se representan mediante un "1" o un "0".

Los datos pueden ser enviados de dos maneras en serie y en paralelo.

En la transmisión en serie los datos se transfieren bit a bit utilizando un sólo canal, mientras que en la transmisión en paralelo todos los bits correspondientes a un carácter se transfieren simultáneamente, por esto para la transmisión en paralelo se necesitan tantos canales como bits constituyan el carácter.

Se debe dar un determinado tiempo en la transmisión para que sean interpretadas correctamente las señales que se reciben, es decir se debe saber en qué momento muestrear la señal recibida para saber si se está recibiendo un "1" o un "0", esto es lo que se llama sincronización.

Se pueden tener dos tipos de transmisión (asíncrona y síncrona), dependiendo del método empleado para la sincronización:

- \* Asíncrona. En esta transmisión de bits no está sincronizada por una señal de reloj, sino que las señales que forman una palabra del código, se transmiten con un bit de arranque (start) y un bit de parada (stop).
- \* Síncrona. Los datos fluyen con una cadena fija y constante a velocidades muy altas. La transferencia de información es sincronizada por señales de reloj.

### Influencia del medio de transmisión.

La velocidad a la que se puede transmitir se define como el número máximo de bits que se pueden transmitir en un segundo, ésta velocidad depende del ancho de banda y de la relación señal/ruido que se presente en el medio de transmisión, según las siguientes fórmulas:

a) Línea ideal sin ruido alguno.

$$C = 2 W \log_2 n \quad \text{En donde:}$$

**C** representa la capacidad de transferencia máxima del canal expresada en bits/s.

**W** representa el ancho de banda del canal en Hz.

**n** el número de estados posibles de señalización en línea.

b) Línea real con ruido.

$$C = W \log_2 (1 + S/N) \quad \text{Siendo } S/N \text{ la relación señal/ruido}$$

Por ejemplo: Para una línea de comunicación con ancho de banda de 3.100 Hz y una relación señal/ruido de 30 dB, tenemos una capacidad máxima de 31.000 bit/s.

### Velocidad de transmisión

Es la capacidad del sistema para transferir información:

a) Velocidad de modulación

Es el número máximo de veces por segundo que cambia el estado de la línea. Su unidad de medida es el baudio.

$$V_m = 1/t \quad \text{Baudios}$$

donde **t** es la duración en segundos de un pulso.

b) Velocidad de transmisión serie

Es el número máximo de bits que se pueden transmitir durante un segundo (bit/s o bps).

$$V_t = 1/t \log_2 n = V_m \log_2 n \text{ bit/s}$$

$n$  = número de estados distintos en la línea.

### c) Velocidad de transferencia de datos

Representa la cantidad de información que puede transferirse por unidad de tiempo, pueden ser bits, caracteres o bloques, pero siempre de información.

### Componentes para la comunicación

Los sistemas de comunicación necesitan componentes básicos para llevar a cabo la comunicación. Con las mejoras aportadas por la tecnología estos componentes son:

- Circuitos de enlace.
- Módem.
- Terminales.
- Multiplexores.
- Concentradores.
- Adaptadores.
- Procedimientos de control.

#### • Circuitos de enlace

Son los medios físicos como conductores o cables de par trenzado, cable coaxial, cables de fibra óptica, microondas y enlaces de satélite.

Básicamente existen dos tipos de línea la denominada "half dúplex" y la "full dúplex".

La half dúplex nos permite tener una comunicación bidireccional pero no simultánea, y la full dúplex que permite una comunicación bidireccional y simultánea es decir se puede transmitir en ambos sentidos a la vez.

#### • Módem (modulador-demodulador)

Los modems nos proporcionan las técnicas necesarias para convertir una señal digital en analógica y con esto llevar a cabo la transmisión. El módem se coloca entre el ordenador (dispositivo digital) y el sistema telefónico (dispositivo analógico).

El módem puede ser externo o residir dentro del mismo gabinete y según sea el caso se les llama modulares o integrados.

Para llevar a cabo esta conversión se utilizan principalmente la siguientes técnicas:

- Modulación de frecuencia.
- Modulación de amplitud.
- Modulación de fase.

En la modulación por frecuencia, se utiliza una frecuencias para representar los unos y otra diferente para representar los ceros.

La modulación por amplitud emplea dos niveles diferentes de voltaje para representar el 0 y el 1, es decir se utilizan dos tamaños de amplitud, el tamaño más grande representa el uno y un tamaño menor representa el cero, con lo que se convierte la señal digital en su correspondiente señal analógica.

La otra técnica es la modulación por fase. El cambio de fase se da cuando la forma de onda de la señal cambia su dirección de una onda sinusoidal a una señal sinusoidal invertida. Se basa en provocar un desplazamiento angular diferente en intervalos espaciados de manera uniforme, y por cada uno de estos desplazamientos de fase se transmiten dos bits de información.

Debe existir un intervalo de tiempo para cada bit para que las señales puedan codificarse y decodificarse fácilmente.

Los tres parámetros que definen un tipo de módem son:

- Velocidad de transmisión.
- Tipo de línea de transmisión.
- Tipo de modulación.

Para que los módem puedan conectarse entre sí, deben tener una serie de características las cuales son establecidas por el CCITT (Comité Consultivo Internacional Telefónico y Telegráfico) en su serie de recomendaciones "v".

#### \* Módem V.21

Permite el intercambio de información en ambas direcciones, esto es posible porque al ser de baja velocidad no ocupan todo el ancho de banda del canal y queda espacio para los dos canales de datos, uno en cada sentido.

Velocidad : 300 Bit/s (300 Baudios)  
Transmisión: Asíncrona  
Línea: Red conmutada o dedicada  
Modo: Full dúplex integral  
Modulación: De frecuencia

#### \*Módem V.22/V.22 bis

Permite la comunicación dúplex sobre dos hilos, puede funcionar tanto en modo asíncrono como en modo síncrono, existiendo dos modalidades, "A" y "B" con velocidades de 600 y 1.200 bit/s para V.22. Emplea modulación de fase.

La norma V.22 bis es compatible con la recomendación V.22, permite velocidades de 1.200 y 2.400 bit/s, sus características son similares al anterior.

Velocidad : 600/1.200/2.400 Bit/s ( 600 Baudios)  
Transmisión: Asíncrona o síncrona  
Línea: Red conmutada o dedicada  
Modo: Full dúplex integral  
Modulación: De fase

#### \* Módem V.23

Se emplea en aplicaciones que requieren una velocidad reducida. La modulación utilizada es la de frecuencia como en el V.21, aunque se transmite a una velocidad mayor por lo que no se puede introducir dos canales en su ancho de banda, es por ello que se necesitan líneas de 4 hilos.

Velocidad : 600/1.200 Bit/s (1.200 Baudios)  
Transmisión: Asíncrona o síncrona  
Línea: Red conmutada o dedicada  
Modo: Half dúplex o Full dúplex sobre cuatro hilos  
Modulación: De frecuencia

**\* Módems V.27/V.27 bis/V.27 ter**

Permite trabajar a 4.800 bit/s por líneas dedicadas a 4 hilos, utilizan una modulación de fase con 8 valores de fase (la codificación se hace por grupos de 3 bits (tribit), correspondiendo a cada uno el cambio de fase específico siguiente:

TRIBIT:	001	000	010	011	111	110	100	101
CAMBIO DE FASE:	0	+45	+90	+135	+180	+225	+270	+315

La recomendación V.27 bis permite trabajar a 2.400 bit/s.

La recomendación V.27 ter puede trabar a 4.800 bit/s en half dúplex, pero no se garantiza una transmisión fiable en todas las conexiones, por lo que se deben realizar ciertas pruebas antes de establecer este servicio.

Velocidad:	4.800/2.400 Bit/s (1.600/1.200 Baudios)
Transmisión:	Síncrona
Línea:	Dedicada a 4 hilos
Modo:	Full dúplex o Half dúplex
Modulación:	En fase

**\* Módem V.29**

Transmite a 9.600 bit/s y en caso necesario admite también las velocidades de 7.200 bit/s y 4.800 bit/s.

Velocidad:	9.600/7.200/4.800 Bit/s ( 2.400 Baudios)
Transmisión:	Síncrona
Línea:	Dedicada a 4 hilos
Modo:	Full dúplex
Modulación:	QAM (Quadrature Amplitude Modulating) se emplea para obtener un rendimiento de 4 bits por baudio.

- **Terminales**

Es el dispositivo final, el cual se encarga de convertir los datos que salen del ordenador a una forma inteligible por el operador. Dentro de los dispositivos terminales podemos mencionar estaciones de trabajo, unidad de disco, impresoras, etc.

- Multiplexores

Para hacer las redes y los ordenadores más accesibles a más usuarios, además de economizar pues cuesta lo mismo instalar y mantener un cable con un ancho de banda pequeño que instalar y mantener uno con un ancho de banda grande, nacen los dispositivos para multiplexar las comunicaciones.

Con ayuda de los multiplexores se pueden tomar múltiples entradas y compartir el medio con N número de usuarios, es decir se pueden tener varias conversaciones en un solo canal físico.

La multiplexión se puede dividir en FDM (multiplexión por división de frecuencia) y TDM (multiplexión por división de tiempo). En la FDM el espectro de frecuencia se divide entre los canales lógicos, en donde cada usuario posee una banda de frecuencia en exclusiva, mientras que en la TDM se le asigna todo el ancho de banda a un solo usuario por un determinado tiempo.

- Concentradores

Selecciona entre las entradas aquella que transmite y le permite acceder al canal de transmisión y una vez que ésta ha terminado de transmitir, pasa a otra entrada que esté activa y así sucesivamente. Proporciona almacenamiento pues mientras el canal esté ocupado no se da paso a otras entradas, por lo que si se quieren enviar información, ésta será almacenada.

Pueden manejar las tarjetas de interfaz de la red que estén defectuosas para que no se interfiera toda la red, dirige el tráfico de manera que las demás estaciones no reciban las señales que está generando la unidad defectuosa.

Permiten optimizar el uso del canal compuesto (circuito con multiplexores y concentradores), guardan en memoria los mensajes de las estaciones, añaden direcciones de origen/destino, convierten protocolos síncronos/asíncronos, compactan los mensajes, etc.

- Adaptadores

Para que cada una de las computadoras se pueda comunicar con la red, cada una de ellas debe tener una tarjeta de interfaz de red (NIC). A las NIC también se les llaman adaptadores de red, tarjetas de adaptador de red o simplemente tarjetas de red. Esta tarjeta normalmente se enchufa en una ranura de la computadora, el cable de red es conectado a esta tarjeta y a su vez es conectado a los otros nodos. Aunque por lo general los

adaptadores de red se instalan en el interior de la computadora, algunos son de instalación externa.

El adaptador de red que se instale depende de la topología que se use, por ejemplo, se utilizarán adaptadores Ethernet de par trenzado para una topología de estrella con un concentrador.

El adaptador de red es la interfaz entre la red y la computadora, por ello, para elegir qué tipo de adaptador comprar se deben satisfacer dos criterios:

1.- Debe ser el tipo adecuado para la topología que se va a conectar y utilizar los protocolos correspondientes para comunicarse con el resto de la red.

2.- Debe tener el conector apropiado para instalarse en la ranura de expansión de la computadora.

Una vez que se ha elegido el adaptador adecuado se procede a la instalación y configuración. La configuración normalmente se hace por medio de software, aunque en algunos casos se tiene que hacer por medio de puentes (jumpers).

#### -Adaptadores Ethernet.

En la actualidad casi todas las redes de computadoras se basan en el estándar Ethernet, los tres estándares primarios Ethernet son 10BASE5 (Thick Ethernet), 10BASE2 (Thin Ethernet) y 10BASE-T (par trenzado sin blindaje). Cada uno de estos estándares utiliza un tipo de cable diferente, por lo tanto se debe tener el conector adecuado para el tipo de red Ethernet que se esté instalando.

#### \* 10BASE5 (Thick Ethernet)

Este adaptador de red tiene un conector DB-15 (conector hembra tipo D de 15 patas). El cable Thick Ethernet que se encuentra conectado al resto de la red se conecta a un transmisor receptor externo el cual se conecta al adaptador DB-15.

#### \* 10BASE2 (Thin Ethernet)

Es un conector BNC el cual se conecta con un movimiento de media vuelta. El cable Thin o Thinnet se conecta a la tarjeta por medio de un conector tipo T BNC. La parte inferior de la T se conecta a la tarjeta de red y las otras dos partes de la T se conectan al cable Thin y esto es lo que permite la conexión con los otros nodos de la red.

#### \* 10 BASE-T (Par trenzado sin blindaje)

Utilizan un conector RJ-45, que es muy similar al conector RJ-11 de las instalaciones telefónicas, excepto que el conector RJ-45 es más grande y tiene ocho conductores. Un extremo del cable de red se enchufa en el socket RJ-45 y el otro al socket RJ-45 del concentrador, los otros nodos se conectan en forma similar.

#### -Adaptadores ARCnet

Estos adaptadores han sido desplazados por la mayor velocidad de los adaptadores Ethernet. Soportan la conexión de un cable coaxial por medio de un conector BNC o la conexión de un cable UTP por medio de un conector RJ-11.

#### -Adaptadores inalámbricos

Estos adaptadores utilizan señales de radio para transmitir los datos por la red. Son muy útiles cuando no es conveniente o no se puede tener conectada una computadora a la red por medio de un cable, por ejemplo una computadora notebook la cual está en constante movimiento y se requiere que tenga acceso a la red.

Actualmente su costo es muy alto por lo que se utilizan sólo en situaciones en las que los adaptadores convencionales no son adecuados.

#### Procedimientos de control

Los procedimientos de control son el componente final de las comunicaciones de la red. Estos proporcionan los servicios necesarios para que los dispositivos remotos usen los componentes de la red y se pueda realizar la comunicación entre ambos.

Los procedimientos de control se encargan de la detección y corrección de errores, control de flujo de datos y sincronización.

#### Tecnología de transporte

El primer producto comercial real fue el sistema ARC de Datapoint originalmente se diseñó para conectar minicomputadoras. Después ésta tecnología se rediseñó para ser empleada en los sistemas tipo PC IBM y posteriormente se rebautizó como ARCnet, su frecuencia de señal era de 2.5 millones de bits por segundo y el flujo era de 188,000 caracteres por segundo.

En la actualidad las velocidades necesarias para la transmisión de la información se han incrementado notablemente. Actualmente se tienen los siguientes productos para llevar a cabo el transporte de la red: EtherNet, Token Ring, Fiber Distributed Data Interface (FDDI) y ARCnet.

- Tecnología EtherNet

Es el sistema de red más utilizado en la actualidad. El primer sistema EtherNet, construido por Xerox conectó a más de 100 computadoras a una frecuencia de señal de 2.94 Mbits

### Cableado y topología

EtherNet utiliza dos tipos de cable coaxial EtherNet grueso y EtherNet delgado o cable de par trenzado. Para realizar una conexión utilizando el cable EtherNet grueso se hace por medio de un transceiver (emisor-receptor), también llamado MAU (Unidad de conexión de medios) la cual se conecta al cable por medio de una conexión de vampiro.

Con el cable EtherNet delgado se utilizan conectores tipo T. La tarjeta de red deberá estar cerca del cable de red para evitar reflejos o algún otro problema eléctrico.

Estos dos tipos de cable se utilizan para conexión de topologías de bus. Si se utiliza el cable de par trenzado, también se debe utilizar un concentrador central al cual se conectan las estaciones. Esta conexión de par trenzado es para topologías de estrella.

Cuando se desee aumentar el tamaño de la red se pueden utilizar repelidores, puentes o ruteadores.

A continuación se mencionan las reglas para el uso del cable coaxial EtherNet delgado:

- La longitud máxima del segmento debe ser de 185 metros.
- Cada segmento de red debe tener una terminación de 50 omhs en cada extremo.
- No puede conectarse en serie más de cinco segmentos de red y sólo tres de éstos pueden estar ocupados (tener nodos conectados a ellos).
- La cantidad máxima de nodos por segmento es de 30.
- La distancia mínima de cable entre adaptadores de red es 0.5 metros.
- La cantidad máxima de nodos en una red es de 1,024.
- La distancia máxima entre dos nodos cualquiera es de 1,425 metros.

Ahora mencionaremos las reglas para utilizar el cable EtherNet grueso:

- La longitud máxima de segmento de red es de 500 metros.
- Cada segmento de red debe tener una terminación de 50 omhs en cada extremo.
- No pueden conectarse en serie más de cinco segmentos de red y sólo tres de estos pueden estar ocupados (tener nodos conectados a ellos).
- La cantidad máxima de transmisores-receptores por segmento es de 100.
- La cantidad máxima de nodos en una red es de 1,024.
- Los transmisores-receptores no pueden instalarse a menos de 2.5 metros.
- Los cables de bajada no pueden ser más largos de 50 metros.
- La distancia máxima entre dos estaciones cualquiera es de 3,000 metros.

EtherNet utiliza el protocolo CSMA/CD (Acceso múltiple por detección de portadora con detección de colisiones), revisa el tráfico existente antes de empezar a transmitir y después vigila si no se presentó alguna colisión, y si esto ocurre esperará un tiempo para volver a transmitir.

- Tecnología Token Ring

Originalmente fue propuesta al IEEE como estándar potencial en 1969, la primera versión corría a 4 Mbit/s y soportaba hasta 260 estaciones de trabajo.

### Cableado y topología

Por lo general se emplea cable de par trenzado, aunque algunas veces se utiliza cable coaxial pero éste no es muy confiable para grandes distancias. Las tarjetas de red se conectan a los cables por medio de conectores DB-9. El cable se conecta a la red por medio de un conector hermafrodita (no son ni conectores macho ni hembra, son sólidos y difíciles de dañar), los cuales se conectan a una Unidad de Acceso Multiestacional (MSAU) contienen difusores que conectan una PC encendida a la red).

Token Ring es un anillo lógico, es decir que existe un canal (conjunto de cables) para unir a una PC con otra, y sólo hay dos PC's en cada canal. La configuración de Token Ring es una estrella en cada MSAU, y cada MSAU está configurado en anillo.

Ahora mencionaremos las reglas para una instalación Token Ring básica:

- El número máximo de estaciones es de 260 si se utiliza cable par trenzado protegido y 72 si se utiliza cable telefónico estándar.
- El número máximo de MSAUs es de 33 y 9 con cable telefónico estándar.
- La longitud máxima de un cable entre un MSAU y una estación de trabajo es de 45 metros.
- La distancia máxima entre dos MSAUs es de 45 metros.

Para realizar el control de las estaciones en cuanto a decidir a cual le corresponde enviar mensajes, se pasa una señal de estación a estación alrededor del anillo y la estación que necesita el canal toma la señal y la reemplaza con un mensaje (cuadro), cuando el mensaje llega a su destino la PC marca el cuadro para indicar que fue recibido y hace una copia del mismo, el cuadro original regresa a la estación emisora y por la marca que se le colocó sabe que se recibió con éxito y lo reemplaza nuevamente con la señal original.

- Tecnología FDDI

Se basa en dos pares de conexiones de fibra óptica configurada en dos anillos de rotación contraria a una velocidad de 100 Mbps y cubre áreas muy extensas.

Es muy similar a Token Ring, se creó como un sistema de transporte de red para conectar varios sistemas. Es muy complejo y costoso

El CDDI (Interfaz de Datos Distribuidos por Cable) se puede decir que es el primo del FDDI y ofrece el mismo nivel de rendimiento.

- Tecnología ARCnet

Es la red más sencilla y sólida para los sistemas pequeños, si su configuración es la adecuada puede soportar desconexiones, fracturas de cable y cables defectuosos, de hecho se reconfigura automáticamente para evitar que se afecte todo el sistema.

### Cableado y topología

Para cablear una red ARCnet se necesitan ejes de cableado pasivos y activos (concentradores). Los ejes pasivos tienen cuatro conectores y se utilizan resistencias para conectarlos a la red y así evitar los reflejos y problemas eléctricos, se les llama pasivos porque no amplifican la señal. Los ejes activos tienen ocho conectores, los cuales amplifican y acondicionan las señales. ARCnet utiliza fibra óptica y cable UTP.

La topología de ARCnet es de árbol, aunque si se siguen las reglas que a continuación se mencionan cualquier configuración puede funcionar:

- El cable que se utiliza es coaxial del tipo RG-62 y es posible también utilizar fibra óptica y par trenzado no protegido.
- La longitud total del cable de red no debe exceder los 6,000 metros.
- No deben conectarse más de 255 estaciones a una sola red.
- La distancia de cable máxima entre un centro pasivo y una PC no debe exceder los 30 metros.

- La distancia de cable máxima entre un centro activo y una PC no debe exceder los 60 metros.
- Los concentradores (centros) pasivos no deben estar conectados directamente con otros concentradores pasivos, debe haber un activo entre dos pasivos para poder conectarlos.
- La distancia de cable máxima entre dos concentradores activos no debe exceder los 600 metros.
- No debe haber ciclos cerrados.
- Todas las conexiones no utilizadas de los concentradores pasivos y activos deben estar terminadas.

ARCnet es una red Token bus y se trata a las estaciones como si estuvieran en un anillo, la estación que va a transmitir debe tener la señal de Token, esta señal va pasando de una estación a otra en un ciclo que va de la estación con número de dirección más bajo al más alto y se repite el ciclo. Si alguna dirección no existe o se desconectó la estación, la red vuelve a configurarse y la estación con la dirección más alta es la que comienza el ciclo.

Ahora se muestra una tabla de comparación entre las tecnologías de transporte mencionadas.

<b>Favorable</b>		<b>Desfavorable</b>
Bajo costo Simple Fácil de expandir Mucho soporte	<b>ARCnet</b>	Baja velocidad Pocos fabricantes
Alta velocidad Fácil de expandir Muchos fabricantes Costo de bajo a medio Mucho soporte	<b>EtherNet</b>	La solución de problemas puede ser difícil
Velocidad media o alta Puede construir redes muy grandes Mucho soporte	<b>Token Ring</b>	Alto costo La expansión es compleja Pocos fabricantes
Alto rendimiento Redundancia	<b>DDI</b>	Costo muy alto Difícil de expandir Pocos fabricantes Falta de soporte

Otro grupo de tecnologías de transporte importantes son las redes inalámbricas, las cuales nos permite construir redes LAN sin la necesidad de utilizar cables.

- Tecnología de las redes locales inalámbricas

Existen tres tecnologías diferentes para realizar redes locales que no necesitan de cableado:

#### Infrarrojos

Está basada en la utilización de haces de luz infrarroja (frecuencias muy elevadas).

Como ventajas podemos mencionar que no es afectada por la interferencia electromagnética y el no se necesita licencia para su implantación.

Su principal desventaja: no puede atravesar cuerpos opacos.

Existen tres tecnologías diferentes: punto a punto, haces dirigidos y difusión. Su velocidad es de 1Mb/s.

#### Espectro expandido

Se utiliza un código de expansión, que es conocido por un único receptor el cual es capaz de descifrar la señal recibida.

Los datos se distribuyen a través de un rango de frecuencias de radio de banda ancha, los datos se multiplican por el código de expansión y una licencia administrativa para su uso.

Como ventaja se puede mencionar que puede penetrar las paredes y otros obstáculos, pero presenta la gran desventaja de no ser compatible con los estándares actuales de las redes locales, su velocidad máxima es de 1Mb/s.

#### Microondas de 18 GHz

Utiliza transmisión por radio de 18 GHz. Proporciona velocidades de 15 Mb/s utilizando canales de 10 MHz .

Permite cubrir una gran superficie ya que las ondas en esta frecuencia presentan una gran reflexión y dispersión.

La captura de la información por un receptor fuera del sistema o por uno no autorizado no es posible por lo que se presenta una gran seguridad en el envío de la información. Cada nodo usuario se identifica ante el nodo de control con un código de 48 bits asignado de fábrica.

La utilización de un sistema de transmisión vía radio, evita el problema de tener un gran número de cables eliminando las ligaduras físicas y facilitando la movilidad.

- Nuevas Tecnologías

Por el gran avance que han tenido las redes, tanto en el área física como en la cantidad de nodos, se deben producir nuevas tecnologías para resolver los problemas que se presentan por la gran cantidad de tráfico y el tamaño de la red. Dentro de las nuevas tecnologías se incluyen Fast Ethernet, FDDI/CDDI, y ATM.

#### Fast Ethernet

Es una extensión del estándar Ethernet que opera a velocidades de 100 Mbps.

Otra aplicación de esta tecnología es 100BASEVG de Hewlett-Packard, que también opera a 100 Mbps.

#### ATM ( Modo de Transferencia Asíncrona)

Es una tecnología de comunicaciones de datos de conmutación de paquetes de banda ancha diseñada para combinar las características de los multiplexores por división de tiempo con retardo pendiente (TDM) y redes locales de retardo variable .

Está formada por un conjunto de estándares para la transferencia de datos, voz y vídeo por medio de una red a muy altas velocidades (desde 1.5 Mbps hasta 1.5 Gbps), por lo que parece tener un gran futuro en las aplicaciones de multimedia.

En las redes de banda ancha las señales viajan como señales de radiofrecuencia por canales separados, soportando la transmisión simultánea de datos, voz y vídeo por varios canales.

La conmutación de paquetes es la capacidad de enviar la información en pequeñas unidades (paquetes) por canales ATM. El mensaje se divide en paquetes de 48 bytes (llamados celdas en ATM) más un encabezado de 5 bytes. Se puede asignar tanta anchura de banda como sea necesaria, los paquetes se sitúan en un canal ATM en el que

generalmente son mezclados con otros paquetes (multiplexados) cada uno de los cuales tiene una dirección específica.

En el receptor los paquetes son reensamblados.

El retardo variable es habitual en las redes locales ya que el tamaño del paquete puede ser distinto, dependiendo del método de red que se esté utilizando. La finalidad de que ATM divida los paquetes largos, es adaptarlos a su tamaño de celda y poder enviarlos por el canal de datos.

Para la transferencia de datos la tecnología ATM incorpora parte de los estándares Ethernet, Token Ring y FDDI.

Una de las principales ventajas es que, ya que todas las celdas tienen el mismo tamaño son procesados rápidamente y es posible predecir los retardos de la red, lo que permite que la transmisión sea de tiempo real (voz y vídeo).

Otras ventajas son:

- ATM es independiente de los protocolos de las capas superiores. En la capa física pueden emplearse una gran variedad de protocolos, incluyendo FDDI.
- Ofrece un método para enviar simultáneamente información en paquetes procedentes de varias fuentes sobre una línea de alta velocidad.
- Combina la multiplexación y la conmutación de paquetes en un método universal de transferencia de datos.
- Soporta redes locales, voz y vídeo.
- Hay muy poco retardo en la conmutación de paquetes.
- Su velocidad de transmisión mínima es de 155 Mbps.
- Se puede utilizar ATM en una LAN y en una WAN y la interfaz entre las dos pasa inadvertida.

ATM es un protocolo de transporte que funciona básicamente en el subnivel MAC de la jerarquía de protocolos.

ATM eliminará la barrera entre las LAN y WAN ya que los puentes o routers convierten los datos LAN en WAN lo que provoca un retardo. Puede utilizar SONET (Synchronous Optical Network, Red Óptica Síncrona) como medio físico para las redes de gran alcance.

SONET es un estándar de cable de fibra óptica.

La velocidad de transmisión de ATM depende de la capacidad del nivel físico.

<b>Tipo</b>	<b>Velocidad</b>	<b>Uso</b>
ArcNet	2,5 Mb/seg.	Redes locales
Token Ring	416 Mb/seg.	Redes locales
Ethernet delgado	10 Mb/seg.	Redes locales
Ethernet grueso	10 Mb/seg.	Redes locales extendidas
Comutación de paquetes	menor de 64 Kb/seg.	Bajo o medio en enlaces WAN
Fibra óptica	1 ó 100 Mb/seg.	Alto en enlaces de MAN

## 1.6 PROTOCOLOS DE REDES DE DATOS

Para hacer posible el intercambio fiable y eficaz de información entre diferentes nodos de una red se utiliza un conjunto de reglas que regulan este flujo o intercambio de información, a este conjunto de reglas se le llama protocolo, sin los protocolos para llevar este control sería imposible establecer y mantener una comunicación.

El protocolo nos permite iniciar, mantener y terminar un diálogo entre los elementos del sistema, además en un protocolo está prevista la forma de identificar el camino que se va a utilizar para realizar el intercambio de información, así como controlar el tráfico de la red. Una transmisión sólo se puede efectuar cuando los dispositivos utilizan el mismo protocolo.

Protocolos ALOHA (realizado en 1970 en la Universidad de Hawai)

Este protocolo se realizó para resolver el problema de asignación de canal, por lo que se utiliza cuando se tiene un gran número de usuarios compitiendo por el uso de un solo canal.

- ALOHA puro y ALOHA ranurado

Se permite a los usuarios mandar su información en el momento en que ellos lo deseen, lógicamente habrá colisiones y obstrucciones en el canal de transmisión. Para resolver este problema se utiliza la retroalimentación de la difusión, con esto el usuario sabrá si su información fue recibida o se destruyó. Si la información tuvo algún problema para llegar a su destino, el emisor esperará un tiempo (este tiempo es aleatorio) antes de transmitir nuevamente.

A los sistemas en los que se tiene un sólo canal para múltiples usuarios y por lo tanto se presentan conflictos, se les llama sistemas de contienda.

En los sistemas ALOHA todas las tramas tiene la misma longitud lo cual permite un máximo rendimiento.

Siempre que dos tramas traten de ocupar el mismo canal al mismo tiempo serán destruidas, por lo que tendrán que volverse a transmitir posteriormente.

Con el sistema ALOHA puro, las tramas se transmiten en tiempos totalmente arbitrarios. La estación en este tipo de sistemas no toma en cuenta si el canal está ocupado por alguna otra trama cuando va a transmitir por lo que no se pueden evitar las colisiones.

Para duplicar la capacidad de un sistema ALOHA se propuso (en 1972) dividir el tiempo para cada estación en intervalos discretos, en donde cada intervalo correspondería

a una trama y para lograr la sincronización entre los usuarios se debería tener una estación especial, la cual emitiría un sonido al inicio de cada uno de los intervalos. Este método se conoce como ALOHA ranurado.

En el ALOHA puro, el usuario escribe la información y cuando se presiona un retorno de carro se bloquea el teclado de la estación de trabajo que está mandando la información para evitar más entradas mientras se está realizando la transferencia de está. Si la información no se recibió correctamente, el teclado permanecerá bloqueado y la trama se volverá a transmitir. Hasta que la transmisión tenga éxito se desbloqueará el teclado.

En el ALOHA ranurado para que se pueda transmitir la información se debe esperar hasta que comience el siguiente intervalo.

A continuación se enumeran los protocolos más adecuados a las redes locales:

1. Protocolos de contienda:

- Contienda simple.
- Acceso múltiple por detección de portadora (CSMA, Carrier Sense Multiple Acces).
- Acceso múltiple por detección de portadora con detección de colisiones CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Acces with Collision Detection).
- Acceso múltiple por detección de portadora evitando colisiones (CSMA/CA, Carrier Sense Multiple Acces with Collision Avoidance).

2. Con Polling (llamada selectiva).

3. De paso de testigo (conocido técnicamente como token passing).

## Factores de evaluación de protocolos

Cuando se selecciona un protocolo hay que tener en cuenta ciertos factores:

- Longitud del mensaje:

La extensión de los mensajes que se van a transmitir.

- Volumen de tráfico:

El número de mensajes que se pueden pasar.

- Tamaño de la red:

El tamaño que puede tener la red que va a usar el protocolo.

- Rendimiento:

Las condiciones en que funciona bien el protocolo.

- Carga:

La capacidad necesaria para pasar mensajes de control.

- Espera de acceso:

Si el protocolo proporciona o no estados de espera antes de que la estación pueda acceder a la red.

- Fallos de estaciones:

Repercusión en la red si falla una estación.

- Expansión:

Posibilidad del protocolo de acoplar fácilmente estaciones adicionales.

## 1. Protocolos de contienda

Se puede decir que una contienda sucede en una reunión cuando varias personas hablan al mismo tiempo. En los protocolos de contienda no hay nada que controle el uso de los canales de comunicación, se basa en que el primero que llega es el que utiliza la línea.

- **Contienda simple**

Todas las estaciones comparten una canal de transmisión común, todos los mensajes se envían por ese canal y las estaciones reconocen qué mensaje va dirigido a ellas mediante su dirección y los demás mensajes son ignorados. Mientras las estaciones no reciben ningún mensaje se encuentran en estado de espera, hasta recibir uno que lleve su dirección.

Para transmitir el mensaje éste se convierte en uno o más paquetes (dependiendo del tamaño del mensaje) y se envía cuando esté listo sin tomar en cuenta si el canal está disponible. Cuando dos paquetes coinciden se produce una colisión y estos paquetes que chocan se destruyen y las estaciones de las que provienen deben volver a enviarlos.

El protocolo básico de contienda manda un aviso cuando la estación ha recibido el paquete, si esto no ocurre la estación que envió el mensaje supondrá que este fue destruido o no se ha recibido y después de un cierto tiempo de espera se volverá a mandar el paquete con lo que habría duplicidad de la información. El tiempo de espera es aleatorio ya que si esto no fuera así, los mensajes estarían chocando indefinidamente.

Se puede dar también el caso de que el paquete no se reciba completo, por lo que el receptor envía al emisor un aviso de que no se ha recibido el paquete para que lo vuelva a transmitir.

Al utilizar un protocolo de contienda simple, la red se caracteriza por lo siguiente:

Longitud del mensaje

Los mensajes se dividen en pequeños paquetes. Esto se hace con el fin de disminuir la cantidad de datos que se deben volver a transmitir en caso de que ocurra una colisión.

Volumen de tráfico

Los protocolos de contienda simples se utilizan en redes donde el tráfico no es pesado por lo que el número de estaciones que se encuentran conectadas debe ser bajo.

Tamaño de la red

Como ya se dijo, el número de estaciones que se conecten a una red que utilice el protocolo de contienda simple debe ser bajo. Si se conectaran muchas estaciones, se correría el riesgo de que ocurrieran muchas colisiones, además, se tardarían más tiempo en llegar las señales de recibido o no recibido.

## Rendimiento

Cuando se trabaja con cargas bajas su rendimiento es excelente.

## Carga

Conllevan una gran carga debido a las colisiones pues esto implica que se tenga que volver a enviar algún paquete, además de tener que mandar la señal de recibido.

## Espera de acceso

La espera de acceso a la red depende del tráfico, por lo que cuando exista una gran cantidad de información en la línea la espera puede ser mayor que la carga de trabajo.

## Fallas de estaciones

Aquí se presenta una ventaja, ya que, si se presenta algún problema con una estación, esto no detendrá el funcionamiento de la red.

## Expansión

Para añadir una nueva estación lo único que se debe hacer es que ésta reconozca su dirección.

- Acceso múltiple por detección de portadora (CSMA)

Volviendo al ejemplo de la reunión en la que todas las personas hablaban al mismo tiempo, diremos que en el acceso múltiple por detección de portadora ya existe un orden pues ahora las personas esperarían a que ninguna otra persona hablara para comenzar a hablar.

Al igual que en el método de contienda simple, las estaciones comparten un único canal de comunicaciones.

Para que una estación pueda enviar información debe esperar a que el canal principal esté libre. La estación debe permanecer a la "escucha" (a una frecuencia secundaria) para saber en qué momento se encuentra libre el canal y poder comenzar su transmisión.

La estación que está esperando tiene dos opciones:

1. Esperar a que la señal de ocupado cese y transmitir inmediatamente.

2. Si el canal está ocupado dejar la transmisión para más tarde. Para determinar el tiempo que debe esperar para volver a revisar si el canal esta libre se utiliza un

algoritmo aleatorio y transcurrido ese tiempo vuelve a intentarlo. Este método se denomina "detección no continua de portadora". Con él se producen menos colisiones.

Cuando una estación está transmitiendo un mensaje debe mandar otra señal, avisando a las demás estaciones que la línea se encuentra ocupada.

Una vez transmitido el mensaje, la estación espera hasta recibir la señal que le indica si el mensaje se recibió o no, en caso de que no se haya recibido el mensaje de "recibido", la estación esperará para volver a mandarlo nuevamente.

Debido a que el tiempo de propagación de la señal a lo largo del canal es lento, dos o más estaciones pueden recibir la señal de línea libre y enviar simultáneamente un mensaje con lo que se produce una colisión.

- Acceso múltiple por detección de portadora con detección de colisiones (CSMA/CD)

Volviendo al ejemplo de la reunión, si dos personas comienzan a hablar al mismo tiempo, las dos dejan de hablar y esperan a que la otra continúe hablando y la primera que comience a hablar tendrá la palabra.

Con este protocolo no sólo se espera a que el canal esté libre sino que, además, se comprueba si se ha producido alguna colisión antes de comenzar la transmisión.

En este protocolo también se vuelve a enviar el mensaje después de algún tiempo. El tiempo de espera puede ser aleatorio o estar predefinido.

Como la estación comprueba antes y durante la transmisión si el canal se encuentra libre, se reducen notablemente el número de colisiones.

- Acceso múltiple por detección de portadora evitando colisiones (CSMA/CA)

Si ahora en la reunión las personas que quieren hablar levantan primero la mano, corresponderá a otra persona (el moderador) decidir quien toma la palabra.

En este protocolo cuando alguna estación desea mandar un mensaje, primero comprueba que la línea esté libre y si lo está, indica que desea transmitir. Si existen otras estaciones que también desean transmitir la autorización para alguna de ellas se determina por medio de un esquema ya fijado.

En los esquemas CSMA/CA cada estación tiene una prioridad y en base a esto la estación que tenga la mayor prioridad será a quien se le permita transmitir primero y una vez que ésta haya terminado, podrá transmitir la estación que le siga en prioridad y así sucesivamente.

El inconveniente que se presenta es que la estación a la que va dirigido el mensaje tiene la máxima prioridad si es que también desea transmitir y de esta forma se puede bloquear la red para el resto de las estaciones.

## 2. Polling (llamada selectiva)

Este método consiste en llamar a una estación para que transmita o se prepare para recibir un mensaje, para ello se requiere de un control centralizado de todas las estaciones de la red.

La estación central es la que se encarga de determinar en que momento una estación secundaria puede transmitir. La estación central va preguntando a cada una de las estaciones secundarias si desean transmitir, si la respuesta es afirmativa se autoriza la transmisión. Las estaciones secundarias cuentan con un área de almacenamiento temporal en donde permanece la información que se desea transmitir hasta que la estación central permite que sea transmitida.

Si la estación no tiene mensajes para transmitir debe contestar mediante un pequeño mensaje de control.

El mensaje puede tomar dos direcciones para ir de la estación emisora a la receptora:

a) Los mensajes pasan por la estación central la cual los reenvía a las estaciones de destino.

b) Cada estación puede enviar los mensajes directamente a su destino.

En ambos casos la transmisión está bajo la dirección de la estación central.

Este protocolo mantiene un mayor control sobre la red que los protocolos de contienda.

Evaluación del protocolo con polling

Las redes que utilizan este protocolo se caracterizan por:

Longitud del mensaje

Se pueden transmitir mensajes de gran longitud, pero si todas las estaciones transmiten mensajes muy largos, los tiempos de espera serán muy altos.

### Volumen de tráfico

Soporta volúmenes de tráfico altos, únicamente está limitado por tener que esperar a que se le autorice transmitir.

### Tamaño de la red

Está limitado únicamente por la longitud del medio de transmisión.

### Rendimiento

Las redes que utilizan este método trabajan mejor con una carga media. Con cargas altas los tiempos de espera son muy largos y con poco tráfico la mayor parte del tiempo se va en emitir señales de llamada y en "acuse de recibo".

### Espera de acceso

En general el tiempo de espera es largo y más aun si la red es grande

### Fallos de estaciones

Si se presenta algún problema con alguna estación la red no se ve afectada, pero si la estación averiada es la central se cae totalmente la red.

### Expansión

Se debe avisar a la estación central que se va a añadir un nuevo dispositivo y se modifica el orden de llamada, es decir el agregar un nuevo dispositivo presenta algunas complicaciones.

## 3. Paso de testigo (token passing)

Este protocolo hacer circular continuamente un grupo de bits (testigo) y la estación que lo posea podrá utilizar la línea y enviar su mensaje.

El testigo contiene cierta información. Esta información está compuesta por una cabecera, un campo de datos y un campo final.

La estación que desea transmitir debe esperar para recibir un testigo vacío en el cual inserta los datos y la información necesaria para que el mensaje llegue a su destino y se envía el testigo a través de la red. Si la estación no tiene nada que transmitir se pasa el testigo a la siguiente estación.

Por lo general el testigo va pasando de una estación a la que hay a continuación, pero en algunas implementaciones se puede establecer un orden y el testigo pasaría no necesariamente a la estación que se encuentra a continuación.

Las estaciones leen la dirección que contiene el testigo y en caso de no ser la de la estación que lo ha recibido, se pasa a la siguiente. Cuando el mensaje llega a su destino, la estación que lo recibió pone una marca en el testigo indicando que lo ha aceptado o que lo rechaza y lo vuelve a mandar por la red para hacerlo llegar a la estación que lo envió.

Una vez que la terminal emisora recibe al testigo borra la marca que le colocó la estación receptora y lo marca como vacío para mandarlo a la siguiente estación. Por medio de la marca que coloca la estación receptora sobre el testigo, la estación emisora sabe si el mensaje fue recibido y si no es así lo vuelve a transmitir.

La mayor ventaja de este método es que elimina toda posibilidad de colisiones entre mensajes.

Evaluación del protocolo de paso de testigo

Longitud del mensaje

Se pueden transmitir mensajes muy largos ya que éstos se incluyen en el testigo.

Volumen de tráfico

El tráfico de la red puede ser muy alto ya que cada estación sólo puede emitir un mensaje a la vez.

Tamaño de la red

Están limitadas por el medio de transmisión y no por el protocolo.

Carga

Se emplea mucho tiempo en la transferencia y control del testigo.

Espera de acceso

En general los tiempos de espera son bastante cortos.

Fallos de estaciones

Actualmente si se presenta algún problema con alguna estación esto no afecta a la red.

### Expansión

La expansión es bastante complicada ya que puede ser necesario reconfigurar por completo la red para incluir nuevas estaciones y definir una nueva secuencia de circulación del testigo. En este proceso de expansión la red puede quedar inutilizada por periodos muy largos.

## 4. Protocolo sin colisión

Se le conoce como método básico del mapa de bits.

En este protocolo, cada periodo de contienda tiene  $N$  ranuras, cada una de las estaciones anunciará que tiene una trama para transmitir insertando un 1 en la ranura  $n$ . Por ejemplo si la estación cero tiene una trama que desea enviar, ésta transmite un 1 en la primera ranura con lo que ninguna estación podrá transmitir durante esta ranura, la estación uno sólo podrá transmitir en la ranura 1 si es que anuncio que tiene una trama lista para ser enviada. Una vez que pasaron las  $N$  ranuras, cada una de las estaciones tiene perfecto conocimiento del momento en el que debe transmitir cada una de ellas. Las transmisiones comienzan de acuerdo a la secuencia numérica.

Como cada estación sabe perfectamente en que momento debe iniciar su transferencia de información, nunca podrá llegar a ocurrir una colisión.

Después de que la última estación haya terminado de transmitir, comenzará nuevamente el periodo de  $N$  ranuras para que vuelvan a indicar las estaciones que desean transmitir.

El problema que se puede tener con este protocolo es que el número de ranuras  $N$  no sea el suficiente para la cantidad de estaciones que se tengan, por lo que cuando una estación esté lista para transmitir tendrá que esperarse el tiempo necesario para que las estaciones que anunciaron su transmisión la terminen. Sin embargo cuando se tiene una alta numeración las transmisiones se realizarán más rápidamente.

## 5. BRAP Reconocimiento de difusión con prioridades alternas

La gran ventaja que se tiene es que cuando una estación inserta un bit 1 en su ranura, inmediatamente puede iniciar su transmisión y en lugar de empezar el mapa de bits con la ranura 0, inicia con la estación que sigue a la que acaba de transmitir. Cuando alguna estación no desea transmitir, simplemente dejara su ranura en estado inactivo por lo que

cuando alguna estación solicita el canal para poder transmitir, éste se le asigna inmediatamente.

Con este protocolo tampoco habrá colisiones, pues se anuncia primero que estación desea transmitir además de que cada estación retarda su intento de tomar posesión del canal de transmisión.

Cuando se tiene poca carga de información para transmitir, una estación tendrá que esperar un promedio de  $N / 2$  ranuras de bits antes de que pueda comenzar su transmisión.

## 6. MLMA Protocolo multi-acceso de multinivel

Cuando una estación solicita el canal para transmitir lo anuncia por medio de su dirección. Una dirección está formada por tres dígitos decimales y cada uno de ellos está representado por un grupo de 10 bits llamado década.

Si sólo una estación desea transmitir durante una ranura, utilizará una cabecera formada por 30 bits para anunciarse y así poder enviar su información. Cuando dos estaciones traten de transmitir se pueden presentar problemas al tratar de insertar sus direcciones en la misma cabecera.

Para evitar estos problemas las estaciones se comportan de la siguiente manera. La primera década en cualquiera de las ranuras de la trama corresponde al lugar de las centenas de la dirección de la estación. En la segunda década, las estaciones que hayan puesto un 1 en la posición más alta de bit ocupado en la primera década llamémosle  $x$ , anunciarán las decenas, llamémosle  $y$  y al mayor bit ocupado. En la tercera década, todas las estaciones cuyas direcciones comiencen con  $xy$  podrán poner el bit correspondiente a su último dígito.

Esto se puede ver en la siguiente figura, donde  $x=7$  y  $y=2$

9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		
0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	Década 0 (transmite la 122, 125, 705, 722, 725)	
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	Década 1 (transmite la 705, 722, 725)
0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	Década 2 (transmite la , 722, 725)
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	Década 3 (transmite la 705)
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	Década 4 (transmite la 122, 125)
0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	Década 5 (transmite la 122, 125)

En la década 0 se indica que desean transmitir las estaciones en las que su dirección tiene un 7 (valor de x) o un 1 en las centenas.

En la década 1 se da prioridad a la direcciones que tienen un 1 en la posición más alta y se indica el número que tiene la dirección en las decenas.

En la década 2 transmiten las direcciones que tienen la posición más alta en cuanto a su decena ( $y=2$ ).

En la década 3 transmite el 705 por tener un valor de 0 en las decenas.

En las décadas 4 y 5 finalmente transmiten las estaciones con dirección 122 y 125 por tener en las centenas un número menor que el de la posición más alta de bit ocupado en la primer década.

El número de décadas necesarias depende de las direcciones de las estaciones.

## **7. Cuenta atrás binario**

Cuando una estación desea transmitir debe introducir su dirección en la cabecera pero como un número binario. Para evitar los problemas, las estaciones deberán comprobar primero que en la posición de un bit de orden superior, que tenga un 0 en su dirección, no se haya escrito un 1, en caso de que éste 1 exista, la estación no intentará introducir su dirección.

Cuando la estación que estaba transmitiendo termina de hacerlo, no se sabrá qué estación es la que puede utilizar el canal por lo que debe "competir" con las otras estaciones para poder utilizarlo.

## **8. Protocolo de contienda limitada**

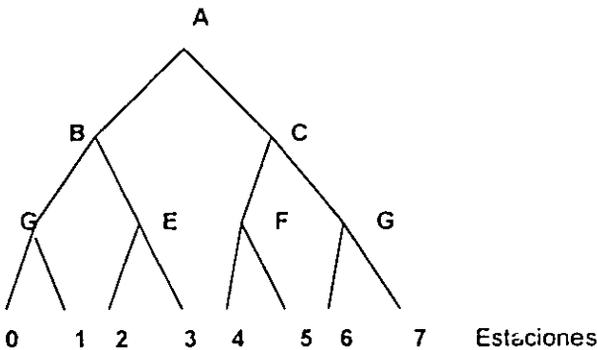
Es una combinación de los protocolos de contienda y libre de colisión. Utiliza el protocolo de contienda para cuando existe baja carga con objeto de tener un retardo pequeño, y utiliza el de libre colisión para que cuando se tengan cargas elevadas el canal no tenga problemas con las colisiones.

Estos protocolos dividen las estaciones por grupos y los miembros del grupo cero sólo podrán utilizar la ranura cero y competir por ésta, los miembros del grupo uno compiten por la ranura uno y así sucesivamente.

Si se asignan varias estaciones a una sola ranura crece la probabilidad de que se presente una colisión pero la longitud del mapa de bits disminuye. Lo que se necesita es tener una asignación dinámica de las ranuras, es decir cuando se tenga una carga baja asignar varias estaciones por ranura y cuando la carga sea elevada sólo se asignaran unas cuantas estaciones.

### 9. Protocolo de recorrido adaptativo de un árbol

Este protocolo nos ayuda a llevar a cabo la asignación pensado en las estaciones como si estuvieran organizadas en un árbol binario.



En la primera ranura de contienda, todas las estaciones pueden tener acceso al canal, si se presenta alguna colisión entonces en la ranura 1 sólo podrán competir por ella aquellas estaciones que hayan logrado llegar al nodo B, si alguna de las estaciones se posesiona del canal, la ranura que viene a continuación se reserva para las estaciones que se encuentran en el nodo C. Si dos estaciones que se encuentran en el nodo B desean transmitir se producirá una colisión en la ranura 1, en este caso ahora la oportunidad en la ranura dos es para el nodo D.

Si se presenta una colisión en la ranura cero, se examinará todo el árbol con el objeto de identificar a todas las estaciones que están listas para transmitir, cada ranura está asociada con un nodo en particular. Si ocurre una colisión, el examen continua con los descendientes a la izquierda y derecha de dicho nodo.

En conclusión lo que se busca con el protocolo adaptativo de un árbol es limitar el número de estaciones autorizadas para transmitir durante cada ranura.

## 10. Protocolo de la urna

Es parecido al protocolo de recorrido adaptativo de un árbol, pero en este caso se tendría una urna con "bolas" (estaciones) de dos colores diferentes, por ejemplo podríamos decir bolas de color verde par las estaciones que están listas para transmitir y bolas de color rojo para las estaciones que no desean tener acceso al canal.

Lo que interesa saber en este caso es la probabilidad de tomar una bola de color verde, porque ésta sería la única posibilidad de tener una transmisión.

Primero se debe seleccionar el número de bolas (estaciones) que se van a sacar de la urna, una vez que se tenga este número necesitamos saber a qué estación se le va a permitir utilizar el canal de transmisión:

Un método para resolver éste problema consiste en suponer que las estaciones se encuentran distribuidas de manera circular. Una ventana de tamaño  $n$  (dependiendo del número de estaciones a examinar) gira alrededor del círculo, durante cada ranura a las estaciones que se encuentren bajo la ventana se les permite transmitir, si hubo alguna transmisión exitosa, la ventana avanza  $n$  posiciones. Si se presento alguna colisión la ventana disminuye a la mitad de su tamaño y se repite el proceso hasta que no exista ninguna colisión.

Otro método consiste en que la estación que desea transmitir lo informa por medio de un subcanal de señalización. Si es sólo una estación la que está lista durante una ranura de señalización no habrá problemas, pero si son más estaciones las que desean transmitir se puede producir una colisión.

## 11. Los protocolos TCP / IP

En realidad éste no es un protocolo, sino un conjunto de protocolos que toma su nombre de los dos más conocidos: TCP (Protocolo de Control de Transmisión) e IP (Internet Protocol). Este conjunto de protocolos son la base de la red Internet que es la mayor red de computadoras del mundo.

Los servicios más importantes que ofrece este protocolo son:

- Transferencia de ficheros.
- FTP permite al usuario sobre cualquier computadora, traer o enviar información desde una computadora a otra.
- Login lejano.

TELNET permite a un usuario conectarse con cualquier otra computadora en la red.

- Correo electrónico o E-Mail.

Este servicio nos permite enviar mensajes a usuarios de otras computadoras.

En la actualidad se utiliza el modelo servidor/cliente dentro de la red. Un servidor es un sistema que proporciona los servicios que se necesitan en el resto de la red, mientras que el cliente es otro sistema que usa ese servicio.

Actualmente existen muchos tipos de servidores, los cuales pueden ser utilizados con el protocolo TCP/IP. Los más importantes son los siguientes:

- Sistemas de archivos de red (network file systems).

Permite que un sistema consulte los archivos de otra computadora de una forma más cercana que FTP. Nos da la ilusión de que los discos o algún otro periférico están conectados directamente con otra computadora

- Impresión lejana (remote printing).

Nos permite utilizar las impresoras que se encuentren conectadas a otra computadora como si estuvieran conectadas a la que estamos utilizando.

- Ejecución lejana (remote execution).

Con la ayuda de este sistema se pueden ejecutar programas en computadoras diferentes, esto es muy útil cuando se tiene una computadora pequeña y se requiere ejecutar un programa muy extenso.

- Servidores de terminales (terminal servers).

Cuando las terminales no están conectadas directamente al servidor de la red sino simplemente se encuentran conectadas a un servidor de terminal, el cual únicamente puede hacer funcionar TELNET, pero si se le da el nombre del servidor de la red permite la conexión.

## Descripción general de los protocolos TCP/IP

El protocolo TCP es el que se encarga de que los mensajes que se mandan a través de la red lleguen a su destino, mantiene una línea sobre lo que se está enviando y retransmite todo lo que no haya llegado. Si el mensaje que se transmite es muy grande TCP se encarga de dividirlo en pequeños paquetes para después transmitirlo.

IP se encarga de encontrar la ruta para los paquetes y llevarlos a su destino, para realizar éste trabajo IP añade un header o encabezamiento en cada uno de los paquetes, este encabezamiento contiene principalmente las direcciones Internet del origen y destino del mensaje, el número del protocolo y un checksum (una rutina de chequeo que le permite saber si se ha producido algún error en la transmisión).

## 12. Protocolos NetBIOS y NetBEUI

El NetBIOS es similar al BIOS de cualquier computadora, es el sistema que se encarga de realizar el enlace del software (NOS) y el hardware (adaptador). Abarca desde la capa 3 (capa de red) hasta la capa 5 (capa de sesión) del modelo OSI.

El NetBEUI (interfaz de usuario extendida) es la aplicación del Microsoft NetBIOS.

## 13. Protocolo IPX y SPX

El IPX es el protocolo de Novell que se encarga de la especificación de las reglas para realizar el intercambio de información. Se trata de un protocolo de la capa de red.

El SPX también es un protocolo de Novell que permite la comunicación entre dos estaciones y se asegura de que la información llegue a su destino. Es un protocolo de la capa de transporte.

## Estándares IEEE (Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos)

Estos estándares tienen fundamento en el conjunto de estándares de capas de OSI.

### Estándar 802.1 de IEEE

Especifica la relación de los estándares IEEE y su interacción con el modelo OSI de la ISO, así como cuestiones de interconectividad y administración de redes.

## Estándar 802.2 Subnivel LLC (Control de Enlace Lógico)

Describe las funciones de este subnivel y su interface con el nivel superior (red) y con el subnivel inferior.

La especificación de la interface con el nivel de red describe los servicios que este subnivel más los inferiores ofrecen a los niveles superiores, independientemente de la topología y del medio físico.

Controla el flujo de la información y los errores de una unidad de datos a una dirección concreta.

La interface con el subnivel MAC (Control de Acceso al Medio), describe los servicios que esta capa proporciona al subnivel LLC.

La dirección del emisor debe ser concreta, pero la dirección destino puede ser expresada de tres formas distintas:

- Dirección de una estación concreta. El destinatario es único.
- Dirección de grupo. Los destinatarios son un grupo de estaciones.
- Direccionamiento difundido (broadcast). Indica que todas las estaciones de la red son destinatarios del mensaje.

En una red local este nivel se comporta como un protocolo end-to-end, es decir, relaciona dos puntos de ésta sin ayuda de intermediarios (siempre desde un punto de vista lógico).

## Estándar 802.3 CSMA/CD

Describe el subnivel de control de acceso al medio (MAC) y el nivel físico, incluyendo las distintas interfaces para redes locales con acceso al medio por el método de contienda en el que está basada la red Ethernet.

Este estándar describe una LAN que utiliza una topología de bus. Esta red utiliza cable coaxial de banda base de 50 ohms capaz de transmitir la información a una velocidad de 10 Mbps.

El bloque que forma el paquete de datos debe estar formado de la siguiente manera:

<b>Preámbulo</b>	<b>Dirección Destino</b>	<b>Dirección Fuente</b>	<b>Tipo</b>	<b>Datos</b>	<b>Secuencia de verificación de Bloque</b>
------------------	--------------------------	-------------------------	-------------	--------------	--

1. **Preámbulo:** Debe estar compuesto de 8 bytes que se usan para sincronización.
2. **Dirección Destino:** Puede ser la dirección de una sola estación de trabajo, un grupo de estaciones de trabajo o varios grupos de estaciones de trabajo.
3. **Dirección Fuente:** Sirve para que la estación que recibe un mensaje sepa cuál fue la estación emisora.
4. **Tipo:** Es importante para determinar el formato que usan los datos, sin esta información no se puede descifrar el mensaje cuando llega.
5. **Datos:** Sólo puede contener un mínimo de 46 bytes y un máximo de 1,500 bytes de información.
6. **Secuencia de verificación de bloque:** Se asegura de que los datos en los otros campos lleguen a salvo, además especifica el tipo de bloques de información que se pueden empacar y el tipo de cable para transmitir la información.

#### Estándar 802.4 Método de bus de token

Regula el método de acceso por paso de testigo en bus tanto en banda base como en banda ancha.

Define una topología de bus que utiliza un paquete de datos llamado "señal", el cual va pasando de una estación a otra y sólo la estación de trabajo que tenga la señal podrá transmitir. Con esto se elimina la posibilidad de colisiones.

En banda base se usa cable coaxial de 75 ohms y transmite a 1.5, 10 ó 20 Mbits por segundo. En banda ancha es más difícil de implantar.

De acuerdo con el estándar 802.4 del IEEE el bloque debe tener el siguiente formato:

<b>Preámbulo</b>	<b>Delimitador de inicio de bloque</b>	<b>Control de bloque</b>	<b>Dirección Destino</b>	<b>Dirección Fuente</b>	<b>Información</b>	<b>Secuencia de verificación de bloque</b>	<b>Delimitador de fin de bloque</b>
------------------	--	--------------------------	--------------------------	-------------------------	--------------------	--	-------------------------------------

1. **Preámbulo:** Se utiliza para sincronizar la señal.
2. **Delimitador de inicio de bloque y Delimitador de fin de bloque:** Definen los límites del bloque.
3. **Control de bloque:** Lleva información, ya sea de la subcapa de Control Lógico de Enlace o del Control de Acceso a Medios.
4. **Destino y Dirección Fuente:** Funcionan igual que los del 802.3 de Ethernet.
5. **Información y Secuencia de verificación:** Son idénticos a los del 802.3.

### Estándar 802.5 Red Token Ring

Se creó para las LAN con topologías de anillo que utilizan una "ficha" para pasar la información de una estación a otra.

La estación de trabajo emisora en una red token ring coloca un mensaje en la ficha y lo envía a la estación destino. La estación receptora realiza una copia del mensaje y regresa la ficha a la estación emisora y ésta elimina el mensaje y pasa la "ficha" a la siguiente estación.

El bloque debe tener el siguiente formato pues es importante que la estación emisora sepa si el mensaje enviado fue recibido:

Delimitador del Inicio	Control de Acceso	Delimitador del Final
---------------------------	----------------------	--------------------------

1. **Control de Acceso:** Controla el paso real de la ficha.
2. **Delimitador del Final:** Utiliza dos bits que sirven para indicar si a la estación que recibió el mensaje reconoció la dirección y si copió el mensaje correctamente.

### Estándar 802.6 Red de Area Metropolitana (MAN)

Está basada en la topología conocida como DQDB (canal dual de cola distribuida) propuesta por la University Of Western Australian.

El medio de transmisión que utiliza DQDB es un bus dual de fibra óptica. Ambos buses son unidireccionales y en sentidos contrarios. Gracias a esto el ancho de banda se distribuye entre los usuarios, dependiendo de la demanda que exista, a este proceso se le conoce como "inserción de ranuras temporales". Puede llevar transmisión tanto síncrona como asíncrona, soporta aplicaciones de video, voz y datos.

## 1.7 INTERCONECTIVIDAD DE REDES.

Dependiendo de la forma en la que se realiza el procesamiento de la información podemos hablar de una red centralizada o distribuida. Si la red de computadoras tiene una computadora central que es la que realiza todas las tareas de procesamiento de datos provenientes de uno o más lugares distantes se trata de una red centralizada.

Si hay varias computadoras distantes procesando los trabajos entonces tenemos una red distribuida. Una red distribuida puede ser centralizada ya que aunque se procesen las tareas en distintas computadoras se puede tener una computadora central que sería en donde finalmente se procesaría la información proveniente de otros lugares.

A la forma de interconexión de las computadoras se le llama topología de redes, algunos ejemplos de topología de redes son: punto a punto, multipuntos, estrella, anular, bus y jerárquica.

### Redes de punto a punto

Es la más sencilla, pues tiene sólo una computadora, una línea de comunicaciones y una terminal. Esta fue la primera forma de red existente y muchas redes siguen conservando esta estructura pero con entidades más complejas.

### Redes multipuntos

Originalmente son una extensión de los sistemas punto a punto pero en lugar de tener una sola estación remota existen múltiples estaciones.

### Redes estrella (centralizadas)

Como se mencionó anteriormente una red centralizada es aquella en la que el procesamiento de la información se realiza en una computadora central, la cual es alimentada con información proveniente de las estaciones distantes. Un sistema de este tipo es llamado red en estrella donde cada estación remota se conecta al sistema central por medio de una línea de comunicación.

### Redes anulares

En este tipo de red los nodos se encuentran conectados en un ciclo cerrado en donde cada nodo se une a los otros nodos contiguos a la izquierda y a la derecha. Una ventaja de este tipo de red es que opera a grandes velocidades.

## Redes de bus

Una sola línea de conexión, el bus (normalmente un cable coaxial, de fibra óptica o duplex trenzado), es compartida por varios nodos.

Una estación de trabajo envía un mensaje a las demás estaciones de trabajo, sin embargo, cada nodo de la red tiene una dirección única por lo que el mensaje sólo es recibido por la estación a la que corresponda la dirección que lleva consigo el mensaje e ignora todos los demás.

Estos sistemas de bus emplean un cable bidireccional con trayectorias de avance y regreso sobre el mismo medio, o bien utilizan un sistema de cable doble para lograr la bidireccionalidad.

Las redes de bus tienen una ventaja significativa sobre otros diseños de red (estrella y anillo), esta ventaja es que aun cuando un nodo falle, no se interrumpe el resto de la red, además de que es muy simple realizar una ampliación de una red de este tipo pues simplemente hay que alargar el bus y agregar nodos, hasta la capacidad máxima del sistema.

## Redes de árbol

Representa una red completamente distribuida en la que computadoras alimentan de información a otras computadoras, que a su vez alimentan a otras computadoras. Una gran desventaja de este tipo de red es que son lentas.

## Comunicaciones entre redes

Para realizar la conexión de redes se utilizan repetidores, bridges o puentes, routers o encaminadores y gateways o pasarelas.

## Repetidores

Los repetidores son dispositivos de hardware que amplifican y reconfiguran la forma de la señal en una red y la pasan a otra, también son usados para prolongar las distancias de cable de una red.

Conectan redes idénticas al nivel más bajo de hardware: por ejemplo, Ethernet a Ethernet, Token Ring a Token Ring, etc.

El uso de repetidores puede tener efectos negativos en la red ya que estos simplemente repiten las señales y todo el tráfico de todas las redes conectadas por uno o más repetidores se propaga a todos los otros.

### Bridges o puentes

Al igual que los repetidores conectan redes a nivel de hardware, pero mientras que los repetidores conectan las redes al nivel físico más bajo, los puentes realizan la conexión al nivel de hardware más alto, el cual recibe el nombre de nivel MAC (Control de acceso al medio).

Los puentes son específicos del hardware: Ethernet a Ethernet, Token Ring a Token Ring, etc.

El puente debe conocer las direcciones de todos los dispositivos a los cuales se les van a enviar paquetes, para ello utilizan tablas de ruta con lo que determinan que paquetes se deben enviar a otros dispositivos, es decir, se puede tener un tráfico local y un tráfico entre redes que es el que puede atravesar el puente. Actualmente los bridges son capaces de construir sus tablas de rutas.

Los puentes pueden ser independientes del ordenador, o un hardware y software instalados en el ordenador.

Si el puente no es utilizado correctamente puede ocasionar cuellos de botella, impidiendo el flujo de los datos.

### Routers o encaminadores

Operan al nivel de protocolo es decir son independientes del hardware. En lugar de reexpedir paquetes, los routers reexpiden los datos en los paquetes. También, como los puentes, los routers pueden ser dispositivos aislados o un conjunto de hardware y software.

Un router debe saber qué protocolos se van a utilizar para reexpandir los paquetes.

Por ejemplo, la red NetWare de NOVELL usa protocolos llamados IPX (Del inglés Internetwork Packet eXchange) y SPX (Del inglés Sequenced Packet eXchange), mientras que el sistema operativo de 3COM, el 3+SHARE usa el protocolo XNS (de Xerox Network System).

Un router que sólo conozca los protocolos IPX/SPX no podrá reexpedir datos XNS, es decir los routers son específicos de los protocolos.

Como los routers operan al nivel de protocolos, se pueden utilizar para conectar diferentes tipos de redes, por ejemplo: ARCnet y Ethernet, etc.

Al igual que los puentes, los routers sólo reexpedirán el tráfico dirigido al otro lado, por lo que el tráfico local de una red no afectara el funcionamiento de otra.

### Gateways o pasarelas

Operan al nivel de red, con lo que tienen mayor flexibilidad, al poder interpretar y traducir direcciones entre redes distintas, pero también trabajan mucho más lentamente. Como consecuencia, los gateways se utilizan comúnmente en redes tipo WAN ya que no se espera que se utilicen más de 10 000 paquetes por segundo.

### Medios de transmisión

La correcta selección del tipo de cable a utilizar es un factor importante para el correcto funcionamiento de la red. Por ejemplo una selección incorrecta puede ocasionar demasiados errores en la transmisión debido al ruido o que el cable no soporte las tasas de transferencia de la información.

Para realizar una correcta selección del tipo de cable que se va a utilizar se deben tomar en cuenta una serie de factores que habrá que evaluar cuidadosamente, entre estos podemos mencionar:

-Topología: Qué cable utilizar en base a la topología que deba soportar.

-Interferencias: Se debe tomar en cuenta si el cable va estar expuesto a interferencias.

-Costo de la instalación: El cableado y la instalación deben ser minuciosamente controlados.

En la actualidad existen los siguientes tipos de medios de transmisión:

### Cable de par trenzado

Es el medio de transmisión más antiguo, y todavía el más utilizado, este cable es el que se utiliza normalmente en las instalaciones telefónicas.

Está formado por dos alambres de cobre aislados y como su nombre lo indica se trenzan con la finalidad de reducir la interferencia eléctrica, el grosor de los hilos varía, al igual que el número de vueltas por pulgada.

La distancia que se puede recorrer con este cable es de varios kilómetros, sin necesidad de amplificar las señales, pero si es necesario utilizar repetidores en distancias muy largas. Cuando se tiene una gran cantidad de pares trenzados colocados paralelamente éstos se agrupan y se cubren con una malla protectora.

Este cable se puede utilizar para transmisiones analógicas o digitales y su ancho de banda depende del grosor del alambre y de la distancia que recorre. Se pueden utilizar para la transmisión de datos en banda base a velocidades de varios megabits/s en distancias de pocos kilómetros.

#### Ventajas del cable de par trenzado:

- Bajo costo.
- Fácil de instalar.
- Permite ser configurado en diferentes topologías. Topología en bus o topología en estrella.
- El mismo tipo de cable puede soportar diferentes tipos de redes así como sistemas de comunicaciones de voz y de datos.

#### Sus desventajas:

- Sensibilidad al ruido.
- No soporta grandes velocidades de transmisión de datos.
- Distancias limitadas.

### Cable Coaxial

El cable coaxial está formado por un alambre de cobre en su parte central, el cual se encuentra rodeado por un material aislante que a su vez está rodeado por un conductor cilíndrico que frecuentemente se presenta como una malla trenzada.

Este cable proporciona un medio flexible y no muy caro. Se utiliza en la transmisión de datos a alta velocidad a distancias de varios kilómetros pues tiene un gran ancho de banda y una excelente inmunidad al ruido, el ancho de banda que se puede obtener depende de la longitud del cable.

Existen dos tipos de cable coaxial: el cable de banda base y el cable de banda ancha.

El cable coaxial de banda base se utiliza en la transmisión digital, las señales eléctricas en banda base se pueden transmitir a velocidades de hasta 10 Mbps a distancias de hasta 1km. El cable coaxial de banda ancha se utiliza en la transmisión analógica, los cables pueden emplearse para aplicaciones que necesiten hasta los 300 MHz y extenderse a longitudes que alcanzan hasta los 100 m, esto es debido a la naturaleza analógica de la señal.

Para transmitir señales digitales en una red analógica, cada interface debe tener un dispositivo electrónico que convierta en señal analógica el flujo de bits que se están enviando y otro para convertir en señal analógica el flujo de bits que se están llegando.

Banda base y banda ancha tienen importantes diferencias en el modo de uso.

Una diferencia clave es que el cable coaxial de banda ancha necesita amplificadores que refuercen la señal en forma periódica.

Existen dos formas de conectar ordenadores a un cable coaxial:

Una es por medio de una unión en T, se corta el cable en dos partes y se inserta la unión T que es un conector que reconecta al cable, pero, al mismo tiempo, provee una tercera conexión hacia el ordenador.

La segunda forma es utilizando un conector tipo vampiro, que es un orificio con un diámetro y profundidad muy precisas, que se perfora en el cable y que termina en el núcleo del mismo, en este orificio se atornilla un conector especial que lleva a cabo la misma función de la unión en T, pero sin la necesidad de cortar el cable en dos.

## **Fibra óptica**

Actualmente se puede transmitir información mediante pulsos de luz, un pulso de luz se utiliza para señalar un bit de valor 1 mientras que la ausencia de luz indica la existencia de un bit de valor 0. La luz visible tiene una frecuencia de alrededor de 1.000.000.000 MHz, por lo que el ancho de banda de una transmisión óptica es enorme.

Un sistema de transmisión óptica tiene tres componentes: el medio de transmisión que es una fibra de vidrio muy delgada o silicio fundido, la fuente de luz puede ser un LED (diodo emisor de luz) o un diodo láser, el detector es un foto diodo que genera un pulso eléctrico al momento de recibir un rayo de luz.

Las señales luminosas se transmiten a través de un cable compuesto por fibras de vidrio, cada filamento tiene un núcleo central de fibra con un alto índice de refracción, rodeado de una capa de material similar con un índice de refracción ligeramente menor, el

revestimiento sirve para evitar que se produzcan interferencias entre filamentos adyacentes.

Los cables de fibra óptica ofrecen muchas ventajas frente a los cables eléctricos para transmitir datos:

- Mayor velocidad de transmisión.

- Mayor capacidad de transmisión.

- Inmunidad total ante las interferencias electromagnéticas.

- Los costos de mantenimiento e instalación son menores que los que se derivan de las instalaciones de cables eléctricos.

- Permite mayores distancias que las requeridas por el cable de cobre.

- La fibra óptica es el medio de transmisión ideal donde se necesita mucha seguridad, puesto que es prácticamente imposible de intervenir.

Las fibra ópticas se clasifican en dos tipos: unimodo y multimodo, se les llama así por el número de modos de propagación de la longitud de onda de operación.

- Fibra multimodo

Existe más de un modo de propagación de la señal. Sus aplicaciones típicas son: telecomunicaciones con anchos de banda de 1 a 2 Ghz, cableado de inmuebles con anchos de banda de 500 a 100 Mhz y enlaces en donde la potencia y el ancho de banda son necesarios generalmente de 50 a 100 Mhz .

- Fibra unimodo

Utiliza los mismos materiales y procesos de fabricación que la fibra multimodo, la diferencia es que el tamaño del centro de la fibra es más pequeño y la cantidad de impurezas es diferente y esto es lo que hace la diferencia de características de operación.

Sus características son:

Fibra óptica: tipo	Diámetro del núcleo (micras)	Diámetro del revestimiento (micras)	Longitud de onda (nanómetros)
unimodo	8.10	125	1300, 1500
multimodo	50	125	850, 1300

Cuadro comparativo de atenuación:

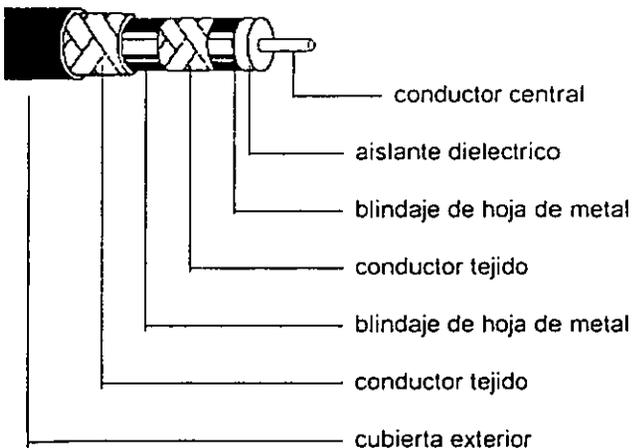
Medio de comunicación	Longitud de onda o frecuencia	Atenuación (dB/Km)
Coaxial	100 Mhz	61
Fibra óptica multimodo	850 Nm	2.4-3.2
Fibra óptica multimodo	1300 Nm	1.0-1.5
Fibra óptica unimodo	1300 Nm	menor a 0.5
Fibra óptica unimodo	1550 Nm	menor a 0.25

- Cables Ethernet

Existen tres tipos de cable para una red Ethernet: Thick Ethernet (10BASE5), Thin Ethernet (10BASE2) y UTP (10BASE-T). Estos cables no pueden mezclarse entre sí.

#### Thick Ethernet (Ethernet grueso)

Es un tipo especial de cable coaxial empleado por Thick Ethernet y está formado por un conductor central rodeado por un aislante al que, a su vez lo rodea un blindaje de hoja de metal. Alrededor del blindaje de hoja de metal se encuentra un conductor tejido rodeado por otro blindaje de hoja de metal que, también está cubierto por un conductor tejido y finalmente está rodeado por una cubierta protectora.



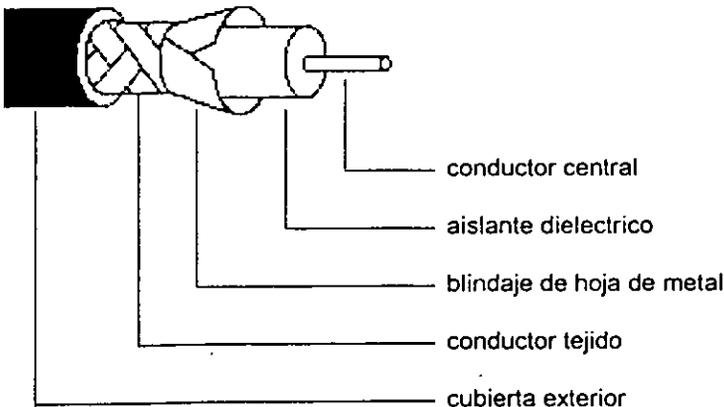
Para poder instalar y configurar éste cable se debe cumplir con las siguientes reglas:

- La longitud máxima de segmento de red es de 500 metros.
- Cada segmento de red debe tener una terminación de 50 omhs en cada extremo.
- No pueden conectarse en serie más de cinco segmentos de red y sólo tres de estos pueden estar ocupados (tener nodos conectados a ellos).
- La cantidad máxima de transmisores-receptores por segmento es de 100.
- La cantidad máxima de nodos en una red es de 1,024.
- Los transmisores-receptores no pueden instalarse a menos de 2.5 metros.
- Los cables de bajada no pueden ser más largos de 50 metros.
- La distancia máxima entre dos estaciones cualquiera es de 3,000 metros.

A los conectores utilizados en este tipo de cable se les llama conectores coaxiales serie N.

### Thin Ethernet (Ethernet delgada)

Es un tipo de cable coaxial RG-58, que consiste de un conductor interno rodeado por un aislante, un blindaje de hoja de metal, un conductor tejido y una cubierta exterior protectora.



Para su instalación se debe cumplir con las siguientes reglas:

- La longitud máxima del segmento debe ser de 185 metros.
- Cada segmento de red debe tener una terminación de 50 omhs en cada extremo.
- No puede conectarse en serie más de cinco segmentos de red y sólo tres de éstos pueden estar ocupados (tener nodos conectados a ellos).
- La cantidad máxima de nodos por segmento es de 30.
- La distancia mínima de cable entre adaptadores de red es 0.5 metros.
- La cantidad máxima de nodos en una red es de 1,024.
- La distancia máxima entre dos nodos cualquiera es de 1,425 metros.

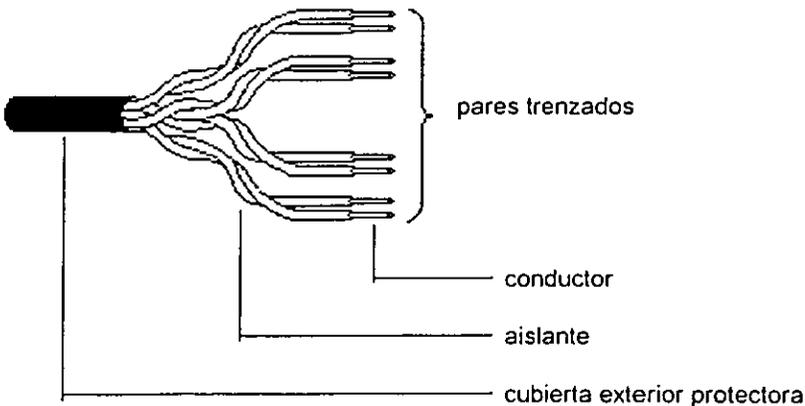
Se usan conectores tipo BNC para el Thin Ethernet.

### UTP Ethernet

Este cable está formado por pares de cables trenzados entre ellos, emplea un total de cuatro conductores formados por dos pares, para realizar las transmisiones y recepciones de la señal de red. Aunque los conectores estándar RJ-45 tienen ocho números de conexión, el cable que se instala tiene generalmente ocho conductores, aunque la red sólo use cuatro de ellos.

Para su instalación se debe cumplir con las siguientes reglas:

- La longitud máxima de cable entre un nodo y un concentrador es de 100 metros.
- Las patas 1,2,3 y 6 del conector RJ-45 son conectadas de manera directa. Las patas 1 y 2 son transmisores y las 3 y 6 receptoras.
- Se pueden conectar hasta 12 concentradores a un concentrador central
- Sin el uso de puentes, el cable Ethernet UTP puede acomodar un máximo de 1,024 estaciones de trabajo.



## **Grados de cable**

Es importante saber el grado adecuado del cable así como su protección, en algunos casos existen reglamentos que nos indican que cable utilizar. Como un ejemplo podemos mencionar que en los muros debe usarse cable plenum, pues en caso de que se produzca un incendio no produce humos tóxicos.

El cable se debe manejar con cuidado para no: doblarlo, romperlo, colocarlo cerca de fuentes de calor y si se va a fijar con abrazaderas se debe cuidar no perforarlo o retorcerlo, pues esto ocasionara problemas. También se debe mantener lejos de fuentes fluorescentes o cualquier otro aparato que pueda producir interferencia eléctrica.

## **Transmisión por trayectoria óptica**

El medio que se utiliza para este tipo de transmisión es el aire, la transmisión de datos por rayos infrarrojos, láser, microondas o radio no necesitan ningún medio físico.

Una aplicación común para este tipo de transmisión es cuando deseamos conectar una red en varios edificios, en el interior se pueden utilizar cables pero para realizar la conexión entre edificios tal vez se tenga que hacer alguna excavación, mientras que el hecho de poner un transmisor y receptor láser o infrarrojo en el techo de cada edificio resulta muy económico.

La lluvia y la neblina podrían ocasionar interferencias en la comunicación, dependiendo de la longitud de onda elegida.

Para la transmisión por radio de microondas, las antenas parabólicas se pueden montar sobre torres para enviar un haz de señales a otra antena.

Dependiendo la altura de la torre será el alcance que se obtenga, a mayor altura mayor alcance.

## **Comunicación vía rayo láser**

Estos rayos son más poderosos que la luz, son de monofrecuencia.

En la modulación de un rayo láser se varía la fase, esto se logra haciendo pasar el rayo por una unidad moduladora en donde se controlan algunos parámetros del haz como su fase, frecuencia, polarización, amplitud, intensidad o cualquier otro parámetro que pueda afectar a la información.

Este tipo de comunicación es muy empleada en el sector militar, ya que es un medio seguro para la comunicación entre aviones, submarinos, tanque, etc.

Las desventajas que presenta el utilizar este tipo de comunicación son:

- La necesidad de niveles energéticos grandes para que se logre atravesar la atmósfera de un lugar a otro.
- Tener que utilizar un equipo muy sofisticado para localizar al satélite (se necesita un radar).
- Se tiene que apuntar firmemente el láser hacia el receptor, esto es aun más difícil pues el diámetro del láser es de aproximadamente 5 mm.
- La neblina provoca atenuación en el rayo.
- Si se presenta un desalineamiento entre el emisor y el receptor habrá pérdida temporal de información.

Su gran ventaja es la velocidad de transmisión que es cercana a la velocidad de la luz.

### **Comunicación vía rayos infrarrojos**

Los rayos infrarrojos tienen una longitud de onda que va desde los 7 hasta los 100 micrómetros.

Los dispositivos infrarrojos son básicamente ópticos, se utilizan lentes o espejos con la finalidad de direccionar y concentrar la radiación a detectar. Los datos se codifican mediante los destellos transmitidos que pueden tener una modulación eléctrica de la energía o se pueden modular alterando la intensidad de los rayos.

La desventaja que presenta es que su transmisión se ve afectada por elementos como moléculas de agua, monóxido y dióxido de carbono, ozono, oxígeno, etc., los cuales producen atenuación. Dentro de sus ventajas podemos mencionar que es inmune al ruido magnético y que puede alcanzar velocidades que van desde los 100 Kbps a 16 Km hasta los 1.5 Mbps a una distancia de un kilómetro aproximadamente.

### **Comunicación por satélites**

Respecto a éste tipo de comunicación podemos imaginarnos como si un enorme repetidor de microondas se encontrará en el cielo. Esta constituido por receptores y transmisores, cada uno de los receptores escucha una parte del espectro del mensaje y lo retransmite a una frecuencia diferente a la que tenía al llegar con el fin de que no exista alguna interferencia. La cobertura de la información que sale del satélite puede ser muy amplia o cubrir una pequeña parte de la superficie de la tierra.

Según la ley de Kepler, el periodo orbital de un satélite varía de acuerdo con el radio de la órbita elevado a la potencia de 3/2. Cerca de la superficie de la Tierra, el periodo es de aproximadamente 90 minutos.<sup>[1]</sup>

Es muy conveniente tener un satélite a una altura de 36 000 Km por encima del Ecuador, ya que a esta distancia se tiene un periodo de 24 horas, es decir girara a la misma velocidad a la que gira la Tierra. Con estas condiciones es más fácil que las estaciones terrestres localicen al satélite.

Para evitar que existan problemas en el cielo por la gran cantidad de satélites, se han establecido acuerdos indicando que ranuras puede ocupar un satélite así como sus frecuencias.

Cada satélite contiene múltiples antenas y receptores-transmisores con lo que se pueden recibir y enviar varios haces de información hacia pequeñas áreas geográficas, es decir se pueden hacer varias transmisiones simultáneas. A estas transmisiones se les llama traza de ondas dirigidas, y normalmente tienen una forma elíptica y un tamaño muy pequeño, de unos cuantos cientos de kilómetros de diámetro.

Las señales que van y vienen del satélite viajan a la velocidad de la luz (300,000 Km/s). El tiempo del transito de extremo a extremo oscila entre los 250 y 300 ms, dependiendo de la distancia que existe entre el usuario y la estación terrestre así como de la elevación del satélite con respecto al horizonte.

Se dice que el retardo de propagación de los enlaces vía satélite es mayor que el que sufren los enlaces terrestres, el retardo total depende también del ancho de banda y de la tasa de error. Por ejemplo para enviar  $x$  kilobits en una línea terrestre, el retardo total es de  $x/9.6$  s. En un enlace vía satélite a una velocidad de 5 Mbps, se necesitan  $\{(x / 5000) + 0.270\}$  s, incluyendo el retardo de propagación (270 ms). Si tenemos mensajes superiores a 2.6 kilobits es más rápido enviarlos a través del satélite.

El costo de transmisión del mensaje es independiente de la distancia que se recorre, además de que se ofrecen velocidades 100 veces superiores a las del sistema telefónico.

Se tiene un gran poder de difusión, todas las estaciones bajo el área del haz pueden recibir la información incluso las estaciones piratas, por lo que se necesita utilizar la codificación para mantener la privacidad de la información.

En cuanto a la comparación entre la comunicación por medio de satélites y la comunicación por medio de fibra óptica podemos mencionar que, el ancho de banda de la fibra óptica es mayor que el de los satélites aunque este ancho de banda no es accesible para todos los usuarios.

---

[1] S. Taubenbaum Andrew. Redes de ordenadores, Editorial Prentice Hall página 77

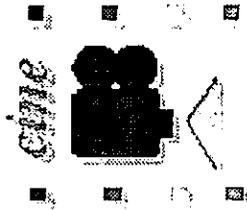
## 1.8 ORGANIZACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE UNA EMPRESA CINEMATROGRAFICA.

Una empresa cinematográfica presenta una gran variedad de departamentos y áreas dependiendo de el tamaño de la misma. Si se habla de una empresa grande, algunos departamentos no estarán contemplados en una empresa de nueva creación, con poco personal y presupuesto y con necesidades diferentes a alguna ya establecida y con una gran trayectoria a lo largo de sus años de vida.

Por tanto, nos centraremos en la organización básica para lograr un óptimo funcionamiento en el desempeño de las labores y objetivos planteados para una empresa de este ramo.

Entre éstas área indispensables se encuentran:

- La Dirección General
- La Dirección Administrativa
- La Dirección Técnica
- La Gerencia de Producción
- La Gerencia de Finanzas
- La Gerencia de Laboratorio
- Contraloría
- Contabilidad
- Presupuesto
- Informática
- Mercadotecnia
- Servicios a Clientes
- Crédito y Cobranza
- Adquisiciones
- Almacén



La Dirección General, es la encargada de toma de decisiones y es la cabeza principal de la organización.

La Dirección Administrativa se encarga de todo lo relacionado con el personal y el presupuesto de la empresa. Se encarga de los aspectos financieros como son la contabilidad, el área de Contraloría y los pagos efectuados a los trabajadores.

La Dirección Técnica, por su parte, se encarga de los procesos necesarios de producción teniendo las áreas de laboratorio para todas las pruebas requeridas, los suministros de materiales utilizados, la bodega o almacén de los mismos y un área de supervisión.

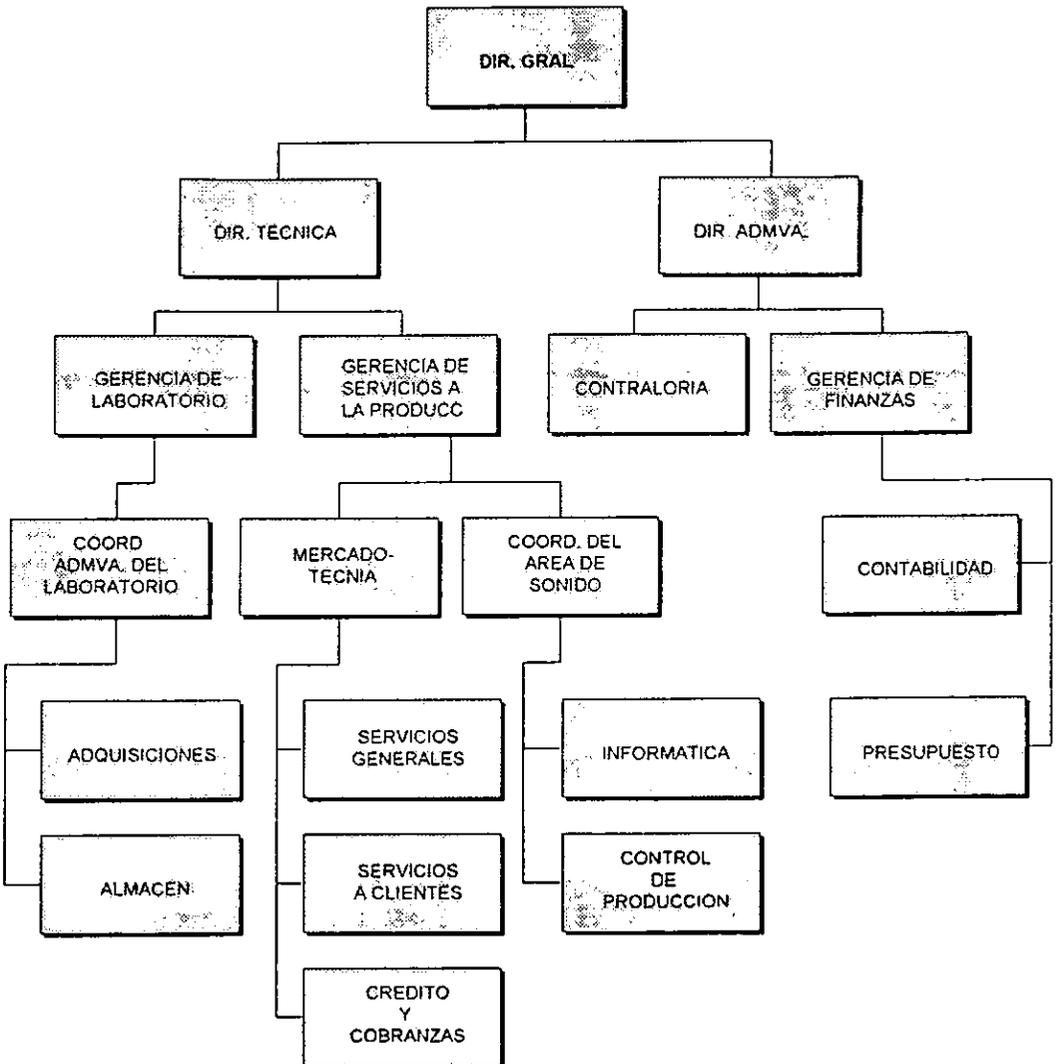
Bajo la Dirección Técnica se encuentra también el área de sonido y de informática que junto con el control de la producción forman parte vital de la organización.

No menos importantes son las áreas de mercadotecnia, servicios generales, los servicios a clientes y el área de crédito y cobranzas.

Estas últimas se encargan de proporcionar los ingresos y las respectivas ganancias o utilidades proporcionando un buen plan de publicidad, asesorando y resolviendo las dudas que puedan tener los clientes potenciales de los productos y proporcionando datos referentes a la comercialización realizada y a efectuar en algún momento determinado.

A continuación se presenta un Organigrama de una empresa cinematográfica, en el cual se presentan los niveles y ubicación de cada una de las áreas mencionadas.

# ORGANIZACIÓN DE UNA EMPRESA CINEMATOGRAFICA



## CAPITULO II ELEMENTOS PARA EL ANÁLISIS Y DISEÑO DE REDES

### II.1 IDENTIFICACION DEL PROBLEMA, OBJETIVOS Y METAS

La multimedia inicialmente posibilitaba que un solo usuario interactuase con una sola aplicación. El usuario podrá cargar la aplicación que resida normalmente en un disco compacto, aprender todo sobre una materia particular, como por ejemplo mamíferos, de una manera interactiva, autocontrolada. Después el usuario podrá cerrar la aplicación y cargar otra, esta vez por ejemplo sobre las obras de Shakespeare. Aunque esta aproximación singular a la multimedia estimulaba e hipnotizaba al espectador, no se hicieron provisiones para proporcionar esta capacidad interactiva a una serie de usuarios simultáneamente cuando lo pidiesen.

Con la posibilidad de ofrecer información a una amplia audiencia en negocios, escuelas u hogares, llega la ocasión para formar, persuadir y entrenar un gran número de personas de una manera uniforme y consistente. Las redes multimedia también disponen de un acceso igual a todo lo que ofrece la era de la información, habilitar más mentes para colaborar simultáneamente en más soluciones, y permitir que las personas interactúen entre sí y respondan dinámicamente a las premisas, desafíos y cuestiones contenidas en las aplicaciones multimedia.

Una piedra angular de la era de la información es la posibilidad de suministrar información sin considerar cuándo y dónde se hace la demanda. El acceso independiente del tiempo y del lugar a las necesidades de información, ha conducido al movimiento hacia sistemas de redes abiertos (accesibles, sin propietarios) y hacia formas simplificadas de localizar y recuperar la información. Los usuarios emplearon de manera creciente agentes inteligentes, tales como por ejemplo la Interfaz de Mensajes Inteligentes de Banyan System o Telescript de General Magic, para facilitar búsquedas, obtener información de diversas fuentes e informar de los resultados y manipular mensajes en formas específicas basadas en una palabra clave de la materia o de la identidad del emisor. El matrimonio de la multimedia y las redes está alimentando la increíble oleada de interés en las autopistas de la información.

Las redes multimedia también presentan la capacidad incomparable de buscar rápidamente, localizar y recuperar información vital de las bases de datos internas y servidores de medios, de depósitos mundiales como la Biblioteca del Congreso, el Louvre y de foros electrónicos sobre cualquier tema concebible. Los usuarios ansiosos de tener un almacén de información mundial en sus dedos pueden acceder consistentemente a estos depósitos y tener en su poder los resultados de la búsqueda por medio de una red de comunicaciones de datos.

## USOS Y BENEFICIOS DE LAS REDES MULTIMEDIA

La multimedia representa mucho más que automatizar un libro, una presentación de ventas o una clase- de prácticas. La tecnología emplea una creatividad sin precedentes, con las nociones de <<educamiento>> (educación con entretenimiento) <<informamiento>> (información con entretenimiento) desempeñando los papeles importantes. Las redes multimedia ofrecen una aproximación radicalmente nueva a la adquisición y compartimiento de conocimientos. Organizaciones de todos los tipos cosecharán los beneficios de utilizar aplicaciones multimedia en red para deleitar, entretener e informar a sus participantes.

Usos y beneficios típicos de aplicaciones multimedia en red se ilustran en la Tabla I -I de la página siguiente.

## EL IMPACTO DE LAS REDES MULTIMEDIA EN LAS ORGANIZACIONES

Volviendo al escenario inicial de este capítulo, la firma simulada, MegaSystems, es *una organización abierta*, es decir, una organización ansiosa y gustosa de que la conozca cualquiera que lo solicite-. Por ejemplo, la compañía, revelaba a los solicitantes trabajos en progreso Juegos y VRC, diagramas de organización, información financiera y el objetivo de la compañía. MegaSystems facilitó el que se pudieran conocer sus capacidades e invitó a la participación y realimentación sobre sus productos y servicios.

Para llegar a ser participantes completos en la economía de información global, las compañías, gobiernos e instituciones educativas deben ser transparentes a sus clientes, empleados, proveedores, inversores, socios y estudiantes. Llegar a ser transparente requiere un desplazamiento del paradigma, un movimiento hacia la apertura, hacia la divulgación y disponibilidad de objetivos intereses y creatividad de la organización. La distribución electrónica de información multimedia sobre redes de comunicaciones de datos terrestres sin cables, facilitará esta migración a la <<organización visible>>.

Con este paradigma aparecerán enormes cambios en la forma de gestionar la información en organizaciones, accedidas por usuarios internos y externos, así como en la forma de almacenarla, suministrarla y transmitirla a y desde usuarios de aplicaciones.

Será necesario resolver muchos problemas cuando nos desplazemos de un entorno de computación masivo basado en texto a otro de aplicaciones multimedia interactivas basadas en red. Cuestiones como velocidad y ancho de banda de la red, capacidades del servidor, inversión del capital en computadoras personales actualizadas para multimedia, acceso a sistemas reales y depósitos, aplicaciones multimedia desarrolladas para empresas, distribución de plataformas cruzadas y tiempo real interactivo frente a acceso multimedia se explicaran más adelante.

**Tabla I-1. Usos y beneficios típicos de las aplicaciones multimedia en red.**

Uso	Beneficio
Computación colaborativa	Facilita la creación de equipos y sociedades para investigación y diseño de nuevos productos, servicios y metodologías.
Educación	Hace posible la creación de una <<escuela virtual>> y una <<escuela global>> para aplicaciones de aprendizaje a distancia. Permite educar a un gran número de estudiantes, independientemente de la población, de una forma rápida e interactiva con retroalimentación inmediata de rendimientos.
Acceso a la información	Proporciona un acceso sencillo e intuitivo a los depósitos de información mundiales, como por ejemplo museos, agencias del gobierno, bibliotecas, organizaciones de investigación, universidades y sistemas de bases de datos regales. Proporciona los medios para búsquedas y recuperaciones autodirigidas instantáneas.
Distribución de información	Ofrece capacidad de diseminación rápida, así como independencia de lugar y tiempo.
Mensajes multimedia	Permiten compartir vídeo interactiva, audio y medios gráficos a través de plataformas múltiples, además de independencia de lugar y tiempo.
Presentaciones	Permite la transmisión de conceptos complejos o extremadamente técnicos de una forma sencilla y entretenida, confeccionada para el participante particular. Permite exploraciones autodirigidas compartidas a través de una organización, a clientes externos, socios, etc.
Ventas y marketing	Permite el acceso interactiva de clientes a información sobre productos y servicios, trabajos en progreso, demostraciones, catálogos multimedia, actualizaciones en tiempo real y permite vender productos y servicios en línea ( <i>on line</i> ).

<b>Entrenamiento</b>	Proporciona la oportunidad para que los entornos simulados jueguen un papel entre los participantes, posibilidad de transmitir información sobre nuevos productos y servicios de forma sencilla y rápida, e instrucción particularizada.
<b>Videoconferencia</b>	Enlaza varias poblaciones y personas para tomar decisiones rápidas y compartir información en una situación frente a frente.

### *LA VISION DEL PROYECTO*

El primer paso en el desarrollo de cualquier aplicación es la conceptualización o visión del proyecto. En este paso el gestor senior estudia exactamente qué es el proyecto, qué no es el proyecto, qué aplicación hará y cuál no y una lista inicial de beneficios potenciales.

En este caso, será una aplicación multimedia, disponible para todos los empleados, por medio de la red de la corporación. La aplicación mejorará apreciablemente la productividad de cada empleado y sus conocimientos básicos al suministrarle la posibilidad de acceder, recuperar, utilizar e intercambiar información recogida de diversas fuentes domésticas e internacionales. La aplicación unificará distintos programas separados ejecutándose en distintas plataformas de computadora, disponibles en una base actual limitada a sólo un selecto grupo de empleados. Se incluirán nuevas capacidades, como la Sala de reuniones de realidad virtual. El proyecto proporcionará una interfaz de usuario común basada en multimedia, como mostrará la Figura 2-1, que hará fácil utilizar gráficos y proporcionará un acceso hablado rápido y fiable a 6 servicios.

### *EL PROCESO DE DESARROLLO DE LA APLICACION*

El desarrollo tradicional de aplicaciones involucra una serie de fases que, cuando se completan, producen una aplicación bien orquestada que cumple la visión original. El ciclo de desarrollo también proporciona la transición desde el diseño a un entorno de producción. Las fases del proyecto se definen entonces para incluir actividades particulares y tareas básicas. Para cada una de las fases principales del proyecto se definen objetivos específicos o salidas.

## LA FASE DE INVESTIGACION

Si la empresa decide proceder con el siguiente paso después de la formulación de su punto de vista de la aplicación, comienza la fase de investigación.

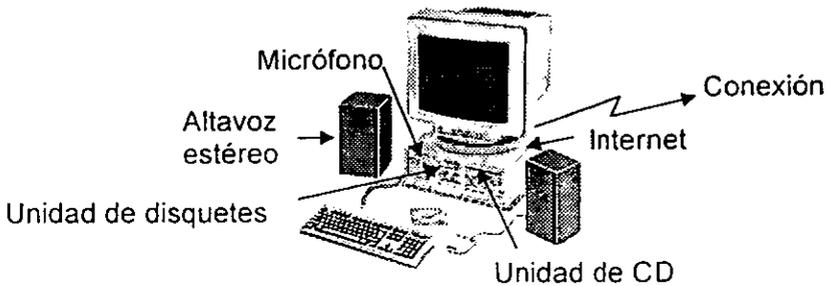


Figura 2-1. Visión del proyecto.

Esta fase, incluye un análisis financiero que determinará si los beneficios de la aplicación sobrepasan los costos de implementación y administración. Otra tarea es la planificación y temporización del proyecto, que esboza todas las fases, actividades y tareas requeridas para completar el ciclo de desarrollo. La información recogida de las dos actividades precedentes se presenta entonces a la dirección junto con la recomendación del equipo de investigación. La dirección decide entonces entre proceder con el proyecto, pedir más información o detener el proyecto.

### *Análisis financiero*

Para determinar la viabilidad económica y técnica de emprender el desarrollo e implantación de la aplicación, la dirección realiza un análisis financiero (BCA). El BCA mide la diferencia entre el costo global del proyecto y los ahorros generados o la desaparición futura de gastos. El BCA también indica el grado de ajuste.

Las necesidades actuales y pueda ampliarse para futuras necesidades. Actualmente, puede ser suficiente con un enlace ISDN, si todo lo que se necesita es llevar a cabo transferencias de archivos, pero si se van a celebrar videoconferencia entre lugares remotos, será necesario un enlace ATM.

# ESTA TESIS NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA

También hay que considerar la cobertura del portador. Una WAN será más fácil de gestionar si es el mismo, por ejemplo, para un enlace entre Orlando, Florida, en los Estados Unidos y Tokio, en Japón. Pueden ser necesarios varios portadores para establecer una WAN, ya que es difícil encontrar un único portador que, por ejemplo, pueda enlazar una red de Singapur con redes en Moscú y en Sydney, en Australia.

## *ISDN*

La Red digital de servicios integrados (ISDN) es una opción para aplicaciones en WAN que no requieran un ancho de banda excesivo. ISDN es una buena elección para conectar a dos usuarios remotos de videoconferencia o una única computadora a una red remota. También resulta adecuada para conectar una pequeña red remota a una red corporativa más grande. El enlace ISDN de 128 Kbps es una buena vía para usuarios individuales o para que grupos de trabajo accedan a World Wide Web, servidores de archivos y servidores de correo electrónico.

ISDN también es una alternativa barata a tecnologías WAN como T1, que pueden costar unos 3.000 pesos al mes, además del costo del equipo. ISDN requiere aproximadamente un encaminador de 1.500 pesos en cada extremo cuando lo que se conectan son dos LAN. Los cargos de la línea comienzan en 30 pesos por mes, sin contar los cargos de llamadas a larga distancia. (Se pueden eliminar los cargos de larga distancia conectándose a un proveedor local de acceso a Internet por aproximadamente 250 pesos al mes.) Algunos proveedores locales facturan por tiempo de conexión, mientras que otros proporcionan un acceso ilimitado por una cantidad mensual mínima de 30 pesos.

## II.2 IDENTIFICACION DE ELEMENTOS

- ¿ Cuales son las consideraciones especificas multimedia?*
- ¿ Que distingue la multimedia de otras aplicaciones basadas en computadora ?*
- ¿ Qué requieren los usuarios finales para entrar en el mundo de las redes multimedia?*
- ¿ Por qué los desarrolladores necesitan crear tipos de aplicaciones multimedia que serán compartidos por estos usuarios en las redes tradicionales de comunicaciones de datos?*

Embarcarse en el desarrollo, distribución y gestión de sistemas de redes multimedia requiere unos fundamentos de terminología básica, conceptos y componentes de sistemas. El cambio se presenta tan rápidamente en el de la tecnología de computadoras que es necesario reevaluar el estado de la industria cada pocos meses. Este capítulo y el siguiente se centraran en las definiciones actuales de los componentes de las aplicaciones y sistemas típicos de redes multimedia.

### CONCEPTOS Y TERMINOLOGIA BASICA MULTIMEDIA

Las aplicaciones multimedia se diseñan para que llamen la atención de todos nuestros sentidos y capacidades de comunicación. Llamar la atención de los sentidos, junto al desafío interactiva de la aplicación es lo que separa la multimedia de ver sencillamente un programa de televisión o película de cine, por ejemplo; las aplicaciones multimedia son más útiles y llaman la atención cuando nos permiten utilizar nuestras capacidades multisensoriales.

La parte de audio de una presentación multimedia con sus micrófonos y altavoces de sonido estéreo, estimula nuestro sentido del oído y nuestra capacidad de hablar. Nuestro sentido de la vista se utiliza para navegar a través de un mundo virtual, para ver pantallas de gráficos, para observar a los asistentes a una videoconferencia, para leer información en forma de texto y para ver la *animación*. La característica interactiva de la multimedia está fomentada por nuestro sentido del tacto a través del uso del ratón, *joysticks*, teclado, monitores de computadora de pantallas táctiles, etc. El elemento táctil de la multimedia está en su infancia, pero como la tecnología mejora, podremos realmente sentir las texturas cuando se nos presenten en la pantalla. El sexto sentido que tenemos los humanos para saber dónde está su brazo sin tener que mirar se utiliza en las aplicaciones multimedia que emplean el desplazamiento del cuerpo para navegar a través de un entorno simulado por computadora. La multimedia no tiene, de momento, formuladas aplicaciones que activen a nuestro sentido del olfato. Pero, en su momento, y en un mundo simulado, nosotros podemos conocer la fragancia de una rosa virtual.

La terminología y conceptos básicos explorados aquí se diseñan para dar un punto de partida a partir del cual se comienza a explorar el mundo interactivo de las redes multimedia.

## ***Audio***

Los espectadores están deseando olvidar el movimiento suave-brusco de una película clásica o el aspecto de cubo de Rubik de una fracasada videoconferencia, si la calidad del sonido es buena. Sin embargo, se ha prestado poca atención al aspecto audio de la educación audiovisual; la mayor parte de la atención ha estado en el aspecto video. Muchas aplicaciones incluyen mínimas capacidades de efectos sonoros tales como pitidos y gorjeos, pero ha sido eficaz el advenimiento del disco compacto y de hecho una tarjeta estándar de sonido de 8 bits, un producto llamado Sound Blaster, para conseguir sonido estéreo de calidad de estudio en el entorno de la computadora.

El subsistema audio de una computadora personal multimedia típica está compuesto de un adaptador de audio (una tarjeta interna o un dispositivo periférico), un dispositivo de entrada de audio, como por ejemplo un micrófono, software para digitalizar el sonido analógico, amplificadores y altavoces internos y externos. Con estos componentes, el sonido se puede grabar, almacenar como un archivo digital, recuperar, modificar y reproducir. El audio puede estar asociado a objetos de la computadora en movimiento como por ejemplo abrir una puerta o arrancar un vehículo.

La *Interfaz digital de instrumentos musicales (MIDI)* es un protocolo estándar que define la forma en que los instrumentos electrónicos y programas de música intercambian información digital con el subsistema de audio. Un archivo de computadora en formato MIDI puede ser comprendido por diversos dispositivos musicales y puede ser reproducido vía adaptador de audio.

El audio se utiliza para enriquecer las aplicaciones multimedia en áreas tan diversas como reconocimiento de voz de las órdenes de la computadora, funciones de ayuda de audio, documentos editados en voz y mensajes electrónicos, y partituras musicales y efectos sonoros asociados con animación y video. Los adaptadores de sonido de 16 bits se han convertido en el nuevo estándar para audio, posibilitando un procesamiento más rápido del sonido y mejor claridad sonora para capacidades audio multifunción.

El mercado para los adaptadores audio comenzará a disminuir cuando estén disponibles productos más competitivos y cuando los fabricantes comiencen a suministrar capacidades internas de sonido como un componente permanente en el hardware del sistema PC.

## Video

Los rápidos avances en la tecnología de digitalización del video, que se originó como un medio audiovisual utilizado en televisión, han permitido que la tecnología del video sea utilizada y desplegada en el escritorio. Una computadora personal multimedia típica con una unidad CD-ROM puede reproducir secuencias de video de programas software, juegos, catálogos electrónicos, trabajos de referencia, etc.

Por otra parte, si además de la unidad CD-ROM el sistema tiene una conexión a la red, un digitalizador de video y una cámara, el usuario puede ver programas de televisión o participar en videoconferencias mientras está trabajando en un documento de procesamiento de texto u hoja electrónica como muestra la Figura 2-2.

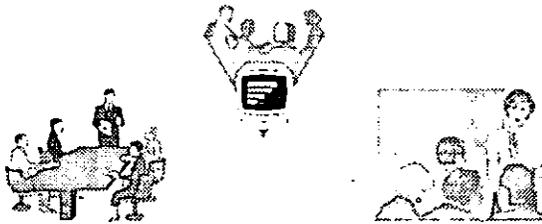


Figura 2-2. Videoconferencia en el escritorio.

El video es capturado cuadro por cuadro, almacenado en formato digital y después reproducido utilizando programas software multimedia. Normalmente, un video requiere una velocidad de reproducción de 30 cuadros por segundo con el fin de presentar un movimiento fluido. Esta calidad de reproducción se denomina video de *movimiento completo (full-motion)*. Un cuadro de video requiere aproximadamente 800 K de memoria. El video debe ser comprimido sustancialmente con el fin de que se almacene una cantidad significativa en un CD-ROM de 650 Megabytes. Técnicas de compresión y descompresión de video, como MPEG (Grupo de expertos de cuadros en movimiento).

## Métodos de distribución de vídeo

El vídeo contenido en aplicaciones y distribuido en el escritorio puede ser visto en tiempo real o almacenado y después distribuido al usuario final en una petición de usuario.

**Servicio de vídeo en tiempo real** Distribuir vídeo en tiempo real significa que la presentación se ve cuando ocurre o vive. Una presentación típica de vídeo tiene enormes cantidades de datos digitalizados, y archivos de 100 Megabytes no comunes. La distribución de vídeo de tiempo real requiere una red de elevada velocidad

y *gran ancho de banda*. Actualmente, las noticias de vídeo en tiempo real como las utilizadas por la CNN (Red de noticias por cable) pueden verse en el escritorio. La 'videoconferencia es otra aplicación de vídeo en tiempo real que requiere la tecnología de una red digital. Una videoconferencia puede ser *punts a punts*, que involucra exactamente a dos usuarios, o *multipunto*, que puede incluir lugares ilimitados de conferencia dependiendo de las posibilidades del sistema.

*Distribución de vídeo almacenado.* El servicio en vídeo de tiempo real puede no ser factible o incluso necesario para ciertas aplicaciones. En tales casos, se utiliza una tecnología de <<almacena y adelanta>> (*Store-and-Foard*) en la cual los usuarios pueden, según sus propias necesidades, acceder a un depósito o biblioteca de presentaciones de vídeo desde cualquier sistema de computadora conectado. Como la presentación en vídeo no se realiza en tiempo real, los requerimientos de anchura de banda y velocidad de red son proporcionalmente más bajos.

### Opciones de almacenamiento masivo de vídeo

El vídeo requiere una enorme cantidad de memoria, aun cuando esta comprimido. Algunas opciones de memoria masiva están disponibles para la utilización de aplicaciones multimedia.

*Tecnología CD-ROM.* Con la combinación de las capacidades del sonido digital y del laser surge la tecnología del disco compacto. Nuevas técnicas en digitalización y grabación hicieron posible el advenimiento de la memoria de sólo lectura de disco compacto (CD-ROM) como medio de memoria masiva fácilmente distribuido y de bajo costo para computadoras personales. Los CD-ROM inicialmente fueron utilizados para almacenar grandes cantidades (unas 300.000 páginas) de información textual de las computadoras como manuales técnicos o enciclopedias. Posteriormente, las mejoras en la captura de vídeo, digitalización y técnicas de compresión hicieron que los CD-ROM se convirtiesen en la tecnología preferida para distribuir también títulos multimedia.

Sin embargo, hay limitaciones a las capacidades CD-ROM. Por ejemplo, un CD-ROM típico solamente puede almacenar 45 minutos de vídeo, ni con mucho lo que se necesita para almacenar la película completamente. Entre las desventajas de los CD-ROM podemos citar que reducen la velocidad de reproducción a menos de 30 cuadros por segundo, permiten solamente una pequeña paleta de colores y requieren vídeo para que se vean en menos de una ventana de una pantalla completa.

## II.3 IDENTIFICACION DE APLICACIONES

**Videodiscos.** El video se graba en un videodisco en formato analógico, por ello no es fácilmente compatible con la tecnología de las computadoras digitales. A pesar de que utilizan una tecnología más antigua, los videodiscos tienen una amplia viabilidad de aplicaciones en el Area del entrenamiento interactivo. Un *videodisco* físicamente es mayor que un CD-ROM, puede almacenar aproximadamente dos horas de datos de video y se puede reproducir en una ventana en la pantalla de una computadora o en un reproductor de videodisco.

**Laserdiscos.** Un *laserdisc* (LaserDisc) es un tipo de videodisco cuyo nombre es una marca de Pioneer. Los <<laserdiscos>> utilizan un formato patentado que ha conseguido gran aceptación. Debido a esto, los términos <<videodisco>> (*videodisc*) y <<Laserdisc>> (*Laserdisc*) se usan indistintamente.

### **Animación**

La animación se presenta cuando una imagen inmóvil se altera en el aspecto o se le dota de movimiento. Creando superposiciones y variando la posición de una imagen, un simple círculo relleno, se puede hacer mover por la pantalla de una computadora como un gran balón de baloncesto.

Actualmente, la animación se utiliza mucho creando tutoriales asociados con programas populares de software. Por ejemplo, la nueva versión de hoja electrónica multimedia de Lotus 1-2-3 caracteriza un mago que se presenta como estrella en una serie de dibujos animados y conduce al usuario a través del proceso de aprendizaje. La animación también se utiliza para crear mapas <<vivos>> como herramientas de educación geográfica.

La animación bidimensional (2-D) es el tipo más común hoy en día. Los dibujos animados son un ejemplo de animación 2-D.

Cuando la velocidad del procesador y la capacidad de memoria aumenten, la animación 3-D ganará en popularidad. La animación tridimensional (3-D) añade profundidad a la imagen, haciendo que aparezca como un objeto sólido y por tanto con más vida. Para diseñar una imagen 3-D, en principio se debe dibujar un modelo de computadora.

El modelo está compuesto por una colección de polígonos conformando la forma del objeto. La superficie de cada uno de estos polígonos es de una textura dada como grano de madera o granito, así como las luces y sombras de una fuente de luz programada. Entonces se selecciona un plano de fondo aconsejable. El modelo completo y todos los datos relativos al plano de fondo, iluminación, sombreado, textura forma de polígono y animación se combinan en un proceso llamado *traducción* (*rendering*). La información digitalizada sobre el objeto 3-D se almacena en un archivo de computadora como un simple cuadro o imagen de pantalla. Finalmente, los cuadros necesarios para animar el objeto se combinan para producir la secuencia completa de animación 3-D.

Tradicionalmente la técnica utilizada en animación 3-D ha estado confinada al campo de la ingeniería, en el área del dibujo asistido por computadora (CAD). Sin embargo, cuando la tecnología de animación 3-D madure y se haga más competitiva, la animación 3-D se desplazará al dominio general de los negocios en aplicaciones como tutoriales <<en línea>> (*online*), simulaciones y realidad virtual.

### **Hipermedia**

*Hipermedia* es el software que hace posible que un usuario acceda y busque información de una manera no lineal en una aplicación multimedia. Un usuario leyendo sobre los Rolling Stones podría pulsar sobre una palabra iluminada y ser transportado a otra área de la aplicación para ver una imagen en CD o un vídeo de biblioteca de un concierto reciente o escuchar música grabada relativa a la asociación del texto original. Hipermedia es el término paraguas de hoy día para todos los tipos de medios hiperenlazados, incluyendo objetos multimedia como imágenes, películas y efectos sonoros, así como texto. (*Hipertexto* es el término acuñado del que se originó la palabra <<hipermedia>>, se aplica a datos *basados en texto* hiperenlazados que posibilitan que un usuario se mueva a través de referencias de texto en un documento, utilizando marcadores o asteriscos.) Hipermedia se produce utilizando *hiperenlaces*, indicadores de la computadora que proporcionan puntos de conexión entre un objeto multimedia y otro. Por ejemplo, un mecánico que esté viendo un tutorial sobre reparación de automóviles puede pulsar sobre un símbolo de enlace e instantáneamente puede ver un diagrama del sistema eléctrico del automóvil.

A hipermedia se accede hoy día rápidamente utilizando interfaces de exploración de Internet, como por ejemplo, Netscape u OS/2 Warp. Estas interfaces permiten que un usuario realice selecciones sobre una palabra iluminada, cuadro o sensor y ser transportado inmediatamente a otra área de la aplicación para hacer una búsqueda, que puede contener todavía otra serie de hiperenlaces a objetos adicionales. Esta aproximación estructurada de búsqueda posibilita que un usuario confeccione un camino a medida a través del cual busque información.

## **Realidad virtual**

Las aplicaciones de realidad virtual (VR) son programas que envuelven al usuario en un mundo tridimensional simulado de luz, sonido, tacto y movimiento. Un usuario puede estar completamente rodeado por este mundo de realidad virtual o solamente parcialmente inmerso viendo y escuchando una aplicación de VR llevando un pequeño dispositivo con aspecto de gafas de sol circulares. Como la interfaz entre la aplicación VR y el usuario está colocada en la misma y controlada por el movimiento de la cabeza, las escenas que se visualizan cambian dependiendo de la dirección en que se mueva el usuario. Esta técnica da al usuario la sensación de movimiento a través de un mundo simulado.

Un sistema típico VR, mostrado en la Figura 2-3 contiene algún tipo de pantalla cuya calidad de visión es análoga a las del cine, tal como un dispositivo montado en la cabeza, un par de gafas o un monitor; un dispositivo de entrada como un guante de potencia, ratón, <<joystick>>, volante, control manual o por los dedos; un asiento o raíl inclinado; y altavoces con sonido de calidad CD. (Los altavoces también pueden ser una parte del dispositivo montado en la cabeza.) Este hardware avanzado se combina con gráficos sofisticados, vídeo, audio y animación 3-D para posibilitar que el usuario avance a pasos en un mundo virtual.



Figura 2-3. Sistema de realidad virtual.

Las aplicaciones de realidad virtual se están desarrollando ahora para usos diversos como juegos de arcada, visitas a museos, guías de viaje, terapia de fobia, exploración espacial, educación y desarrollo de excursiones por parques.

Las aplicaciones VR más sofisticadas son los simuladores de vuelo diseñados para entrenar a los pilotos para que vuelen en diversas aeronaves. Estos simuladores se presentan a los pilotos exactamente con la misma cabina y aviónica que la que se encuentra en el aeroplano real, permitiéndoles que interactúen en lugares y situaciones virtuales, y así entrenarlos eficientemente y a un costo reducido. El Capítulo 12 trata de las redes multimedia en lo militar y explica cuál es el significado de los términos <<campo de batalla electrónico>> y <<batalla virtual>>.

## Imágenes inmóviles

Las imágenes inmóviles o fotografías siempre tienen un lugar significativo en las aplicaciones multimedia. Por ejemplo, un usuario puede realizar un viaje de realidad virtual autoguiado a través de una galería de arte, que contiene miles de pinturas junto con películas animadas que describen las técnicas utilizadas por los artistas. Además, pueden apilarse imágenes inmóviles para crear un efecto 3-D. Las imágenes inmóviles que contienen millones de variaciones de color se pueden convertir a formatos digitalizados para Macintosh, DOS y Windows con los colores originales o reducidos a un rango más estrecho de 256 colores. La correspondencia de colores no coincide completamente con el original, pero, no obstante, proporciona una visualización de pantalla bastante buena. Como los archivos de imágenes tienen que ser grandes, se benefician de las técnicas de compresión como JPEG y PIC, que se explican en el Capítulo 5. Cuando se aumente la velocidad del procesador y la capacidad de la memoria, será posible aproximar más el mapa original de colores con los colores digitalizados.

Las cámaras digitales y <<scanners>> se utilizan para capturar imágenes inmóviles o fotografías y digitalizarlas para utilizarlas en aplicaciones multimedia. Ambos dispositivos convierten las imágenes analógicas a código binario, que puede ser almacenado como un archivo de computadora. Un archivo de computadora es muy útil al desarrollador de multimedia porque permite cambiar asignaciones de color, hacer tramas, editar, cortar, pegar y otros tipos de manipulación.

Las técnicas comunes de manipulación más utilizadas para imágenes inmóviles son el morfismo (<<morphing>>) y el cambio de envoltura (<<warping>>).

### Morfismo

Morfismo (*Morphing*), significa cambiar, es el proceso de convertir gradualmente una imagen de una computadora digital en otra imagen completamente diferente. Es muy probable que el lector haya visto en la televisión comercial la transformación de un tigre saltando convirtiéndose en un veloz automóvil de carreras en un espacio de segundos. El morfismo requiere que a las características prominentes de las imágenes <<de antes>> y <<de después>> se les asigne una serie de puntos. La Figura 2-4, muestra un ejemplo de un hombre transformándose en una mujer, que después se transforma en un hombre diferente.



Figura 2-4. El proceso de morfismo.

## ***Cambio de envoltura***

*El cambio de envoltura (Warping)* es el proceso de cambiar la forma de una imagen en una computadora digital. Como los contornos sombreados del sol, las imágenes pueden alargarse, <<reformarse>> y deformarse. El proceso es similar al de la transformación, excepto que los puntos asignados a las características de la imagen del primer cuadro corresponden a posiciones diferentes en la misma imagen en los cuadros siguientes.

## ***Texto***

El texto se utiliza en aplicaciones multimedia de la misma manera que en las presentaciones tradicionales. Las palabras aparecen en menús, títulos, y pantallas resumen, barras de herramientas, ventanas y etiquetas de sensores, en directivos que guían a los usuarios a través de la parte interactiva de la aplicación, por ejemplo (<<pulse aquí para comenzar>>), y como entradas escritas para enlaces hipertexto. Varios tipos de fuentes, tamaños, colores, efectos 3-D, sombreados y otras mejoras se combinan para añadir interés a las partes de texto de las presentaciones multimedia.

Los paquetes software de autor multimedia incluyen capacidades de texto para estos propósitos.

## ***Holografía***

*Holografía*, la técnica de interpretar un objeto en movimiento en tres dimensiones y proyectarlo en medio del aire, combina la tecnología óptica con las técnicas tradicionales de proyección de video. Los hologramas se utilizaron para ser vistos solamente en áreas oscuras como por ejemplo, en la Mansión Haunted en Walt Disney World. Los hologramas actuales pueden ser vistos por transeúntes en las esquinas de las calles muy transitadas a plena luz del día. Por ejemplo, recientemente en la ciudad de Nueva York un desarrollador de software mostró un holograma de unos pantalones femeninos en las manos de una mujer.

Los hologramas tienen un fuerte potencial en las aplicaciones de redes multimedia. En el futuro, los ingenieros y arquitectos, trabajando en un entorno de colaboración, podrán utilizar la holografía para crear modelos a escala y proyectarlos, los primeros en los espacios de trabajo de los segundos, y viceversa. Los vendedores utilizarán la holografía en los catálogos electrónicos para vender cualquier pieza de automóvil. Ahora están en desarrollo presentaciones virtuales de teatro combinando realidad virtual y holografía para conseguir una reproducción tridimensional de las salas de estar y lugares de trabajo de los consumidores.

## **SISTEMAS DE COMPUTADORA MULTIMEDIA**

Una aplicación multimedia se crea en la estación de trabajo del desarrollador y se ve en el sistema de computadora del usuario final. Existen gran variedad de opciones para ambos sistemas. Un usuario final puede ver la multimedia en una computadora personal en su casa o en la oficina, en un kiosco de un aeropuerto, en una computadora portátil sin hilos o en un asistente personal digital. Un desarrollador puede crear una aplicación multimedia con un sistema tan pequeño como una computadora personal 486 o un Macintosh 040 con software de autor, o puede optar por uno con facilidad de producción de video que tenga dispositivos de captura digital de video, sistema de estudio sonoro y una minicomputadora de edición de altas prestaciones. Los sistemas del desarrollador y del usuario final contienen componentes básicos similares de software y hardware, pero difieren radicalmente en sus capacidades y dispositivos periféricos.

### ***Multimedia en el escritorio***

Un sistema de computadora personal multimedia (MPC) de usuario final típico, tiene la potencia de procesamiento y periféricos que sólo hace un año escaso podría haber parecido excesivo su uso en los negocios o el hogar. El sistema de bajas prestaciones aconsejable para ver e interactuar con aplicaciones multimedia se denomina máquina MPC nivel 2, que generalmente es un sistema del tipo 486 SX o un Macintosh 68030 con al menos 4 Megabytes de RAM corriendo a 25 Megahertz. Un sistema MPC2 también tiene una gran unidad de disco rígido (como mínimo 160 Megabytes) una unidad de disco de 3,5 pulgadas, un monitor color super VGA y un teclado. Aquí es donde termina la similitud con un PC básico. El MPC nivel 2 tiene una unidad CD ROM de doble velocidad, una tarjeta de video de 16 bits, una tarjeta de sonido permanentes de 16 bits, altavoces estéreos, un micrófono para grabar entrada de audio, un módem de fax, una conexión a la red y software de reproducción de multimedia como Windows Multimedia Extensions o QuickTime de Apple para poner todo junto.

El MPC nivel 2 tiene la configuración mínima requerida con el fin de dar al usuario final medio la posibilidad de utilizar recursos multimedia interactuando con el sistema, grabando entrada de voz y transmitiendo archivos multimedia por una red tradicional de comunicaciones de datos. Accesos más rápidos a la información y respuestas más rápidas requerirán una máquina MPC nivel 3 tipo Pentium o un Power Macintosh con 8 Megabytes de RAM, una CPU de 75 Mhz y una unidad rígida como mínimo de 540 Megabytes.

Los costos de los MPC varían ampliamente dependiendo del tamaño y velocidad del procesador, y de la calidad de los componentes periféricos. De la misma forma que el costo de la memoria y del hardware han estado bajando en el mundo del PC, el costo de los MPC comenzará a caer rápidamente con la aparición de procesadores cada vez más rápidos y componentes estandarizados de audio y video. Ya los sistemas Macintosh tienen hardware y software multimedia básico permanente, y varios fabricantes de computadoras ofrecen <<kits>> de actualización multimedia que incluyen el hardware y software de los subsistemas de audio y video.

### **Sistemas de kioscos multimedia**

Un kiosco es un sistema de computadora generalmente localizado en áreas de elevado tráfico como, por ejemplo, un aeropuerto, la cafetería de una *compañía* o una oficina del gobierno. Una característica clave de un kiosco es que un usuario puede acceder al sistema e inmediatamente comenzar a interactuar con la aplicación, como se muestra en la Figura 2-5. El sistema se utiliza para distribuir u obtener información a o desde un usuario de la forma más rápida, más eficiente y más fácil. Un sistema de kiosco habitualmente contiene una computadora ejecutando una aplicación multimedia, altavoces de audio, un dispositivo de comunicaciones de red tal como un módem, y una pantalla táctil que permite a los usuarios, pulsando sencillamente sobre un área del monitor de la computadora, realizar una selección. La información obtenida del usuario se envía entonces por medio de una red de comunicaciones de datos a un punto de conexión central para procesarlo posteriormente.

Los sistemas de kiosco se han utilizado con mucho éxito como recipientes de ayuda al gobierno, para instruir a los votantes sobre cómo utilizar las máquinas de votar, dirigir a los participantes en una convención, educar a los visitantes de museos, y para anunciar destinos turísticos en los aeropuertos principales.

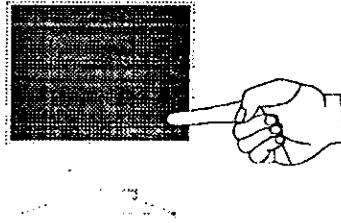


Figura 2-5. Sistema de kiosco multimedia.

### **Sistemas portables multimedia**

La revolución en la tecnología sin cables ha llevado a las aplicaciones multimedia a sistemas de computadoras portátiles y asistentes personales digitales (PDA). Estos sistemas han llegado a ser tan pequeños y ligeros en peso y han aumentado enormemente el poder de procesamiento, capacidad de memoria de disco rígido y en compatibilidad de dispositivos periféricos. Por ejemplo, muchos portátiles contienen ahora puertos para altavoces, micrófonos y unidades CD ROM. Ahora, es posible realizar una sofisticada computadora portátil multimedia en una oficina de prospección para una presentación de negocios, continuar trabajando mientras se espera en un aeropuerto, y conectarse al servidor de archivos de la oficina y cargar un catálogo de productos completamente actualizado mientras se está en un hotel.

### **Sistema para desarrollar multimedia**

Un sistema de computadora personal para desarrollar multimedia (MDPC) en configuración hardware se parece al MPC de altas prestaciones con la adición de varias tarjetas para visualizar gráficos y digitalizar video y audio. Un gran monitor de alta resolución es otro componente típico de un sistema MDPC. La diferencia más notable entre un MDPC y un MPC es que el primero incluye diversidad de dispositivos periféricos externos para producir, almacenar y conservar con seguridad las aplicaciones que se desarrollan, como muestra la Figura 2-6.

Una unidad externa rígida de un Gigabyte, un sistema de cinta de seguridad, una cámara de video de alta calidad y un *scanner* son dispositivos periféricos comunes en el MDPC. Un sistema de desarrollo también requiere software de autor multimedia sofisticado.

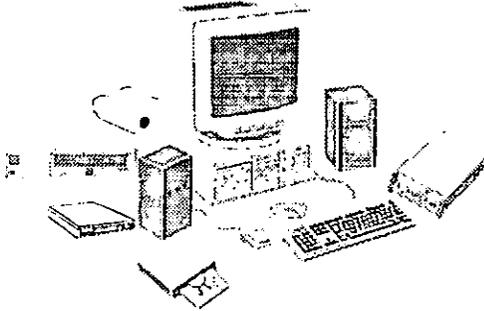


Fig. 2.6.- Sistema de computadora multimedia

## **ESTANDARES MULTIMEDIA**

Las redes multimedia actuales involucran un array confuso de estándares para, virtualmente, cada componente multimedia. Al crear aplicaciones multimedia, los desarrolladores deben ocuparse de los estándares de audio, de compresión de vídeo, de compresión de imágenes inmóviles, de formatos CD ROM, de CD de redes y la lista continua. Muchos estándares también existen de hecho para cada componente basado en un formato de archivo o protocolo patentado de un vendedor particular. Uno de los más serlos tropiezos que impide el amplio despliegue de las aplicaciones multimedia es la falta de un conjunto común de estándares internacionales, independientes de los vendedores que posibiliten el desarrollo y distribución de plataformas cruzadas. Se está trabajando en las corporaciones que realizan estándares Como la Corporación para sistemas abiertos (COS) y la Unión internacional de telecomunicaciones (ITU). Además, el Instituto nacional de estándares americanos (ANSI) ha formado el Panel de estándares de infraestructura de información (IISP) para regular el Desarrollo de la infraestructura de información nacional (NII).

## II.4 PROSPECTIVA DE LAS REDES

### Tendencias en las redes multimedia

Como la historia ha probado con todas las nuevas tecnologías, las redes multimedia ciertamente madurarán y llegarán a ser una parte integral de nuestras vidas, igual que los teléfonos y la televisión lo son hoy día, a pesar de su dificultad y costo actual.

La tendencia dominante para el futuro inmediato de las redes multimedia parece ser la tecnología en modo de transferencia asíncrono (ATM). ATM proporciona definitivamente el ancho de banda con calidad <<necesaria>> para soportar el elevado tráfico y demandas de datos multimedia, como difusión de audio/video en tiempo real, videoconferencia en dos dimensiones. Pero no detengamos nuestros sueños aquí. Las posibilidades para las redes multimedia son ilimitadas.

### *EL FUTURO DE LA TECNOLOGIA DE LAS REDES MULTIMEDIA*

Hubo una época en la que los analistas decían que los costos del hardware caerían y los costos del software subirían. Algunos extremistas consideraron que el hardware existente era tan sofisticado y tan barato que las computadoras se regalaban con la compra de software extremadamente potente. Esto es bastante parecido a la primera predicción de que las cámaras se incluirán con la película. En efecto, el avance del hardware siempre parecía estar tan por delante de la capacidad del software que el costo de ese hardware solamente caería cuando el software creado para ejercitar el hardware avanzado llegase a ser útil. Ahora, cuando las tecnologías hardware y software son más inteligentes, y el deseo de una tecnología más potente crece, la tecnología está avanzando a un ritmo mayor. Esto es evidente en la evolución de los procesadores RISC (Computadora de conjunto de instrucciones reducido).

A medida que una tecnología ATM se implementa para redes multimedia u otras redes de elevado tráfico en la arquitectura tradicional de redes, se necesitan concentradores más avanzados para gestionar la integración de tecnologías de las redes nuevas y existentes. Los procesadores RISC y ASIC actualmente son lo suficientemente rápidos para manipular los requerimientos funcionales de un concentrador inteligente, incluyendo paquetes rápidos y conmutación de celdas ATM, encaminamiento y puentado. Como muestra la Figura 13-1, el centro inteligente es capaz de manejar conexiones de redes utilizando diversos protocolos y medios físicos. El centro también contiene servicios de gestión integrada, como vigilancia de sistemas de empresa, así como configuración de redes y capacidades de administración.

Los fabricantes de hardware y software de redes indican que las redes multimedia demandan velocidad y rendimiento desde el cliente al servidor y todo lo que está entre ellos. En términos del hardware, Fast Ethernet y ATM parece ser donde comienza el futuro inmediato del soporte de las redes multimedia. Ambas tecnologías tienen

suficiente ancho de banda en la red para soportar la carga de un entorno de red multimedia multiusuario

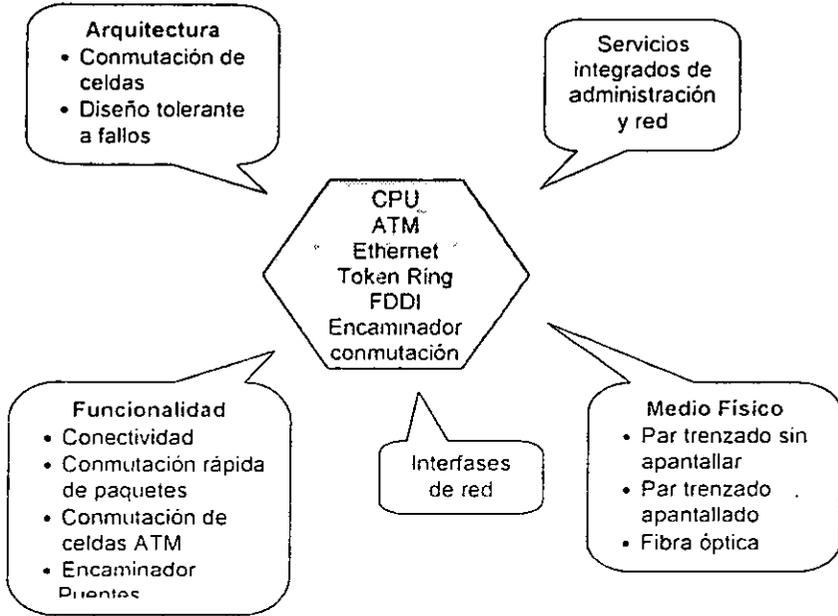


Figura 2.7 Componentes de un centro inteligente.

Las compañías que diseñan estos sistemas están tratando de hacer la transición a redes de mayor velocidad con el menor esfuerzo posible. Habrá un punto, sin embargo, cuando haya que realizar la actualización de un sistema tradicional de red con el fin de desbloquear el potencial completo de las redes multimedia de alta velocidad. Los depósitos de datos de información colectiva, también denominados almacenes electrónicos de datos, son las posiciones más inteligentes para actualizar la tecnología ATM o FDDI. Aquí es donde tiene lugar la mayor parte del tráfico de la red cuando los usuarios acceden para buscar información. Si el rendimiento aumenta, entonces la productividad aumenta.

Como muestra la Figura 2.7, los depósitos de datos de grandes empresas, que constantemente ubican más y más datos generados por más y más usuarios, requerirán redes de alta velocidad con el fin de suministrar tiempos de respuesta aceptables para estos usuarios interactivos y simultáneos

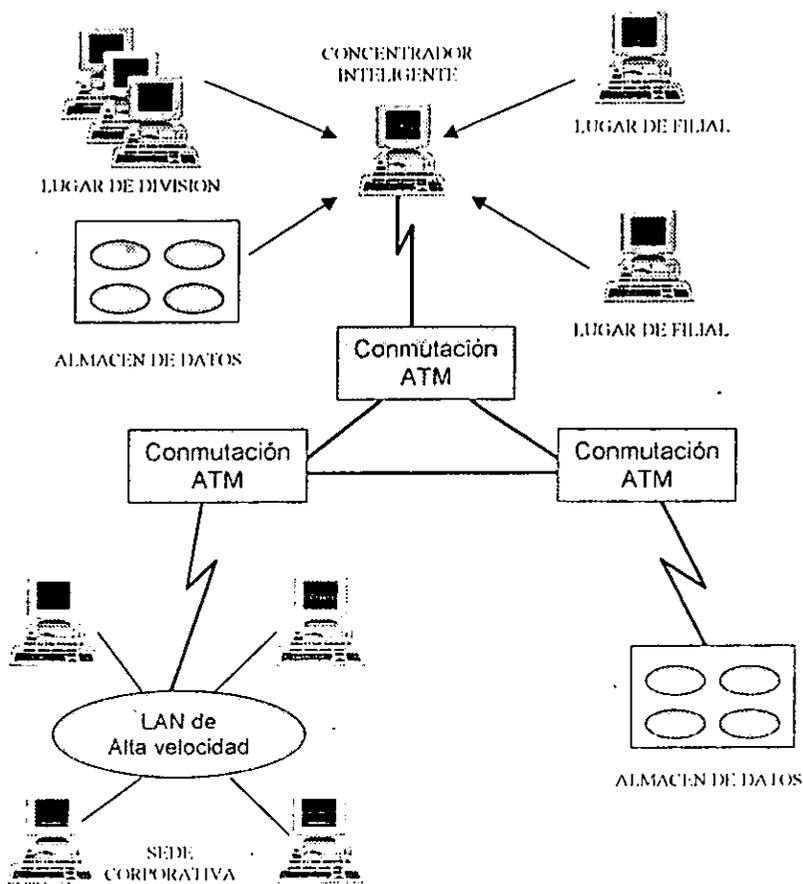


Figura 2.8. Depósitos de datos de empresas requieren redes de alta velocidad

### *Alta compresión de los datos*

Cuando los algoritmos de compresión se hacen más sofisticados, la compresión de datos se va haciendo cada vez más eficiente. Algún día el hardware será un lugar común para asistir a la compresión y descompresión de la información de la red en tiempo real. Aunque a veces la calidad de los datos multimedia está comprometida por ahorros de memoria, la gente está deseando aceptar esto si significa prestaciones más rápidas. Es inherente a la mayor parte de las técnicas de compresión multimedia, que el objeto descomprimido no es tan bueno como el del formato original. Sin embargo, cuando las redes multimedia sean más rápidas y puedan manejar más tráfico, parte de la calidad perdida durante la compresión puede recuperarse incrementando factores de calidad en los parámetros de entrada de la compresión.

Por ejemplo, los algoritmos de compresión pueden ser refinados para evitar una excesiva pérdida de datos. Por supuesto, a medida que transcurre el tiempo, las técnicas de compresión serán mayores y conservaran calidad original. Nuevas técnicas de compresión que proporcionan pocos fallos en la cantidad y calidad de compresión posible van a estar disponibles en el mercado. Por ejemplo, la técnica de compresión JBIG explicada en el Capítulo 5, proporciona hasta una relación de compresión de 200:1 para imágenes de dos tonos, como texto e imágenes en blanco y negro. Sin embargo, aún este nivel de compresión no es el adecuado para las enormes presentaciones multimedia interactivas, juegos y películas en demanda que reclamarán los consumidores.

### ***Proyectos multimedia: Suministro y demandas tecnológica***

Aunque todavía hay pocos laboratorios verdaderos de investigación y desarrollo (los que existen estrictamente por motivos de la tecnología) emerge predominantemente de una demanda impuesta por algún proyecto que tiene fondos adecuados para resolver un problema. La industria del ocio parece ser una fuente importante para innovaciones y mejoras tecnológicas de la multimedia. Sin que importe el estado de la economía mundial, los humanos todavía encuentran tiempo y dinero para el ocio. La postproducción en la industria del ocio tiene elevadas demandas de redes multimedia.

La edición de audio y vídeo en tiempo real, entre diferentes grupos en diferentes localidades geográficas, es un área de las redes multimedia que está mejorando constantemente. Esto ahorra mucho tiempo y viajes a editores, directores y productores. Otra área que siempre ha conducido a innovaciones y mejoras tecnológicas es el programa espacial. Audio, vídeo y datos se están transfiriendo constantemente desde el espacio exterior a la Tierra en tiempo real. La tecnología usada en las transmisiones de datos por satélite es un buen ejemplo de datos que se transfieren a y desde lugares remotos. Ahora, todo lo que tiene que hacer alguien es tomar esa tecnología e introducirla en un escritorio o computadora y hacerla abordable a todo el que la quiera. Aunque esto no es un ejemplo de redes multimedia, la tecnología de televisión por satélite muestra el potencial de las grandes cantidades de datos que pueden transferirse sin cables desde un lugar remoto a otro en casi tiempo real (<<casi>>, en este caso, significa menos de 1 segundo de retraso debido a la segmentación de la transmisión de datos de tecnología digital de microondas).

### ***PREPARACION PARA LAS FUTURAS TECNOLOGIAS DE REDES MULTIMEDIA***

Preparar las futuras tendencias en las redes multimedia requiere cambios físicos y mentales. Mentalmente, los usuarios de la computadora deben cambiar la forma en que ven el sistema tradicional de redes. Para la multimedia se necesitarán velocidades de datos más altas y más clientes. Los servidores de información colectiva serán como potentes sistemas de computadora de escritorio, a menos que se hagan cambios

físicos. El centro de datos donde estas grandes computadoras y servidores residan, probablemente siga siendo el entorno central para la distribución de datos colectivos. Estos servidores de información colectiva son el lugar lógico para comenzar a implementar una red de alta velocidad, como ATM, ya que se requerirán redes de gran ancho de banda. Los usuarios solamente pueden estar verdaderamente preparados, si saben lo que les espera. Esto puede ser muy difícil, especialmente con el avance tecnológico tan rápido que parece que nunca se puede abordar la última tecnología.

### ***Cómo obtener el máximo de la infraestructura actual***

En la mayor parte de los casos, en la organización donde se trabaja existe una red de Area local (véase Figura 2.8). Si es Ethernet, Token Ring, 10Base-T o incluso FDDI, las redes tradicionales no son satisfactorias para redes multimedia. No son lo suficientemente rápidas y no tienen el ancho de banda requerido para manipular grandes cantidades de archivos multimedia; además, los archivos multimedia deben ser distribuidos en un flujo continuo para que la interactividad se presente con un tiempo de respuesta adecuado a las necesidades de los participantes. Las redes actuales tienen un problema de latencia, ya que los retardos de tráfico a veces causan estragos en una aplicación multimedia interactiva distribuida. Algunos fabricantes de hardware de red, como Cabletron y Starlight Networks, están trabajando para proporcionar concentradores actualizables a los futuros sistemas de redes más rápidos. Estos también se conocen como concentradores inteligentes, y se explicaron anteriormente en este capítulo. Estos diseños también pueden proporcionar una solución para integrar los nuevos sistemas de redes con los ya existentes. Empresas como Cabletron están produciendo concentradores inteligentes que integran interfaces LAN como Ethernet, TokenRing, FDDI y ATM en un concentrador con CPU y conmutación.

## II.5 ANALISIS DE TRAFICO

### ***PLANIFICACION DE LA CAPACIDAD Y EL RENDIMIENTO***

Con la popularidad de la multimedia en el escritorio y la expansión de la conectividad de las redes, los administradores de red deben estar preparados para un tráfico y una necesidad de ancho de banda elevados. Deben ser capaces de diseñar una red con el rendimiento más alto posible. Esta parte ofrece algunos consejos para conseguirlo.

#### ***Estrategias de segmentación de redes***

Incluso los lugares suficientemente afortunados que pueden disponer de un ancho de banda virtualmente ilimitado *pueden tener problemas por el elevado tráfico que producen las aplicaciones multimedia*. Una solución a este problema, solución que ya comentamos anteriormente en este capítulo, está en segmentar la población de la red. Se van de determinar las aplicaciones de la red que requieren el máximo ancho de banda. Se han de determinar los servidores, si los hay, que se requieren para esas aplicaciones. Después, se habrán de distribuir los usuarios y los servidores entre los distintos segmentos, colocando tantos servidores en los segmentos como usuarios los accedan.

#### ***Agrupación de usuarios de elevado ancho de banda***

Probablemente, la mayor parte de los usuarios que necesiten un elevado ancho de banda en la red serán los que transmitan video en vivo. Las redes tradicionales como ISDN y LANIWAN Ethernet no son muy aconsejables para los usuarios que requieran un gran ancho de banda. Estos usuarios estarán mejor atendidos mediante redes más rápidas como ATM. Si se está planeando instalar una red en la que haya usuarios que requieran un gran ancho de banda, se debe aislar a esos usuarios de los que no vayan a transmitir archivos multimedia. Una estrategia posible consiste en utilizar conmutadores dedicados para mantener separados a los usuarios de gran ancho de banda del resto de la red.

#### ***Video de escritorio: Un caso especial***

Un método alternativo para acomodar a usuarios de video de escritorio es eliminarlos completamente de la red. Se puede hacer estableciendo una red que sirva sólo para los usuarios de video o utilizar ISDN para las videoconferencia.

Disponer una red en paralelo para los usuarios de videoconferencia puede resultar caro. Significa duplicar la mayor parte del cableado, en caso de que no se hayan previsto anteriormente conexiones extra en esos lugares. Una red en paralelo también incrementa los costos de mantenimiento y las necesidades de personal. Para redes 10Base-T algunas compañías ofrecen la posibilidad de utilizar conexiones extra con cables de par trenzado de nivel 5. Sin embargo, esta técnica aún requiere

encaminadores y tarjetas especiales, pudiendo llegar a ser una solución cara, de miles de dólares por nodo.

ISDN es otra opción. Algunas soluciones hacen uso de líneas ISDN para transportar únicamente el video de escritorio. Esta solución añade el costo de la línea ISDN a cada usuario, así como el gasto de nuevas tarjetas de interfaz de red especializadas y los costes por tiempo de uso, en el caso de que se utilice un proveedor de servicios. El costo fijo de esta opción puede estar en menos de 100 \$ por usuario.

## **CAPITULO III. ANALISIS Y SELECCION DE ALTERNATIVAS.**

### **III.1 ANALISIS DE DIFERENTES REDES LOCALES.**

Cuando una red reside a nivel local, es decir, en una sala ó edificio, entonces la red se le denomina como una red de área local (LAN). En escala más amplia de una ciudad, país ó el mundo, ésta red entonces se le denomina red de área ancha ( WAN).

#### **Redes de área local.**

La red de área local (LAN), que a veces se denomina una subred, normalmente referencia una red en una sala, oficina ó edificio. Los nodos o puntos finales de una LAN se conectan a una topología de red compartida, tal como la que se acaba de describir y utiliza un protocolo compartido. Con la autorización adecuada de los dispositivos de la LAN, como estaciones de trabajo, impresoras y servidores de fax, pueden ser accedidos por cualquier otro dispositivo de la LAN. Las aplicaciones software desarrolladas para la LAN, como mensajería electrónica, procesamiento de texto y hojas de cálculo electrónicas, permiten que los usuarios compartan estos recursos en lugar de tener programas separados en cada estación de trabajo.

#### **Redes de área ancha.**

Una red de área ancha (WAN) es una colección de LAN interconectadas. Las WAN pueden extenderse a ciudades, estados, países o continentes. Las redes que comprenden una WAN utilizan ruteadores para dirigir sus paquetes al destino apropiado. Los ruteadores son dispositivos hardware que enlazan diferentes redes para proporcionar el camino más eficiente para la transmisión de datos. Estos ruteadores están conectados por líneas de datos de alta velocidad suministradas por portadoras de telecomunicaciones. Las portadoras, normalmente, son líneas telefónicas de larga distancia, así los datos se envían junto a transmisiones telefónicas regulares.

La velocidad de conexión de una LAN a una portadora depende de la rapidez que necesite el dato para entrar y salir de la WAN. Un pequeño grupo de trabajo de cinco personas que utilice infrecuentemente correo electrónico podría tener suficiente, con relativa poca velocidad suministrada por un módem de 28.8 kbps. Sin embargo, si el mismo grupo quisiese a noticias (news) y a los servidores del World Wide Web, necesitarían una línea ISDN a 128 kbps. Deberían considerar la posibilidad de participar en videoconferencias de escritorio, a 1,544 Mbps con un entace T1 y si éste mismo grupo creciese a 150 personas que necesiten acceso a tiempo completo a Internet, necesitarían un T4 funcionando a 274,176 Mbps.

## **La Internet.**

La Internet es un ejemplo de WAN a escala global. Está formada por miles de computadoras conectadas por hilo, cable de fibra óptica y enlaces de comunicaciones por satélite y proporciona la infraestructura para diversas aplicaciones globales de redes, tal como el uso de correo electrónico y World Wide Web. La Internet está expandida por 200 países de todo el mundo y tiene unos 30 millones de usuarios.

## **Distribución multimedia en redes de comunicaciones de datos tradicionales.**

La demanda de multimedia en el escritorio continua aumentando enormemente. La creciente disponibilidad de más potencia de cálculo y el hecho de que las conexiones LAN son cada vez más sofisticadas, hace que la necesidad de redes de gran ancho de banda y alta velocidad sea cada vez mayor. Si el costo de implementar una red más rápida es muy alto, entonces la alternativa puede ser cambiar la infraestructura. Si se está actualizando una red existente o reemplazándola por una estructura completamente nueva, para obtener mayor velocidad y mayor ancho de banda, la mayor parte del costo sobrepasa lo que se haya pagado por el hardware, software e instalación. Hacer la nueva red compatible con la antigua puede ser extremadamente caro. Por ello una solución podría ser la de conectar la LAN antigua, ya existente, a una nueva.

## **LAN Ethernet.**

Ethernet es la LAN más común actualmente, fue desarrollada por Xerox, DEC e Intel. La red utiliza como medio de transmisión cable de par trenzado, cable coaxial fino o grueso, o fibra óptica. Ethernet llega a los 10 Mbps y utiliza conexiones 10 Base-T. La baja velocidad de Ethernet hace difícil integrar las aplicaciones multimedia, por lo que mejoras como Fast Ethernet e Isochronous Ethernet están en desarrollo.

## **Servidores de vídeo.**

Los servidores de vídeo ayudan a aligerar algunos cuellos de botella que aparecen cuando la multimedia se distribuye sobre redes tradicionales. Un servidor de vídeo, llamado también servidor multimedia, es un servidor de archivos mejorado, diseñado para almacenar y distribuir grandes archivos multimedia. Los servidores de vídeo normalmente tienen varios gigabytes de memoria de disco duro. Los fabricantes de redes están trabajando en tecnologías que permiten que los usuarios accedan a vídeo, gráficos y audio desde un servidor multimedia.

La demanda de cada vez mayor velocidad y más anchura de banda por nuevas aplicaciones intensivas de datos - multimedia, videoconferencias- está dirigiendo los estándares de redes y a los vendedores al desarrollo de mejores tecnologías de red. Las redes emergentes tendrán que utilizar ATM, SONET, Fast Ethernet, Isochronous Ethernet, 100 Base-VG y Canal de fibra, para transmitir voluminosos archivos multimedia, video bajo demanda, TV de alta definición y aplicaciones interactivas.

### **Canal de fibra.**

Inicialmente desarrollada para la conectividad de grandes computadoras, el canal de fibra se utiliza ahora para conectar servidores y dispositivos de memoria, así como impresoras y computadoras personales. La tendencia en arquitecturas cliente-servidor está desplazando el canal de fibra al primer plano para enlaces de grandes computadoras con microcomputadoras, accesos LAN remotos y requerimientos de memoria remotos. El canal de fibra ofrece conectividad de alta velocidad a 1 Gbps sobre fibra óptica, par trenzado, y medios de transmisión coaxial estándar.

### **ATM.**

El modo de transferencia asíncrono (ATM) es una tecnología de red basada en estándares diseñados para transmisiones de datos de alta velocidad de sonido, imágenes de vídeo y sobre una red. Asíncrono se refiere al envío de datos en unidades discretas, cada una con su propio bit de comienzo y de parada, a intervalos irregulares. La necesidad de ATM está siendo provocada por las aplicaciones multimedia interactivas, imágenes, entornos de trabajo de colaboración, transferencia de grandes archivos de datos y videoconferencias. Esta nueva tecnología de red se está experimentando ampliamente en portadores públicos. LAN y escritorios. ATM ofrece muchos beneficios, entre los que se incluyen un elevado ancho de banda, alta velocidad, ancho de banda bajo demanda, escalabilidad en implantación y retardos de transmisión reducidos. Las velocidades actuales incluyen 25 Mbps, 45 Mbps, 155 Mbps y 622 Mbps, siendo los 25 Mbps los que se están convirtiendo en el estándar.

El fórum ATM en Foster City, California, está formulando estándares para que la tecnología ATM pueda extenderse con más rapidez. El trabajo en progreso incluye la emulación de LAN para interfaces ATM con Ethernet y Token Ring, frecuencia de datos, control de flujo y encaminamiento del tráfico sobre redes reconfigurables dinámicamente.

## **Fast Ethernet.**

El estándar Fast Ethernet de 100 Base-T incrementa las velocidades de transmisión en una LAN Ethernet a 100 Mbps. Estas altas velocidades son necesarias para transferir económicamente grandes archivos de texto y multimedia. La especificación también incluye 100 Base-TX para un medio físico formado por dos pares y un par de cables trenzados sin protección; 100 Base-TF para un medio de cable de fibra óptica, 100 Base-FX para un medio de cable de fibra óptica para distancias mayores y 100 Base-T4 para un medio físico de cuatro pares y un par trenzado sin protección.

Fast Ethernet puede convertirse en una solución a corto plazo para transmitir archivos multimedia y aplicaciones interactivas, ya que éstas tecnologías requieren soporte de transmisión isócrona.

## **Ethernet isócrona.**

También conocida como IsoEnet, es una tecnología mejorada que combina el estándar 10 Base-T para transmisión de datos a 10 Mbps sobre un canal Ethernet con un canal adicional que soporta 6 Mbps de tráfico de datos isócronos. Isócronos se refiere a datos en el tiempo, tales como voz y video. El canal isócrono es utilizado para audio, video, videoconferencias y entornos de trabajo de colaboración. Algunas grandes corporaciones soportan la tecnología IsoEnet, incluyendo IBM, Apple, AT&T y National Semiconductor. IsoEnet ha sido propuesta como estándar por el instituto de ingenieros electrónicos y eléctricos (IEEE), en la recomendación 802.9. Las aplicaciones de video de movimiento total y de realidad virtual requieren más potencia de la que puede presentar IsoEnet en la actualidad, pero la tecnología se ve como un paso de transición hacia ATM.

## **FDDI-II**

La interfaz de datos distribuidos por fibra (FDDI) es una especificación de red de área local, basada en fibra óptica, definida por el ANSI. FDDI puede conseguir velocidades de transmisión de datos de hasta 100 Mbps. FDDI-II extiende la especificación original para permitir que parte de la anchura de banda disponible transporte datos isócronos. FDDI-II habilita una LAN existente de fibra para transportar flujo continuo de datos, tales como audio y vídeo en tiempo real, con retardo mínimo.

## **Mensajería electrónica y distribución de multimedia.**

La mensajería electrónica como forma de transferir archivos multimedia de un usuario a otro ha existido durante mucho tiempo. La mayor parte de las aplicaciones de correo electrónico basadas en LAN permite a los usuarios adjuntar archivos a mensajes de texto. Está disponible para el receptor que sabe qué hacer con él una vez que ha sido transferido. Algunos archivos, incluyendo archivos de vídeo, pueden ser muy grandes y la persona que recibe un gran archivo debe tener suficiente espacio en su disco duro para cargarlo y manipularlo. La mayoría de los paquetes de correo electrónico (e-mail) indican a los usuarios el tamaño de los archivos interconectados, pero ninguno de los paquetes populares comprueba el disco duro del usuario para ver si tiene espacio adecuado para recibir la transferencia de archivos antes de distribuir un mensaje y un gran archivo multimedia.

La siguiente información multimedia puede ser enviada por medio de correo electrónico: anotaciones de voz, imágenes, faxes, clips de audio y vídeo, así como información de texto tradicional.

El término mensajería multimedia tiene un significado ligeramente diferente en la industria de la voz y datos. Para los tipos orientados a datos, la mensajería multimedia significa poder enviar clips de audio y vídeo en un mensaje, o adjuntar una anotación de voz a un mensaje de texto. Para los tipos orientados a voz, significa poder enviar un fax desde un buzón de correo de voz o ver encabezamientos de mensajes de correo hablado en una lista de buzones de mensajes de correo electrónico.

## **Interfaces de programación.**

Las interfaces de programación de aplicaciones (API) son conjuntos de herramientas software que los desarrolladores utilizan para construir enlaces de una aplicación a otra. Aplicaciones como hojas de cálculo, programas de procesamiento de texto y sistemas de bases de datos pueden utilizar API para intercambiar mensajes y archivos con sistemas de correo electrónico. Actualmente las API de mensajería ofrecen la funcionalidad necesaria para manejar grandes archivos multimedia son: VIM, MAPI y CMC.

### **VIM.**

La mensajería independiente del vendedor (VIM) ha sido desarrollada por un consorcio de vendedores importantes de aplicaciones, como Apple, Borland, IBM, Novell, Oracle y WordPerfect. Estos vendedores ofrecen productos que soportan VIM. Los entornos operativos soportados por VIM incluyen OS/2, Windows, y DOS. VIM soporta mensajes que contienen, texto, conexiones de archivos, imágenes y faxes. También

soporta partes de notas compuestas por texto en formato enriquecido, PCX, BMP, WMF y formatos de archivos PICT, archivos de sonido y vídeo QuickTime.

## **MAPI.**

La API de mensajería (MAPI) es la interfaz de programación de aplicaciones más ampliamente utilizada. Fue desarrollada por Microsoft, y es, por lo tanto, específica del vendedor. Sin embargo, la mayor parte de los productos y servicios de mensajería soportan MAPI.

La interfaz de MAPI permite una implementación para manejo de objetos mayores que el tamaño de memoria de la aplicación. Esta capacidad es particularmente aconsejable para grandes archivos multimedia. La interfaz descompone los grandes objetos en porciones más pequeñas que pueden ser accedidas separadamente.

## **CMC.**

La API de llamadas de mensajería común (CMC) es una API robusta orientada a objetos. Fue desarrollada para posibilitar aplicaciones de mensajería fiable, tales como puentes y sistemas de mensajería para interconectarse con aplicaciones como bases de datos. Las aplicaciones de mensajería fiable son las que dependen del almacenamiento y redirección de mensajes y conexiones para su existencia. Las funciones de flujo mejoradas y las propiedades de objetos del tipo contenido-codificación, ofrecen un soporte multimedia. Un subgrupo está trabajando actualmente en CMC 2.1., que incluirá muchas extensiones diseñadas específicamente para soportar voz, vídeo, fax, asistentes digitales personales y otros multimedia.

## **Sistemas de mensajería basados en LAN**

Los sistemas de mensajería electrónica basados en LAN, como líderes del mercado cc:Mail, Beyond Mail, Microsoft Mail, Quick Mail y Lotus Notes, son todos capaces de transmitir enormes archivos multimedia desde los emisores a los receptores. En la mayor parte de los casos, el que un archivo se transmita y se reciba con éxito depende de las prestaciones de la red y del espacio del disco duro en la estación de trabajo del cliente. Algunos sistemas de mensajería colocan un límite en el número de ficheros conectados. Por ejemplo, cc:Mail limita el número de conexiones a 20.

### **Correo electrónico de video.**

El correo electrónico de video v-mail, señala el siguiente paso en las aplicaciones de redes multimedia. Con v-mail, e-mail, se pueden enviar y recibir clips de vídeo y audio en un mismo mensaje. el usuario abre el mensaje de correo y pone en marcha el video. El usuario también puede capturar un nuevo videoclip así como editar, almacenar, recuperar y manipular de otra manera los videoclips asociados al mensaje. Hasta la fecha sólo Lotus Development Corporation ha introducido un producto, llamado Video for Notes, específicamente creado para mensajería multimedia. El sistema requiere un servidor separado de video, software del cliente de Windows, y software del cliente de Video for Notes.

### **III.2 ANALISIS DE CONDICIONES AMBIENTALES.**

Uno de los primeros pasos para construir una red de área local (LAN) es la preparación del equipo físico. Este proceso se iniciará inspeccionando los locales donde van a instalarse el servidor y las estaciones de trabajo, para asegurarse que son idóneos.

#### **La preparación del local del servidor.**

El entorno del servidor es sumamente importante en la estabilidad de este equipo clave. El servidor necesita estar protegido contra la electricidad estática, contra el calor, contra los ruidos eléctricos, contra los altibajos de tensión y los cortes de la corriente.

#### **Protección contra la electricidad estática y el calor.**

Particularmente si el ambiente es propicio a la electricidad estática, se deben tomar precauciones para proteger todo el equipo contra las cargas estáticas. Tales precauciones son especialmente importantes en el caso del servidor, ya que el rendimiento de éste afecta a toda la red.

Entre las precauciones que se deben tomar están las de tratar regularmente las alfombras y moquetas con productos antiestáticos, utilizar fundas protectoras para las alfombras e instalar el servidor sobre una superficie conectada a una toma de tierra física, para asegurar que las posibles descargas eléctricas no dañen al equipo. Esto deberá garantizar la supresión de ruidos eléctricos y no conectar otros dispositivos eléctricos a la misma toma para evitar contaminar la misma.

La instalación eléctrica deberá estar aislada de cualquier otra, contar con tierra física independiente y aislada de cualquier tubería para evitar contaminarla. Se deberá contar con un sistema ininterrumpible de alimentación y que además asegure el dar de baja automáticamente a los servidores después de un tiempo de respaldo adecuado, así como apagar las fuentes de alimentación para evitar la total descarga de sus baterías.

Con este tipo de equipo (UPS) se debe garantizar la supresión en los altibajos de tensión que pudieran existir en el suministro eléctrico.

El calor y el frío excesivos son riesgos potenciales contra la salud y el buen funcionamiento del servidor. La habitación donde se encuentra el servidor deberá mantenerse entre los 18 y 26 grados centígrados de temperatura, así como mantener una buena circulación del aire mediante ventiladores o aire acondicionado.

Se recomienda que todos los equipos componentes de toda la red cuenten con la misma instalación eléctrica, así como con la tierra física aislada a fin de garantizar el buen funcionamiento de la red. También es factible instalar UPS para todas las estaciones de trabajo.

### **El cableado de la red.**

Si hay un talón de Aquiles en la red, éste es el conjunto de los cables. Los problemas con los cables son la causa número uno de la mal funcionalidad de las redes y de ordinario presentan los problemas más difíciles de diagnosticar.

Se debe asegurar que la disposición física de la red esté bien documentada, especialmente si la red está configurada de tal modo que algunos cables van más allá del recinto central. Ya que los cables van a través de las paredes y de los techos, una vez instalados se requerirán hacer pruebas de continuidad para determinar la integridad del cable.

Si la red es relativamente grande, hay que asegurar contar con un mapa que indique todos los caminos de los cables, y mantenerlo actualizado, éste mapa deberá ser colocado en el cuarto de distribución de los cables para poder detectar fácilmente cualquier problema, además de que se deberán etiquetar cada uno de los cables para saber su correspondiente destino.

Los cables deberán instalarse dentro de una canaleta cubierta y deberán estar aislados de cualquier otro tipo de cables, como telefónicos, alimentación, etc. Cuando el cable esté en exteriores se recomienda instalarlo en tubería galvanizada y protegida contra la corrosión con algún barniz de color para distinguirla de otras tuberías que pudieran existir; deberán contar con registros a intervalos regulares para facilitar su mantenimiento.

### III.3 NORMATIVIDAD PARA EL FUNCIONAMIENTO DE LA RED.

#### Estándar 802.3 de ANSI/IEEE-CSMA/CD.

Ethernet seguirá desempeñando un papel importante en el terreno de las redes de área local por muchos años en el futuro. En realidad existían dos especificaciones de Ethernet ( I y II ) antes de la adopción del 802.3 ( son básicamente iguales ).

El estándar 802.3 se utiliza cada vez con mayor frecuencia. Ha sido adoptado por el Technical Office Protocol (TOP) de Boeing. Manufacturing Automation Protocol (MAP) de General Motors Corp. y Technical Office Protocol (TOP) están por convertirse en estándares de la industria, a juzgar por las reacciones de los fabricantes de equipo para manufactura integrada por computadora (CIM).

MAP fue diseñado originalmente en torno a un protocolo de transmisión de señales de banda ancha basado en estándares 802.4 del IEEE, en tanto que TOP es una especificación de banda base sustentada en Ethernet que incorpora estándares 802.3 del IEEE. Ambos son concebidos como los protocolos del futuro, donde los fabricantes de dispositivos de control computarizado de equipo para CAD/CAM, ingeniería asistida por computadora y producción son vistos como la primera de muchas áreas de la manufactura en las que se podrán encontrar.

Para 1987 el Comité 802 del IEEE relacionado con estándares para redes de área local había considerado y aprobado varias adiciones al estándar 802.3. El Subcomité 802.3 parece estar intentando estandarizar todas las posibles combinaciones de medios de transmisión y velocidades de transferencia de datos que podrían utilizar a CSMA/CD. En 1988 se publicaron suplementos de estándar original sobre las siguientes adiciones:

802.3a de ANSI/IEEE - 1988, Unidad de conexión a medios y especificaciones de medios de banda base, tipo 10BASE2.

802.3b de ANSI/IEEE - 1988, Unidad de conexión a medios de banda ancha y especificaciones de medios de banda ancha, tipo 10BROAD36

802.3c de ANSI/IEEE - 1988, Unidad repetidora para redes de banda ancha base de 10 Mbps/s.

802.3e de ANSI/IEEE - Señalamiento físico, conexión a medios y especificaciones de medios de banda base, tipo 1BASE5.

Estas adiciones incluían sistemas de banda base (802.3e, StarLan) y de banda ancha (802.3b) de cable dúplex trenzado. Poco tiempo después de la publicación del estándar 802.3 original en 1983, la ISO dictó reglas en respaldo de los estándares para LAN 802 del IEEE para redes Ethernet CSMA/CD y Token Bus.

Este estándar ofrece entornos multifabricantes en organizaciones haciendo posible la interconexión de equipo de fabricantes diversos. Esta regulación fue una victoria importante para los simpatizantes de Ethernet y sigue siendo importante para su desarrollo.

Aunque los estándares en desarrollo se encontraron con vasta aprobación a mediados de la década de 1980, era demasiado pronto para concluir que los estándares para redes de área local estaban suficientemente bien establecidos para permitir a los gerentes de comunicaciones tomar decisiones inteligentes (informadas) acerca de sus estrategias de interconexión de LAN.

Asimismo, en la mayoría de las grandes organizaciones, no es muy probable que una LAN sea una solución completa. Esto ha dado origen a la demanda de equipo y estándares de interconexión de redes. En particular, en Europa, esto ha ocasionado el desarrollo de redes independientes de sistemas; aunque en Estados Unidos, compañías como Novell han logrado también avances importantes en ésta dirección.

Una de las razones por las que a menudo no puede haber una LAN como solución única en una compañía, gira en torno al uso que se le va a dar a la red de área local. Existe una razón importante por la que los creadores de MAP se han concentrado en un sistema de bus de señales, mientras que los diseñadores de TOP se han concentrado en estándares 802.3. Los sistemas CMA/CD permiten el acceso de medios a una estación de manera probabilista. Por otra parte, los esquemas de transmisión de señales codificadas son sistemas deterministas.

MAP es un sistema de manufactura que se utilizará para control de procesos (entre otras razones). Los sistemas de control de procesos deben tener tiempos de acceso conocidos (determinados), en tanto que los sistemas de oficina se pueden generar con base en modelos probabilistas. En ambos casos, las topologías de bus admiten números grandes, aunque no necesariamente conocidos, de nodos que se pueden cambiar o agrandar con facilidad.

Un medio para identificar cada implantación, es con una notación sencilla del tipo de tres campos para el estrato físico:

< velocidad de datos en Mbps><tipo de medio><longitud máxima de segmento(\*100m)>.

Por ejemplo, el estándar 802.3-1985 del IEEE definió un sistema de banda base de 10 Mbps con una longitud máxima de segmento de 500 m. Este se identifica como "TYPE 10BASE5".

Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD) es un método de acceso a medios que hace posible que dos o más estaciones compartan un medio de transmisión en bus común. Una estación transmisora espera o difiere la transmisión hasta que ocurre un periodo de inactividad en el medio. Cuando se presenta un periodo de inactividad, se envía un mensaje en forma serial por bits.

Cuando ocurre una colisión porque dos o más estaciones han enviado mensajes al mismo tiempo, cada estación transmisora envía intencionalmente algunos bytes adicionales para cerciorarse que otras estaciones reconozcan que ha ocurrido una colisión. Una estación transmisora permanece inactiva una cantidad de tiempo aleatoria después de que ocurre una colisión antes de volver a transmitir. Esto evita que las dos (o más) estaciones repitan colisiones.

El estándar 802.3 tiene como fin el de acompañar varios tipos y técnicas de medios en relación con velocidades de transmisión de señales de 1 a 20 Mbs. El estándar ofrece una arquitectura de diseño de redes que destaca las divisiones lógicas del sistema y la forma en que trabajan juntas, más que destacar las componentes reales, su empaquetado y su interconexión.

El estándar 802.3-1985 del IEEE fue diseñado para aplicaciones comerciales e industriales ligeras (no para entornos domésticos o industriales pesados). Aunque CSMA/CD se podrá utilizar en el hogar o en la industria pesada, esas áreas de aplicación no fueron contempladas originalmente.

### **Banda ancha y otras implantaciones de 802.3**

En 1985 se aprobó un estándar de banda ancha compatible con el 802.3, el tipo 10BROAD36. La última revisión de este estándar fue publicada en 1988. Algunos de los nuevos estándares que amplían la definición básica de Ethernet son bastante benéficos. En particular, estas implantaciones adicionales están diseñadas para instrumentar el estándar CSMA/CD en un medio coaxial de banda base menos costoso, en un medio dúplex trenzado (StarLan) y en un cable de fibras ópticas.

## **Ethernet en banda ancha.**

El estándar y productos de banda ancha de reciente producción permiten a los usuarios de redes de área local Ethernet cambiar fácilmente entre canales de banda base y de banda ancha a través de un dispositivo que permite a controladores Ethernet tener acceso a medios de banda ancha.

En la especificación 802 del IEEE se describe un transceptor de frecuencia de radio que modula las señales de Ethernet y las coloca en un canal de una red multicanal; ésta ofrece una mejora fácilmente accesible para usuarios de redes Ethernet de banda base. Aunque se deben reemplazar los modems y los cables de conexión, se pueden utilizar los mismos conectores y cables de conexión porque las instrucciones de protocolo de Ethernet residen en las tarjetas controladoras de las computadoras nodo.

El estándar de banda ancha 802.3 del IEEE se aplica indistintamente a sistemas unicable y bicable. Un sistema unicable requiere, en la parte inicial del sistema, un traductor de frecuencias que convierte una señal transmitida en un canal de bajo nivel y la vuelve a propagar en un cable de alto nivel para su recepción. El estándar de banda ancha 802.3 requiere el uso de tres canales de envío (receptores) y tres canales de devolución (transmisores) para un ancho de banda de 18 Mhz en cada dirección (ya que cada canal estándar tiene 6 Mhz de ancho).

Las redes locales varían ampliamente en el costo de su planta integrada. Las redes de banda ancha tienden a ser más complejas y costosas de planear, instalar y mantener que las Ethernet de banda base.

## **Alambre delgado (802.3a 1988 de ANSI/IEEE-10BASE2).**

El subcomité para LAN 802.3 del IEEE hizo que la 10BASE2 (algunas veces llamada "Cheapernet" o "Thinnet") fuera la primera LAN estándar de bajo costo. Thinnet, que es una versión más chica y económica del estándar 802.3, utiliza cable más delgado que Ethernet y da cabida a 30 nodos por segmento de cable a una distancia máxima de 200 metros entre nodos sin repetidor. Siendo básicamente una versión más chica de la red 802.3, Thinnet sacrifica el alcance del cable y el número de nodos para obtener un costo inferior y una instalación más sencilla. Utiliza cable coaxial RG-58.

### **StarLan (802.3e 1988 de ANSI/IEEE-1BASE5).**

La búsqueda de una red compatible con 802.3 de bajo costo ha dado origen a una adición al estándar que se apega a la especificación starLan de AT&T. Podría convertirse en la red departamental de bajo costo estándar para series de 25 o menos computadoras personales. Los objetivos de la especificación StarLan considerados por el IEEE incluyen el uso de cableado de tipo telefónico y equipo y cableado de bajo costo; instalación, reconfiguración y servicios sencillos; interconexión de estaciones y sistemas centrales o ejes producidos en forma independiente; y legitimidad.

La red es un sistema CSMA/CD económico de 1Mbps que está basado en el cable dúplex trenzado. Emplea el mismo esquema básico que Ethernet y está disponible en dos configuraciones básicas: encadenamiento en margarita, que es menos costosa y es adecuada hasta para 10 computadoras personales; y una configuración que se asemeja a una estrella, la cual dio el nombre a la red y que se puede utilizar para conectar hasta 100 computadoras personales a una distancia de hasta 800 pies del sistema central o eje. La especificación contempla el uso de cableado dúplex trenzado.

### **Cable dúplex trenzado de 10Mbps (10BASET).**

Las propuestas 1BASE5 y 10BASET están basadas en expansiones de StarLan de AT&T del estándar general 802.3 CSMA/CD. La especificación de 10 Mbps operará a través de un sistema de transmisión de cable dúplex trenzado de hasta 100m de largo sin usar repetidor.

El suplemento 10BASET del estándar 802.3 del IEEE está diseñado para ofrecer un medio sencillo, económico y flexible de conectar dispositivos al medio de la red local, el cual, en este caso puede ser el cableado telefónico ya instalado en un edificio.

Una red 10BASET puede ser una componente de una red 802.3 de medios combinados de mayor tamaño. Como sistema autónomo y como parte de una red de medios combinados, operan ciertas restricciones. En el caso de redes que se extienden más allá de 100 metros, los segmentos de 100 m deben conectarse entre sí con repetidores, y se requieren conjuntos de repetidores para hacer esas interconexiones.

Cuando se configura una red de este tipo, hasta tres segmentos pueden ser coaxiales (como 10BASE5 original) y el resto deben ser segmentos de enlace. Si los enlaces entre segmentos son de fibras, los segmentos de enlace por fibra no pueden exceder 500 m.

## **Redes Ethernet de fibras ópticas.**

El concepto original de Ethernet versión 2.0 y de los protocolos de estrato 1 y 2 (físico y de enlace de datos, respectivamente) restringía las fibras ópticas para conectar medios repetidores distantes (dispositivos que enlazan segmentos de Ethernet muy dispersos). Algunos fabricantes ofrecen sistemas centrales de fibras ópticas compatibles con el estándar 802.3. Si el comité 802.3 llega a recomendar algún día un estándar de estrato físico de fibras ópticas, es posible que los productos disponibles sean o no compatibles. Por otra parte, es posible conectar un controlador Ethernet (AUI) a través de un cable MAU a un transceptor de fibras ópticas, todo se mantiene estándar menos el sistema central.

## **Estándar 802.4 de ANSI/IEEE-Bus de transmisión de señales.**

Las características de control de acceso a los medios y del estrato físico de los estándares 802.3 y 802.4 son muy diferentes. El estándar 802.3 es principalmente un sistema CSMA/CD de banda base, en tanto que el estándar 802.4 es principalmente un esquema de banda ancha con bus de transmisión de señales. En el estándar 802.3 del IEEE se especifica una opción de banda ancha, y ésta es la opción principal del estándar 802.4. En el estándar 802.4 se especifican tres opciones de banda ancha diferentes, entre ellas una que está basada en la tecnología CATV comercial ordinaria.

La transmisión de señales, que se utilizó originalmente en las topologías anulares o de anillo, hizo sus aparición en 1983 en sistemas de uso general que incorporaban estructuras de bus. Una señal simplemente designa la ubicación "de la elección en una lista de elecciones distribuida". En forma más explícita, dentro del contexto del estándar 802.4-1985 del IEEE, una señal es un cuadro especializado que regula el derecho de acceso.

Cada dispositivo de la red debe ser escudriñado y, conforme se realice ese escrutinio, cada estación tiene la oportunidad de transmitir. Por lo tanto, no puede haber colisiones. El escrutinio no necesita realizarse en forma centralizada, ya que cada estación puede transmitir la señal después de una transmisión. Como no hay detección de colisiones (y no hay colisiones) puede determinarse con exactitud el comportamiento de un sistema de transmisión de señales.

Un sistema con bus de señales se describe a menudo como un anillo lógico, ya que algunos o todos los nodos de una LAN con bus de señales deben ser lógicamente direccionados como un anillo. De la misma forma en que CSMA/CD puede generar un menor rendimiento en condiciones en las que ocurren grandes números de colisiones, también los esquemas de transmisión de señales pueden degenerar sometidos a grandes cargas de trabajo medidas por el número de conexiones del sistema; esto se debe a que

la señal debe pasar por todos y cada uno de los nodos del anillo físico o lógico antes de regresar a cualquier conexión determinada.

Las características principales del método de acceso de señales pueden enunciarse de la manera siguiente:

1. Una señal controla el derecho de acceso al medio físico (el control momentáneo del medio lo ejerce la estación que contiene la señal).
2. Cuando la señal es pasada de estación en estación por estaciones que residen en el medio se forma un anillo lógico.
3. Una fase de transferencia de datos y una fase de transferencia de señales constituyen una operación de estado estable.
4. Las funciones de mantenimiento de los anillos, tales como la inicialización de anillos, recuperación de señales perdidas, adición de nuevas estaciones al anillo lógico y mantenimiento general del anillo lógico, se realizan dentro de cada estación. Como consecuencia, las funciones de mantenimiento de los anillos se duplican entre todas las estaciones del anillo que utilizan las señales.

Los tipos de transmisión y secuenciales son las dos categorías principales en las que suelen clasificarse los medios compartidos. El estándar 802.4, puesto que define una estructura de bus, especifica un sistema de transmisión. En un sistema de este tipo, todas y cada una de las estaciones pueden recibir todas las señales transmitidas (como sucede con las redes de área local CSMA/CD). Aunque ésta es una LAN de tipo de transmisión, el método de acceso de señales es siempre lógicamente secuencial.

Una característica a menudo importante de los sistemas de banda ancha es la posibilidad de utilizar las componentes CATV comerciales. En este sentido hay dos opciones que califican como sistemas de banda ancha; el primero, FSK de fase continua, es el más limitado y el menos "estándar" en el contexto de la tecnología de la televisión por cable. El segundo, la modulación de amplitud (AM) duobinaria multinivel con codificación de cambio de fase (PSK), es también el más versátil en términos de velocidades de transmisión de datos y estandarización, ya que emplea el diseño de la televisión por cable de dos vías estándar de la industria en Estados Unidos.

### **FSK de fase continua unicanal.**

FSK es una técnica de modulación a través de la cual se imprime información en una portadora cambiando o conmutando la frecuencia de la señal transmitida a una de un pequeño conjunto de frecuencias. El término fue usado originalmente para representar un tipo de modulación que utilizaba dos tonos (frecuencias de audio), donde un tono representaba un nivel uno (1) y el otro un nivel cero (0). FSK de fase continua, es un caso especial de FSK, donde las traducciones entre frecuencias de señalización se realizan a través de un cambio continuo de frecuencia (en contraste con el reemplazo discontinuo de una frecuencia por otra). Por lo tanto, es asimismo una forma de modulación de frecuencia (FM).

El medio físico está diseñado como un sistema coaxial FSK unicanal a través del cual se codifica información, se modula frecuencia en una portadora y se imprime en el medio de transmisión coaxial. En cualquier punto del medio, sólo puede estar presente una señal de información.

Los conectores BNC que se utilizan son los mismos que se emplean en redes Ethernet de alambre delgado; aunque el cable coaxial que se utiliza en el estándar 802.4 es de 75 Ohms; Ethernet utiliza un cable coaxial de 50 Ohms.

El medio de comunicación consta de un cable troncal largo no ramificado que se conecta a las estaciones a través de conectores en T. Las extensiones a un troncal bifurcado se pueden generar a través del uso de repetidores regenerativos activos. Estos son dispositivos que se utilizan para extender la longitud, topología o interconectividad de una LAN más allá del límite impuesto por las especificaciones mínimas de nivel de transmisión y recepción de la estación y las restricciones de conectividad del medio.

Extender un sistema de este tipo con repetidores no se recomienda en términos generales, aunque sí está permitido. El tamaño de la red está en función de la longitud del cable y del número de empalmes. Como el conector en T tiene mínimas pérdidas, los cables de empalme se mantienen cortos para limitar la capacitancia de derivación del cable que puede causar una reflexión en el troncal.

### **FSK de fase coherente unicanal.**

El sistema FSK de fase coherente, a diferencia del de fase continua, utiliza sólo dos frecuencias de señalización que están integralmente relacionadas con la velocidad de transmisión de datos, y las transiciones entre las dos frecuencias de señalización se realizan en cruces cero de la onda portadora. Este sistema sigue siendo unicanal y omnidireccional, y por lo tanto, requiere el uso de machos y partidores. Todo el cable es de 75 Ohms, incluyendo el de empalme, que no tiene limitaciones de longitud especiales, de no ser las derivadas de la pérdida de señales. Las velocidades de transmisión de

datos del sistema son mucho mayores que las de la especificación FSK continua: 5 o 10 Mbits.

### **Bus de banda ancha completa.**

Además de los objetivos ya mencionados de los sistemas FSK de fase continua y coherente, el estándar 802.4-1985 del IEEE hizo posible la aparición de sistemas de banda ancha de escala completa de calidad comercial, con el fin de ofrecer un medio compartido a través de algún conjunto de aplicaciones totalmente ajenas, como voz, datos y vídeo analógico.

El uso del sistema AM/PSK duobinario fue un intento por cumplir este último objetivo. Esta es una forma de modulación en la que los datos son precodificados y señalados como pulsos AM/PSK duobinarios modulados en una portadora RF. La componente PSK se utiliza en el estándar para reducir el ancho de banda de la señal RF, no para transportar datos adicionales. El sistema AM/PSK duobinario multinivel utiliza más de dos niveles de amplitud diferentes para representar información.

La importancia del estándar 802.4 y otros estándares no puede ser sobrevalorada. Con claridad, el estándar 802.4 fue motivado en gran parte por la necesidad de contar con un estándar para redes de área local adecuado para el protocolo de aplicaciones de manufactura. Ahora los fabricantes respaldan la arquitectura del bus de señales con chips para hardware de diseño general y especial o personalizado.

### **Estándar 802.5 de ANSI/IEEE- Anillo de transmisión de señales.**

El estándar 802.5-1985 del IEEE es con claridad el más superficial de los tres estándares aplicables a redes de área local. Es menos detallado que el estándar 802.3 u 802.4 y da respuesta a la pregunta de cuáles son los medios adecuados, aunque define una conexión de cable dúplex trenzado aislado de 1 Mbs y 4 Mbs de la estación al medio. Existen también otras anomalías en el estándar 802.5. Por ejemplo, el estándar 802.5 especifica que cada octeto del campo de información será transmitido con el bit más significativo (MSB) en primer término. Esta es una inversión de la convención usada en los estándares 802.3 y 802.4 que especifica la transmisión del bit menos significativo (LSB) en primer término.

Por esto, se necesitan realizar otras operaciones cuando se enlaza una LAN 802.5 a una red 802.3 u 802.4. Es probable que estos atributos del estándar sean una consecuencia de la influencia de IBM en el estándar. La restricción sobre el tamaño del campo de información está limitada por el tiempo que se requiere para transmitir un cuadro. En consecuencia, conforme se definan anillos de señales de más alta velocidad, la longitud del cuadro puede extenderse.

Una LAN con anillo de señales se construye partiendo de un conjunto de estaciones que se conectan en serie por un medio de transmisión. Toda la información se transmite en serie (bit por bit) de una estación activa a la siguiente. Esto contrasta con los sistemas CSMA/CD o con bus de señales, que transmiten todos los datos; aunque sólo se reconocerán los datos direccionados. En un anillo físico, cada estación suele regenerar y repetir cada bit y sirve como el medio para conectar uno o más dispositivos al anillo.

La estación que tiene acceso en un momento dado al medio transfiere información al anillo, donde ésta circula de una estación a la siguiente. Las estaciones direccionadas por la transmisión copian la información conforme ésta pasa. Por último, cuando la información ha atravesado el anillo, la estación emisora remueve esa información del anillo.

Cuando una señal pasa por una estación en el medio, esa estación obtiene el derecho de acceso y de transmitir su información. Después de cada transmisión de información se genera una señal. Conceptualmente, la señal es un símbolo de autoridad que se pasa entre estaciones empleando un método de acceso de señales para indicar qué estación tiene en ese momento el control del medio. Físicamente, la señal es una señal de control que consta de una secuencia de señalización única que circula en el medio. Después de transmitir un cuadro de información, la estación inicia una nueva señal, ofreciendo así a otras estaciones la oportunidad de obtener acceso al anillo.

Puesto que una estación individual no puede monopolizar el medio, un cronómetro de contención de señales controla el tiempo máximo que una estación puede utilizar u ocupar el medio antes de pasar la señal. Se dispone de varias clases de servicio con múltiples niveles de prioridad. La prioridad puede asignarse en forma independiente y dinámica. Como en los otros estándares aplicables a redes de área local, se proporcionan mecanismos de detección y recuperación de errores para minimizar los problemas asociados con los errores de transmisión o los transitorios en el medio. Además, se pueden insertar o suprimir estaciones del anillo, y esta operación debe ser controlada en forma adecuada. Como un anillo interrumpido puede hacer fallar la red de área local, debe ofrecerse un método para pasar por alto una estación que haya sido suprimida por previsión o mal funcionamiento.

Para el estándar 802.5 se especifican características funcionales, eléctricas y mecánicas de conexiones de cable dúplex trenzado aislado balanceadas de banda base al cable troncal de un anillo de señales. Para conectar una estación al cable troncal, se enlaza un cable conector a través de un conector interface de medios (MIC) de la estación a una unidad de acoplamiento troncal (TCU). En concepto existen dos cables: un cable PHY/MIC que va del estrato físico de la estación al MIC, y un cable TCU/MIC que va del MIC a la TCU. Quizá ninguno de éstos se manifieste en una LAN real.

Pueden utilizarse repetidores, como en otras implantaciones de redes de área local, para extender la longitud de la línea troncal más allá de los límites impuestos por la degradación normal de las señales. El estándar recomienda el uso de dos cables dúplex trenzados aislados para conectar la estación al anillo. Sin embargo, el estándar no recomienda una configuración de cable troncal específica. La TCU pudiera ser en principio cable coaxial dúplex trenzado o cable de fibras ópticas.

Quizá la mejor manera de comprender el estándar 802.5 sea hacer un análisis de la red Token Ring de IBM. Como su nombre lo indica, emplea una topología de anillo o anular y el método de acceso con transmisión de señales. Comúnmente, las microcomputadoras se conectan con cable dúplex trenzado aislado o no aislado a un concentrador de conexiones llamado unidad de acceso a multiestaciones (MAU).

Aunque la red es responsiva y confiable en configuraciones de oficinas, no se pueden construir con facilidad redes interconectadas extensas o redes de área vasta de anillos de señales, debido algunas veces a demoras en la transmisión.

Como en un anillo de señales toda estación activa debe observar y hacer algo con la señal y con todos y cada uno de los segmentos de información, cuanto mayor sea el número de dispositivos conectados, tanto peor será la respuesta, incluso si sólo unas cuantas estaciones usan el canal en ese momento. En contraste, en un sistema con bus, particularmente un bus CSMA/CD, el número absoluto de estaciones es irrelevante (lo que interesa es la carga de tráfico). Con una LAN pequeña de unas cuantas estaciones, pero con tráfico pesado, el anillo de señales bien puede superar a CSMA/CD.

A la inversa, con un número de nodos muy grande, pero con cargas de bajas a moderadas (como sería de esperarse en una aplicación de automatización de la oficina), podría esperarse que un sistema CSMA/CD supere a un anillo de señales. Otras redes con velocidades superiores u otras mejoras en cuanto a nivel de desempeño podrían desviarse de ésta generalización. El nivel de desempeño está íntimamente ligado a la forma en que se utilizará la red de área local.

### III.4 ADMINISTRACION DE UNA RED

Cuando se instala una red, normalmente la persona que encabezará el movimiento para instalar la red de área local (LAN), es la que será elegida para administrar o manejar la red. Algunas veces es el jefe del departamento y algunas otras es simplemente una persona que integra el departamento.

Existen varios parámetros básicos a tener en cuenta, como son:

El administrador debe ser capaz de presentar nuevos proyectos y adecuarlos con rapidez para responder a los cambios en las necesidades presentadas.

El individuo debe conocer ampliamente la tecnología y tener nociones del contenido de todos los manuales y boletines técnicos del equipo y de las aplicaciones que incluye la red que supervisa.

Es deseable que tenga conocimiento de las metas de la organización y poder realizar diseños de sistemas.

Debe estar pendiente de la eliminación del equipo obsoleto o defectuoso y la incorporación de tecnología más reciente.

Debe proponer el software que cubra las necesidades de la organización y encargarse de programar otro que se adapte a la medida requerida y que no se encuentre en software comercial. En caso de necesidad, deberá estar al pendiente de las actualizaciones de versiones de los paquetes y la compatibilidad entre ellos.

Debe conocer a fondo las direcciones, el volumen y las características del flujo de la información que se transmite a través de la red, para poder anticipar un tráfico excesivo y tomar medidas preventivas.

También debe relacionarse con el personal de la organización para conocer sus problemas como usuarios y trabajar en resolverlos.

Para la procedencia del administrador, es importante su preparación en sistemas de información o ciencias de la comunicación. El conocimiento en los sistemas operativos y los principios básicos de cableado también son de gran utilidad. La especialización en un sistema operativo determinado, puede ser ofrecido con los diversos fabricantes de redes. En el caso de Netware y de Unix SCO, por ejemplo, destacan los cursos que ofrece STAFF (Soporte Tecnológico en Aplicaciones y Funciones de Informática). Este centro de capacitación, mensualmente programa cursos básicos y avanzados sobre administración de ambos sistemas operativos, servicio, soporte y programas de uso común.

A los conocimientos y trucos sobre redes que pueda ir acumulando una persona, se debe añadir el uso continuo de su sentido común.

En una organización grande, el administrador o encargado de la red de área local cuenta con el apoyo de un cuerpo de empleados de comunicaciones corporativas o de automatización de la oficina. En una organización chica el individuo puede estar solo y esto implica que necesiten dos niveles de manejo de la red de área local:

- 1.- Manejo departamental local como primera línea de ataque/defensa en relación con la red de área local.
- 2.- Manejo corporativo con los recursos para lograr la organización técnica detallada necesaria para integrar la LAN departamental en redes más vastas.

El administrador de una LAN puede esperar a que se presente un problema y entonces llamar a la oficina de informática, o bien es posible esperar mucho más de él, como integrar la red de área local en el trabajo diario del departamento. También, la capacitación puede volverse una parte importante de los gastos para establecer una LAN.

Esta capacitación puede provenir de muchas fuentes. Los fabricantes de equipo y software para redes ofrecen cursos de capacitación de ese tipo. Un resultado de dicha capacitación especializada es que, mientras el administrador de la LAN puede no haberse iniciado como un empleado técnico, es probable que el termine siendo el representante técnico de su departamento.

Siempre las redes de áreas local de microcomputadoras deben ser manejadas o administradas. Una red óptima es aquella que no inhibe el uso de recursos de la red, independientemente de cuál puedan ser esos recursos. Tal vez uno de los problemas más ignorados en la óptima implantación de una LAN, es que toda red necesita un administrador. En el sentido del término que se utiliza aquí, el "administrador" de la red es la persona del departamento local responsable de atender cualquier aspecto relacionado con la red, así como mantenerla en óptimas condiciones. Con una red chica es posible que sólo se requiera 10 o 15% del tiempo de esa persona. En el caso de una red grande puede requerirse el 100% del tiempo de varias personas. El administrador de una red óptima organizará las funciones y requerimientos del sistema de manera que el usuario ni siquiera sepa para que está ahí.

Richar B. Freeman de IBM ha presentado un enfoque del manejo de una red. Freeman ha identificado seis "disciplinas diferentes asociadas con el manejo de las componentes de una red" <sup>(1)</sup>

Estas disciplinas son las siguientes:

- 1.- Determinación del problema.
- 2.- Análisis del desempeño.
- 3.- Manejo del problema.
- 4.- Manejo de cambios.
- 5.- Manejo de la configuración
- 6.- Manejo de las operaciones.

La **determinación del problema**, que es distinto de los procedimientos de mantenimiento y servicio, es el proceso de identificación de fallas de modo que se pueda llamar al distribuidor y organizaciones de servicio indicados. La determinación del problema debe identificar qué elemento fue el que falló, no necesariamente por qué sucedió. Las medidas de tiempo de respuesta y disponibilidad de la red son funciones del **análisis del desempeño**. Esta categoría puede incluir, en una red de área local que utiliza protocolos CSMA/CD (acceso múltiple con detección del portador / detección de colisión), medidas tales como el número de colisiones y también una serie de datos que en conjunto pueden denominarse "tráfico".

El reporte, registro y resolución de impedimentos de la posibilidad del usuario de comunicarse de manera efectiva con un dispositivo de destino en la red, recibe el nombre de **manejo de problemas**. Los cambios en los componentes de la red siempre deben ser registrados, reportados y aprobados a través del proceso de **manejo de cambios**. El **manejo de la configuración** requiere la creación de una base de datos que contenga un inventario de las " características físicas y lógicas pasadas, presentes y futuras de elementos de la red "(2), para saber en cualquier momento, cómo estaba y cómo se encuentra configurada la red.

La base de datos de la configuración deberá incluir información sobre terminales y puertos y la configuración exacta de cada dispositivo de acceso de la red (en un sistema de banda ancha, la configuración de todos y cada uno de los módems RF de la red). Por último, el **manejo de las operaciones** tiene que ver con la comunicación distante o remota de diversos dispositivos de la red. Esto incluirá el respaldo para el enlace de nuevos dispositivos, suministro de documentación acerca de cómo realizar ciertas funciones de la red (como transferencias de archivos de un nodo a otro) y algunos otros aspectos relacionados.

El aspecto principal que debe destacarse, es que el manejo o administración de una red es un problema de manejo " real ", no tan sólo un aspecto de garantizar que un cable sea tendido de un punto a otro y queden bien conectados al cable.

A la lista de Freeman de seis elementos de manejo de una red, deben agregarse el respaldo de usuarios (como la capacitación y la documentación), la seguridad y planificación.

Judith Estrin y Keith Cheney de Bridge Communications han sugerido un intento algo diferente de describir el " manejo de una red "(3).

Estas personas sugieren que el manejo de una red puede ser dividido en cuatro categorías principales:

Instalación y Configuración  
Monitoreo y Control  
Seguridad y Control del Acceso  
y Diagnóstico.

Cada uno de estos procesos es importante en las diferentes etapas de la instalación, operación y crecimiento de una red de área local.

El manejo de la red se utiliza para describir una amplia variedad de conductas necesarias para planificar, operar, controlar el acceso y dar mantenimiento a una red.

Como quiera que se le defina, la administración o el manejo de las redes de área local es indispensable, ni siquiera una LAN chica puede subsistir sin esa función.

Organizar a los usuarios de una red

En una presentación no publicada el especialista en comunicaciones de IBM, Mel Achtberg, describió varios aspectos de manejo implicados en el control de redes; entre ellos el problema de la " interface del usuario ". En la instalación de una red de área local, aquellas personas más involucradas con el proyecto pueden olvidar que el objetivo no es la instalación de la red por sí sola. En cambio, la red se instala para ofrecer servicios útiles a los usuarios. En particular, una LAN departamental de microcomputadoras suele ser adquirida e instalada para realizar una o más funciones específicas. Ejemplos de estas funciones son los siguiente:

1. Conectividad.- Esta es la posibilidad que tienen los usuarios de transferir datos adelante y atrás de la red.
2. Acceso a dispositivos periféricos costosos.- Este es el antiguo argumento de la economía de escala con un nuevo matiz.

3. **Un sistema de base de datos común.**- Con frecuencia se presentará la necesidad de disponer de una base de datos de acceso común para realizar consultas y actualizaciones comunes.
4. **Acceso a software común.**- Es posible que se necesiten algunos paquetes de software, específicamente diseñados para un entorno multiusuarios, además de las funciones de base de datos tradicionales.
5. **Servicios con valor agregado.**- Entre éstos se pueden contar el correo electrónico, planificación de actividades por calendario y proyectos similares de automatización de oficinas.
6. **Vías de acceso, puentes de enlace y servidores de comunicaciones.**- Si existe la necesidad de obtener acceso a otras redes, entonces estos componentes pueden ser esenciales.

Todos estos servicios tienen la necesidad de contar con un respaldo de usuario, incluyendo hacer que alguien nos ayude a resolver problemas, la provisión de documentación y capacitación para el usuario. Este individuo debe tener los documentos necesarios para diagnosticar cualquier cosa que aflija al usuario. Si el problema resulta estar relacionado con el usuario (por ejemplo, información que ha perpetrado un usuario de una forma u otra), entonces se requerirá alguna recomendación consultada. Si el problema es relativo a la red, entonces el administrador debe poder sugerir una solución al usuario o bien canalizar el problema a otro empleado indicado para que lo resuelva.

Por lo tanto, a fin de resolver problemas del usuario de manera efectiva, el administrador de la red debe tener a su disposición cuando menos los siguientes manuales y documentos de apoyo:

- Mensajes y códigos del sistema operativo de la red, así como también de todas las máquinas: Además, debe disponerse también de los mensajes y códigos de aplicaciones importantes.
- Guías para el operador relacionadas con todo el equipo a disposición del usuario: Esta categoría incluye manuales de terminales, dispositivos de la red, métodos de acceso y cualquier otra información relevante.
- Guías de determinación de problemas de todo el equipo relevante.
- Se requieren datos sobre la configuración de la red a fin de determinar si el usuario ha, o hubo, cambiado de alguna forma parámetros referentes al equipo de acceso a la red: Esto implica que la interface del usuario tendrá también el equipo disponible para verificar la configuración actual o presente.

No se puede decir que una red está funcionando si el usuario final no puede utilizarla de manera adecuada y eficiente. Es función del administrador de la red asegurarse que todo el personal de apoyo relacionado con él, cuente con toda la información necesaria para realizar su trabajo.

Otra documentación importante que se necesita para que la red funcione en forma adecuada, es la que se proporciona al usuario. Cuando menos, el usuario requiere dos tipos de documentación que son: cómo utilizar su terminal y cómo utilizar la red. Tarde o temprano, el usuario necesitará información más detallada sobre los sistemas utilizados, aunque ésta puede o no ser la función del administrador de la red. Es importante la publicación de un directorio de usuarios de la red, con el fin de respaldar la conectividad implícita en el sistema.

Es probable que una red adecuadamente configurada no ponga a disposición del usuario medio toda la información de los recursos del sistema, además el usuario promedio no estará interesado en todos los posibles detalles de terminales y de acceso a la red. En consecuencia, el objetivo debe consistir en ofrecer un nivel mínimo de documentación adecuada, probablemente en la forma de tarjetas de referencia, que resuma los recursos y características principales de la red. Es función del administrador de la red, organizar las actividades de la misma, para que se adquiera, redacte y conserve dicha documentación, dado que la documentación es útil sólo si está actualizada.

### Productos para la Administración de Redes

Desde que se instaló por primera vez una red en nuestro país, son muchos los adelantos tecnológicos en el área de redes. Constantemente salen a la venta nuevos productos para la administración de las redes, lo que complica la labor del administrador en saber cuál utilizar o cuál será el mejor, aunque por otra parte estos productos tienden a facilitar su tarea.

Actualmente la tendencia de crecimiento de las redes en tamaño y complejidad, ha hecho necesario optimizar la administración de las mismas, desarrollando diversas técnicas y herramientas para perfeccionar la administración de la red.

Estas estrategias se han enfocado a ofrecer el administrador adecuado para cada necesidad específica. Algunas de estas herramientas son las siguientes:

### Productos de administración de redes NetWare

El sistema de administración de Netware proporciona las bases para una serie de productos modulares que se combinan para ayudar a los administradores de red a tener un control centralizado de los recursos totales desde una sola PC.

El sistema de administración de NetWare de Novell proporciona un ambiente abierto, extensible y orientado a objetos, que permite controlar el ambiente de NetWare, así como una amplia variedad de dispositivos adicionales, tales como hubs, ruteadores y enlaces de red de área amplia. El sistema también permite a los desarrolladores crear sus propias aplicaciones a través de las interfaces de programación de aplicación (API) de administración de red de Novell. Estas aplicaciones, combinadas con el sistema de administración de NetWare de Novell, les permiten construir una solución de administración completa en una sola plataforma.

Ambiente del sistema de administración de NetWare.

El sistema de administración de NetWare soporta aplicaciones tanto de OS/2 como Windows y los agentes administrativos de NetWare y ofrece las siguientes características y beneficios:

- \* Ambiente abierto de desarrollo y aplicación estandarizada. Los desarrolladores pueden agregar valor a cualquier parte del sistema de administración de NetWare en una variedad de formas. Incluso pueden instrumentar una aplicación basada en el servidor, mejorando la información contenida en la base de datos del mapa de administración que soporte a sus propios dispositivos.
- \* Integrador de aplicación. Permite a los desarrolladores crear sus propios iconos, integrar sus sistemas de menú en el ambiente gráfico de administración de red de Novell y lanzar sus aplicaciones de administración de red desde el mapa de administración NetWare.
- \* Servidor de datos. Proporciona el medio para que las aplicaciones administrativas compartan el mismo stack de protocolo, la tarjeta de interface y el software de bajo nivel, permitiendo a los usuarios emplear una sola tarjeta de interface de red y una sola serie de protocolos para administrar su ambiente de computación de red.
- \* Administrador de alarma. Permite la recepción y comunicación de alarmas causadas por los eventos de la red.
- \* Base de datos integrada. La base de datos Btrieve de Novell permite a los desarrollares utilizar las herramientas e interfaces de base de datos estándares para enlazar sus aplicaciones con el sistema de administración de NetWare. Los usuarios obtienen una sola vista consistente de los datos de la red, independientemente de la fuente de información.

## Soporte de la plataforma de administración de red.

Novell anunció el soporte a una amplia escala de fabricantes de computadoras y desarrolladores de software para su sistema de administración de NetWare. El sistema abierto y extensible permite a los usuarios combinar productos de Novell y de otros fabricantes, para crear un sistema de administración completo para todo el ambiente de red.

## Kits de desarrollo de software del sistema de administración de NetWare.

La clave para los desarrolladores son los kits de desarrollo de software del sistema de administración de NetWare (SDK; Software Development Kits) tanto para Windows como para OS/2. Estos SDKs consisten en interfaces de programación de aplicación (APIs) que especifican la manera de enlazar los productos del desarrollador con la interface del sistema de administración de NetWare.

El NetWare Management Toolkit permite a los desarrolladores de NLM instrumentarlos para trabajar dentro del sistema de administración de NetWare utilizando el SNMP (Simple Network Management Protocol; Protocolo sencillo de administración de red,) o el NetWare Management Agent (agente de administración de NetWare).

## NetWare Management Enhanced Map

Este producto es un paquete opcional para el sistema de administración de red y es la primera aplicación de administración de red que descubre nodos en una red y los mapea en un plano.

Incluye la aplicación Hub Service Manager (HSM; administrador de servicio de hub) de Novell, que es la primera interface gráfica de usuarios para hubs HMI-compliant (es decir, que cumple con los requerimientos HMI). HSM le da a los usuarios una independencia del hardware, además de que es una solución fácil de usar para la administración del cableado de la red.

## Características

- \* Mapa de localización. Los usuarios pueden cargar imágenes bitmap del plano de la red usando un scanner o cualquier otra herramienta gráfica. De manera automática aparecen todos los dispositivos de la red, representados por iconos, basta con señalar el icono apropiado en el mapa. Esto permite encontrar la localización exacta de cada uno de los dispositivos de la red, así como localizar cualquier falla en cuestión de minutos.

- \* **Enhanced auto-discovery.** El Management Enhanced Map de NetWare puede identificar ruteadores IP para proporcionar una vista integrada de una red IP.
- \* **Soporte SNMP en ambientes IP.** Contiene una utilería llamada MIB Browser que puede administrar cualquier dispositivo SNMP.

El Hub Service Manager proporciona un control gráfico de un cableado estructurado. Esta es una aplicación basada en Windows para la administración de una red de cableado estructurado. Al trabajar en conjunto con el Management Enhanced Map, identifica, de forma automática cualquier dispositivo conectado al hub, lo mapea lógicamente y despliega estadísticas del estado del hub, del uso de los puertos y monitoreo entre los nodos.

### NetWare Service Manager

Recientemente se lanzó al mercado la versión 1.0 del Service Manager de NetWare tanto para Microsoft Windows como para OS/2. Esta es una aplicación para la administración de la red que proporciona un monitoreo centralizado y un control de ambiente NetWare, aprovechando y extendiendo la capacidad de diagnóstico de NetWare. Incluye el NetWare Management Map para los dos ambientes el cual despliega iconos que representan todos los dispositivos de la red NetWare.

El Service Manager permite un control y un monitoreo fácil de entender de los servidores y estaciones de trabajo de la red. Sus principales características son:

- \* **Esquemas del servidor y estaciones de trabajo.** Proporciona un panorama de los servicios y del hardware que se encuentra en el servidor, además de información de la configuración.
- \* **Rangos de alerta definidos por el usuario.** Los usuarios pueden establecer sus propios rangos para una variedad de parámetros relacionados con el rendimiento del servidor y su configuración, tales como el número de archivos abiertos y transacciones cliente servidor. Cuando se exceden esos rangos, las alarmas se activan automáticamente, causando alertas que aparecen en el mapa.
- \* **Estado de las impresoras y configuración de las colas de impresión.** NSM, localiza las impresoras en red y sus colas de impresión y despliega información útil, como pueden ser las tareas activas en la cola de impresión.
- \* **Monitor NLM.** Despliega una lista de los NLM que están corriendo en el servidor, la memoria que están utilizando, su nombre, su número de versión e información de derechos de copia.

- \* **Notificación automática de falla en el servidor.** Todo el ambiente de NetWare puede ser monitoreado a la vez. El administrador de la red puede aislar rápidamente algún problema en la red, cualquiera que sea la fuente.

El NetWare Management Map (NMM) administra los recursos automáticamente, reduce el tiempo de caída de la red y optimiza el rendimiento de la red. Descubre los dispositivos de NetWare, los mapea y los monitorea continuamente en tiempo real. NMM almacena y actualiza toda la información de la red en un registro central de administración, usando la base de datos Btrieve de Novell.

#### **Características:**

- \* **Auto-discovery.** NMM elimina el inventario manual al rastrear automáticamente y mapear de forma lógica todos los dispositivos en una red NetWare.
- \* **Vista global de la red.** Los usuarios pueden administrar y mantener los dispositivos de la red, sin importar su localización. Esto permite al administrador de la red controlar y monitorear los recursos remotos desde una oficina central.
- \* **Interface gráfica de usuario.** Tanto en Windows como en Presentation Manager, NMM proporciona un sistema de navegación estandarizado y fácil de usar que es consistente para todos los dispositivos de la red.
- \* **Ayuda en línea.** Proporciona un panorama de los procedimientos y políticas para la administración de la red, además de dar información sobre eventos específicos de la red y sugerencias para la solución de los problemas.
- \* **Monitoreo continuo de la red.** NMM y otras aplicaciones relacionadas pueden correr y a la vez liberar la computadora para que realice otras tareas mientras la aplicación compila las estadísticas de la red, las entradas y salidas a la red y los errores.

#### **LANtern Network Monitor.**

El LANtern Network Monitor (Monitor de red LANtern), permite establecer una comunicación entre consolas de varios fabricantes diferentes al mismo tiempo y es capaz de detectar los patrones de tráfico anormales, e indicar los problemas más comunes. Otra de sus características es que analiza las estadísticas de la red y señala sus tendencias, de esta manera el administrador de la red puede afinar el rendimiento de la misma.

Este producto instalado permanentemente en cada segmento de la red, recopila estadísticas útiles sobre el rendimiento y uso de la red y las transmite hasta una consola de administración de la red localizada centralmente. La consola puede generar una alarma cuando ocurra alguna falla o cuando la actividad de la red excede el rango definido por el administrador. El LANtern se comunica con la consola de administración a través de la misma red supervisada o por teléfono, utilizando un canal de comunicación en serie.

El LANtern se basa en el SNMP y debido a que es uno de los estándares de administración de red, los administradores pueden seleccionar la consola de administración que mejor satisfaga sus necesidades.

Ya que la información que proporciona el sistema es independiente de la topología de la red o de los protocolos utilizados, el LANtern puede operar casi en cualquier red Ethernet, ya que soporta las topologías coaxiales, de par trenzado o de banda ancha sin importar sus protocolos. También proporciona información relacionada con todas las estaciones de red y no requiere de modificaciones de software en el dispositivo que se supervisa.

Cuando se presentan problemas en la red, el LANtern señala al administrador la localización del problema para detectar direcciones duplicadas, cables con falla, tráfico excesivo de la red, colisiones y tormentas de radiodifusión.

#### LANtern Services Manager.

Este producto permite administrar redes Ethernet complejas y simples desde un sitio central. Esta aplicación de administración de red se basa en Windows 3.0 y se puede obtener una vista completa de las redes y tener acceso a múltiples monitores de red, incluso a través de ruteadores y puentes.

El LANtern Service Manager (LSM) requiere de un equipo compatible con un adaptador de red ODI y un Mouse compatible con Windows. Al utilizar estos componentes, el sistema LSM genera automáticamente un mapa gráfico de todos los dispositivos de la red pudiendo generarse reportes con la información que proporciona en forma de hoja de cálculo.

El LSM supervisa continuamente y registra todos los eventos de la red para en un momento determinado, marcar los problemas de la red puesto que también muestra qué estaciones están activas y cuáles protocolos son los utilizados, detallando la cantidad y clase de tráfico que se genera en cada una. El administrador de la red puede identificar a las estaciones de trabajo que presentan más actividad, por medio del análisis de la conversación de red y distinguir a los envióadores de los receptores.

El LSM también permite establecer alarmas en tiempo real y hacerlo a la medida requerida definiendo sus rangos. Las alarmas se pueden configurar para comunicarse a través de la red o automáticamente obtener soporte marcando la línea telefónica para notificar a los sitios remotos sobre problemas críticos.

En caso de una falla crítica de la red, el LSM soporta dos canales de comunicación que son Ethernet y en serie, para proporcionar tanto redundancia como acceso remoto para las redes independientes más pequeñas.

### III.5 SEGURIDAD DE LA RED

Desde el inicio de las redes de computadoras, la seguridad ha sido tema de frecuente discusión, aunque la mayor parte ha estado limitada a la comunidad del procesamiento de datos. Esta seguridad se divide en seguridad lógica y física. La seguridad lógica es la protección de los datos a usuarios no permitidos y al respeto de los derechos y privilegios que se tienen para el manejo y consulta de la información. La seguridad física se refiere al daño que pueda ocurrir a las instalaciones de la red, al equipo que utiliza y al daño causado a los datos por algún tipo de virus que pueda dañarnos la información.

#### Seguridad Lógica

Uno de los objetivos principales de las redes de computadoras y en especial de las redes de área local, consiste en ofrecer acceso sencillo y conveniente a sistemas de computación dentro de una organización y ese uso sencillo puede entrar en conflicto algunas veces con necesidades de seguridad. En consecuencia, como han observado Thomas L. Davidson y Clinton E. White Jr., " el sistema de seguridad de la red debe tomar medidas para identificar a usuarios legítimos con fines autorizados al mismo tiempo de negar el acceso o uso no autorizados de datos importantes. "<sup>(4)</sup>

Ellos sugieren que se puede concebir un sistema de seguridad " como una serie de círculos concéntricos que forman estratos de protección en torno a datos y recursos de computación. "<sup>(4)</sup> Los anillos exteriores representan la más baja seguridad y los interiores, la más alta. En lugar de anillos concéntricos podemos concebir la seguridad como una serie de estratos donde el de más arriba representa la seguridad más estrecha y el de más abajo la mínima seguridad. Este enfoque se ilustra en la figura siguiente:

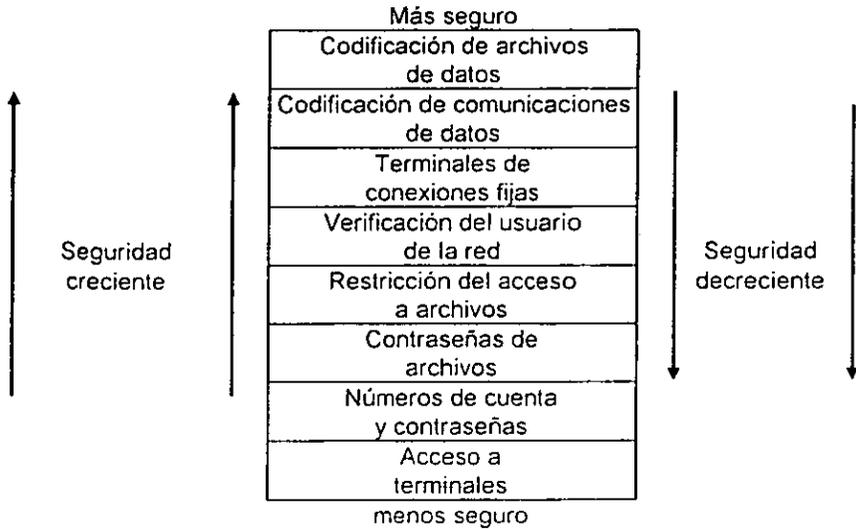


Figura 3.1- Estratos de Seguridad.

Como uno de los objetivos primarios de una red de área local es la conectividad, la óptima implantación de un sistema altamente conectivo tiende a frustrar algunos métodos de seguridad y control. Los diversos niveles de seguridad están diseñados para impedir el acceso no autorizado y en esto está implícito un aspecto de seguridad importante: el costo de la seguridad o la existencia de una brecha de inseguridad. Asimismo, otros aspectos intervienen en el tema de la seguridad, el tamaño de una red puede impedir problemas de seguridad, o puede acrecentarlos. Es probable que una LAN chica instalada en una misma oficina, tenga problemas de seguridad diferentes a los de una LAN grande dispersa en un entorno multiedificios. En una LAN chica, la integridad de los datos puede estar más expuesta como resultado de descuido más que de un acto de mala fé, y podría ser adecuado emplear técnicas relativamente sencillas.

En una LAN grande podrían necesitarse técnicas de codificación o de devolución de llamadas. Con una LAN chica quizá sea posible controlar los dispositivos conectados a un sistema, pero en una LAN grande dicho control puede ser más difícil de lograr. Por ejemplo en un sistema grande y altamente conectivo, un individuo con una conexión a la LAN puede conectarse indebidamente a un módem de respuesta automática económico y se crearía un nuevo punto de acceso semipúblico que sería difícil de detectar, incluso si se aplicaran reglas que prohibieran tales conexiones.

Se ha realizado un gran esfuerzo para crear sistemas de codificación para la transmisión y almacenamiento de datos. Aquellas personas sin la clave a la información codificada no pueden tener acceso al contenido de los datos, aunque los archivos podrían ser vulnerables. La integridad de estos archivos puede ser protegida a través del uso de contraseñas, pero los sistemas de contraseñas suelen ser razonablemente fáciles de burlar.

Un método más adecuado sería aislar datos importantes y que para su acceso en redes concurrentes "privadas" utilicen un protocolo de comunicación alternativo junto con las técnicas de codificación y devolución de llamadas. A menudo este sistema puede ser implantado con relativa facilidad y consiste en que la computadora interrumpe la conexión a un usuario, después de que ésta había ingresado debidamente a una aplicación y después devuelve la llamada al usuario en una o más terminales no autorizadas desde las cuales se podría tener acceso a la aplicación. Dichos sistemas de hardware, respaldados por el software adecuado, podrían ser implantados en formas económicas en muchas redes de área local.

## Seguridad Física

Después de los respaldos, la protección contra virus es una de las tareas más importantes dentro de la seguridad de la red.

Dentro de los antivirus, Intel proporciona el LANDESK VIRUS PROTECT versión 3.0 que salvaguarda los servidores y clientes NetWare mediante un arreglo de rutinas de escaneo, sumas de verificación y detección de virus basadas en reglas.

De manera similar, al NORTON ANTIVIRUS FOR NETWORKS (NAV) de Symantec, VIRUS PROTECT es un poderoso antivirus y a un precio accesible ya que se vende por servidor sin importar cuántos usuarios estén conectados al mismo.

VIRUS PROTECT es fácil de instalar, puesto que en un sólo archivo NCF contiene toda la información necesaria para ejecutarlo. También se puede desactivar a VIRUS PROTECT en un servidor al remarcar una sola línea de archivo AUTOEXEC.NCF.

Una de sus características llamada Integrity Shred permite prevenir que supervisores, administradores o cualquier otro usuario con derechos de alto nivel hagan estragos por accidente a la red. Esta característica permite que se limite a derechos de sólo lectura para cualquier archivo o directorio, sin tomar en cuenta los derechos del usuario.

Además de una lista de patrones que pueden ayudar a detectar cientos de virus, el antivirus emplea un método de revisión de suma de verificación que encuentra archivos modificados, aunque antes hayan sido afectados por virus desconocidos. Una vez identificados cada uno de estos archivos, se les puede reemplazar a partir de copias de respaldo.

También funciona como guardián del servidor al revisar todos los archivos que son copiados al servidor, además revisa cada archivo y actualiza la información de la suma de verificación del archivo cada día o con una periodicidad definida por el usuario.

Ya que el VIRUS PROTECT puede trabajar con el LANDESK MANAGEMENT SUITE 2.0 de Intel, También puede recibir notificación sobre cualquier evento relacionado con virus por medio de transmisiones de NetWare, correo electrónico, paginado alfanumérico o Fax.

Para proteger de virus a los clientes, primero se debe instalar una aplicación cliente basada en Windows, como el WinProtect y un TSR de 14K en cada PC: Esto se realiza mediante un procedimiento automatizado que envía la instalación y actualiza la lista de Virus Local a partir del guión de registro de cada cliente.

El TSR (VPRULE:EXE) busca algún virus en el sector de arranque y en la memoria y si detecta algún problema, el TSR envía un aviso en el cliente, en el administrador o ambos.

Se puede determinar quien obtiene esos datos junto con otros parámetros, mediante la utilidad SUPERVISOR CONFIGURATION. Estos parámetros pueden ser cuáles archivos bloquear y en que momento efectuar las revisiones.

#### Prevención de desastres.

La interrupción prolongada de los servicios disponibles a través de una red, por la razón que sea, puede ser importante para muchas organizaciones. Ante un riesgo así resulta elemental instrumentar un plan para prevenir desastres.

Con frecuencia se considera muy remota la ocurrencia de eventos tales como incendios, terremotos, etc. En consecuencia lo que se hace para proteger una instalación contra ellos es muy poco. El hardware y software también pueden dañarse por factores cotidianos, como los virus y las interrupciones de energía. Por ello resulta esencial anticipar la recuperación del equipo y de los archivos en caso de desastre. El objetivo sería identificar cómo una diversidad de eventos puede afectarlos y desarrollar un plan para hacerles frente.

Como una red atiende a diversos departamentos y desempeña innumerables funciones, para instrumentar un plan de contingencias lo mejor sería involucrar a personal de todas las áreas claves de la empresa e integrar grupos de trabajo para cada una de ellas. No toda la información ni todas las actividades de una área son críticas, por lo que debe primero analizarse la manera en que el departamento realiza sus labores. Al hacer esto se determinará qué tareas resultan esenciales para el cumplimiento de sus objetivos, qué recursos de software y hardware necesitarían, qué otros recursos alternativos como máquinas de escribir, fotocopadoras u otros, podrían utilizarse.

Otra forma de hacerlo es la jerarquización de las actividades de cada departamento, para esto deben evaluarse las posibles pérdidas que se derivarían al interrumpir cada una de ellas.

Entre las variables a considerar con la definición de "desastre" están la importancia del trabajo del usuario, o usuarios afectados y el momento y la duración de los problemas

Una vez que se delimitan las áreas probables de exposición y los desastres, lo siguiente será establecer los pasos a tomar para proteger la información valiosa, como respaldos de información, guarda de datos vitales en otras empresas con una instalación semejante, duplicación de archivos, renovación de cableado, etc.

Después habrá que ensayar si las recomendaciones del plan de contingencias que se ha elaborado funcionan. Para ello deberá entrenarse al personal que se señale como clave en caso de desastre y realizar varias pruebas en diversas situaciones imaginarias. Del resultado de estas derivarán posibles modificaciones.

Al documento final se incluirá una lista con los datos de las empresas que pueden apoyar a la organización a recuperar el equipo y la información que pudiera perderse.

#### DESASTRES

No sólo los desastres naturales, como temblores e inundaciones pueden provocar daños irreparables al equipo o a la información. Un desastre puede sobrevenir también por cosas tales como:

- Fallas de energía
- Descargas eléctricas.
- Cables defectuosos, mal instalados, o mal protegidos.
- Software mal instalado o infectado.
- Golpes accidentales o intencionales a los servidores.
- Derrames de líquidos sobre el tablero o en partes del hardware.
- Defectos de fábrica del equipo.
- Sobrecalentamiento y fundido del cableado.
- Uso inadecuado de las máquinas.

A medida que las redes soportan más y más funciones de misión crítica, su importancia para la organización crece en forma exponencial.

En muchas organizaciones, la red se ha convertido en la ruta de elección para cualquier fuente de información local y remota, sin embargo, muchas veces esto se pasa por alto y el enfoque se concentra en los recursos centralizados.

En una red protegida, las herramientas para evitar problemas mayores pueden detectarse a simple vista:

- Los servidores se han conectado a un UPS (Suministro ininterrumpible de energía), para asegurar que las fallas de energía no alteren los controladores del disco e interrumpan comunicaciones vitales.
- Los scanners de cableado se mantienen a la mano para detectar fallas.
- Las estaciones de trabajo corren automáticamente las últimas versiones de los programas verificadores de archivos para eliminar virus.
- Los analizadores de protocolos se supervisan regularmente para asegurar que no haya dispositivos con un mal funcionamiento que comprometan la integridad de la red.
- Se utilizan productos tolerantes a fallas para minimizar el número de puntos con problemas.
- Se realizan respaldos regulares de los discos duros tanto locales como del servidor de archivos.

#### Llave de seguridad

Existe una llave con procesador y memoria que funciona tanto para computadoras personales, como en redes. Esta llave permite la protección de los paquetes desarrollados por minicomputadoras o estaciones de trabajo sin importar el sistema de explotación que se utilice.

Sus características de funcionamiento hacen de esta llave una excelente herramienta de protección. Su memoria interna permite el almacenamiento y modificación de datos en 16 palabras de 16 bits y funciona como periférico estándar del puerto serie RS 232.

Este producto también se desarrolló para la protección de los paquetes que se utilizan en redes locales, conectándose al puerto paralelo de la terminal de la red. Con una zona de memoria reservada para el desarrollador, permite controlar la cantidad de usuarios del paquete en un momento determinado.

Esta llave se comunica con la terminal mediante un DRIVER que respeta las especificaciones de cada red, y garantiza ampliamente el nivel de protección debido al diálogo encriptado aleatorio que mantiene con el DRIVER.

### III.6 MANTENIMIENTO DE LA RED

El mantenimiento a la red es indispensable para tenerla en óptimas condiciones de funcionamiento para que sea confiable y segura. Este mantenimiento se divide en preventivo, correctivo, adaptativo y perfectivo.

El mantenimiento de la red consiste en reparar interrupciones cuando éstas se presentan y lo que es más importante, evitar que ocurran interrupciones. Para evitar interrupciones en el servicio, el mantenimiento contempla tareas como la actualización del software del sistema operativo de la red, prueba de cables y componentes del sistema de cableado, tarjetas interfaces de redes (NIC) y monitoreo de la carga de trabajo, rendimiento y tiempo de respuesta.

#### Mantenimiento Preventivo

Al enfrentarnos con interrupciones en el servicio es importante revelar expectativas adecuadas antes de que suceda. Por lo tanto, debemos anticipar por escrito esas expectativas para los usuarios y los fabricantes. A menudo esto se puede hacer por contrato con los fabricantes, pero es más difícil con los usuarios dado que no suelen ser muy pacientes ante las interrupciones de ninguna clase y tienden a mostrar su disgusto. Parte de esa molestia puede evitarse dejando claro a los usuarios el procedimiento de operación normal de manejo de problemas.

Es importante que se conserven registros de los orígenes de fallas, ya que las recurrencias de los mismos problemas pueden traducirse en componentes fallidos o en un diseño equivocado. Los problemas intermitentes son especialmente difíciles de manejar, pero los datos conjuntados con el paso del tiempo pueden ayudar a elaborar un expediente de estos problemas. Hasta donde sea posible se debe capacitar a diversas personas de manera que ayuden en el diagnóstico de interrupciones.

Aunque la unidad de comunicaciones no realice sus tareas de mantenimiento, puede ser de utilidad adquirir y aprender a usar algún equipo de prueba para diagnosticar problemas. El equipo de diagnóstico varía desde equipo de prueba analógico y digital relativamente sencillo hasta controladores y sistema de manejo de redes muy avanzados.

Aunque se diseñó la red para evitar puntos de falla, no será posible evitarlos en lo absoluto. En sistema de banda ancha, con un solo cable se requiere un traductor de frecuencias en el punto inicial del sistema. Ese traductor puede ser el único punto de falla en la red, pero está ahí. Evitar la falla del traductor solo puede ocurrir teniendo cuando menos dos traductores, quizá conmutables automáticamente cuando uno falla. Puede haber otras unidades igualmente críticas (el servidor de archivos, por ejemplo). El término "respaldo" puede significar también protección de datos.

En el caso de traductor de frecuencias o el servidor de archivos, bastará con tener unidades operacionalmente de repuesto para reemplazarlas rápidamente y lograr la recuperación instantánea del sistema. El sistema operativo de redes, novell provee un servidor de archivos redundante, en el que es posible configurar un sistema tolerante a fallas. Eso significa que el segundo servidor de archivos puede ser configurado como una imagen completa del servidor primario con archivos que se actualizan de manera transparente a los usuarios en ambos servidores.

Quizá el problema principal con la duplicación para minimizar la interrupción del servicio sea el costo asociado con esta estrategia. Es importante saber si el costo se justifica o no para la empresa en una relación de costo/tiempo. Si es menos costoso operar con una hora a un día de inactividad del sistema que conservar sistemas redundantes, entonces la estrategia debe ser reparar el equipo lo más pronto posible, por otra parte, si el tiempo de inactividad es más costoso que mantener sistemas redundantes entonces estos sistemas se tornan decisivos. En cualquier caso, cuando falle un componente debe ser reparado lo antes posible.

Herramientas administrativas de mantenimiento preventivo.

Intimamente relacionado con las pruebas de diagnóstico está el equipo necesario para monitorear el nivel del desempeño del sistema. Los datos conjuntados para realizar el monitoreo del desempeño también están relacionados con la función de manejo general. Con el monitoreo del desempeño de la red se proporcionan los datos necesarios para la óptima configuración de la red.

La óptima configuración proporcionara el mayor rendimiento de los datos y en una red CSMA/CD, esto significa que habrá un número relativamente bajo de colisiones entre paquetes. En un sistema CSMA/CD conmutado por paquetes, la carga (uso de canales) y el tamaño de los paquetes afectan el potencial de incidencia de colisiones. Esto significa que es necesario conjuntar datos relacionados con paquetes, caracteres, sesiones y canales. Después los datos conjuntados se pueden utilizar para anticipar el desempeño de la red en condiciones cambiantes.

En una red en la que se utiliza más de un canal es posible ubicar servicios y usuarios específicos a esos servicios en el mismo canal con un puente a través de los canales. En consecuencia, es posible optimizar el rendimiento del sistema para diferentes clases de usuarios, aunque los usos de canales cruzados observan alguna degradación. Con la posibilidad de monitorear el tráfico y el desempeño no es posible tomar las decisiones de manejo necesarias de reconfigurar, expandir o modificar la red.

Aunque hay una escasez de hardware y software de diagnóstico, existen dispositivos que empiezan a salir en el mercado que pueden ayudar al administrador de una red. Algunos de ellos son sencillos y están diseñados para probar la continuidad o la existencia de cortos en el cable. Algunos de éstos son dispositivos autónomos, mientras que otros son tarjetas que se colocan en computadoras personales y cuando se combinan con el software adecuado, pueden ofrecer información concerniente a índices de colisión en una red.

Un paso más allá de la simple prueba de la continuidad es la creación de dispositivos llamados reflectómetros de dominio de tiempo que no sólo indican donde hay una interrupción en el cable, si no que también señala aproximadamente dónde a ocurrido dicha interrupción. Sin embargo, su precio tiende a ser elevado, lo que dificulta justificar el costo en una red chica, sin embargo, en el caso de una red grande el costo sería aceptable.

En el caso de sistemas de banda ancha se dispone de varios dispositivos, ya que la tecnología ha sido empleada por varios años. Por ejemplo, existen monitores que pueden probar en forma automática la calidad de las señales desde diversos puntos de la red. Se dispone de monitores de redes que coleccionan datos más detallados sobre cuadros y paquetes o generan informes más detallados sobre el nivel del desempeño de la red. Hay analizadores de protocolo relacionados con monitores que pueden hacer un análisis detallado del comportamiento de un protocolo y de protocolos dentro de otros protocolos.

### Mantenimiento Correctivo

Cuando falle la red será necesario recurrir a todas las herramientas de diagnóstico. Existen varios elementos evidentes que deben verificarse cuando ocurre alguna falla. Primero habrá que leer las partes relevantes de todos los manuales y entender los mensajes de error. Después verificar la NIC, luego el cable de empalme, después el cable troncal y por último el servidor. Si no se corrige el error en el primer intento, se dividirá la red a la mitad, si es factible y se probará la operación de cada una de las mitades (búsqueda binaria) y concentrarse en la mitad que no haya funcionado.

Existen cuando menos dos aspectos relacionados con las interrupciones en el servicio de una red: minimizar al máximo el impacto de las interrupciones y qué debemos hacer cuando ésta sucede. Cuando ocurren interrupciones en el servicio, el objetivo debe ser de volver el sistema a su operación normal lo más pronto posible, pero a través del uso de equipos de respaldo también podemos acelerar el tiempo de recuperación, minimizando de esta forma el impacto de la interrupción.

En general, cuando se diseña el sistema total, todo esfuerzo debe estar encaminado a reducir el número de puntos de falla individuales. Donde ocurran punto de falla de este tipo, si es económicamente viable, debe contarse con equipo de respaldo. En particular con redes de área local grandes, el cable mismo es a menudo el punto de falla mas común.

### Mantenimiento Adaptativo

Los dispositivos que se adaptan a la red para mejorar su desempeño y seguridad, forman parte del mantenimiento adaptativo. Uno de ellos es la RMON que se analiza a continuación:

RMON (Remote Monitor) Como base de Información de Administración.

Los analizadores y monitores remotos de la red, permiten al administrador, determinar fallas a través del análisis de los paquetes. La RMON, la nueva MIB (Management Information Base; Base de Información de Administración) para monitoreo remoto, permite simplificar la utilización de consolas de administración de redes que utilicen SNMP (Simple Network Management Protocol; Protocolo sencillo para la administración de redes). Define funciones de supervisión de red, así como interfaces para la comunicación entre consolas de administración.

La base de información de administración, o MIB de SNMP se ha convertido en un aspecto crítico en este protocolo para la administración de redes TCP/IP.

Los MIBs son conjuntos de atributos y definiciones que se refieren a dispositivos específicos de la red y que cada vez se multiplican más. Los MIBs y sus extensiones se manejan en la estación de administración de SNMP. Muchos vendedores ofrecen utilerías que permiten descargar los MIBs y adaptarlas para su uso en sistemas específicos. Este aspecto debe analizarse con cuidado cuando se desee seleccionar e instalar un sistema particular.

Los conjuntos de herramientas MIB comprenden dos clases de utilerías: por un lado está el denominado compilador MIB que en realidad es un traductor de archivos en ASCII de MIBs para su uso en una estación de administración SNMP y por otro lado, está la que convierte la información de salida del traductor en un formato que pueda utilizar la aplicación de la estación de administración. Esta segunda permite a los usuarios visualizar la MIB y seleccionar las variables a incluir en el sistema de administración.

Si bien estos dos componentes casi siempre están presentes, el enfoque de los MIBs puede variar mucho. Algunos editores automáticamente integran un MIB traducido a las aplicaciones y gráficas de la estación de administración, mientras que otros sólo ofrecen una visualización del MIB y requieren que el usuario integre las nuevas variables MIB a la estación de administración.

Así mismo, existen algunos que exigen mayor habilidad del usuario que otros. En la actualidad casi todos se dirigen a usuarios con un buen conocimiento de la estructura de comandos de SNMP.

Como otros analizadores, la RMON se asienta en un segmento de la red y analiza cada paquete, produciendo información resumida. Por ejemplo, el monitor remoto puede contar diferentes tipos de paquetes, como los de tamaño menor, o eventos como colisiones de paquetes. También puede almacenar paquetes completos o parciales para su análisis posterior. Los filtros pueden reducir el número de paquetes capturados desechándolos cuando no concuerdan con los criterios de filtración. Los paquetes semejantes se almacenan en la memoria del monitor remoto.

Es conveniente mencionar que existen límites a lo que se quiere hacer con un monitor remoto aún basado en RMON. Si se quiere capturar cada paquete en una red ocupada, pero el monitor remoto no cuenta con la suficiente potencia para capturar todos esos paquetes y enviarlos a la estación de administración, se corre el riesgo de perder paquetes.

La alternativa es hacer la captura y el análisis localmente y aligerar la carga para la red y para el monitor remoto. Es posible ver la información desde un punto central utilizando el Distributed Sniffer System (DSS) de Network General. Este analizador remoto envía solamente cambios de la pantalla a la consola central y no todos los datos que causaron tales modificaciones. En la actualidad el DSS permite que dos consolas compartan un analizado remoto, ambas consolas ven la misma pantalla y ambas controlan al analizador simultáneamente.

Por otra parte, si las técnicas para arreglar los desperfectos permiten poner en ceros a los nodos o protocolos de la red antes de empezar a capturar paquetes o si deseamos información de resumen y muy poca captura de paquetes, bastará con la función de captura de la RMON. Las sondas de la RMON harán algunas cosas que los analizadores remotos de captura de pantalla no hacen. Por ejemplo, si múltiples consolas de administración utilizan los mismos monitores remotos de RMON simultáneamente, las consolas pueden realizar diferentes tareas. Además, la arquitectura de la RMON facilita la creación de una base de datos centralizada en la consola de administración, lo que permite una vista global de la red. Contrariamente los analizadores remotos de captura de pantalla proporcionan múltiples vistas segmento por segmento.

No existe ningún conflicto entre los enfoques de DSS y RMON, puesto que un solo producto podría soportar a ambos, o el DSS podría utilizarse para captura de paquetes y la RMON para todo lo demás.

El MIB de RMON define una estructura para almacenar los datos recopilados desde la red y para información derivada, como el conteo de los paquetes de tamaño inferior. La información la organiza en nueve grupos de objetos y variables relacionadas, por lo que al adquirir un equipo basado en RMON, se debe especificar a los fabricantes para que grupo se requiere.

Las características de estos nueve grupos son las siguientes:

1) Grupo de Filtros.- Incluye una zona intermedia para los paquetes de entrada y además el usuario puede definir el número de filtros a utilizar. Por ejemplo ver únicamente los paquetes Netware entre una estación de trabajo particular y una terminal. Además no se establece un límite sobre los tipos o combinaciones de filtros que se pueden establecer.

La maquina de filtro (software), también puede tomar decisiones verdaderas o falsas con base en los criterios de filtros definidos. Por ejemplo, si se están filtrando paquetes Netware, se podría generar una alarma si hay más de un error de apertura de archivo por cada 99 aperturas de éxito.

2) Grupo de Estadística.- Aquí se mantiene una utilización de bajo nivel y estadísticas de errores, como pueden ser el número de paquetes enviados, radiodifusiones y colisiones. La mayoría de las estadísticas de RMON son independientes de los medios.

3) Grupo de Historia.- Proporciona un análisis de tendencias, basándose en la información del grupo de estadística.

4) Grupo de Tabla de la Hoste.- Contiene contadores para radiodifusiones, múltiples difusiones, paquetes de errores, bytes enviados o recibidos, así como paquetes enviados y recibidos por cada terminal.

5) Grupo de N Superior de la Host.- Contiene estadísticas clasificadas de esta última. Se puede configurar para llevar una tabla de actividad para los 10 nodos más activos que se comunican con cada host.

6) Grupo de Alarmas.- Permite que la persona frente a la consola de administración establezca un intervalo de muestreo y un umbral de alarma por cada contador o entero registrado por el agente de la RMON. Por ejemplo, se podría generar una alarma si hay más de 500 errores de CRC en cualquier periodo de 5 minutos tomados como muestra.

- 7) Grupo de Captura de Paquetes.- Permite al operador definir buffers para la captura de paquetes, cambiar los tamaños de éstos y especificar condiciones para iniciar y detener su captura.
- 8) Grupo de Eventos.- Registra tres tipos de eventos: umbral de elevación, umbral de caída y acoplamiento de paquetes. Un umbral de elevación se presenta cuando se eleva una variable hasta un valor definido por el usuario y un umbral de caída cuando baja hasta un valor definido por el usuario.
- 9) Grupo de Matriz de Tráfico.- Muestra la información de error y utilización en forma de matriz, de modo que el operador pueda recuperar información para cualquier parte de direcciones de la red.

### Beneficios de la RMON

Como el SNMP, la RMON permite una administración de productos de varios fabricantes basada en estándares que se han probado y que son fáciles de instrumentar. Aunque el SNMP se encarga de toda la diversidad de equipo de la red, incluyendo puentes, ruteadores, hubs y monitores remotos, la RMON es solamente para estos últimos.

La amplia aceptación del RMON permite a los usuarios comprar monitores a una gran variedad de vendedores y realizar la administración a través de un solo sistema de administración de la red y además cambiar los sistemas sin cambiar los monitores remotos o a la inversa, cambiar éstos sin alterar el sistema de administración.

La RMON facilita que los administradores de la red realicen el inventario de los dispositivos de la red soportando o no al SNMP. Por ejemplo, las Pcs sobre una red, no contienen agentes de SNMP y puede ser difícil que una consola de administración sepa dónde buscar tales agentes. Los monitores remotos de RMON se ubican para registrar los dispositivos que componen a la red a través de la observación del tráfico que corre sobre ella.

### Soportes de la RMON.

Esta MIB se aprobó como un estándar propuesto recientemente por el personal de ingeniería de Internet (IETF) y se prepara a recibir un amplio soporte de varias compañías como Cabletron System, Hewlett-Packard, Network Application Technology y Novell entre otros.

En la actualidad muchos equipos contemplan la RMON, aunque se debe considerar antes de adquirirlos, varios aspectos importantes, como son la tensión tanto sobre la red como en el monitor, la seguridad y las diversas plataformas del hardware.

## Tensión Sobre la Red

Como otros dispositivos de red, los monitores remotos de RMON y las estaciones de administración de SNMP, generan tráfico sobre la red. Los paquetes llevan información resumida o datos capturados totales.

En el peor de los casos, un monitor que utiliza la red para sus propias comunicaciones, podría multiplicar el tráfico de la red indefinidamente. Por ejemplo, tres estaciones de administración de la red, podrían pedir al mismo tiempo, a un monitor remoto que capture y envíe todos los paquetes de la red o si todas las estaciones de trabajo empiezan a transmitir una detrás de la otra, el administrador ve esto en el mapa como una ondulación de tráfico, que empieza desde una estación de trabajo y que se extiende a las otras, fluyendo todo el tráfico hasta el nodo de transmisión. Al advertir dónde empieza este fenómeno, el administrador puede determinar cual dispositivo de la red está funcionando mal. Si es necesario se puede emplear el análisis de protocolos para ubicar el problema. Sin embargo, solo se necesitan capturar y enviar al sistema de administración de red los paquetes que entran y salen de la estación de trabajo.

Los monitores remotos de RMON son ideales para situaciones que pueden manejarse en gran parte a través de información de resumen, que se complementa por análisis.

## Aspectos de seguridad.

No se puede permitir la posibilidad de tener acceso a toda la información de la red, incluyendo el password del usuario en forma remota, para esto el IETF presenta una arquitectura de seguridad para el SNMP y para la MIB. Esta seguridad soporta el encriptamiento y la autenticación del usuario y proporciona una protección muy fuerte contra intrusos.

Las nuevas funciones de seguridad del SNMP incrementan la carga del procesamiento por paquetes y la función de encriptamiento se eleva hasta en un 400%, por lo que se puede proteger con gran seguridad la información crítica.

En un principio se pretendió que el SNMP fuera un estándar de corto plazo, pero al agregarle a su funcionalidad la RMON, se confirma como el protocolo de administración de redes para una gran mayoría de usuarios y de vendedores.

## Mantenimiento Perfectivo

Dentro de los servidores existe un conjunto de elementos cuya optimización puede ser necesaria para el rendimiento de una red. Dentro de estos elementos se encuentran el sistema operativo, la memoria, el subsistema de comunicaciones, el sistema de archivos, el procesador del sistema y los parámetros de configuración, que requieren de ajustes especiales cada uno de ellos.

Estos ajustes forman parte del mantenimiento perfecto, mediante el cual el funcionamiento de la red crecerá de acuerdo a los requerimientos y necesidades de operación o del Administrador.

Productos como el Sistema Operativo NetWare 4.1, permiten manejar la red con más facilidad y ejecutar las operaciones cliente/servidor más demandadas en una sola plataforma de servidor, así como reducir los costos de soporte en el proceso.

Cuando el NetWare 3.1 y 3.2 definieron el mercado de los Sistemas Operativos de Redes (NOS), un NOS no sólo compartía archivos e impresoras, sino que se ajustaba a las necesidades puesto que era rápido, fácil de administrar y confiable.

Dentro de la próxima generación de NOS, el NetWare 4.1 se contempla como una solución para redes empresariales pequeñas, medianas o grandes. Tiene una gran cantidad de buenas características y su precio se encuentra en niveles razonables.

Otros productos competidores como el Windows NT Server de Microsoft y OS/2 de LAN Server, ofrecen características como multitareas priorizadas y capacidades de arquitecturas de multiprocesamiento simétrico (SMP), que le faltan al NetWare.

Por lo tanto hay que tomar en cuenta los principales temas de emigración que hay que considerar como plan de una estrategia de mejora para perfeccionar el NOS.

Para justificar el costo de la emigración a NetWare 4.1 o a cualquiera de sus competidores, el producto debe tener el poder para cambiar la manera en que trabaja la gente, simplificando las Areas Administrativas permitiendo tecnologías nuevas y más poderosas, o reduciendo el nivel de experiencia técnica requerido para que salga el trabajo.

Una de las principales características para mejoramiento que ofrece el NetWare 4.1, está en los servicios de directorio de NetWare (NDS). Otras características son una instalación mejorada, compresión de discos y administración de almacenamiento jerárquico (HSM).

Pero el NDS es la razón más motivadora para mejorar. El NDS es la implementación de Novell de un servicio global de directorios y denominación, por el cual toda la información acerca de los recursos de la red esenciales, está guardada en una base de datos administrada de manera central.

Novell impulsa activamente el NetWare 4.1 para todas las compañías de servidores nuevos bajando el precio para igualarlo con el del NetWare 3.12.

Los beneficios del NDS se perciben más en una instalación grande que en una LAN pequeña. El objetivo fundamental es crear un sólo directorio global para administrar todos los recursos de la red, y conforme se añaden más servidores, la tarea de administrarlos por separado puede ser una labor costosa.

Al usar la estructura de directorios basada en el NetWare 3.X, por ejemplo, cuando se añade un usuario a cinco servidores se necesita ir a cada servidor y hacer cambios cinco veces por separado, pero con una red NetWare 4.1 que utilice el NDS, se puede añadir un usuario sólo una vez y los cambios se propagarán a todos los servidores que se especifiquen.

El NDS usa una base de datos distribuida y duplicada para guardar toda la información referente a las entidades de la red. Estas entidades incluyen aspectos como usuarios, grupos, servidores de impresión y volúmenes de red, pero la base de datos puede expandirse para incluir cualquier cosa que se desee.

Una vez que la información está en la base de datos NDS, se puede acceder cualquier porción de ella desde cualquier punto dentro de la red. el NDS maneja en forma automática todos los mecanismos de replicación y actualización, para que la información solicitada parezca estar guardada localmente, aunque realmente se encuentre a varios kilómetros de distancia.

Las aplicaciones optimizadas para NDS hacen la tarea del administrados de la red más fácil. Por ejemplo, un servidor de mensajes que trabaja con NDS puede integrar una lista de usuarios en forma dinámica con aquellos que se encuentran en la base de datos, esto elimina la necesidad de que los administradores manejen dos listas de usuarios por separado.

Novell documenta tres métodos específicos para mejorar los servidores NetWare 3.X a NetWare 4.1. Un enfoque se llama emigración en su lugar y utiliza el programa INSTALL del NetWare 4.1, los otros dos se llaman emigración a través del alambre (para cuando se requiere instalar un nuevo equipo) y emigración del mismo servidor (que es una mezcla de dos métodos usando el mismo hardware). Estos dos últimos métodos utilizan una utilería del NetWare llamada MIGRATE.

La emigración en su lugar, es el más directo. Con la emigración en su lugar se actualiza un servidor NetWare 3.X existente hacia NetWare 4.1 usando el hardware, particiones de disco y volúmenes NetWare existentes. Todos los usuarios y grupos son movidos en forma automática de las fuentes NetWare 3.X hacia el almacenamiento de objetos NDS de NetWare 4.1.

Se ejecuta la emigración en su lugar ejecutando el programa INSTALL y el proceso es muy similar a la instalación estándar del NetWare 4.1. El programa actualiza los archivos de arranque en la partición DOS, selecciona los manejadores de disco y de LAN y después actualiza los archivos en los volúmenes NetWare actuales.

El método en su lugar es el único que actualiza en forma automática todas las contraseñas del usuario.

Lo único que necesita el NetWare 4.1 su falta de protección de memoria para realizar multitareas y la capacidad de multiprocesamiento. Los productos competidores como el Windows NT y OS/2, además de archivos e impresión, estos productos ofrecen arquitecturas SMP que proporcionan desempeño escalable para ejecutar aplicaciones cliente/servidor, además de incluir protección de Memoria.

El caso de Windows NT Server resulta atractivo, ya que su desempeño como servidor de archivos compite con el NetWare, por lo que existen varios productos orientados de manera específica para cambiar de NetWare a Windows NT.

Estos productos incluyen File and Print Services For NetWare, que hace que los servidores Windows NT parezcan servidores NetWare y Directory Services For NetWare, que permiten administrar servidores NetWare de manera directa desde Windows NT.

De esta manera Microsoft proporciona a los administradores las herramientas necesarias para las actualizaciones, facilitando el proceso de emigración e integración.

Las herramientas de integración primaria de Microsoft para compartir recursos con redes NetWare son los servicios de compuerta para NetWare y NWLINK, que es la versión de Microsoft de IPX/SPX incluidas en el Windows NT permitiendo que los sistemas que ejecutan Windows NT Workstation y clientes Windows 95, accedan los recursos de archivo e impresión en servidores NetWare. Esto lo hacen al permitir que el protocolo bloque servidor de mensajes (SMB) de Windows NT se comunique con el protocolo medular NetWare (NCP) de Novell.

File and Print Services For NetWare (FPNW) hacen que un servidor Windows NT actúe como un servidor de archivos y de impresión compatible con NetWare permitiendo el acceso sin software adicional.

Incluido como parte del FPNW se encuentra el Migration Tool 1.1. para emigrar la información de usuario y de grupo. El Directory Services Manager For NetWare (DSMN) permite la administración de usuarios NetWare en redes Mezcladas de servidores NetWare y Windows NT.

## REFERENCIAS

1. Richard B. Freeman, " Net Management Choices: Sidestream or Mainstream " Data Communications, Agosto de 1982.
2. Freeman, referencia 1, p. 91.
3. Judith Estrin y Heith Cheney, " Managing Local Area Networks Effectively ", Data Communications, vol. 15 núm. 1, enero de 1986.
4. Thomas L. Davidson y Clinton E. White, hijo, " How to Improve Network Security ", Infosystems, junio de 1983.

## CAPITULO IV PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

### IV.1 ANTECEDENTES.

La empresa en cuestión esta dedicada a la producción cinematográfica a nivel nacional e internacional, así como su difusión cultural mediante la elaboración de material gráfico accesible a todo el público.

En la actualidad cada área esta dedicada a funcionar de manera independiente de las demás, lo que ocasiona una falta de coordinación e ineficacia en la elaboración de los proyectos.

Esta es la principal necesidad a cubrir por el proyecto en cuestión, dado que la Dirección Técnica es la encargada de cumplir con esta función, se necesita tener disponibles todos los recursos a la mayor velocidad posible y con una buena disposición de almacenamiento para que los diferentes departamentos no se vean frenados en sus proyectos específicos y que en ocasiones necesitan interactuar con las demás áreas.

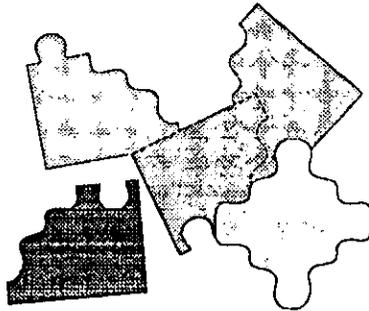


## IV.2 ORGANIZACION Y ESTRUCTURA.

La estructura actual de la empresa solo da un panorama a nivel de Dirección General de como están estructuradas las Direcciones y Gerencias, es decir, se sabe que área depende de cual pero no están integradas en una sola para poder disponer de recursos de cómputo y multimedia, como pretende el proyecto.

El área encargada de mantener en funcionamiento los equipos de cómputo, que se han adquirido de manera independiente de acuerdo a las necesidades del área, es Informática, lo cual provoca que se desatienda el área específica al acudir al llamado de los usuarios para resolver un problema específico.

Es decir, que el área de Informática esta dedicada solamente a dar soporte a los usuarios quedando totalmente desaprovechada y haciendo otras funciones que no le corresponden. Dado que cada área se ve en la necesidad de pedir recursos que le ayuden a cubrir sus necesidades particulares sin importar si quedan o no integradas al resto.

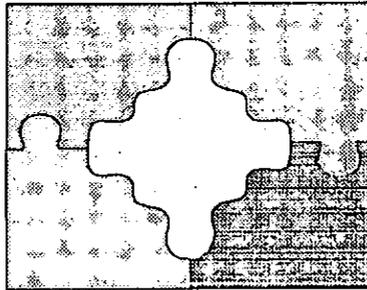


### IV.3 NECESIDADES Y PROBLEMATICA

La problemática actual tiene que ver con la forma de distribuir los recursos y a que no están debidamente controlados por una sola área específica que se encargue de administrar los recursos de un sistema central de acuerdo a las necesidades de las diferentes áreas.

Es necesario disponer de una infraestructura que permita el crecimiento sin necesidad de volver a reestructurar todo para que siga funcionando, que tenga un óptimo desempeño para mostrar información desarrollada en la empresa así como las herramientas necesarias para que los encargados del desarrollo lo hagan en óptimas circunstancias.

También se requiere que una sola área sea la encargada de mantener en óptimas condiciones el equipo y poder administrar los recursos que deberán estar centralizados para evitar la visita a cada área, que sería un desperdicio de tiempo.



#### IV.4 VISION A CORTO Y MEDIANO PLAZO.

La organización y estructura han sido rediseñadas por la Dirección General para tener una mejor distribución de las actividades y estar mejor coordinadas.

Se pretende que el área de informática sea la que coordine todas las áreas en donde habrá nodos de red y que este perfectamente planeada para que la gestión de información sea óptima en los lugares que así lo requieran y que no represente ningún problema en cuanto a la disposición de los recursos, tanto de almacenaje como de velocidad en la disposición de los mismos.

Entre éstas áreas estarían incluidas la de Mercadotecnia y Atención a Clientes, dado que serán las encargadas de elaborar los documentos informativos y dar información instantánea al cliente, así como a los visitantes que acudan a las instalaciones de la empresa.

Por lo que es necesario disponer de recursos en el equipo central, tanto de almacenaje para todos los diseños que se elaboren, como de velocidad para disponer de los mismos cuando se requiera la información para las presentaciones solicitadas por clientes y visitantes. Como si estuvieran navegando por Internet.

Las otras áreas, como el Laboratorio, Almacén, Adquisiciones y producción no requieren de una gran disposición de recursos para poder realizar su trabajo, debido al tipo de información que manejan, que es básicamente acceso a bases de datos.

Así mismo, el área administrativa sólo requiere de acceso a las aplicaciones, así como a capacidad de almacenamiento, también disponer de periféricos remotos, como máquinas de fax, impresoras, etc.

Para el futuro se pretende tener un sitio Web para que todo el mundo pueda visitar la página de la empresa, así como interconectarse con empresas subsidiarias de la misma encargadas de otras funciones pero que están directamente relacionadas.

## CAPITULO V. REQUERIMIENTOS DE LA RED

### V.1 TIPO DE RED

#### Opciones tecnológicas

<u>Troncal</u>		Ethernet		<u>Departamental</u> Token Ring		Fast Ethernet		ATM
		c.	s.	c.	s.	c.	s.	
		Ethernet	compartida	X	X	X	X	X
	switchheada	⊗	⊗	X	X	X	X	X
Token Ring	compartida	X	X	⊗	X	X	X	X
	switchheada	X	X	⊗	⊗	X	X	X
Fast Ethernet	compartida	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	X	X
	switchheada	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	X
FDDI	compartida	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
	switchheada	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
ATM	switchheada	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗

⊗: más recomendable

⊗: menos recomendable

X: no recomendable

## V.2 DISPONIBILIDAD DE LA RED

### Hubs vs. Switches

#### PS Hubs ( port switch Hubs )

- Los más económicos
- Tráfico compartido por todos los nodos que participan en cada segmento
- VLANs por asociación de puertos a un segmento

#### Hubs

- Muy económicos
- Tráfico compartido por todos los nodos
- Compatibilidad total con hubs anteriores

### Dual Speed Hubs

- Económicos
- Hub entre los puertos de la misma velocidad
- Swith entre puertos de diferentes velocidades

#### Desktop Switch

- Costo intermedio
- Cada puerto es una red independiente y no se mezcla el tráfico entre puertos
- Un solo nodo por puerto
- VLANs por asociación de puertos

### Workgroup Switces

- Económicos
- Cada puerto es una red independiente y no se mezcla el tráfico entre puertos
- Múltiples nodos por puertos ( pueden conectarse hubs )
- VLANs por asociación de puertos

## Backbone Switches

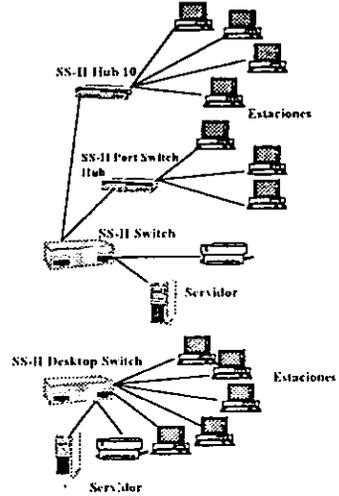
- menos económicos
- Cada puerto es una red independiente y no se mezcla el tráfico entre puertos
- VLANs por asociación de puertos, por asociación de direcciones de capa 3 (red) y por asociación de direcciones de capa 2 ( Enlace )
- Gran funcionalidad y opciones de segmentación de tráfico
  - Capa 2 ( Switching )
  - Capa 3 ( Routing )

### V.3 MONITOREO Y CONTROL DE LA RED

#### Backbone LAN Switching vs. Workgroup switching

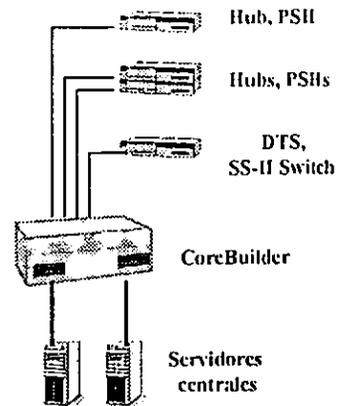
##### Workgroup Switching (Departamentales)

- Los Switches Departamentales segmentan el tráfico entre diferentes Grupos de Trabajo
- Permiten la conexión de una estación por puerto (un solo nodo conectado a un puerto del Switch)
- Permiten la conexión de Servidores locales de alta velocidad.
- A esto se le conoce como micro-segmentación del tráfico.



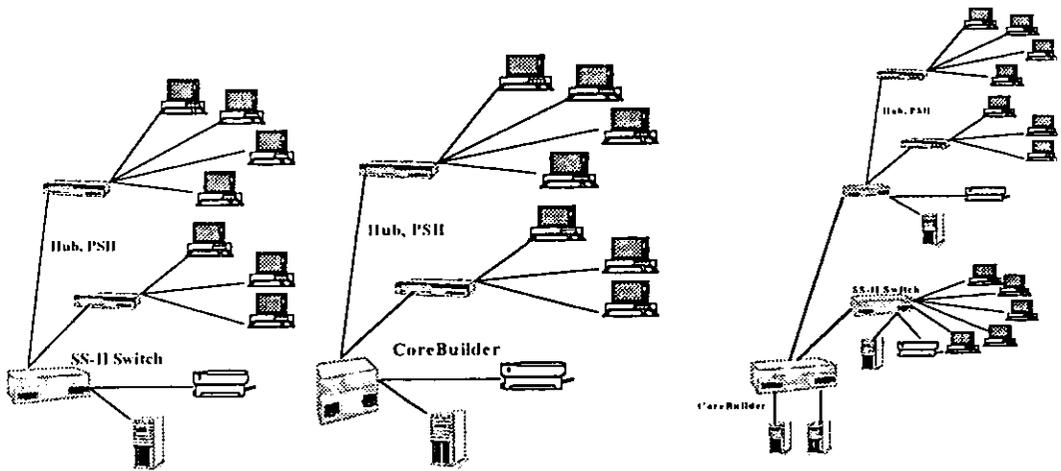
##### Backbone Switches (Troncales)

- Los Switches Troncales segmentan el tráfico entre diferentes Switches Departamentales conectados a puertos de alta velocidad.
- Permiten la conexión de un Hub por puerto (una sola red conectada a un puerto de baja velocidad del Switch).
- Permiten la conexión de servidores centrales de alta velocidad.
- Pueden segmentar aún más el tráfico por medio de ruteo.
- A esto se le conoce como macro-segmentación del tráfico.



## Comparación entre ambos tipos de Switch

- Con muy pocas redes conviene utilizar un switch Departamental
- Con un número medio de redes conviene utilizar un Switch Troncal
- Con muchas redes conviene utilizar Switches Departamentales en cada piso y un Switch Troncal para enlazarlos

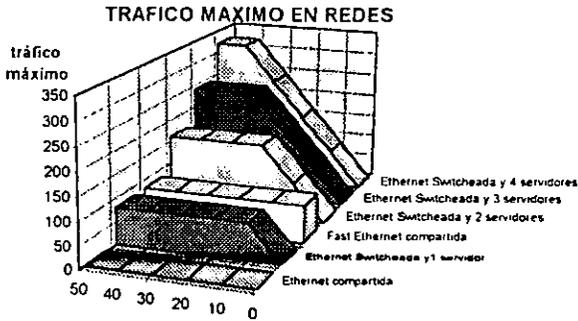


## V.4 TRÁFICO DE LA RED

El tráfico máximo en redes Ethernet y Fast Ethernet compartidas y switcheadas con tramas de 1,500 Bytes.

En las redes switcheadas cada servidor tiene una tarjeta Fast Ethernet.

La capacidad máxima de tráfico de una red Ethernet es de 8 Mbps, y para una red Fast Ethernet es de 80 Mbps.



## V.5 TIEMPOS DE CONEXIÓN

### *Prioridades de transmisión de multimedia dinámica*

Comparando el sentido del oído y el de la vista, en términos de redes, se puede decir que el audio debe tener precedencia sobre el vídeo. El vídeo que no es del todo preciso es más tolerable que el audio distorsionado. Los servidores de red multimedia deben priorizar los tipos de datos que se van a enviar para conseguir que los usuarios reciban unas transmisiones aceptables. Esto significa dar prioridad a los paquetes de audio sobre los paquetes de vídeo.

Algunos productos de videoconferencia en red, como QuickTime Conferencing de Apple Computer, analizan las prestaciones de la plataforma de computadora y las prestaciones de la red entre los distintos nodos, para determinar cómo se puede utilizar la conexión de forma óptima. A través de una combinación de hardware y software, QuickTime Conferencing intenta priorizar los datos para distribuir el vídeo de la forma más continua posible mientras se consigue un sonido de alta calidad. Priorizando de esta forma se obtiene la mejor videoconferencia posible sobre diversas configuraciones de red.

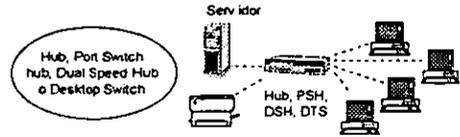
Ciertas redes como IOOVG-AnyLAN proporcionan una técnica hardware por la que el encaminador determine los paquetes que tienen una prioridad mayor, enviándolos antes. Los paquetes de menor prioridad se retienen y se envían durante los periodos de baja actividad.

## V.6 NÚMERO DE CONEXIONES

### Guías generales

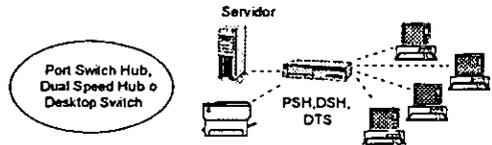
Esthernet al 30 % de ocupación:

- 24 PCs autónomas
- 12 PCs con datos en el servidor
- 9 PCs con aplicaciones en el servidor
- 6 terminales o PCs sin disco duro



Esthernet al 30 % de ocupación:

- 48 PCs autónomas
- 24 PCs con datos en el servidor
- 18 PCs con aplicaciones en el servidor
- 12 terminales o PCs sin disco duro



Nota: Número máximo de nodos permitido para tener siempre buen tiempo de respuesta en ambientes comunes de oficina 8p.e. MS Office y algunas aplicaciones admvas.)

Fuente: Auspex Systems y 3Com

## V.7 SELECCIÓN DE LA CONFIGURACIÓN DE LA RED

Tipos de red que se pueden instalar con cableado preexistente:

Tipo de cable	# de partes	Tipo de red
UTP categorías 3, 4 o 5	2	Ethernet UTP (10 BaseT)
UTP categorías 5	2	Fast Ethernet UTP (100BaseTX) full
UTP categorías 3, 4 o 5	4	Fast Ethernet UTP (100BaseT4) half
Fibra óptica	1	Fast Ethernet fibra óptica 100BaseTX)

Tipo de red a utilizar en base al bus de la PC

Tipo de bus	Ancho de banda teórico	Ancho de banda real	Tipo de red a utilizar
ISA	66 Mbps	10-20 Mbps	Ethernet
PCMCIA	66 Mbps	10-20 Mbps	Ethernet
EISA	264 Mbps	64 Mbps	Ethernet / Fast Ethernet
Micro canal	320 Mbps	80 Mbps	Ethernet
PCI	1,056 Mbps	264 Mbps	Ethernet / Fast Ethernet

Tipos de red a utilizarse en base a la aplicación

Aplicaciones	Ethernet compartida/switched	Ethernet dedicada	Fast Ethernet
Correo electrónico	X	X	X
MS Office	X	X	X
Gráficas de negocio	X	X	X
Video para capacitación		X *	X **
Videoconferencias		X *	X **
Multimedia		X *	X **
Bases de datos distribuida		X	X
Gráficas profesionales		X	X
Transferencia de imágenes		X	X
Modelística a 3 dimensiones			X

Nota 1: número máximo de nodos permitido en tráfico compartido en ambientes comunes de oficina.

Nota 2: cada nodo con una red dedicada.

Nota \*: usando PACE.

Nota \*\*: grupos de trabajo pequeños o medianos.

## V.8 INTERFACES

### Tarjeta de interface de red

La tarjeta de interface de red (NIC, (NETWORK INTERFACE CARD)) proporciona la conexión física con la red. Cada computadora conectada a una red local utiliza algún tipo de estas tarjetas.

En la mayoría de los casos, la tarjeta se adapta a la ranura de expansión de la computadora o en unidades externas que se conectan a través de un puerto serial o paralelo. Las tarjetas internas casi siempre se utilizan para las PCs y estaciones de trabajo. Las tarjetas de interface también pueden utilizarse en MINICOMPUTADORAS y MAINFRAMES. A menudo se usan cajas externas para MAC SES y para algunas computadoras portátiles.

La tarjeta de interface obtiene información de la PC, la convierte al formato adecuado y la envía a través del cable a otra tarjeta de interface de la red local. Esta tarjeta recibe la información, la traduce para que la PC la pueda entender y la envía a la PC.

Son ocho las funciones de la tarjeta de interface: comunicaciones de HOST a tarjeta, BUFFERING, formación de paquetes, conversión serial a paralelo, codificación y decodificación, acceso al cable, saludo, y transmisión y recepción. Estos pasos hacen que los datos de la memoria de una computadora pasen a la memoria de otra.

### Antes de la transmisión

El primer paso en la transmisión es la comunicación entre la computadora personal y la tarjeta de interface de la red. Existen tres maneras de pasar datos entre la memoria de una PC a la tarjeta de interface de la red: acceso directo a la memoria, E/S, y memoria compartida.

E/S es el método más sencillo. Los tipos más importantes son E/S con mapeo de memoria y programa E/S. En una transferencia E/S con mapeo de memoria, el CPU de la HOST asigna parte de su espacio de memoria al dispositivo E/S, en este caso la tarjeta de interface de la red. De los 640kb de RAM que tienen las PCs DOS, se asignan unos cuantos Kb a la tarjeta de red. Esta memoria se considera entonces como si fuera la memoria principal de la PC. No se necesitan instrucciones especiales en el CPU para obtener datos de la tarjeta puesto que es como tomar datos de una parte de la memoria principal a la otra.

Con el programa E/S, el CPU recibe un conjunto de instrucciones especiales para manejar las funciones de entrada y salida. Estas instrucciones pueden construirse con el CHIP ó vienen en el SOFTWARE. Para enviar datos, se hace una solicitud de la tarjeta de interface de red al CPU. El CPU pasa entonces los datos de las tarjetas sobre el BUS a la memoria principal. Debido a que el CPU debe manejar el proceso E/S, no puede realizar otras tareas mientras que se transfieren los datos. Esto hace que el proceso sea lento. De la misma manera, E/S ocupa memoria de la PC:

El acceso directo a la memoria (DIRECT MEMORY ACCESS, DMA) es otro método. Todas las computadoras basadas en INTEL vienen con un CHIP controlador de acceso directo a la memoria, que se encarga de transferir datos de un dispositivo de entrada y salida a la memoria principal de la PC, de tal manera que el CPU de la PC no tenga que participar en la transferencia. Para ésta, el controlador o procesador en la tarjeta de interface envía una señal al CPU que le indica que desea transferir información. Así, el CPU cede el control del BUS de la PC al controlador del acceso directo a la memoria.

Una vez que el controlador tiene el control del BUS, toma los datos de la tarjeta y los coloca directamente en memoria. El CPU le ha indicado la dirección correcta de la memoria en la cual debe empezar a poner los datos. Cuando todos los datos están en memoria, el controlador regresa el control del BUS al CPU y le indica cuántos datos ha puesto en memoria.

Este acceso directo a la memoria es por lo general más rápido que el E/S porque el controlador le quita trabajo al CPU, de tal forma que el CPU pueda realizar otras funciones mientras se realiza la transferencia de datos. La desventaja es que el CPU no puede acceder memoria mientras el controlador está trabajando.

El método mas reciente es la memoria compartida. En ésta, parte de la memoria HOST de la PC es compartida por el procesador de la tarjeta de interface de la red. La memoria compartida es un método de transferencia muy rápido, puesto que no se necesita un BUFFER en la tarjeta. Debido a que la tarjeta y la PC trabajan sobre los datos en el mismo lugar, no se necesita transferencia alguna. Aunque éste es el método más rápido de pasar datos entre la tarjeta de interface de red y la PC, es más difícil de construir que el acceso directo a la memoria, o E/S. Esta memoria necesita más RAM de la PC que los métodos anteriores.

El segundo componente de la comunicación PC a tarjeta de interface, es el BUFFERING. Se trata de un lugar que almacena los datos mientras entran y salen de la tarjeta, y es necesario por que algunas partes de la transferencia son más lentas que otras. Por ejemplo, la información entra en la tarjeta más rápido de lo que puede cambiarse de formato serial o paralelo, ser despaquetizada, leída y enviada. Esto aplica en ambas direcciones. Para compensar los retrasos inherentes a la transmisión, un BUFFER retiene los datos en forma temporal, bien sea para la transmisión hacia el cable o para la transferencia a la PC. La información, mientras está en el BUFFER se puede manipular, poner en paquetes, o simplemente esperar que la tarjeta de interface maneje otras cosas.

Una alternativa al uso de BUFFERS es utilizar RAM de la PC. Esto puede ser más económico pero casi siempre más lento y requiere memoria.

El papel más importante de la tarjeta de interface de red es la formación de paquetes. Estos son las unidades básicas de transmisión. Los archivos y mensajes se dividen en paquetes para su transmisión, y en el otro extremo los paquetes vuelven a unirse para formar el archivo o mensaje. Un paquete tiene tres secciones: HEADER, INFORMACION Y TRAILER. EL HEADER incluye una señal de alerta de que el paquete va a enviarse, su dirección de origen, la dirección de destino, e información de reloj para sincronizar la transmisión. En algunas redes, los HEADERS también tienen unos BITS de introducción utilizados con diferentes fines como es establecer los parámetros de su transmisión. También pueden tener un campo de control para dirigir el paquete a través de la red, un conteo de BYTES y un campo de tipo de mensaje.

La sección de información contiene los datos a enviar, por ejemplo, los números en una hoja de trabajo o las palabras en un documento. En algunas redes, la sección de datos de un paquete puede ser de hasta 12Kb. En ETHERNET es de 4Kb. Casi todas las redes asignan entre 1Kb y 4Kb.

El TRAILER contiene una verificación de errores para la información llamada VERIFICACION DE REDUNDANCIA CICLICA. Se trata de un número que resulta de un cálculo matemático realizado por la tarjeta de interface que envía el paquete. Cuando el paquete llega a su destino se repite el cálculo matemático. Si los dos resultados son iguales - todos los unos y los ceros en el mismo lugar - significa que no hubo errores en la transmisión. Si los números son diferentes ha habido un error y el paquete tiene que retransmitirse. El TRAILER, al igual que el título, puede contener más información.

## Transmisión

El siguiente paso en la transmisión es la conversión serial a paralelo. Los datos llegan de la PC en forma paralela, 8, 16 o 32 BITS a la vez, dependiendo del ancho del BUS, pero deben viajar sobre el cable en forma serial, que es un BIT a la vez. De esta manera la tarjeta de interface de red debe convertir los datos de una forma a la otra. Esta función la tiene un controlador de paralelo a serial. Una vez que el paquete está formado y se cambia de paralelo a serial, está casi listo para enviarse sobre la línea. Primero debe codificarse, lo cual significa que debe convertirse a una serie de pulsos eléctricos que transmiten información.

La mayoría de las tarjetas de interface de red utilizan la codificación MANCHESTER. La información serial se divide en periodos de BIT. Cada uno de estos periodos (o fracciones de segundo) se divide a la mitad y las mitades juntas representa un BIT. De la primera mitad a la segunda mitad de cada periodo de BIT hay un cambio en la polaridad de la señal, de positivo a negativo y viceversa. El cambio durante cada periodo de Bit representa la información. El cambio de negativo a positivo representa un uno, el cambio de positivo a negativo representa un cero, o viceversa dependiendo de la red. ETHERNET utiliza la codificación MANCHESTER. TOKEN RING utiliza otra versión llamada CODIFICACION DIFERENCIAL MANCHESTER, en el cual se utiliza la transmisión de medios BITS para información de reloj. De cualquier manera estos unos y ceros representan información.

No obstante, antes de que los datos se puedan enviar, la tarjeta de interface de red debe tener acceso al cable. TOKEN RING y ARCNET utilizan una clave para otorgar acceso a la red. ETHERNET deja que cualquier estación de trabajo transmita a voluntad y después verifica si hubo choques para que vuelvan a trasmitir. El protocolo de método de acceso, el sistema de circuitos y el FIRMWARE residen en la tarjeta de acceso a la red.

Después de obtener los datos de la PC, formatearlos, codificarlos y obtener acceso al cable, la tarjeta de interface tiene todavía que desempeñar una función más antes de que pueda enviar los datos: saludar(HANDSHAKING). Para enviar los datos una segunda tarjeta de interface debe estar lista para recibirlos, por lo que tiene que haber un corto período de comunicación entre las dos tarjetas antes de que se envíe la información. Durante este período, las tarjetas de interface negocian los parámetros para la comunicación a enviar. La tarjeta transmisora envía los parámetros que desea utilizar y la tarjeta receptora responde con sus parámetros. Los parámetros incluyen el tamaño máximo de paquete, cuantos paquetes deben enviar antes de responder, valores de tiempo, cuanto tiempo debe esperarse la respuesta y los tamaños de los BUFFERS. La tarjeta con los parámetros más pequeños, más lentos y menos complicados siempre es la que gana por que las tarjetas más complejas pueden "bajarse" mientras que las más simples no pueden "subirse".

Por último, todo está listo. Lo único que falta por hacer es que el TRANSCEIVER otorgue el poder para que los datos puedan ponerse en línea; en realidad lo que hace es colocar la señal eléctrica en el cable, asegurándose de que los datos puedan llegar a la siguiente tarjeta de interface, repetidor, amplificador o puente.

En el otro extremo, un TRANSCEIVER espera para aceptar la señal y comenzar todo el proceso en dirección contraria, de señal modulada a decodificación, conversión serial a paralelo y despaquetizar la información a un formato que pueda leer el dispositivo receptor.

## Elección de tarjeta

Más que cualquier otro componente de red local, la tarjeta de interface de red determina el funcionamiento de la red. La velocidad de los DRIVES de disco, los servidores de archivo y el sistema operativo de la red son importantes, pero la velocidad de la tarjeta de interface y su controlador de SOFTWARE son los que determinan la velocidad de la red.

La elección de tarjetas para red es un proceso difícil. Casi todos los fabricantes afirman tener las tarjetas más rápidas. La creación de puntos de referencia, aun cuando se realice por fuentes independientes, pueden medir millones de parámetros. Considérese el ancho de un BUS (uno de 32 BITS es más rápido que uno de 8 BITS); el tipo de BUS (el EISA (arquitectura ampliada estándar de la industria; (EXTENDED INDUSTRY STANDARD ARCHITECTURE) o microcanal es más rápido que el ISA (arquitectura estándar de la industria; (INDUSTRY STANDARD ARCHITECTURE)); el tipo de transferencia de memoria (la memoria compartida es más rápida que E/S y el acceso directo a la memoria); y si la tarjeta puede tener el control del BUS. Pero lo más importante es probar la velocidad del controlador de tarjeta de red.

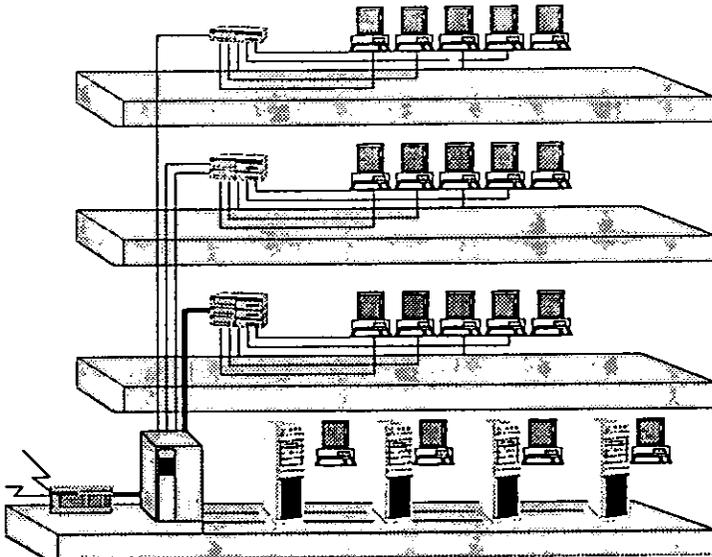
Si bien el funcionamiento es un factor crítico, la confiabilidad es esencial. La velocidad es irrelevante si la tarjeta causa errores, pierde paquetes, pierde la línea o no funciona. Nada es más frustrante que tener que aislar los problemas de HARDWARE de la red. Por lo tanto, es importante evaluar la reputación del fabricante, el tiempo que tiene en el negocio y sus servicios de soporte técnico.

## CAPITULO VI ANALISIS Y JUSTIFICACION DE EQUIPOS

### VI.1 JUSTIFICACION DE EQUIPOS

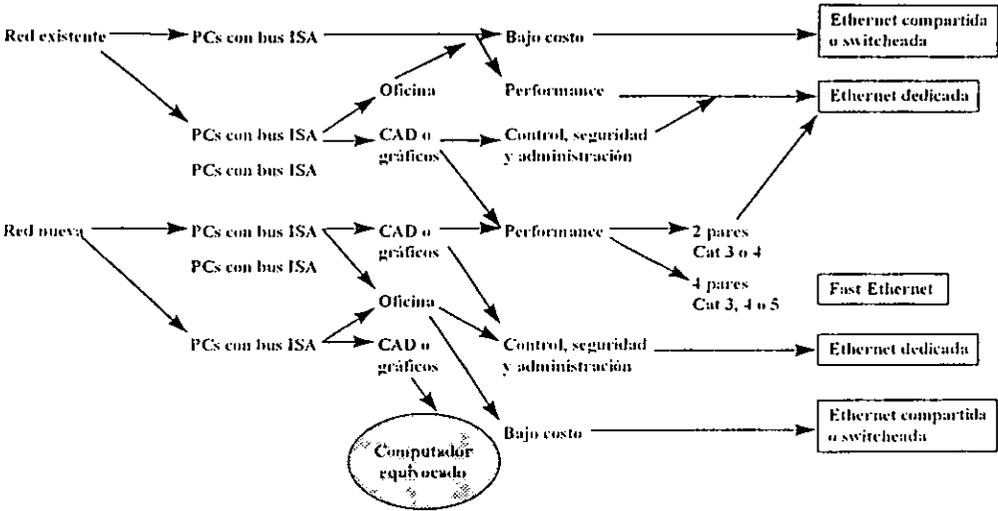
Guías para el ambiente de oficina

Hasta 24 nodos:	Hub, Port Switch Hub, Dual Speed Hub o Desktop Switch
Hasta 48 nodos:	Port Switch Hub, Dual Speed Hub o Desktop Switch
Hasta 500 nodos en menos de 5 pisos:	Workgroups Switch con Hubs, Port Switch Hubs o Desktop Switches
Hasta 8,000 nodos en 5 a 10 pisos:	Backbone Switch con Hubs, Port Switch Hubs y/o Desktop Switches

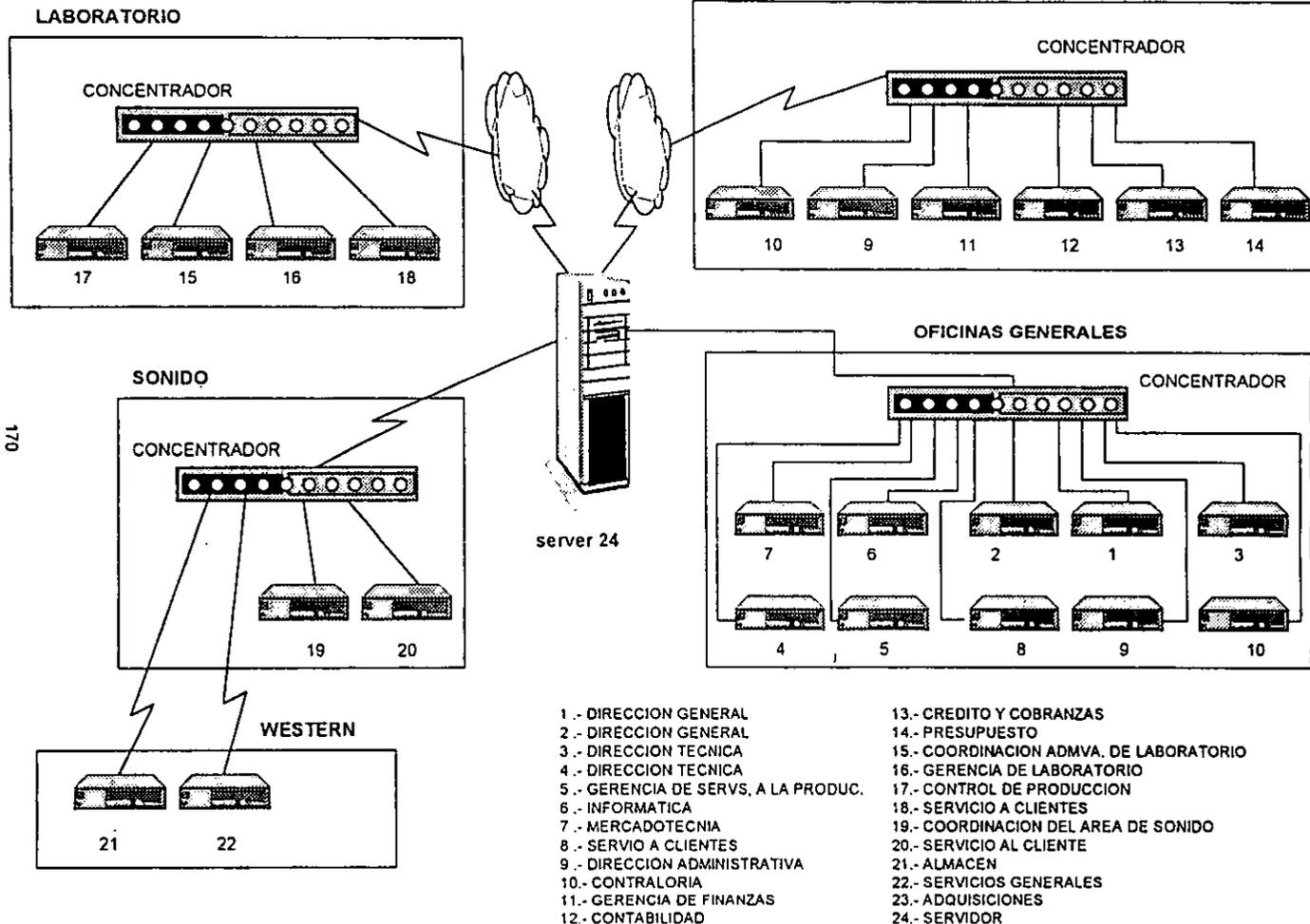


## VI.2 CONSIDERACIONES DE INSTALACIÓN

### Guía General



# RED



VI.3 INSPECCIÓN DEL SITIO PARA MONTAJE DE ESTACIONES

- |                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| 1.- DIRECCION GENERAL               | 13.- CREDITO Y COBRANZAS                |
| 2.- DIRECCION GENERAL               | 14.- PRESUPUESTO                        |
| 3.- DIRECCION TECNICA               | 15.- COORDINACION ADMVA. DE LABORATORIO |
| 4.- DIRECCION TECNICA               | 16.- GERENCIA DE LABORATORIO            |
| 5.- GERENCIA DE SERVS. A LA PRODUC. | 17.- CONTROL DE PRODUCCION              |
| 6.- INFORMATICA                     | 18.- SERVICIO A CLIENTES                |
| 7.- MERCADOTECNIA                   | 19.- COORDINACION DEL AREA DE SONIDO    |
| 8.- SERVICIO A CLIENTES             | 20.- SERVICIO AL CLIENTE                |
| 9.- DIRECCION ADMINISTRATIVA        | 21.- ALMACEN                            |
| 10.- CONTRALORIA                    | 22.- SERVICIOS GENERALES                |
| 11.- GERENCIA DE FINANZAS           | 23.- ADQUISICIONES                      |
| 12.- CONTABILIDAD                   | 24.- SERVIDOR                           |

170

## **VI.4 CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS**

### **Switching**

- Sumamente rápido
- Esencialmente trabaja a nivel de capa 2 del modelo OSI (Enlace)
- Escoge solo un camino, no el mejor camino
- No puede hacer balanceo de cargas por varios caminos
- Presuponen enlaces altamente confiables
- No tienen puertos WAN
- Los switches también hacen ruteo
- El precio por puerto LAN (\$350) es menor que el de un Router

### **Routing**

- 10 veces más lentos que Switching
- Esencialmente trabaja a nivel de capa 3 del modelo OSI (Red)
- Escoge el mejor camino disponible
- Puede hacer balanceo de carga utilizando varios caminos
- Presupone enlaces no confiables
- Tiene puertos WAN
- Los routers también hacen Bridging o Switching
- El precio por puerto LAN (\$1000) es más caro que el de un Switch

## Premisas de diseño

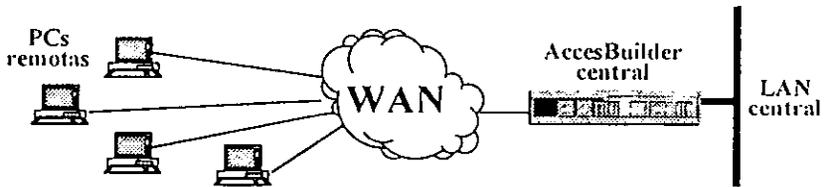
- La regla general es:
  - Usar Switches para el LAN
  - Usar Routers para el WAN
- Usar un Switch si mayoritariamente se requiere segmentar el tráfico LAN en forma eficiente y económica opcionalmente con algo de ruteo
- Usar un Router si se requiere tener enlaces WAN

## Routing

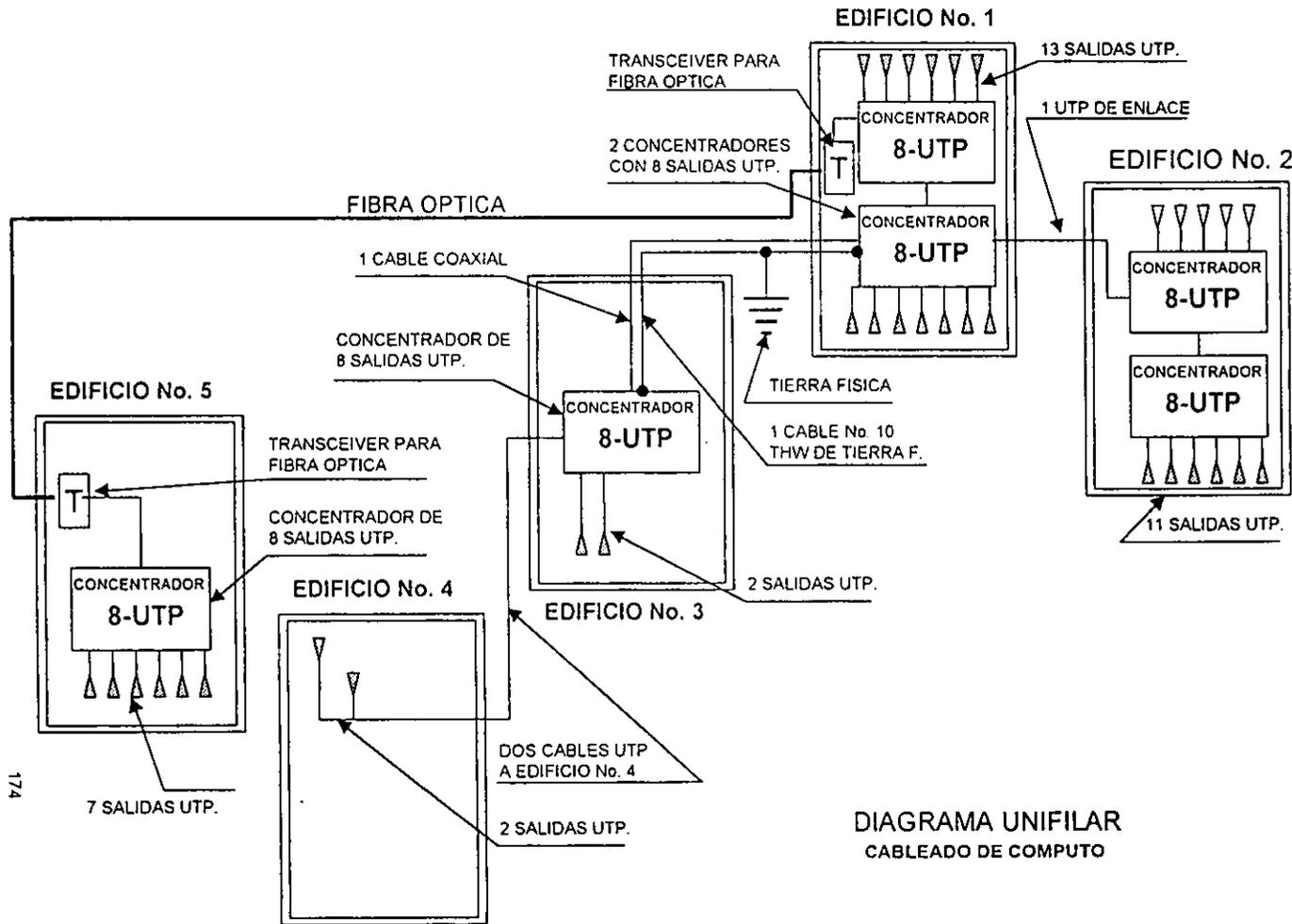
- Enlaces entre oficinas distantes por medio de routers en cada uno de los sitios
- Todas las características de routing
  - Compression
  - Data Prioritization
  - Disaster-recovery
  - Dial-on-demand
  - Bandwidth on demand
  - Bandwidth aggregation
  - Event-based macros
  - Protocol reservation
  - Session fairness
- uso de Boundary Routing para las oficinas periféricas

## Personal Access Routing

- Enlace entre oficinas distantes por medio de un router central y PCs en los otros sitios
- Micro-oficinas, hogar, usuarios externos, empleados nómadas
- Todos los servicios están en el lugar central
- Los programas deben estar cargados en las PCs remotas



# RED DE COMPUTO

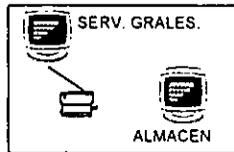
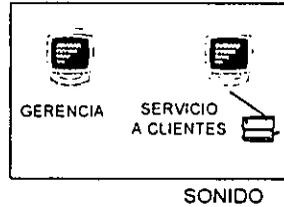
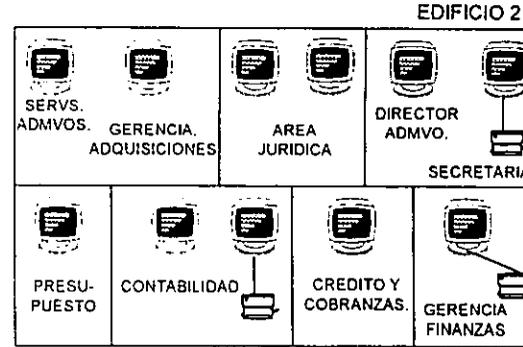
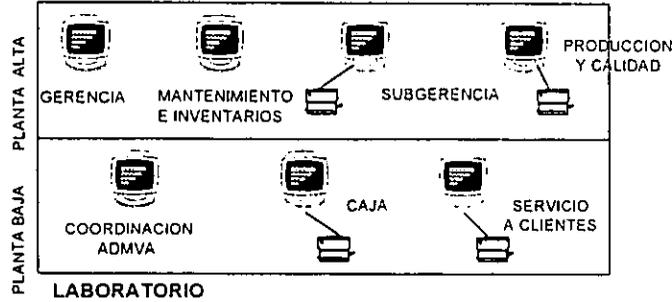


CAPITULO VII INSTALACION  
VII.1 ESQUEMA DE LA RED

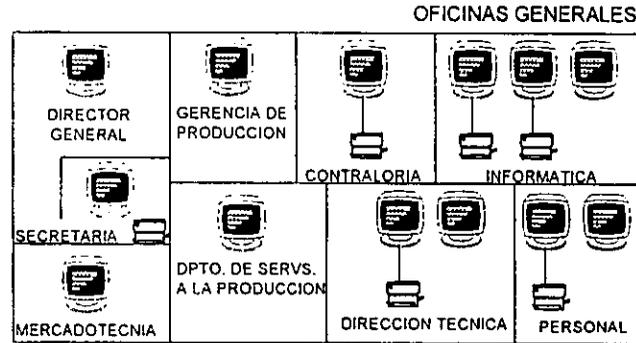
DIAGRAMA UNIFILAR  
CABLEADO DE COMPUTO

# UBICACIÓN DEL EQUIPO

175

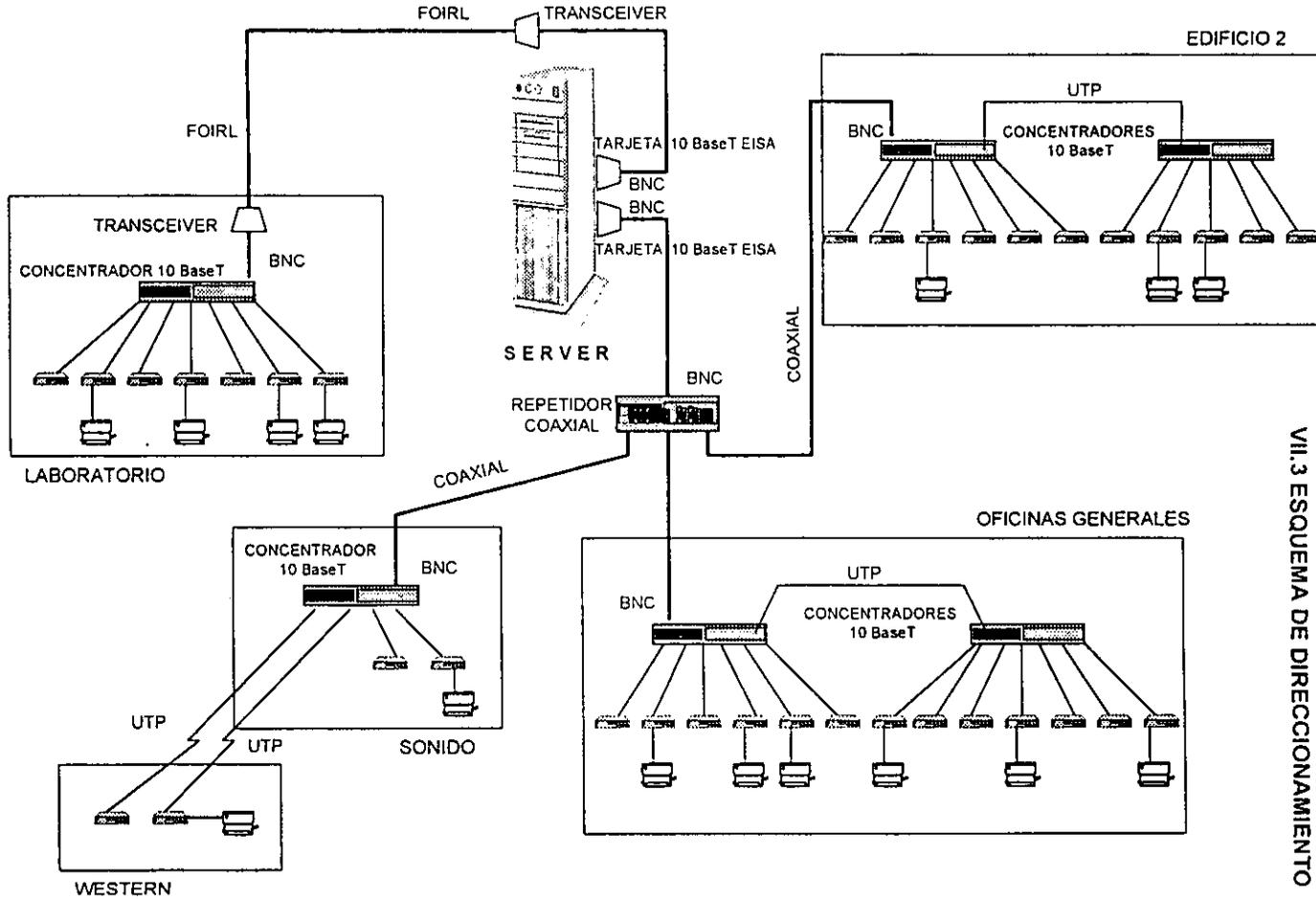


WESTERN



VII.2 DISTRIBUCION DE EQUIPOS

# RED DE COMPUTO



## CAPITULO VIII CONCLUSIONES

La fase de implementación incluye varios pasos del ciclo de desarrollo de la aplicación. Es en esta fase cuando tiene lugar la preinstalación del desarrollo de la aplicación. Se entrena a los usuarios, se prueba el hardware y software, se distribuye la documentación y soporte para los usuarios y se contabilizan los costos.

La prueba a fondo de la red se realiza durante la fase de implementación. La aplicación se saca del entorno del laboratorio y se coloca en un estado de entrenamiento de producción con un grupo de probadores expertos en varios lugares de la compañía, utilizando intensivamente el sistema en una situación de pseudoproducción. Si surge cualquier problema como incompatibilidades de la red o mal funcionamiento del software, cesa la actividad de transición hasta que se pueda realizar en el sistema las modificaciones adecuadas.

Los usuarios finales deben ser entrenados a fondo o no podrán utilizar la red adecuadamente. La importancia de un entrenamiento adecuado no se debe olvidar.

Cualquier sistema de documentación como guías de usuario o manuales de configuración, se distribuye ahora a los usuarios finales, personal de soporte y de gestión. Esta información se puede distribuir electrónicamente por medio de un boletín de la compañía, correo electrónico o transferencia de archivos.

Se realizarán evaluaciones periódicas para asegurarse que se cumplen los requisitos técnicos, que se cumplan las necesidades de los usuarios finales y se haga al sistema cualquier cambio requerido o aprobado.

La red esta ahora en funcionamiento y sirve a las necesidades de aplicaciones multimedia de la comunidad de usuarios. Pocas organizaciones se toman el tiempo para determinar si se han cumplido los fines planteados, objetivos, requisitos mensuales y costo/beneficios. Sin embargo es en esta última fase donde se puede comprobar el valor verdadero de la visión inicial de la organización.

El equipo de revisión del proyecto debe retroceder a los requisitos y especificaciones iniciales, debe determinar a través de análisis de estadísticas y enumeraciones de fallos, si se han cumplido los requisitos originales.

También se debe realizar el análisis de costo/beneficio para cuantificar los costos y ahorros asociados. Si los costos y los beneficios están equilibrados, el proyecto puede conseguir el estado de recuperación de la inversión durante un período de aproximadamente cinco años.

## GLOSARIO

**Algoritmo.** Una secuencia de instrucciones que define una tarea. El término, habitualmente, se asocia a la programación de computadoras.

**Amplitud.** Está determinada por el punto más alto de la curva de una onda sonora. A mayor amplitud, mayor sonoridad. La unidad física de sonoridad es el decibelio. (db). Los decibelios son logarítmicos.

**Ancho de banda.** Diferencia entre la frecuencia más alta y la más baja cuando se transmite información por una red o un enlace de telecomunicaciones.

**Anillo-** Topología de red basada en redes FDDI y anillo con paso de testigo.

**Animación.** Una serie de imágenes gráficas diseñada para ser visualizada en secuencia, de forma que el gráfico parezca que se mueve.

**Aplicación, capa de.** Capa número siete del modelo de interconexión de sistemas abiertos (OSI). Esta capa proporciona al usuario la interfaz con la aplicación.

**Archivo.** Una colección de información relacionada y almacenada como una unidad en un dispositivo de memoria masiva.

**Archivo PostScript encapsulado (EPS).** Texto o gráficos que se pueden imprimir en impresoras especiales PostScript. Estos archivos son populares para el intercambio de gráficos entre diferentes tipos de computadoras como Mac y PC.

**Archivos de texto ASCII.** Ficheros que contienen datos que están representados en ASCII.

**ARPANET.** Red de proyectos de investigación avanzados, desarrollada por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos. Evolucionó a una red global que ahora se conoce como Internet.

**Arquitectura.** Para el hardware, descripción del diseño de una computadora y los componentes utilizados en su construcción. Para el software, descripción de la estructura de un programa y sus subsistemas.

**Arquitectura cliente/servidor.** Un método de diseño de aplicaciones caracterizado por distribuir el procesamiento de la carga de trabajo entre las computadoras de una red. Como cliente generalmente se referencia a una estación de trabajo de usuario final, y como servidor, a la que sirve los archivos que el usuario final o cliente utiliza para realizar tareas.

**Arquitectura de red.** Hardware y software que constituyen una red.

**Arquitectura de sistemas de red (SNA).** Una especificación para comunicaciones desarrollada por IBM.

**Arquitectura extendida de memoria de sólo lectura de disco compacto (CD-ROM XA).** Este formato añade audio/vídeo intercalado al formato CD-ROM básico.

**Arquitectura industrial estándar (ISA).** La arquitectura de bus más común en las placas base de las computadoras MS-DOS. ISA fue introducida originalmente por IBM en sus PC, tanto en su XT como en su AT. ISA. Llamada también bus clásico, está implementada en versiones de 8 y 16 bits. (La mayor parte de las referencias a ISA se refieren a la versión de 16 bits). Muchas máquinas que indican ser compatibles con ISA disponen de ranuras de 8 y 16 bits en la placa base.

**Arquitectura industrial estándar extendida (EISA).** EISA, igual que Micro-Channel (también llamada MCA), Es un canal de 32 BITS. EISA expande ISA (Arquitectura industrial estándar), de 16 a 32 bits. La tecnología EISA es útil en entornos de computación donde múltiples periféricos de alto rendimiento operan en paralelo. El bus maestro inteligente puede compartir la carga de la CPU principal realizando transferencias directas de datos dentro y fuera de memoria. Las capacidades de EISA son valiosas cuando el sistema se utiliza como servidor en una red local o funciona con un sistema operativo multiusuario como UNIX u OS/2.

**ASCII.** Véase Código estándar americano para intercambio de información.

**Asíncrono.** Modo de comunicación en el que no se transmite información de temporización entre las partes que se comunican.

**Audio.** Una grabación o una fuente de sonido.

**Audio/Vídeo Intercalado (AVI).** Audio/Vídeo Intercalado es una tecnología software de Microsoft para el registro de secuencias de vídeo en movimiento total en computadoras personales que Windows es capaz de reproducir. Se puede utilizar AVI para crear presentaciones de cabeza parlante, visualizar secuencias multimedia. El término "*intercalado*" se refiere a que los datos de audio y vídeo están almacenados alternados en el archivo de vídeo. **Ayuda interactiva.** Un sistema de software que proporciona asistencia a un usuario de la computadora.

**Banda base.** Técnica de transmisión de una señal digital sobre un sólo medio. Se utiliza el ancho de banda completo para transmitir la señal.

**Base de datos.** Un sistema para almacenar y recuperar información. Las aplicaciones de bases de datos permiten coleccionar información de forma estructurada.

**Baudio.** Bits por segundo. Habitualmente se refiere al número de dígitos binarios por segundo que pueden transmitirse en una red.

**BIOS (Sistema básico de entrada/salida).** Un conjunto de instrucciones detalladas, contenidas en pastillas ROM, que activan los dispositivos periféricos en una PC. En el BIOS se incluyen rutinas para el teclado, la pantalla, los discos, los puertos y otros servicios internos; también maneja unidades de dispositivos y rutinas de arranque, y lleva a cabo la carga del sistema operativo.

**Bit (dígito binario)** . La parte más pequeña de información accesible por una computadora binaria. Su valor puede ser 0 o 1.

**Bloque.** 1) Una serie de bytes transmitidos por un enlace de comunicaciones como una unidad. 2) Una colección de bytes direccionables como una unidad en un dispositivo de almacenamiento masivo como, por ejemplo, un disco rígido o una unidad de cinta.

**Bps (bits por segundo).** La medida de la velocidad de transferencia de datos por un enlace de comunicaciones digitales. Habitualmente se utiliza para indicar la velocidad de un módem.

**Bus.** Las conexiones físicas sobre las cuales se comunican la CPU, la memoria y los subsistemas de E/S de una computadora.

**Byte.** La unidad más pequeña de información direccionable por una computadora binaria. Un byte está formado por 8 bits.

**Cable coaxial.** Cable de elevada resistencia frente a las interferencias eléctricas. Este medio lo utilizan normalmente las compañías de televisión por cable para la distribución de video.

**Cable de par trenzado.** Un par de cables aislados y trenzados entre sí. Normalmente utilizados en redes Ethernet 10 Base-T.

**CD-ROM.** Véase Memoria de sólo lectura de disco compacto.

**Ciberespacio.** Se refiere a la red extendida por todo el mundo conocida como Internet.

**CODEC. (Codificador-Decodificador).** La abreviatura de compresor/descompresor, que comprime (empaqueta) y descomprime (desempaqueta) datos de imágenes. Hay diferentes métodos de compresión, software. Diferentes CODC utilizan diferentes esquemas de compresión de imágenes.

**Código.** Colectivamente referencia una serie de instrucciones que indican a una computadora cómo realizar una tarea.

**Código americano estándar de intercambio de información (ASCII).** Un conjunto de números comprendidos entre 0 y 255, que representan caracteres alfanuméricos y especiales en las computadoras digitales.

**Compresión.** El acto de reducir el tamaño de un archivo digital mediante diversas transformaciones matemáticas denominadas algoritmos.

**CompuServe.** Un servicio basado en computadora al que se accede por teléfono y por Internet, que suministra diversa información, entretenimiento y actividades sociales. CompuServe fue el primer servicio online masivo.

**Concentrador.** El dispositivo central de conexión de una red de topología en estrella.

**Configuración.** Los componentes específicos de un sistema y la forma en que estos componentes están relacionados entre sí.

**Conmutación de paquetes.** Dispositivos de red que determinan el destino de un paquete por su dirección y lo encaminan adecuadamente.

**Correo electrónico.** Los mensajes de forma digital que pueden ser transmitidos sobre redes de un individuo a otro.

**CPU (Unidad central de procesamiento).** La unidad funcional principal de la computadora que es responsable de controlar todas las funciones de la misma.

**Digital.** Relativo a los datos en forma de dígitos. Caracteres gráficos que representan un entero. Generalmente, las señales digitales están compuestas por impulsos que representan ceros o unos, utilizando el sistema de numeración binario. Compárese con analógico.

**Digital Equipment Corporation (DEC).** Un importante fabricante de minicomputadoras en los años setenta y ochenta. La minicomputadora VAX es su producto más famoso.

**Dirección.** 1) Posición de un buzón de correo electrónico. 2) Posición en la RAM de un byte o una palabra específica.

**Directorio.** Lista de los archivos de una computadora (o en términos de correo electrónico, una lista de cuentas de correo electrónico.)

**Disco compacto interactivo (CD-i).** Un formato multimedia basado en CD-ROM, desarrollado por las empresas Philips y Sony. Está orientado al consumidor y al mercado de la educación.

**DOS (Sistema operativo de disco).** Un sistema operativo de computadora basado en disco. El término surgió, en principio, cuando las microcomputadoras utilizaban sistemas operativos basados en cinta. Se ha utilizado para referenciar específicamente el sistema operativo utilizado por la primera familia de computadoras desarrollada por IBM.

**Dúplex.** Referencia un método bidireccional de comunicación de módem.

**Dúplex completo (full duplex-FDX).** La posibilidad de envío y recepción de datos de forma simultánea. Habitualmente se asocia con las comunicaciones por módem.

**E/S.** Entrada /Salida.

**EISA.** Véase transferencia electrónica de fondos.

**Encaminador.** Dispositivo que proporciona una conexión entre redes y encamina el tráfico entre las mismas.

**Enlace de datos, capa de.** Capa número dos del modelo de referencia de Interconexión de sistemas abiertos (OSI) que es responsable del protocolo de enlace entre los dos sistemas adyacentes.

**Entrada/Salida (E/S).** El enlace de comunicación entre la CPU y los dispositivos periféricos.

**Estrella.** Topología de red que normalmente se encuentra en las redes 10Base-T Ethernet.

**Ethernet.** Un protocolo estándar de LAN que permite a los nodos de una red comunicarse por un cable de par trenzado o un cable de fibra óptica. El protocolo fue desarrollado por Digital Equipment Corporation, Intel y Xerox.

**EtherTalk.** Método de Apple Computer para ejecutar el protocolo AppleTalk en una red Ethernet.

**Extensión de correo Internet multipropósito (MIME).** Una mejora de SMTP que permite al correo electrónico de Internet manipular partes múltiples de cuerpos con diferentes formatos de datos.

**FDDI.** Véase Interfaz de datos distribuidos por fibra.

**Fibra óptica.** Un medio de transmisión fabricado con vidrio o plástico.

**Física, capa.** Capa número uno del modelo de referencia de Interconexión de sistemas abiertos (OSI), responsable de la conexión física entre dos equipos adyacentes.

**Forma de onda.** La forma de una onda sonora, que varía en complejidad con el tipo de sonido.

**Formato de archivo de imágenes etiquetadas (TIFF).** Un formato de archivos gráficos para llevar imágenes a software de distintas computadoras como Mac y PC.

**Formato de texto enriquecido (RTF).** Formato de archivos, desarrollado por Microsoft, que soporta texto y gráficos.

**Frecuencia.** Se refiere a la velocidad de vibración. Lo alto o bajo de un tono de sonido dado depende del número de pulsos por segundo. Este número de pulsos se refiere a la frecuencia del tono. La unidad de medida de la frecuencia es el hercio (Hz). Esta unidad especifica el número de pulsos por segundo que emite un tono dado.

**Fuente.** Una serie de caracteres con un único estilo tipográfico.

**Gigabyte (Gb).** 1.000.000.000 de bytes.

**Gigabytes por segundo (Ggps).** Una medida del número de gigabits de datos que se pueden transmitir por segundo.

**Hercio (Hz).** Frecuencia en ciclos por segundo de una nota musical u onda de radio. Un ciclo es igual a un Hercio. El rango de audición medio humano es de 20 a 20.000 Hercios.

**Hiperenlace.** Un camino directo de un documento fuente, imagen, etc., a otro objeto en un documento destino, imagen, etc.

**Hipermedia.** Documentos hipertexto que no contienen texto sino gráficos, sonido y vídeo.

**Hipertexto.** Una representación en texto de un documento que puede tener palabras que proporcionan enlaces a otros documentos. Por ejemplo, un documento sobre Leonardo Da Vinci puede tener palabras en cursiva como Mona Lisa o la Virgen de las Rocas, que cuando se seleccionen producirán automáticamente la visión de imágenes computarizadas de dichas pinturas.

**Host.** Una computadora grande a la que se puede acceder via terminales y computadoras en red.

**IEEE.** Véase Instituto de ingenieros eléctricos y electrónicos.

**IEEE 802-3** El paquete estándar que describe la transmisión en banda base a 10 Mbps sobre cable coaxial y cable de par trenzado, trenzados.

**IMA.** Véase Asociación multimedia interactiva.

**Imagen.** Una imagen es cualquier cosa que se ha tomado del mundo real y pasado a través de un proceso de digitalización tal como por un digitalizador o un medio de captura.

**Instituto de ingenieros eléctricos y electrónicos (IEEE).** Una asociación responsable de formular estándares internacionales para redes de área local.

**Instituto nacional americano de estándares (ANSI).** Un organismo que establece estándares de hardware y software en los Estados Unidos.

**Inteligencia artificial (AI).** Una disciplina informática para producción de computadoras que imitan el comportamiento de formas de vida que exhiben inteligencia.

**Interactivo.** Programa de computadora que interpreta las acciones del usuario, proporcionándole realimentación sobre dichas acciones.

**Interconectividad.** La capacidad para que redes de distintos vendedores intercambien datos entre sí.

**Interconexión de componentes periféricos (PCI).** Una nueva placa base local diseñada por Intel que proporciona un camino de datos de alta velocidad entre la CPU y hasta 10 periféricos (video, disco, red, etc.) y asegura un procesamiento multimedia más rápido para tareas gráficas y de video. Posibilita una interfaz a nivel de componentes periféricos de altas prestaciones al bus de la CPU y sigue una estrategia de interconexión de subsistemas de E/S <sin colas>, de acuerdo con Intel. El bus PCI funciona a 33 megahercios y soporta caminos de datos de 32 y 64 bits, así como buses maestros.

**Interconexión de sistemas abiertos (OSI).** Una especificación de redes de comunicaciones de datos presentada como modelo de siete capas.

**Interfaz.** Conexión física entre una computadora y sus periféricos.

**Interfaz de control de medios (MCI).** La interfaz de control de medios (MCI) es una extensión del sistema estándar Windows que permite que Windows trabaje con multimedia (video, animación, audio y otros medios). MCI proporciona órdenes estándar que permiten al software de aplicación controlar directamente dispositivos multimedia tales como reproductores de video, de CD-ROM y de otros medios.

**Interfaz de datos distribuidos por fibra (FDDI).** Una tecnología LAN de anillo con paso de testigo que utiliza un láser óptico para transmitir datos en paquetes. FDDI tiene una velocidad de transmisión de 125 millones de bits por segundo y llegar a distancias de 100 km.

**ISO 9660.** ISO 9660 especifica el formato de los datos en los discos compactos. El estándar también define una estructura de directorios y archivos, y la denominación de los archivos. ISO 9660 se usa mayormente para que los sistemas Mac y DOS puedan acceder a los contenidos del CD. Todos los CD de audio del mercado actuales, usan el estándar ISO 9660.

**Kilobyte (K).** Una unidad de medida de datos. Un kilobyte representa 1.024 bytes de datos.

**Kilobytes por segundo (Kbps).** Una unidad de medida de la velocidad de transmisión de datos. El término significa 1.000 bytes por segundo.

**LAN.** Véase Red de área local.

**LAN de banda base.** Una tecnología con la cual se utiliza todo el ancho de banda de la LAN para transmitir señales digitales simples.

**LaserDisc (Disco láser)** Nombre comercial de un tipo de videodisco fabricado por Pioneer.

**Medico.** La infraestructura física utilizada en una red.

**Megabits por segundo (Mgpps).** La medida del número de millones de bits que pueden ser transferidos a un enlace de comunicación en un segundo.

**Megabyte (Mb).** Unidad de medida de almacenamiento o tamaño que representan un millón de bytes.

**Megahericos (MHz).** Unidad de medida de la velocidad de una CPU.

**Memoria de acceso aleatorio (RAM):** La memoria rápida de acceso directo utilizada en las computadoras digitales.

**Memoria de sólo lectura (ROM).** Memoria rápida directamente direccionable que puede ser escrita solamente una vez. Una vez escrita, la información no puede ser cambiada. La ROM normalmente se utiliza en las computadoras para almacenar partes del sistema operativo.

**Memoria de sólo lectura de disco compacto (CD-ROM).** Un pequeño disco de plástico (de 4,71 pulgadas de diámetro) utilizado para almacenar datos. Los datos se codifican digitalmente en la parte inferior del disco como una serie de muescas microscópicas en una superficie pulimentada. Una serie de superficies planas y con muesca representan los unos y ceros conocidos como datos binarios. El disco está cubierto por una capa transparente para que pueda ser leído por un cañón láser especial. El CD-ROM envía información a la computadora. La velocidad a la que se envía esta información se denomina velocidad de transferencia de datos (DTR) y se mide en kilobytes. A velocidad normal, el CD-ROM envía información a la computadora a 150 Kbps (Kilobytes por segundo). Una unidad de CD-ROM de doble velocidad puede enviar 300 Kbps, una de triple velocidad, puede enviar 450 Kbps, y una unidad de CD-ROM de cuádruple velocidad puede hacerlo a 600 Kbps.

**Modelo OSI.** Modelo de siete capas de la Organización internacional de estándares (ISO) para comunicaciones de datos entre sistemas de computadora. El modelo está formado por siete funcionalidades distintas, como redes y aplicaciones.

**Módem (MODulador/DEModulador).** Dispositivo para transferir datos digitales entre computadoras por una línea telefónica.

**Modo de transferencia asíncrono (ATM).** Una tecnología de red caracterizada por un paquete o celda de longitud fija compuesto por la dirección de destino, prioridad y tipo de servicio para encaminar los paquetes a través de la red. El estándar ATM está siendo ahora desarrollado por CCITT para que soporte los tipos de datos multimedia.

**Modulación codificada en pulsos (PCM).** Técnica de conversión de señal analógica a formato digital para transmitirla a través de una red.

**Morfismo.** Cambio electrónico progresivo de una imagen digital en otra.

**Multimedia.** Término que se refiere a la combinación de música, vídeo, texto e imágenes controladas y mostradas por una computadora.

**Multiplexor.** Dispositivo de comunicación que soporta la transmisión de múltiples canales de datos en un único medio físico.

**Multitarea.** La capacidad de una computadora de llevar a cabo múltiples tareas simultáneamente.

**Nodo.** Un dispositivo individual de una red.

**Organización internacional de estándares (ISO).** Organización responsable de desarrollar estándares para intercambio de casi todos los servicios y productos fabricados.

**Paquete.** Unidad simple de datos que se transmite por una red.

**PC multimedia (MPC).** Computadora personal que cumple los estándares mínimos para plataformas hardware multimedia MPC-1, MPC-2 y MPC-3.

**Pixel.** El elemento más pequeño de imagen de un monitor.

**Plataforma.** Se refiere al hardware de computadoras y su software asociado.

**Portadora.** Una señal que se modula para transmitir datos.

**Presentación, capa de.** Capa número seis de modelo de referencia de Interconexión de sistemas abiertos (OSI) responsable de traducir entre el lenguaje de transferencia y el lenguaje de sintaxis abstracta.

**Procesador digital de señales (DSP).** Un procesador diseñado para optimizar la manipulación de imágenes digitales, sonido y vídeo.

**Protocolo.** Reglas de transmisión y formato de datos comunes predefinidas, utilizadas por las computadoras para comunicarse entre sí.

**Protocolo de comunicaciones.** Un estándar que define cómo deben codificarse los datos para transmitirlos por una red.

**Protocolo de control de transmisión/protocolo Internet (TCP/IP).** Un protocolo desarrollado por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos para conectar sistemas en una red.

**Protocolo de transferencia de archivos (FTP).** Un protocolo utilizado para transferir archivos entre computadoras en una red TCP/IP.

**Protocolo simple de transferencia de correo (SMTP).** Protocolo utilizado en Internet para desplazar mensajes entre sistemas.

**Puente.** Dispositivo hardware utilizado para extender redes de área local (LAN) conectando LAN independientes y transfiriendo transparentemente datos entre ellas.

**Puerto.** Conexión de un concentrador para un dispositivo de red.

**Ratón.** Un dispositivo de entrada usado en una GUI para apuntar, seleccionar y manipular objetos.

**Realidad virtual.** La utilización de computadoras para simular formas, sistemas y lugares reales. Por ejemplo, un usuario puede participar en realidad virtual utilizando un casco y guante de potencia para estar totalmente inmerso y navegar a través de un videojuego electrónico.

**Red.** Colección de computadoras interconectadas de manera que todas puedan comunicarse entre sí.

**Red conmutada de datos multimegabit (SMDS)** Servicio de paquetes de datos conmutado que proporciona una red de área ancha para uso público.

**Red de área amplia (WAN).** Una red extendida sobre una área grande, habitualmente entre múltiples ciudades.

**Red de área local (LAN)** Hardware y software utilizado para conectar terminales, estaciones de trabajo, servidores y computadoras en entorno de redes simples.

**Red de área metropolitana (MAN).** Red que se extiende sobre un área metropolitana.

**Red en bus.** Una tecnología de red que consta de un único cable. Todos los nodos de este tipo de red están conectados al cable y reciben todo el tráfico de la red. Un nodo determina el destino de un paquete leyendo la dirección del paquete.

**Red, capa de.** La capa número 3 de modelo de referencia de interconexión de sistemas abiertos (OSI), que es responsable de encaminar los datos a través de la red.

**Segmento.** Una porción de red que está separada lógicamente de otros segmentos.

**Semi dúplex (half dúplex - HDX).** Un protocolo de comunicaciones habitualmente asociado a la comunicación con módems que permite que los datos se transmitan cada vez sólo en una de las dos direcciones.

**Señal digital.** Una señal que se puede interpretar como una serie de ceros y unos.

**Servidor.** Dispositivo de red que contiene recursos compartidos por otros dispositivos de la red.

**Servidor de archivos.** Una computadora en red utilizada para almacenar archivos y distribuirlos a otros dispositivos de la red.

**Sesión, capa de.** Capa número cinco del modelo de referencia de Interconexión de sistemas abiertos (OSI), responsable de sincronizar los datos.

**Sistema operativo (SO).** El software que gestiona los recursos de una computadora.

**Tarjeta de interfaz de red.** Componente hardware de la computadora que conecta el PC a una red.

**TCP/IP.** Véase Protocolo de control de transmisión/protocolo Internet

**Telnet** Protocolo de comunicación de terminales basado en TCP/IP.

**Terabyte (Tb).** Una medida de memoria igual a 1.000 Gigabytes.

**Terminal.** Dispositivo hardware de interfaz de usuario, formado por un monitor y un teclado, habitualmente asociado a minicomputadoras o grandes sistemas.

**Token Ring.** Tecnología de red en anillo donde los nodos se comunican por paso de testigo.

**Topología.** Estructura física de una red, normalmente estrella, bus o anillo.

**Topología de red.** Organización de una red como estrella, anillo o bus.

**Tráfico asíncrono.** Datos que se transfieren asincrónicamente a través de un enlace de comunicaciones. Véase también Asíncrono.

**Tráfico síncrono.** Transmisión de datos sobre una red que requiere que se transmita una señal de reloj con el dato para que la posición de los bits pueda ser determinada tanto por el emisor como el receptor.

**Transporte, capa de.** Capa número cuatro del modelo de referencia de Interconexión de sistemas abiertos (OSI) responsable de la distribución fiable de los datos de un extremo a otro.

**Vídeo.** Grabación de una imagen visual que se puede mostrar en tubos de rayos catódicos del tipo utilizado en las pantallas de computadoras, juegos, televisiones y monitores de vídeo.

**Video de tiempo real.** Video en vivo, visualizado tal como ocurre.

**Video digital.** El video digital almacena información bit a bit en un archivo (en contraste con un medio de almacenamiento analógico.)

**Videoconferencia.** Sistema para ver y hablar entre dos o más partes a larga distancia.

**Videoconferencia multipunto.** Una videoconferencia que tiene lugar entre tres o más participantes.

**Videodisco.** Disco óptico utilizado para reproducir y almacenar videos.

**Virtual.** Una existencia implicada o implícita, no una forma física, hecho o nombre. En la terminología de computadoras, algo que existe en una computadora y está representado sólo por los dispositivos de E/S de la computadora. Por ejemplo, un usuario de computadora puede entrar en un <centro comercial virtual> desplazándose electrónicamente a través de un centro de tiendas visualizado en la pantalla de la computadora.

## BIBLIOGRAFIA.

- 1.1] COMPUTER NETWORKS  
Andrew S. Tanenbaum  
Second edition  
Prentice Hall.
- 1.2] COMPUTER COMMUNICATIONS, ARCHITECTURES, PROTOCOLS AND STANDARDS  
William Stallings  
Third Edition
- 1.3] REDES DE COMPUTADORAS, PROTOCOLOS, NORMAS E INTERFACES  
Uyless Black  
Prentice Hall, 1987
- 1.4] LOCAL AREA NETWORKS: The Next Generation.  
Thomas W. Madron  
Second Edition, 1992.
- 1.5] LOCAL AND METROPOLITAN AREA NETWORKS  
William Stalling  
Macmillan Publishing Company  
Fourth Edition, 1993.
- 1.6] GUIA PRÁCTICA DE COMUNICACIONES Y REDES LOCALES.  
Antonio Cebrián Ruz  
Eduardo Borraz Faci  
Colección Informática De Gestión.
- 1.7] LAN TIMES.GUIA DE REDES MULTIMEDIA  
Nancy Cox  
Charles T. Manley, Jr.  
Francis E. Chea  
McGraw Hill
- 1.8] COMUNICACIONES Y REDES DE PROCESAMIENTO DE DATOS  
Nestor González Sainz.  
McGraw-Hill, 1987.

- III REDES DE ÁREA LOCAL (LAN)  
Neil Jenkins Y Stan Schatt  
Prentice Hall  
Quinta Edición.
- III REDES PARA TODOS  
Mark Gibbs  
Prentice Hall  
Segunda Edición.
- III RED  
La revista de redes de computadoras  
Año III, Número 22, Número Especial  
Junio, 1992.
- III - PC MAGAZINE  
En español.  
Volúmen 7, Número 1  
Enero, 1996