



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**  
**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES**  
**"ARAGON"**

68  
2y

**"REDES DE AREA LOCAL Y SUS DISEÑOS  
BASADOS EN MICROCOMPUTADORAS"**

**T E S I S**

Que para obtener el Título de:

**INGENIERO EN COMPUTACION**

P r e s e n t a :

**JUAN MANUEL VARGAS PEREZ**

**MIGUEL ANGEL GUZMAN ESPINOSA**

ASESOR: ING. DAVID MOISES TERAN PEREZ

San Juan de Aragón, Edo. de México 1996.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



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.

**TESIS**

**COMPLETA**

**Al Dr.**

*Dr. Fidel Vargas Pérez (+)  
en recuerdo de gratitud y afecto.*

**A mi madre**

*Por la ternura con que rodeó mi juventud.*

**a Dios**

*Que siempre me acompaña*

*Abril de 1996*

CAPITULO I.- SISTEMAS DE COMUNICACION

- I.1.- ANTECEDENTES
- I.2.- TIPOS DE REDES
- I.3.- REDES DE TRANSMISION DE DATOS
  - I.3.1.- RED TELEFONICA
  - I.3.2.- RED DE MICROONDAS
  - I.3.3.- RED SATELITAL
  - I.3.4.- ESTACIONES TERRENAS

CAPITULO II.- REDES DE AREA LOCAL

- II.1.- ELEMENTOS DE UNA RED
- II.2.- TOPOLOGIAS Y METODOS DE ACCESO
- II.3.- CARACTERISTICAS DE LAS TOPOLOGIAS DE UNA RED
  - II.3.1.- RED TIPO ANILLA
  - II.3.2.- RED TIPO BUS O LINEAL
  - II.3.3.- RED TIPO ARBOL O ESTRELLA
- II.4.- TECNICAS DE COMUNICACION
- II.5.- REDES LOCALES EN EL MERCADO
  - II.5.1.- RED LOCAL ARCNET
  - II.5.2.- RED LOCAL ETHERNET
  - II.5.3.- RED TOKEN-RING
- II.6.- REDES INALAMBRICAS
- II.7.- SISTEMAS OPERATIVOS PARA REDES
- II.8.- SISTEMAS OPERATIVOS PARA REDES EXISTENTES EN EL MERCADO

CAPITULO III.- CONECTIVIDAD

- III.1.- INTRODUCCION
- III.2.- EL MODELO OSI
- III.3.- INTERCONEXION DE REDES
  - III.3.1.- CONCEPTOS FUNDAMENTALES
  - III.3.2.- REPETIDORES
  - III.3.3.- PUENTES
  - III.3.4.- RUTEADORES
  - III.3.5.- PASARELAS (GATEWAYS)
  - III.3.6.- INTERCONEXION Y ADMINISTRACION DE REDES

CAPITULO IV.- PROTOCOLO Y NORMAS

- IV.1.- DEFINICION
- IV.2.- SPX/IPX
- IV.3.- DECNET
- IV.4.- TCP/IP

- IV.4.1- LOS PROTOCOLOS
- IV.4.2- DIRECCIONAMIENTO
- IV.4.3- PROTOCOLOS DE LA CAPA DE LA RED
- IV.4.4- RUTEO
- IV.4.5- PROTOCOLOS DE LA CAPA DE TRANSPORTE
- IV.4.6- TCP
- IV.4.7- SERVICIOS
- IV.5.- NORMAS

#### CAPITULO V.- DISEÑO DE UNA RED DE AREA LOCAL BASADA EN MICROCOMPUTADORAS

- V.1.- INTRODUCCION
- V.2.- ANALISIS COSTO BENEFICIO
- V.3.- CONFIGURACION E INSTALACION DE LA RED
- V.4.- MANEJADORES DE TRANSPORTE
- V.5.- MANEJADOR DE DISCO DURO
- V.6.- CONFIGURACION DE DISPOSITIVOS
- V.7.- PROCEDIMIENTOS DE INSTALACION
- V.8.- SISTEMA OPERATIVO DE LA RED
- V.9.- INSTALACION DEL SOFTWARE DE RED EN LAS ESTACIONES DE TRABAJO
- V.10.- INSTALACION DEL SISTEMA OPERATIVO PARA LAS ESTACIONES DE TRABAJO
- V.11.- PUESTA EN MARCHA DE LA RED
- V.12.- LA SEGURIDAD
- V.13.- TIPOS DE USUARIOS

#### CONCLUSIONES

#### BIBLIOGRAFIA

## INTRODUCCION

El lenguaje es una de las primeras habilidades que desarrolló el ser humano desde su aparición en la tierra. Gracias a su habilidad para comunicarse con sus semejantes, el hombre pudo distinguirse rápidamente de los animales, formar comunidades, aprender y transmitir conocimientos que han perdurado a lo largo del tiempo.

Actualmente, es indudable que la comunicación desempeña un papel muy importante en nuestras vidas. Ya se trate de las relaciones con nuestra familia; ya de las relaciones profesionales con nuestros compañeros de trabajo, se puede constatar que una comunicación eficiente garantiza en gran medida el logro de nuestros objetivos diarios.

Comunicar es transmitir una información: En el caso más simple, de un individuo a otro, y en el caso más complejo, de un grupo de individuos a otro grupo de individuos. Pero ¿qué es información?

Durante una conversación, no basta con transmitir un mensaje, es necesario que este mensaje aporte algo al destinatario, ya que no todas las palabras son comunicación.

En la Teoría de la Información, existe una fórmula que permite calcular teóricamente la riqueza, es decir la cantidad de información intercambiada entre la fuente y el receptor.

Los orígenes de esta teoría, datan de la publicación del Dr. Claude E. Shannon, de un artículo en el Bell System Technical Journal en 1948; año en el que publicaba su libro denominado " A Mathematical Theory of Communication ". En este libro, Shannon se refiere al significado de la información; tratando sus soportes, los símbolos y no el significado semántico ó la información misma.

En el libro citado, Shannon analizó el problema de como representar los mensajes que una fuente puede producir para que lleven la información en un sistema de comunicación.

La palabra " información ", se utiliza en el lenguaje común como sinónimo de noticia, conocimiento, inteligencia, etc. Así también, en distintas áreas tiene diferentes concepciones; por ejemplo, no siempre se le ha dado el mismo significado en los llamados " sistemas de comunicación ", que en los " sistemas de información ".

La Teoría de la Información, se puede definir como "La Ciencia de los Mensajes", puesto que aspira a una formulación numérica de las leyes que gobiernan la generación, transmisión y recepción de los mensajes ó " información ".

Esta teoría, no se ocupa del significado semántico de los mensajes, sino de las probabilidades que tienen en la fuente de información de ser seleccionados para la transmisión ó la incertidumbre en el receptor de que los mensajes recibidos correspondan a determinados mensajes transmitidos.

La comunicación supone un proceso de tres tiempos: La emisión y la codificación, la transmisión, y la recepción acompañada de la decodificación. Dentro de los sistemas de, y del proceso de comunicación, se tienen las siguientes conceptos:

1.- Fuente y receptor.- La necesidad vital que todos tenemos de comunicarnos, nos obliga a superar nuestros miedos y limitaciones para poder crecer humana y profesionalmente. En las tareas de comunicación, se pasa del papel de transmisor al de receptor, del papel activo del informador al papel pasivo del informado. Quizá nunca se sepa cuál de los dos papeles es el más importante para que la información circule bien, pero sí sabemos, que si somos capaces de asimilar las instrucciones de un jefe inmediato, ó se sabe transmitir satisfactoriamente órdenes a los subalternos; se habrá cumplido en un 90%, los objetivos comunicativos.

2.- Codificación y decodificación.- Cuando se desea entablar una conversación con otra persona, es imprescindible adaptar el lenguaje ( gestos, palabras, entonaciones, frases argumentación, etc. ), al interlocutor. Este proceso implica por lo tanto; hacer uso de palabras conocidas por ambas partes; es decir, símbolos y claves de un código común.

Las palabras, como toda medio de transmisión, no significan nada por sí mismas: Son simples instrumentos a los que puede darse una significación. El que emite la información les da una significación, el que la recibe también; pero tal vez no la misma. Sin embargo, es responsabilidad de los interlocutores, que este proceso se lleve a cabo satisfactoriamente.

3.- Canal y caudal de comunicaciones.- La eficacia de una comunicación está evidentemente en función del caudal del canal que transmite la información entre el transmisor y el receptor. Cuanto mayor es el caudal del canal, más posibilidades tiene el receptor en el mismo tiempo más información. Pero entre mayor sea la información recibida por el destinatario, menores son las posibilidades de asimilar en su totalidad los mensajes recibidos.



- 4.- Ruido y redundancia.- Ruido es todo aquello que impide, deforma ó dificulta la transmisión de información. La redundancia en cambio, se define como la relación de la información teóricamente superflua, en relación con la información total. Por ejemplo; la redundancia lingüística de un texto es igual a la relación entre el número total de palabras no portadoras de una nueva información y el número total de palabras del texto. En base a lo anterior, surge entonces un dilema: ¿ Cuándo es útil la redundancia ? ¿Permite superar el ruido? ¿ Cuándo es la redundancia realmente superflua y perjudicial ?

Este proceso de la comunicación, ha sido ya estudiado desde hace muchos años, pero aún hay divergencias entre los estudiosos de la materia. Mientras que la comunicación es para algunos técnica de transmisión analizable, matematizable; para otros, proceso psicológico, al menos analizable y perfectible; para otros es, finalmente " mediación " entre dos " seres ", objeto de reflexión filosófica. Todo esto, en consecuencia, conlleva a la siguiente pregunta: ¿ Qué es entonces la comunicación ?

En la actualidad, es tal la cantidad de información que se debe manejar, que ha sido necesario hacer uso de computadoras y de sofisticados medio de comunicación. Es así como la Comunicación de Datos, se ha convertido en una de los campos tecnológicos más importantes de la actualidad.

Desde luego, que una comunicación de datos puede hacerse no sólo a través de cables y computadoras. Una transmisión de datos se efectúa cuando un mensajero lleva un documento de una oficina a otra, y lo mismo puede decirse del envío de correspondencia por el sistema tradicional de correo. El objetivo común siempre es el mismo, transportar información de un punto a otro.

Sin embargo, la elección de uno ú otro sistema de comunicación depende de factores tales como la confiabilidad del medio de transporte, el costo de envío de la información, su rapidez y privacidad, y la disponibilidad en todo momento para ser utilizado. La comunicación de datos surge como una necesidad cuando se requiere obtener y procesar información " a distancia en forma inmediata ". Como ejemplos se pueden citar: Información de operaciones bancarias y bancos de datos.

En algunos otros casos, la comunicación de datos puede verse como un reemplazo ó alternativa, al modo convencional de transportar información. Desde el antiguo y muy difundido sistema de telegrafía, hasta los actuales sistemas de mensajería electrónica en oficinas ( como el fax ), los cuales permiten el envío de cientos de documentos, evitando así el traslado físico de las personas.

Por lo tanto, si se considera el volumen de información procesada por cientos de computadoras en una sola ciudad, y que esa información debe ser transportada con rapidez, seguridad y privacidad a otras ciudades, es evidente la necesidad de contar con redes de computadoras y sistemas de transmisión de datos eficaces que garanticen este intercambio de información.

Las aplicaciones potenciales de la comunicación de datos, es lo que actualmente se conoce como " Oficina Electrónica ", son enormes y día con día las perspectivas de desarrollo son más amplias. Tomando en cuenta esta necesidad, el contenido de este trabajo intenta dar los elementos necesarios para:

- a). Conocer los conceptos básicos de la comunicación de datos.
- b). Dada una situación, proponer sistemas de comunicación de datos aplicables a ella.
- c). Conocer regulaciones y procedimientos para tener acceso a los servicios de comunicación de datos.
- d). Diseñar una red.

### Justificación

A manera de justificación del presente trabajo de tesis se menciona la tendencia actual a que los sistemas de cómputo, se configuren a modo de red, para obtener un alto índice de rendimiento y rentabilidad de los equipos así configurados y operados.

Además, el desarrollo de las Redes de Area Local (LAN) a mediados de la década de 1980, ayudó a cambiar la forma de pensar de las computadoras, como computadoras: a la forma en que nos comunicamos entre computadoras y por qué. Las LAN son particularmente importantes, ya que es una LAN, la que será conectada a muchas estaciones de trabajo como la primera fase de un entorno distribuido de redes y operaciones de computación de mayor magnitud. Así mismo, las LAN son importantes para muchas organizaciones de menor tamaño porque son la ruta a seguir hacia un entorno de computación multi-usuarios, distribuido y capaz de comenzar en forma modesta, pero también de extenderse a medida que aumenten las necesidades de la organización.

Como se puede apreciar, una de las influencias más profundas en el desarrollo de las LAN, ha sido la adopción de estándares nacionales e internacionales ( estándares que incluso los gigantes de la industria encuentran difícil de pasar por alto ).

Las redes que transmiten información pueden organizarse en diversas formas. Al comienzo de la década de 1980, era imposible distinguir entre lo que se ha llamado redes "locales" y lo que se denominara redes " globales ". En muchas redes locales, todos los nodos son microcomputadoras; aunque no hay nada inherente en la tecnología que requiera tal condición, pese a que la existencia de grandes números de microcomputadoras ha sido probablemente un factor importante en el desarrollo de las LAN.

Las LAN fueron inventadas con el aspecto de la conectividad en mente. Las redes locales pueden servir a usuarios locales, se pueden interconectar ó bien pueden ser nodos de una red global. Las redes locales pueden tener radios que varían de algunos cientos de metros a cerca de 50 kilómetros. Las redes globales se pueden extender por todo el mundo, de ser necesario.

Las LAN se describen a veces, como aquellas que "cubren una área geográfica limitada, donde todo nodo de la red puede comunicarse con todos los demás y no requiere un nodo ó procesador central". Además, una LAN es una red de comunicación que puede ofrecer intercambio interno entre medios de voz, datos de computadora, procesamiento de palabras, facsímil, videoconferencias, transmisión televisiva de video, telemetría y otras formas de transmisión electrónica de mensajes. Una LAN puede clasificarse además como:

- 1.- Intrainstitucionales, de propiedad privada, administradas por el usuario y no sujetas a la regulacion de la FCC. De esta categoria se excluyen a empresas de servicios comunes, tales como sistemas telefónicos públicos y sistemas comerciales de televisión por cable.
- 2.- Integradas a través de la interconexión vía un medio estructural continuo; pueden operar múltiples servicios en un mismo juego de cables.
- 3.- Capaces de ofrecer conectividad global.
- 4.- Que soportan comunicaciones de datos a baja y alta velocidad. Las LAN no están sujetas a las limitaciones de velocidad impuestas por empresas de servicios comunes tradicionales y pueden ser diseñadas para soportar dispositivos cuya velocidad va de 75 Baudios con base en casi cualquier tecnología, a cerca de 140 Mbaudios en el caso de una LAN de fibra óptica disponibles en el mercado.
- 5.- Disponibles en el mercado ( al alcance del comprador ). El mercado de las LAN sigue siendo volátil, sin menospreciar los productos que ofrece IBM, muchos sistemas siguen siendo diseñados por pedido. Incluso, los productos ya anunciados pueden encontrarse aún en la fase de prueba. Como LAN es más un concepto que un producto, el término " disponibles en el mercado ", debe interpretarse de la manera siguiente: Las componentes de las LAN que ofrecen conexiones de dispositivos a un medio físico, como un sistema de televisión por cable ( CATV ), son las que se pueden conseguir realmente en el mercado.

La justificación más importante para este trabajo es que las LAN son únicas porque simplifican procesos sociales. Las redes globales se implantan para hacer un uso más efectivo en costo de " mainframes " ó macrocomputadoras costosas. Las LAN se implantan para hacer un uso más efectivo en costo de las personas. La conectividad es el concepto impulsor de las LAN en una forma desconocida para las redes globales. Las LAN son un reconocimiento de la necesidad que tienen las personas de utilizar datos y, como un producto secundario, de transmitir datos de una persona a otra.

Una clave de interés en las LAN, es que aquellos que dirigen grandes organizaciones han reconocido que "organización" implica interacción social. Las computadoras no dirigen organizaciones, lo hacen las personas. Las computadoras no toman decisiones, sino las personas. Las computadoras, no importa cuán "inteligentes" sean, sólo ayudan a las personas a dirigir las organizaciones.

Como una organización es principalmente un proceso social, operará en forma más eficiente cuando las personas que las constituyen dispongan de herramientas que les ayuden en la toma de decisiones. Esto significa que las personas que utilizan computadoras en las organizaciones no lo hacen en forma aislada, sino como seres sociales comprometidos en actividades de comercio y conversación.

En el entorno organizacional, se han introducido muchos recursos de computación: microcomputadoras, terminales, copadoras inteligentes, y computadoras grandes y pequeñas.

No obstante, una computadora vacía, es como una mente también vacía; de poca ó ninguna utilidad para nadie, incluyendo a su propietario. Si cada computadora debe ser llenada en forma diferente, y a mano, entonces el trabajo se vuelve menos ( no más ) eficiente. En el desarrollo de la era de la informática es importante, que la tecnología ayude a las personas a reducir la cantidad de información a niveles manejables y a mejorar la calidad de dicha información.

En un contexto organizacional, las redes ofrecen el medio para permitir que el poder de computación disponible, sea utilizado a su máximo alcance. Asimismo, otros aspectos han sido importantes para generar interés en las LAN, incluyendo el deseo de las personas de tener independencia en las operaciones de cómputo, la necesidad de contar con computadoras en todos y cada una de los departamentos de una organización y la economía de las LAN.

## Antecedentes al Trabajo

En el siglo XX, está creciendo aún más la necesidad de producir más información, que esté disponible para un mayor número de usuarios. Como ejemplos de aplicación, se puede decir que los inversionistas de una empresa, necesitan información, acerca de su estado financiero y sus perspectivas futuras. Los banqueros y los proveedores necesitan información para evaluar el desempeño y la solidez de un negocio antes de proceder a un préstamo ó concederle un crédito. Las agencias del gobierno necesitan varios reportes que les muestren las actividades financieras y operativas para efectos de impuestos y reglamentación. Los sindicatos están interesados en las utilidades de las organizaciones en las que trabajan sus afiliados. Sin embargo, los individuos que están más involucrados con la información y dependen de ella, son los que tienen a su cargo la responsabilidad de administrar y operar las organizaciones, es decir, la gerencia y los empleados; sus necesidades van desde el mantenimiento de las cuentas por pagar hasta la información estratégica para la adquisición de otra compañía.

Sin información de calidad, las organizaciones se encuentran a la deriva, flotando con dificultad en un mar de incertidumbre. La información de calidad es, de hecho, un recurso crítico y se obtiene siguiendo varias etapas y asegurándose que la información producida sea exacta, oportuna y relevante.

Todas las organizaciones están formadas por factores organizacionales, clave que ayuda a describir la "organización". Sin embargo, la esencia de todas las organizaciones está compuesta del lugar de trabajo, la cultura, la base de los activos y los interesados, y los afectados. El ingrediente principal que aglutina a estos componentes para obtener una organización coordinada y que funcione fluidamente es la información de calidad. El receptor principal de la información es la gerencia, que la necesita para planear, controlar y tomar decisiones. Sin embargo, los gerentes que se encuentran en los niveles táctico y estratégico, aún no están recibiendo suficiente información para satisfacer sus necesidades.

En un mundo competitivo, el arma más poderosa es la información. Esta ( la información ) ayuda a los gerentes a desempeñarse mejor, a combatir a los competidores, a innovar, a reducir el conflicto y a adaptarse a las vicisitudes del mercado. La información mejora la diferenciación de productos y servicios, ofreciendo a los clientes productos y servicios actualizados y más baratos, un mejor y más fácil acceso a los productos y servicios, mejor calidad, respuesta y servicio más rápidos, mayor información de seguimiento y estado del proceso, y una gama más amplia de productos y servicios.

Gran parte de la mejora en la dimensión de productos y servicios, se logra insertando el sistema de la organización en el sistema del cliente para obtener un acoplamiento interactivo y coordinado. Igualmente, la información de calidad mejora la productividad, derribando las barreras de comunicación entre las oficinas y las operaciones. Además, la información y la tecnología informática ( en este caso las LAN ), pueden mejorar de manera significativa la productividad, tanto de los trabajadores de la información, como los de las operaciones.

## P l a n   p r o p u e s t o

Para obtener un buen aprovechamiento de este trabajo, se recomienda asumirlo de la siguiente manera:

El capítulo I, maneja lo referente a un análisis de los antecedentes históricos de las redes, desde los primeros modelos y configuraciones, hasta los arreglos más actualizados. Se analizan también los tipos de redes desde el enfoque de privadas, comerciales y públicas; considerando sus características más importantes. Se mencionan de igual manera, las redes de área amplia, de área metropolitana y las de área local. Finalmente, se tratan las redes de transmisión de datos como son: Las redes telefónicas, las de microondas y la satelital, analizando sus características más importantes.

El capítulo II, hace énfasis a los fundamentos y características reales de las LAN; considerando las ventajas que ofrece este tipo de red, los elementos de la red, las funciones básicas de las tarjetas de interfase, la importancia del sistema operativo y los tipos más utilizados. Se analizan las topologías características que comercialmente se tienen ( red tipo anillo, de bus y estrella ), así como los métodos de acceso hacia las LAN. Se analizan de igual forma, las LAN que ya existen en el mercado ( como son la ARCNET, la ETHERNET, la TOKEN-RING, las redes inalámbricas ), y todo lo referente a los sistemas operativos para redes locales.

En el capítulo III, se analiza la Conectividad de la LAN; y se comienza con la descripción a detalle del Modelo OSI ( analizando cada una de sus capas que la configuran ), la aplicación y utilidad de los Repetidores y los Bridges, así como los Gateways y todos los elementos que configuran a la LAN.

Para el capítulo IV, se tiene el análisis de los Protocolos de Comunicación para las LAN. En este rubro, se comienza con la definición y función de un Protocolo. Después se tratan ya a detalle los Protocolos que son utilizados en una LAN, y este análisis incluye a los sistemas con sondeo, los sistemas híbrido, los sistemas sin sondeo y finalmente el sistema igual a igual.

Finalmente, el capítulo V, trata el Diseño de una Red de Area Local Basado en Microcomputadoras; considerando los siguientes conceptos: Objetivos organizacionales, expansión, seguridad, recursos existentes, conectividad, confiabilidad, desempeño, costo, instalación y mantenimiento del cableado, dispositivos de interfase, estaciones de trabajo y servidores, el software para redes, expansión y mantenimiento, manejo, administración, tecnología de hardware, entorno operativo de redes, medios, banda ancha, banda base y telefonía, y finalmente cómo hacer una elección correcta de una LAN.



### **Objetivo General**

Presentar los conceptos generales de las Redes de Area Local ( LAN ), así como los elementos referentes a la conectividad de dicha LAN, los Protocolos de comunicación utilizados en una LAN y finalmente, el diseño de una LAN a partir de microcomputadoras.

### **Objetivos Particulares**

- 1.- Presentar los conceptos básicos de un Sistema de Comunicación, y su interacción dentro de una Red de Área Local (LAN).
- 2.- Analizar los conceptos y elementos inherentes a una Red de Área Local (LAN). Tales como topologías y arquitectura de LAN.
- 3.- Presentar los conceptos de la conectividad de LAN, y los elementos que constituyen las vías de comunicación en una LAN.
- 4.- Presentar la definición de Protocolo, los tipos utilizados en LAN y su diseño específico a partir de una LAN seleccionada.
- 5.- Diseñar una LAN a partir de microcomputadoras. Este diseño está en función de un análisis cualitativo y cuantitativo de las actuales arquitecturas de microcomputadoras, y su aplicación a una LAN específica.

## CAPITULO I

### SISTEMAS DE COMUNICACION

Uno de los principales problemas del ser humano desde que se inventó la escritura, ha sido el manejo eficiente de la información. Este problema ha sido resuelto en parte gracias a la invención de la computadora. Los agigantados avances de la tecnología actual, han permitido que la computadora se integre de manera sencilla y eficiente, a las actividades cotidianas del ser humano. Hasta ahora, no existe campo alguno de la ciencia, que no se haya visto beneficiado con los múltiples servicios que ofrece una computadora.

Así mismo, gracias a la popularidad que las computadoras personales han adquirido en los últimos años, su costo ha disminuido notablemente, pero su poderío y su versatilidad se siguen incrementando día con día. Este hecho ha provocado que corporaciones de todo tipo, adquieran PC's buseando incrementar la productividad de la empresa con sistemas de información más rápidos y confiables.

Actualmente, el volumen de información a procesar, se ha incrementado considerablemente, y los sistemas de información tienden a ser más complejos. Esto ha dado pie a que los trabajos que antes realizaba una sola computadora, se distribuya ahora entre varias computadoras que deben ser capaces de comunicarse entre sí, y trabajar de manera conjunta para satisfacer los actuales requerimientos de información.

Esta comunicación puede darse entre computadoras que estén físicamente cercanas ( dentro de un mismo edificio, un campus educativo ó un conjunto industrial ), ó geográficamente distantes ( ubicadas en países e incluso, continentes distintos ); las primeras dan origen a las redes de computadoras, y las segundas a las redes de transmisión de datos.

#### 1.1.- Antecedentes Históricos.

Hace más de 20 años, surgieron las primeras redes de computadoras y su aparición ha aportado elementos valiosos a las redes que hoy conocemos. A continuación se citan algunas de ellas, como mera referencia histórica.

1.- En Diciembre de 1969, surgió la primera Red Experimental llamada ARPANET, desarrollada por la Agencia de Proyectos e Investigaciones Avanzadas ( ARPA ), del Departamento de Defensa de los Estados Unidos de América. Esta red contaba con 4 nodos y conectaba hasta 100 computadoras ubicadas en varios Estados de este País. Muchos de los conocimientos actuales sobre redes, son resultado directo del proyecto ARPANET. Por ello, la terminología actual de redes de computadoras, conserva algunos conceptos ideados para esta red.

2.- En 1973, la compañía XEROX, desarrolla una red de gestión de archivos, en base a sus equipos instalados en EUA. Esta red fue pionera de las redes Ethernet que hoy se conocen.

3.- En 1974, comienza a funcionar la red pública TRANSPAC, de Francia; la cual conecta cientos de equipos en todo el País. TRANSPAC fue una de las primeras redes públicas.

4.- En 1981, México pone en marcha su red pública TELEPAC, para ofrecer servicios de transmisión de datos en todo el País.

5.- Finalmente, en ese mismo año, la aparición de las PC's, marca un cambio definitivo en la informática y comienzan a desarrollarse las primeras redes de microcomputadoras.

Ante estos continuos avances de la informática y las Telecomunicaciones, la Organización Internacional de Normas ( ISO ), y la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), a través del Comité Consultivo de Telefonía y Telegrafía ( CCITT ); deciden establecer las primeras normas de conectividad de equipos en redes de computadoras, con lo que quedan establecidas las bases fundamentales de las redes de cómputo.

## 1.2.- Tipos De Redes.

En la actualidad existen numerosas opciones de estructura al planear la instalación de una red de datos, los avances de la tecnología se están dando en forma continua, por lo que mencionaremos las más comunes y de donde se eligen las que más convenga de acuerdo a nuestras necesidades.

Los diferentes tipos de redes comerciales aplicables a nuestras necesidades inmediatas y futuras, mencionaremos las más comunes, Red de Area Amplia "WAN", Red de Area Metropolitana "MAN" y Red de Area Local "LAN".

Una red de computadoras, es un conjunto de computadoras conectadas entre sí, a través de medios de comunicación (líneas telefónicas, cable coaxial, fibra óptica y microondas), con tres objetivos:

- 1.- Compartir información.
- 2.- Comunicar usuarios.
- 3.- Tener flexibilidad en el manejo de información.

A pesar de las características mencionadas anteriormente, existen ciertas particularidades que diferencian unas redes de otras. Para aclarar cuántos tipos de redes de computadoras existen, se hará una breve mención de la forma en que se clasifican las redes de computadoras.

Por el tipo de propietarios de la red, se clasifican en:

- 1.- Redes privadas.
- 2.- Redes comerciales.
- 3.- Redes públicas.

Las redes privadas, son las más comunes y normalmente pertenecen a universidades, bancos y empresas públicas y privadas. Se caracterizan porque sólo un grupo reducido de personas, tienen acceso a la red ( los propietarios, los socios, empleados o estudiantes ).

Las redes comerciales, rentan sus servicios a personas interesadas a tener acceso a la información de la red. Este tipo de redes pueden pertenecer a revistas científicas, agencias noticiosas y grupos que ofrezcan productos de interés común.

Las redes públicas, son administradas generalmente por el gobierno en países subdesarrollados, y por grandes consorcios en países capitalistas.

Utilizan la infraestructura de la red telefónica y ofrecen sus servicios a cualquier organización que se suscriba a la red. Los servicios de transmisión de datos que ofrece son en extremo económicos, debido a que se comparten canales de comunicación entre gran cantidad de usuarios.

Las redes se pueden clasificar de acuerdo a su extensión geográfica de la siguiente manera:

- 1.- Redes de Area Amplia ( WAN ).
- 2.- Redes de Area Metropolitana ( MAN ).
- 3.- Redes de Area Local ( LAN ).

Las WAN ( Wide Area Networks ), son aquellas en las que es necesario conectar equipos de comunicación remota, a las computadoras que integran la red, que por cierto pueden ser " Mainframes ", minicomputadoras ó PC's. La extensión geográfica que abarca una red WAN, puede ir desde una pequeña ciudad hasta cubrir en su totalidad, el territorio de todo un País.

Las MAN ( Metropolitan Area Networks ), son redes híbridas, es decir, redes que conectan PC's, mini y macrocomputadoras. Se diferencian de las WAN, en que los equipos de comunicación no son tan sofisticados, pues no se transmite a distancias muy grandes.

Las LAN ( Local Area Networks ), están confinadas a un espacio físico restringido y comparten periféricos de costo elevado ( graficadores, impresoras láser, unidades de memoria ), entre las computadoras que integran la red. No existe un parámetro que indique la longitud máxima de una LAN, pero si se puede afirmar, que en cuanto se utilicen sistemas de comunicación remota para comunicar dos nodos de la misma red, se dejará de hablar de una LAN.

### **1.3.- Redes de Transmisión de Datos.**

Existen diversos Sistemas de Comunicación utilizados en la transmisión de datos. Tradicionalmente, la red telefónica y la red de microondas, han sido un excelente soporte de la comunicación de datos, pero debido a la demanda de información se han saturado rápidamente. Es por ello, que los satélites de comunicación en todo el mundo. A diferencia de las redes de computadoras, las redes de transmisión de datos, solamente se encargan de garantizar que la información llegará íntegra de un punto a otro, para lo cual utilizan métodos de detección de errores, de aprovechamiento máximo del canal de transmisión, repetidores, amplificadores y multicanalizadores.

### 1.3.1.- Red Telefónica.

En comunicaciones telefónicas se utilizan con frecuencia los términos pares y cuadretes, para describir el circuito que compone el canal. Los circuitos de pares suelen conocerse como circuitos "semi-dúplex". Uno de los hilos sirve para transmitir los datos, y el otro es la línea de retorno eléctrico. Los circuitos de 4 hilos, ó circuitos de cuadretes, suelen conocerse como circuitos "full-duplex".

Los cuadretes incluyen dos pares de hilos cada uno; dos de los hilos transmiten datos y los otros dos son los correspondientes circuitos. Para las compañías telefónicas, un enlace de dos hilos suele corresponder a un circuito telefónico conmutado normal; mientras que un enlace de 4 hilos suele ser una línea privada no conmutada.



### 1.3.2.- Red de microondas.

La micro-onda es una señal de radio de muy alta frecuencia que tiene la particularidad de viajar en línea recta. La onda dirigida se emite a través de antenas parabólicas dirigidas y puede recibirse en otra antena parabólica similar alineada con la antena transmisora. La red nacional de microondas está construida en base a una cadena de estaciones repetidoras que reciben y retransmiten las señales.

Las ventajas de los enlaces vía microondas son:

- a) Los enlaces son inmunes a interferencias de otras transmisiones radiadas.
- b) Se obtiene una gran calidad incluso a grandes distancia.
- c) Los costos son menores que un sistema basada en conductores eléctricos.
- d) Las equipos son muy confiables y requieren un mantenimiento mínimo.
- e) Son muy flexibles y fáciles de instalar.

No obstante las microondas son afectadas por fenómenos ambientales que deterioran la calidad de la señal:

- a) Deflexión o desviación de la señal por cambios en el índice de refracción del aire debido a cambios atmosféricos como presión, temperatura y humedad.
- b) En ocasiones la señal rebotada por la tierra o por otros elementos, interfiere con la señal principal, fenómeno al que se conoce como propagación múltiple.
- c) Como la longitud de onda de las microondas es similar a las gotas de lluvia, estas absorben la energía de la señal. La atenuación por lluvia es mayor cuando la frecuencia es mayor.

En una red de microondas, se utilizan antenas de transmisión y recepción, repetidores y el espacio atmosférico como medio físico de transmisión. La información se transmite en forma digital, a través de ondas de radio de muy alta frecuencia y por lo tanto, de una longitud de onda mínima ( Microondas ). Pueden direccionarse múltiples canales a múltiples estaciones dentro de un enlace dado, ó pueden establecerse enlaces punto a punto. Las estaciones consisten de una antena de tipo parábola y de circuitos que interconectan la antena con la terminal del usuario.

Cuando el sistema de microondas pertenece a la compañía de teléfonos, se utilizan parte de los circuitos telefónicos disponibles. Dependiendo del País y de su legislación, a veces es necesario, obtener una licencia especial para uso privado y esto puede constituirse en un contratiempo. También puede decirse que por el momento, los componentes resultan bastante costosos y no están disponibles fácilmente. En redes de microondas, la transmisión es en línea recta ( lo que está a la vista ), y por lo tanto, se ve afectada por accidentes geográficos ( edificios, bosques, cerros, mal tiempo, etc. ), los cuales provocan que la señal transmitida esté sujeta a los fenómenos de reflexión, refracción y difracción. El alcance promedio entre dos antenas es de 40 Kms. Estos fenómenos, provocan que se presenten interferencias constructivas y destructivas.

En el sitio receptor se presentan puntos ubicados en diferentes alturas, en los cuales se tendrán interferencias constructivas y destructivas. Al patrón resultante de interferencias destructivas y constructivas, se le conoce como " Zonas de Fresnel ". Este concepto, es muy importante porque la antena receptora debe estar a una altura que corresponda a una zona de Fresnel, con interferencia constructiva. Una de las ventajas importantes de usar, los enlaces de microondas, es la capacidad de poder transportar miles de canales de voz a grandes distancia a través de repetidoras, a la vez, que permite la transmisión de datos en su forma natural ( digital ).

### 1.3.3.- Red Satelital.

Actualmente, es muy común el uso de satélites en redes de procesamiento de datos, y se espera, además un futuro muy promisorio en lo que concierne a una cobertura total del globo terráqueo; que elimine definitivamente la barrera de los océanos y las montañas.

El satélite de comunicaciones es un dispositivo que actúa principalmente como " reflector " de las emisiones terrenas. Se puede decir, que es la extensión al espacio del concepto de " torre de microondas ". Al igual que éstas, los satélites " reflejan " un haz de microondas que transporta información codificada. Realmente, la función de la reflexión se compone de un receptor y un emisor, que operan a diferentes frecuencias: Recibe a 6 GHz y envía ( refleja ) a 4 GHz.

El espaciamiento ó separación entre dos satélites de comunicación, es de 2880 Kms. equivalente a un ángulo equivalente de 4°, visto desde la Tierra. La consecuencia inmediata, es que el número de satélites posibles a conectar de esta forma es finito.

La comunicación a través de satélites es muy similar al sistema de radioenlace, pero en este caso, las estaciones de trabajo se encuentran girando alrededor de la tierra a gran altura. Para establecer un enlace, una estación debe transmitir una señal hasta el satélite, y éste se encarga de transmitirla de regreso a la tierra. Los satélites de comunicación giran alrededor de la tierra describiendo una órbita circular de 35,788 km. de altura sobre el ecuador. El satélite tarda en darle la vuelta a la tierra exactamente el mismo tiempo que se tarda ésta en rota sobre su eje, un día. De esta manera, esta es la característica que definitivamente determina el objetivo geoestacionario que tienen los satélites de comunicación.

El uso de satélites para la comunicación de datos requiere de grandes inversiones iniciales que solo pueden justificarse:

- a) Si se requiere comunicar un pequeño número de estaciones separadas grandes distancias.
- b) Cuando las condiciones geográficas hacen que los enlaces terrestres sean aún más costosas.
- c) Cuando hay un gran tráfico a través del satélite.
- d) Cuando se requiere difundir la información a varias estaciones.

En México se cuenta actualmente con los satélites Morelas I y II que están totalmente saturados.

#### **1.3.4.- Estaciones Terrenas.**

Las primeras estaciones terrenas ( comienzos de los años 70 ), usaban una antena-parábola, de más de 10 metros de diámetro y actualmente llegan a medir hasta 5 metros. Sin embargo, hoy en día se pueden encontrar " Micro-estaciones terrenas ", de hasta 60 centímetros de diámetro y unos 7 kg. de peso, que obviamente abaratan costo y facilitan su instalación y mantenimiento. Algunas de las características de estas micro-estaciones son:

- 1.- Ubicables en la oficina ó el hogar.
- 2.- Eliminan las cargas de la conexión telefónica.
- 3.- Uso de LAN como inteligencia de control.
- 4.- Permiten el acceso " local " a archivos centralizados, sin demoras producidas por compartir recursos.

## CAPITULO II REDES DE AREA LOCAL

Las redes de computadoras surgen como una solución de bajo costo, gran velocidad y alta confiabilidad de conexión entre varios sistemas de cómputo, en una área comparativamente pequeña.

La tecnología ha sido probada tan satisfactoriamente, que las redes del área locales han ido extendiendo para cubrir grandes distancias. Sus aplicaciones han crecido desde un simple mecanismo de transferencia de datos y recursos compartidos, hasta el punto en donde son la parte básica de sistemas de integración complejos.

### *Necesidades de Comunicación entre Computadoras.*

Los trabajos de procesamiento de datos, históricamente, han sido elaborados en un sólo equipo grande (mainframe); estos equipos se han colocado en centros de cómputo por la eficiencia, control y soporte que permiten. Todos los datos se han pasado de su origen al centro de cómputo, a través de líneas telefónicas o papel.

Con la llegada de la integración de gran escala las pequeñas computadoras se han multiplicado dentro de las organizaciones facilitando el uso de procesadores de palabra, correo electrónico, soporte de decisiones y herramientas de soporte personales. Varios estudios realizados han mostrado que la mayor parte de información de una división o departamento se encuentra esparcida dentro de éstos.

Si la información esta esparcida dentro de la organización o división, las distancias serán cortas y propias del usuario.

Los diseñadores de sistemas han tenido que considerar el crear sus propias redes locales, tomando en cuenta que estas deberán conectar n dispositivos (y sus usuarios) que necesitan intercambiar confiable y rápidamente a un costo razonable, en una área de pocos Kilómetros. Deberán permitir agregar, mover y definir fácilmente los dispositivos ha usar, reducir la dependencia de los grandes centros de cómputo corporativos; soportar las necesidades de la organización para administrar la configuración, las fallas, la operación, la seguridad, la contabilidad y el desempeño de las redes promover el crecimiento de los procesos distribuidos y comprobar su efectividad contra el costo.

### *Recientemente las redes se han vuelto importantes por los siguientes factores:*

- Los procesos distribuidos son necesarios ya que los costos y retrasos en desarrollar en mainframes es alto, los negocios demandan las respuestas de información más rápidamente y el manejo de gráficas, imágenes, ventanas (Windows) y video son necesarios.

- El costo-beneficio de las alternativas es más viable gracias a la aparición de los microprocesadores, a la baja de los precios en los periféricos y creciente desarrollo de aplicaciones.
- los usuarios han tenido que conocer más de computadoras al tratar de dejar satisfechos a sus clientes, lo que les ha permitido no tolerar los métodos de venta tradicionales.

#### ***Evolución de las Redes:***

La evolución de las redes es fácilmente divisible en cuatro etapas, puesto que cada una de ellas define sus características. A finales de los 60's se tenía equipos Mainframe centralizados. Por lo que los usuarios no tenían acceso a los sistemas. Las redes se utilizaban principalmente en el intercambio de información entre los Mainframes que se encontraban a grandes distancias.

Las redes al final de los 60's

- Mainframes centralizados  
Las redes daban acceso a los usuarios alrededor del país permitiendo intercambiar información entre CPU's separados geográficamente.

Ejemplos:

- sistema de reservaciones de líneas aéreas
- Defensa de los Estados Unidos
- ARPANET

Hacia los principios de los 70's se empiezan a conceptualizar las minicomputadoras que compartían su tiempo entre distintos departamentos, los usuarios empezaban a tener acceso a los sistemas ya que los operadores se dedicaban a los Mainframes y a que la operación de las minicomputadoras era más fácil y que se podrían compartir entre varios departamentos, las terminales estaban conectadas directamente a las minicomputadoras y a los Mainframes o se llegaban a conectar, a distancias remotas, por medio de Modems.

Las redes al principio de los 70's

- Minicomputadoras de tiempo compartido
- Acceso directo de usuarios a los sistemas de computadoras
- Terminales
- Conectadas directamente
- Por medio de Modems

A mediados de los 70's, gracias a su facilidad de manejo y al crecimiento en las necesidades de cómputo empiezan a adquirir más equipos de cómputo con distintas finalidades. Estos se localizarían en un sólo centro de operaciones. Al tener varios equipos en el mismo lugar, surge la necesidad de interconectarlos por lo que se empieza a desarrollar el concepto de redes locales. Pero también surge nuevos tipos de problemas como sería tener paneles de control, switches de datos y la entrada de usuarios a través de teléfonos.

Las redes a mediados de los 70's

- Varios equipos en un sólo lugar
- Se empieza aplicar tecnología de redes para interconectar sistemas locales.
- Problemas con terminales
- Paneles de control
- Switches de Datos
- Llamada a través de PSX

En los finales de los 70's y al principio de los 80's la conceptualización de las redes cambia ya que la tecnología de comunicaciones se empieza a especializar en redes locales para interconectar varios CPU's que transferirían archivos, compartirían periféricos e intercambiarían información. Así mismo se empieza a dar acceso a terminales remotas.

Las redes a finales de los 70's y principios de los 80's

- Tecnología de comunicaciones especializada en áreas locales.
- Interconexión de varios CPU's en una área local para intercambio de información, transferencia de archivos y poder compartir periféricos.
- Proveer acceso de terminales.

#### ***Tendencias de crecimiento***

Actualmente las redes han adquirido una responsabilidad más, la integración de equipos de distintas arquitecturas, distintos sistemas operativos, distintas bases de datos, distintas interfases gráficas de usuario (GUI=Graphics User Interfase) distintos servicios entre otros.

Una tendencia no es claramente identificable porque hay muchos factores que intervienen en la elaboración de las mismas como se puede ser el mercado, los lanzamientos tanto de software como de hardware por los distintos proveedores, el desarrollo de nuevos estándares y la alianza de los distintas proveedores.

Podemos dar una tendencia clara hacia los procesos distribuidos, a la integración de distintos tipos de redes para que trabajen entre sí, y la gran demanda de interfaces gráficas que hay por parte de los usuarios.

Un punto importante que definirá hacia dónde van las redes es el posicionamiento del cliente en el ambiente de computación. Antes los clientes no tenían opción para decidir, su proveedor de equipo de cómputo le definía cual era su requerimiento, inclusive el proveedor le definía si cambiar o no de equipo. Pero actualmente por la gran competencia y el alto desarrollo tecnológico el cliente es el que busca su mejor solución ya que no hay sólo una, sino varias.

Otro factor importante es que los clientes ya se dieron cuenta que una solución no es el equipo de cómputo sino la unión del equipo con el software con el servicio. Es muy fácil encontrar una respuesta a este cambio, un equipo de cómputo no sirve sin tiene programas para que se ejecuten en el, el desarrollo de software por parte de las empresas se vuelve complicado(debido a la cantidad de conocimientos que se deben adquirir)y a que los servicios ya son exclusivos del hardware (hay servicios de actualización de software, de consultoría e inclusive de desarrollo de productos a la medida del cliente).

Una Red Local de microcomputadoras, es la interconexión de estaciones de trabajo que permite la comunicación entre ellas y compartir recursos en forma coordinada e integral, aprovechando la base instalada de PC's. Las ventajas que ofrece este tipo de red son las siguientes:

- 1.- Compartir recursos ( hardware y software ). Se tiene información y dispositivos accesibles a todos.
- 2.- Intercambiar información.
- 3.- Respalidar datos.
- 4.- Tener flexibilidad en el manejo de información.
- 5.- Crecimiento modular ( se puede empezar con una red pequeña ).
- 6.- Facilidad de adquisición ( principalmente por el sector público, ya que las PC's se arman en México ).
- 7.- Son sistemas que permiten cambiar de recursos sin muchas dificultades.
- 8.- Servicios de correo electrónico y mensajería.



## **11.1.- Elementos de una red.**

### *El concepto de red de área local.*

Una red de área local (LAN) permite que múltiples usuarios compartan el software de aplicación y los archivos de datos. El sistema LAN consta de un servidor de archivos y una o más estaciones de trabajo, o nodos de la red, como se denominan a veces. El servidor de archivos puede ser una PC con un disco duro, o puede ser una unidad de tratamiento central autónoma con un gran disco duro pero sin utilidad de disco flotante, teclado o monitor. Las estaciones de trabajo son PC's individuales que pueden tener unidades de disco flotante o incluso disco duro. El servidor de archivos y los PC's están conectados entre sí por un cable de red que lleva las instrucciones y los datos entre las estaciones de trabajo y el servidor de archivos.

Usted puede comparar una LAN con la oficina de un banco y sus sucursales. Las transacciones son generadas y tratadas en las ramas locales, pero, cuando se completan, son almacenadas en la rama principal. La información fluye entre la oficina principal del banco y las sucursales por correo. El servidor de archivos es análogo a la oficina principal de banco y las estaciones de trabajo son las sucursales. Los cables de la red son similares a los correos bancarios, ya que transmiten información entre el servidor de archivos y las estaciones de trabajo. El software y los archivos de datos son almacenados en el servidor de archivos y son accedidos por una estación de trabajo cuando se necesitan. Usted ejecuta los programas de aplicación y tratamientos de información a nivel de estación de trabajo.

Cuando finalice su trabajo, los datos son enviados al servidor de archivos para almacenarlos.

El software de LAN, tal como 3COM3+share o Novell SFTNetWare, es el administrador de la red que dirige los <<paquetes>> de información a sus destinos correctos, que pueden ser las estaciones de trabajo, el servidor de archivos o una impresora. Este software controla que se compartan directorios, aplicaciones software, archivos de datos y dispositivos tales como impresoras o modem's.

### *Requerimientos de hardware e inicialización*

Esta sección describe consideraciones de inicialización hardware para una LAN, explica los únicos requerimientos del servidor de archivos y de las estaciones de trabajo.

### *Servidor de archivos y estaciones de trabajo*

Tanto el servidor como las estaciones de trabajo deben ser 100% computadoras compatibles IBM PC. Si está utilizando microcomputadoras como parte de una red, éstas deben de correr bajo DOS 3.1 o versiones posteriores. Para acceder a los archivos del servidor de archivos, las estaciones de trabajo deben estar también ejecutando la concha del programa de red.

Usted puede utilizar uno o dos tipos de configuraciones de servidor de archivos como núcleo de un sistema de red un servidor de archivos o un servidor de archivos concurrente.

Un servidor de archivos dedicado es una computadora que tiene otra función más que almacenar archivos en la red y gestionar la red. Es la unidad en la cual se almacenan los programas software de la red, programas de aplicación y los archivos de datos. Las funciones de la red son manejadas por el procesador de esta computadora. Como un servidor de archivos dedicado, nunca se utiliza como una estación de trabajo y puede o no puede tener monitor, teclado o unidades de discos flotantes.

Un servidor de archivos concurrente es el doble de una estación de trabajo. Tiene monitor y teclado y usted puede correr aplicaciones en esta computadora mientras está actuando como servidor de archivos para otras estaciones de trabajo. El procesador tiene que realizar dos funciones a la vez, sin embargo, y esto afecta el rendimiento de ambas, el servidor de archivos y la estación de trabajo. En otras palabras, usted necesita un servidor de archivos dedicado para tener un máximo rendimiento de la red.

Algún software de red le permite utilizar un servidor de archivos concurrente, mientras que otros requieren de un servidor de archivos dedicado como núcleo de la red. Si su software de red le permite un servidor concurrente o dedicado, usted deberá decidir las operaciones que son ejecutadas por el servidor de archivos y las que son ejecutadas por una estación de trabajo.

### *Operaciones del servidor de archivos.*

El servidor de archivos proporciona soporte de dispositivos compartidos (unidades, impresoras y modem's) y soporte de archivos compartidos (aplicaciones y datos). También manipula funciones de utilidad general como archivar, gestión de directorios, gestión de usuarios y visualización de rendimiento. El archivo del servidor de archivos también, lee y escribe en modo compartido o exclusivo. Los trabajos de impresión son <<puestos en cola>> y enviados secuencialmente a la impresora. La comunicación con estaciones de trabajo remotas u otras computadoras se maneja en este nivel.

**Operaciones de la estación de trabajo.**

Una estación de trabajo cuenta con un servidor de archivos para leer y escribir archivos y manipular todos los trabajos de impresión de la red. Los datos e instrucciones de los archivos abiertos por el servidor de archivos son transferidos a la memoria de la estación de trabajo. Toda la ejecución del software, como procesador de texto, hoja electrónica o programa de base de datos, se hace por el procesador de la estación de trabajo y la RAM de la estación de trabajo se utiliza para ejecutar la aplicación.

**Los elementos básicos de una LAN son:**

- 1.- Las estaciones de trabajo ( PC's ).
  - 2.- El Servidor de la red
  - 3.- Los cables de comunicación.
  - 4.- Las tarjetas de interfase.
  - 5.- El Sistema Operativo.
- 1.- Las Estaciones de Trabajo.- Son  $\mu$ computadoras que utiliza el usuario para procesar su información. Estas  $\mu$ computadoras pueden ser de tipo AT ó XT, con ó sin disco duro. Para procesar la información, el usuario puede hacer uso de los recursos de su  $\mu$ computadora ó acceder a la red para utilizar unidades de memoria, impresoras graficadores y Modems.
  - 2.- El Servidor de la Red.- Es una computadora de alto rendimiento que tiene uno ó varios discos duros de alta velocidad, gran capacidad de memoria y varios puertos para conectar periféricos. Esta computadora ofrece sus recursos a los demás usuarios. Puede haber uno ó varios servidores en la misma red, y dependiendo del tamaño de la red, el servidor puede ser una  $\mu$ computadora con un  $\mu$ P80286 de mediana capacidad ó con un  $\mu$ P80386 de alta capacidad.

Se tienen los siguientes tipos de servidores para una LAN:

- a). Dedicado ó no dedicado.
- b). Centralizado ó distribuido.

Las funciones del servidor dedicado son exclusivamente administrar los recursos de la red y controlar el acceso a datos y programas de aplicación por parte de los usuarios de la red. Por otra parte, un servidor no dedicado es aquel que además, se utiliza también como una estación de trabajo de la red. Es poco recomendable utilizar el servidor en modo no dedicado, ya que hace más lento el funcionamiento de la red.

Las redes con servidor centralizado, utilizan una sola computadora como servidor de archivos, servidor de impresoras y administrador de la red. Las redes con varias estaciones de trabajo, y gran tráfico de información, utilizan como servidor distribuido dos ó más computadoras en donde alguna de ellas, se encarga de administrar el uso de impresoras, otra para administrar archivos y proporcionar programas de aplicación y posiblemente una tercera, para comunicación con otras redes ó " mainframes " .

Una de las ventajas de las redes de computadoras, es que se puede aumentar la capacidad de almacenamiento con sólo agregar más equipos y que la ubicación de éstos, se puede ajustar a la distribución física de los departamentos de la empresa que utilice la red.

3.- El Cable de Comunicación.- Es el medio físico que se utiliza para enviar ó recibir mensajes de una computadora a otra. Son tres los medios de comunicación para redes locales LAN de computadoras y son:

- a). Cable trenzado ó telefónico.
- b). Cable coaxial.
- c). Fibra óptica.

4.- Tarjetas de Interfase.- Las tarjetas de interfase de red NIC ( Network Interfase Card ), son una pieza del "hardware" que va dentro de la computadora y que provee la conexión física a la red. La tarjeta de interfase toma los datos de la PC, los convierte a un formato apropiado para poder ser transportados y los envía por el cable, a otra tarjeta de interfase. Esta tarjeta los convierte nuevamente al formato original y los envía a la PC. Las funciones de la tarjeta de interfase son las siguientes:

a). Comunicaciones de la tarjeta de interfase hacia la PC.

b). Almacenamiento en memoria.

La mayoría de las tarjetas de interfase utilizan un "buffer". Este buffer compensa los retrasos inherentes a la transmisión. Para hacer esto el buffer almacena temporalmente los datos que serán transmitidos a la red ó a la PC. Usualmente los datos vienen a la tarjeta más rápido de lo que pueden ser convertidos a serie ó paralelo despaquetizados, leídos y enviados, por lo cual, se debe contar con un buffer que lo almacene temporalmente. Algunas tarjetas de interfase no cuentan con buffers de memoria, sino que utilizan la memoria RAM de la PC, lo cual es más barato, pero también más lento.

c). Construcción de Paquetes.- La tarjeta de interfase funciona como un dispositivo de entrada/salida en el que la memoria de su  $\mu P$ , es compartida tanto por la UPC ( Unidad de Procesamiento Central ), como por la tarjeta y es ahí donde se "parte" el mensaje en pequeños paquetes de información que son enviados a la tarjeta de interfase receptora, la cual reconstruye el mensaje original.

d). Conversión Serie/Paralelo.- La tarjeta de interfase posee un controlador que toma los 8 bits que recibe la PC en paralelo, y los envía en serie por el cable de la red. En el lado receptor, se repite el proceso en forma inversa.

e). Codificación y Decodificación.- Esta tarea consiste en convertir los datos que envía la PC, en señales eléctricas que representan " 0 " y " 1 " lógicos, para poder ser transmitidos por el cable de comunicación.

f). Acceso al Cable.- Todas las tarjetas de interfase, cuentan con un conjunto de circuitos que definen el método de acceso a la red: TOKEN BUS, TOKEN RING Y CSMA/CD.

g). " Handshaking "- Es un proceso de señalización entre la tarjeta transmisora y la tarjeta receptora, para ponerse de acuerdo en la forma de transmitir. La negociación consiste en establecer el tamaño máximo de los paquetes a ser enviados, los tiempos de espera, el tamaño de los "buffers" de memoria, etc. La complejidad de la tarjeta de interfase, es la que define las características de la transmisión, pero cuando se enlazan dos tarjetas de características diferentes, se transmite en la forma en que puede hacerlo la tarjeta menos sofisticada.

h). Transmisión - Recepción.

5.- Sistema Operativo de la Red.- Es un conjunto de programas que residen en el Servidor, y que se encargan de comunicar a las estaciones de trabajo entre sí, garantizar la integridad de la información y controlar el uso de los recursos de la red. Hay muchos sistemas operativos, cada uno con características propias, que los diferencian de otros. Los más populares son el S.O. Novell Network, IBM PC LAN y el LAN MANAGER.

## H.2.- Topologías y Métodos de Acceso.

La topología de una red es la forma física de conectar las estaciones de trabajo, adoptada por la persona que diseña la red, así mismo, las estaciones de trabajo se comunican a la red por un método de acceso específico que depende del tipo de red de que se trate. Los métodos de acceso son técnicas utilizadas por las estaciones de trabajo, para compartir el canal de comunicación. Los tipos de redes más importantes de acuerdo a la topología son:

- 1.- Red Tipo Anillo.
- 2.- Red Tipo Bus ó Lineal.
- 3.- Red Tipo Arbol ó Estrella.

La elección de uno ú otro tipo de red influye en algunas características de la red, tales como:

- 1.- La flexibilidad de la red para aceptar más estaciones de trabajo.
- 2.- El tráfico máximo de información que acepta la red, sin que se produzcan interferencias continuas.
- 3.- Los tiempos máximos de transmisión - recepción.
- 4.- El precio de la red. Una topología mal elegida, eleva los costos de la red.

### 11.3.- Características de las Topologías de una Red.

#### 11.3.1.- Red Tipo Anillo.

Esta topología define un sistema cerrado. El cable pasa a través de cada estación de trabajo PC y periféricos, y al final se une para formar un anillo. El anillo puede aumentar la posibilidad de fallas en la red, dado que cada dispositivo es una parte del circuito. Si una PC falla, el circuito se rompe ( se corta la comunicación), por lo tanto la operación de la red se suspende.

En esta topología las estaciones de trabajo y el Servidor están conectados a través de un sólo cable de comunicación de trayectoria cerrada, en donde la información fluye en un sólo sentido. El método de acceso al cable se llama TOKEN-RING, en el cual, si una estación de trabajo quiere transmitir datos, envía un arreglo de bits de información (TOKEN) que son recibidos por la PC más cercana, la cual los retransmite y los envía a la siguiente PC, y así sucesivamente hasta que el mensaje llega a su destinatario.

Con este método de acceso se tienen las siguientes ventajas:

- 1.- Los tiempos máximos de espera están definidos.
- 2.- Como el Servidor sondea primero cual estación de trabajo quiere transmitir, no existen interferencias entre las estaciones de trabajo.
- 3.- Es un método de acceso útil en redes con gran carga de trabajo.
- 4.- Los nodos se conectan en forma circular.
- 5.- Cada uno de los nodos retransmite a su vecino.
- 6.- Si un nodo falla, afecta el funcionamiento de la red.
- 7.- La ruptura de un cable afecta a toda la red.
- 8.- Se necesita que una máquina sea MONITOR y esto se decide según criterios.



dibujo de red de anillo

### 11.3.2.- Red Tipo Bus ó Lineal.

Esta conexión se considera la mas sencilla de donde cada computadora incluyendo el servidor, estarán conectadas por un solo cable y la transferencia de la información se hace en ambos sentidos, lo que hace necesario prevenir las colisiones.

Este tipo de redes tienen un sólo bus ó cable común de comunicación que transporta la información de todas las estaciones de trabajo conectadas a él. Estas redes pueden utilizar el método de acceso CSMA/CD ( Carrier Sense Multiple Access With / Collision Detection ) ó el TOKEN PASSING. En el método de acceso múltiple en el sentido del portador con detección de colisión, las estaciones de trabajo que desean transmitir compiten entre sí para utilizar el cable de comunicación.

Cuando una estación de trabajo transmite, espera una confirmación de que su mensaje fue recibido correctamente, pero si esto no sucede, quiere decir que hubo una colisión en el cable debido a que dos ó más estaciones de trabajo, transmitieron al mismo tiempo.

Una vez detectada la colisión de datos de las PC's involucradas, esperan un tiempo aleatorio y diferente en cada una para retransmitir el mensaje, con lo que se garantiza que no existirá otra colisión. La principal desventaja de este método de transferir información, es que los tiempos de espera pueden llegar a ser muy grandes en condiciones de alto tráfico de información. Las características principales de esta topología son:

- 1.- Es la topología más simple. Un cable lineal con varios dispositivos conectados a lo largo de él.
- 2.- Las transmisiones de un nodo viajan en ambos sentidos.
- 3.- Los nodos no retransmiten la información.
- 4.- Si un nodo falla, no afecta el funcionamiento de la red.
- 5.- La ruptura en el cable afecta a toda la red.

Esta topología es la más utilizada en redes locales, pues el bus es un simple cable que pasa a lo largo de toda la red, donde las estaciones de trabajo y periféricos pueden ser conectados en cualquier punto, que se conveniente, con las modificaciones adecuadas, es sumamente confiable y flexible, teniendo la ventaja de que las fallas de cualquier dispositivo de la red no tiene efecto sobre la operación global de ella, y la desventaja es que si el cable llegara a ser cortado ó presentara daños de la red, sufriría corte de transmisión de datos o pérdida de velocidad o información, esto genera que se interrumpa su funcionamiento.

Existen algunos protocolos que soportan algunas modalidades de la topología de bus, como por ejemplo IPX/SPX y el NetBios que fue desarrollado por IBM, específicamente para redes locales con interfase de comunicaciones. Su configuración es peer-to-peer (punto a punto), es decir que los nodos se pueden comunicar en forma más "democrática", y sin pasar por el servidor.

figura de topología de bus

### 11.3.3.- Red Tipo Arbol ó Estrella.

La red tipo árbol se conoce también como anillo modificado, lo cual se debe a que esta red es una combinación de la red de anillo y la red tipo lineal. Se dice que físicamente es una red lineal, porque tiene un bus central de comunicaciones al que se conectan las estaciones de trabajo en forma directa ó a través de ramificaciones. Por otra parte, su método de acceso TOKEN PASSING, hace que lógicamente funcione como si fuera una red tipo anillo.

La topología de estrella tiene un cable separado para cada PC de la red. Cada uno de estos cables se conecta a un procesador central (nodo), que tiene el control centralizado, es decir los usuarios se comunican a él para enlazarse con otro usuario, presentando la desventaja de que cuando el nodo central falla la red queda fuera de servicio.

Como se mencionó anteriormente, la topología de estrella, pasa mensajes de sus destinos a sus fuentes ya sea a otra PC o a un dispositivo periférico. El mensaje llega desde el servidor a la PC y la PC reconoce el mensaje. Si la PC no lo reconociera, el servidor enviaría de nuevo el mensaje. Las ventajas de la topología de estrella son que la conexión del hardware es simple y algunas líneas telefónicas existentes podrían servir como medio de transmisión.

En este tipo de conexión el elemento central es el servidor, con sus periféricos asociados. Se mantiene en constante interrogación a cada estación de trabajo, mediante comunicación exclusiva por turno, si se desea transmitir información se le atiende su petición y al terminar, el servidor se la envía a la terminal encargada, al terminar prosigue su interrogación para atender otra estación de trabajo.

El método de acceso TOKEN PASSING, consiste en la transmisión de tramos de bits (TOKEN's) de una estación de trabajo a otra; pero a diferencia de la red anillo, a cada estación de trabajo se le asigna un turno para transmitir que puede ser diferente al de su ubicación física dentro de la red. Las características más importantes de esta topología son:

- 1.- Los nodos se conectan a un concentrador central.
- 2.- La falla de un nodo no afecta la red.
- 3.- La ruptura de un cable afecta sólo al nodo conectado a él.
- 4.- El tráfico de información aumenta conforme se incrementan los puertos.
- 5.- El repetidor reenvía la información n-1 veces a través del repetidor.

dibujo de la red de topología estrella

Aunque las diferencias entre las LAN son grandes, todas ellas comparten varias características comunes:

- 1.- Un LAN proporciona la facilidad mediante la cual se interconectan los procesadores, el almacenamiento auxiliar, los dispositivos de facsímil, las impresoras, las copadoras inteligentes, los equipos de fotocomposición, los teléfonos y los dispositivos de vídeo para comunicarse entre sí. Algunas LAN interconectan cientos de dispositivos.
- 2.- El objetivo supuesto de todas las LAN, es permitir a las organizaciones tener grandes ganancias en productividad y ahorros en costos mediante las eficiencias inherentes de la compartición de recursos. Una LAN es una red de comunicaciones entre elementos al mismo nivel debido a que todos los dispositivos de la red tienen igual acceso a todos los servicios de la red.
- 3.- Debido a que son de propiedad privada y se instalan de manera que no interfieran con las comunicaciones de otras redes, las LAN no están sujetas a la jurisdicción de las agencias reguladoras federales ó estatales.
- 4.- Las LAN generalmente están limitadas a un sólo edificio ó a un complejo de edificios, aunque algunos dispositivos de la red pueden extenderse hasta 50 millas. Esto significa que una LAN puede conectar dispositivos de comunicación ubicados en diferentes pisos de un edificio, en edificios adyacentes ó en la misma ciudad.
- 5.- Las velocidades de transmisión típicamente se encuentran entre 1 y 10 Mbits/seg., sin embargo, algunas LAN emplean velocidades de transmisión que superan bastante a los 10 Mbits/seg. Como podría sospecharse, entre mayor sea la velocidad de datos, mayor será el costo de la LAN.
- 6.- Las topologías de bus y de anillo emplean un cable compartido. Esto significa que no puede haber dos mensajes en el cable en el mismo lugar, y al mismo tiempo, sin que se presente una colisión entre ellos, ocasionando la destrucción de ambos mensajes. Los dispositivos de alguna manera, deben transmitir mensajes de acuerdo a un esquema de acceso, tomando turnos para el uso del cable. El principal esquema de acceso para el cable en el caso de un bus es la contención. Para un anillo es el pase de (TOKEN's). Una estrella utiliza un concentrador central para controlar el acceso.

#### **II.4.- Técnicas de Comunicación.**

La transmisión de bits de información a través del cable de comunicación, se realiza en dos formas: En banda base y en banda ancha.

La mayor parte de las redes locales trabajan en banda base, es decir, utilizan señales digitales para transmitir su información a lo largo del cable. La ventaja de utilizar señales digitales es que el costo y la complejidad de la red disminuyen, porque dado que la computadora también trabaja con señales digitales, los módulos de conexión al cable son sencillos.

En las redes de banda ancha, las señales digitales de la computadora se tienen que convertir en señales analógicas usando un Módem para poder ser transmitidas a través del cable. El ritmo de frecuencia que ocupan estas señales al ser transmitidas por el cable, es pequeño comparado con el rango de frecuencias ( ancho de banda ), que puede manejar el cable de comunicaciones, lo cual permite que otras señales analógicas ( voz, TV, fax ), de frecuencias distintas puedan ser transmitidas simultáneamente por el mismo cable.

Algunos bancos prefieren gastar en una red de banda ancha, para poder conectar sus computadoras, teléfonos y cámaras de TV por un mismo cable, y reducir así los costos de instalación.

Las características de las redes que operan en banda base son:

- 1.- Son de fácil mantenimiento e instalación, ya que no se requieren Modems.
- 2.- El número máximo de computadoras conectadas a la red es reducido.
- 3.- Las distancias máximas entre elementos de la red son más pequeñas que las de redes en banda ancha.
- 4.- Aceptan sólo señales digitales.

Las características de las redes que operan en banda ancha son:

- 1.- Permite conectar más elementos a la red y utilizar cables de conexión de longitudes mayores.
- 2.- Se pueden transmitir varias señales ( voz, datos, TV, fax ), por el mismo cable simultáneamente.



- 3.- Las velocidades globales de comunicación son altas.
- 4.- Utilizan un cable para transmitir y uno para recibir, ó un sólo cable con un rango de frecuencia para transmitir y otro para recibir, ya que las señales de información viajan en un sólo sentido.
- 5.- Debido a la utilización de equipos para modular y demodular la señal, filtros de frecuencia y amplificadores, la instalación y mantenimiento de estas redes es más costoso y sofisticado.

## **H.5.- Redes Locales en el Mercado.**

Cuando se desea contar con una red local de pc-computadoras, se puede elegir entre tres opciones establecidas y por los estándares internacionales. Cada tipo de red se diferencia, no sólo por su topología y método de acceso, sino también por características especiales que las hacen más apropiadas en ciertos casos. Los tipos más comunes son:

### **H.5.1.- Red Local ARCnet.**

La red ARCnet ( ATTACHED RESOURCE COMPUTER NETWORK ), es una red local tipo árbol capaz de interconectar hasta 255 nodos. Por nodo se refiere a cualquier dispositivo conectado a la red como periféricos y estaciones de trabajo.

Las principales características de esta red son:

- 1.- Topología: Estructura de árbol.
- 2.- Velocidad: 2.5 Mbits/seg.
- 3.- Tiempo de respuesta: Determinístico.
- 4.- Método de acceso: Token Passing.
- 5.- Medio de transmisión: Cable coaxial de 93 ohms
- 6.- Modo de transmisión: Banda base.

Principales ventajas de la Red Local ARCnet:

- 1.- Es una red de uso general.
- 2.- Tiempo de respuesta estable bajo carga de trabajo.
- 3.- Flexibilidad en crecimiento.
- 4.- Excelente costo-beneficio.

**Topología:**

La topología utilizada por ARCnet es una topología de árbol, en la cual se van creando "ramas" de la red, utilizando elementos de conexión llamados repetidores. De acuerdo a las características de los repetidores estos pueden ser activos (si amplifican la señal a un nivel máximo) ó pasivos (si solo dividen la señal)

Las unidades repetidoras de ARCnet se clasifican en pasivas y en activas; las activas a su vez se clasifican en internas y externas.

a). Unidades repetidoras pasivas.- Cuando la distancia que debe cubrirse entre los nodos más lejanos de una red, no sobrepasa los 60 m, y además el número de nodos no excede a cuatro, es posible conectar una unidad repetidora pasiva, la cual tiene cuatro puertos con un alcance de 30 m en cada uno de ellos. Esta unidad debe ser conectada directamente a las tarjetas de red ó a un puerto de un repetidor activo; esto significa, que no se pueden conectar dos pasivos entre sí, ni tampoco dos ó más activos por medio de un pasivo.

b). Unidades repetidoras activas.- Tienen un alcance por puerto de 600 m, lo cual las hace ideales para instalaciones donde la distancia sea un factor importante. Por otro lado, tienen la capacidad de ser interconectados entre ellos y con repetidores pasivos, lo cual brinda la posibilidad de contar con el crecimiento que se requiera en cualquier tipo de instalación. Estos alimentadores pueden ser internos ó externos y requieren alimentación eléctrica.

Regularmente los repetidores activos, poseen ocho puertos y los pasivos cuatro. Mientras el activo amplifica la señal a sus niveles óptimos, el pasivo sólo divide la señal ( técnicamente hace un acoplamiento de impedancias en un sencillo circuito de 4 resistencias ).

### II.5.2.- Red Local ETHERNET.

La Red Local ETHERNET es una red tipo Bus ó lineal, y recibe este nombre en analogía a la teoría del Eter de la transmisión de la luz. Principales características:

- 1.- Topología: Bus ó lineal.
- 2.- Medio físico: Cable coaxial de 50 Ω.
- 3.- Modo de transmisión: Banda base.
- 4.- Método de acceso: CSMA/CD.
- 5.- Velocidad de transmisión: 10 Mbits/seg.

El crecimiento total de la red es de 86 nodos repartidos en tres segmentos de una distancia no mayor a 200m cada uno, unidos por dos repetidores, siendo éste el número máximo de ellos. Un segmento es un cierto tramo de cable, al que se agregan elementos de conexión hacia las computadoras ( Transceiver's ), y que en los extremos se les coloca dispositivos terminadores.

Un segmento está limitado a soportar un máximo de 30 nodos; sin embargo, este número puede duplicarse ó triplicarse al colocar uno ó dos repetidores; estos elementos están considerados como un nodo más entre cada segmento al que están conectados, por lo tanto, al agregar dos repetidores, se tienen 4 nodos, menos del total de 90, así que el número máximo es 86.

Esta red puede trabajar a una velocidad promedio de 10 Mbits/seg, lo cual la hace ideal para cargas pesadas de acceso a la red; sin embargo, debido a que utiliza el método de acceso CSMA/CD, su funcionalidad va decayendo rápidamente a medida que el número de usuarios en la red se incrementa, es por esto que esta topología se recomienda cuando la carga de trabajo es pesada, pero el número de estaciones de trabajo activas no es mayor de 10 a 15.

*El cable de comunicación utilizado es el cable coaxial de 50  $\Omega$ , que viene en dos versiones:*

- 1.- Cable grueso: Hasta 500 m/segmento. Mínimo 2.5 m de distancia entre estaciones de trabajo. Requiere un "transceiver" por estación, y dos terminadores por segmento.
- 2.- Cable delgado: Hasta 300 m/segmento. Mínimo 3 m de distancia entre estaciones. Requiere un conector tipo " T " por estación y dos terminadores por segmento.

*Para un cableado ETHERNET, se recomienda lo siguiente:*

- 1.- Un segmento no debe exceder los 185 metros.
- 2.- Se puede tener un total de 5 segmentos conectados por repetidores, tres segmentos activos y dos pasivos.
- 3.- La distancia total de la red, no debe exceder de 555 metros.
- 4.- La mínima distancia de cable entre dos nodos, debe ser de 0.5 metros.
- 5.- El número máximo de nodos por segmento es 30.
- 6.- El número total de nodos por red es de 86.

*Principales ventajas de la Red Ethernet:*

- 1.- Garantiza conectividad a otros ambientes (uso específico ).
- 2.- Excelente rendimiento con pocos nodos.
- 3.- Está apoyado por varias empresas transnacionales de importancia.

*Principales desventajas:*

- 1.- Tiempo de respuesta decreciente bajo carga de trabajo.
- 2.- Es necesario anticipar y dejar cableado el crecimiento de la red.

### II.5.3.- Red TOKEN-RING.

Esta red fue patrocinada por IBM y apareció a finales de 1985. Sus principales características son las siguientes:

- 1.- Topología: Anillo.
- 2.- Modo de transmisión: Banda base.
- 3.- Número máximo de nodos: 72.
- 4.- Velocidad de transmisión: 4 Mb/s.

El dispositivo básico de la red es conocido como MAU (Multi Acces Unit) cuya finalidad es la de mantener el anillo cerrado pese a que algunas estaciones de trabajo no estén prendidas ó estén fallando. Esta red es altamente recomendada cuando se tiene la necesidad de que la red se comunique con una minicomputadora o un mainframe IBM.

Los MAU's que se ofrecen en el mercado son de 4 puertos, lo cual significa que únicamente se pueden tener 4 máquinas conectadas a éste, sin embargo, si se requiere de más equipo en la red, es necesario que se coloquen más unidades de este tipo. Para que siga respetando la estructura de anillo, es necesario que se sigan conectando las unidades centralizadoras entre sí, para ello cada unidad posee dos puertos adicionales mediante los cuales es posible la interconexión.

#### *Las características del cableado para una Red Token-Ring son:*

- 1.- Cable tipo 3 ( AWG 22/24 ) de dos pares trenzados (telefónico).
- 2.- El máximo número de nodos es 72.
- 3.- El máximo número de MAU's conectados en cascada es de 18.
- 4.- La distancia máxima de cableado entre el MAU y la estación de trabajo es de 150 metros.
- 5.- La distancia máxima entre MAU's es de 150 metros.

*Las principales ventajas de la Red Token-Ring son:*

- 1.- Tiempo de respuesta estable.
- 2.- Conecta gran cantidad de nodos.
- 3.- Conectividad a otros productos IBM.
- 4.- El Sistema Operativo IBM PC LAN, está diseñado específicamente para esta red.
- 5.- Su principal desventaja es el alto costo de la red.

## **11.6.- Redes Inalámbricas.**

Son redes de computadoras basadas en tarjetas que usan microondas para transportar información de una PC a otra. Se utilizan principalmente, cuando es difícil poner un cable de una computadora a otra; por ejemplo, cuando se trata de unir redes que se encuentran separadas por avenidas o calles muy transitadas. Algunas veces, se pide instalar una red en museos o edificios antiguos considerados como joyas históricas o arquitectónicas, por lo cual, está prohibido perforar paredes, taladrar o poner plafón sin la autorización de las autoridades correspondientes. En este caso, las redes inalámbricas son una excelente solución.

### ***Las principales ventajas de una red inalámbrica son:***

- 1.- El no tener que cablear o instalar sistemas de ductos que permitan el paso de los cables de comunicación.
- 2.- La facilidad de cambiar las computadoras de un lugar a otro, lo que evita dar de baja la red temporalmente, quitar alfombras y plafones para cablear nuevamente, y realizar algún gasto adicional.
- 3.- Cambiar una oficina de un piso a otro, sin que el cambio físico de la red sea un problema.
- 4.- Útil en el cableado de redes que se instalan en edificios históricos.
- 5.- Disminución de las fallas de comunicación, tomando en cuenta que entre el 50% y el 70% de los problemas presentados en una red local, son ocasionados por fallas en las conexiones del cable.

### ***Las principales desventajas de una red inalámbrica son:***

- 1.- La mayoría de estas redes no son compatibles con sistemas operativos conocidos (Novell o LAN MANAGER, por ejemplo).
- 2.- La velocidad de operación es sumamente lenta en comparación con las redes estándares (Ethernet, Arnet o Token-Ring).
- 3.- Las tarjetas de red inalámbrica son mucho más caras que las que usan cable coaxial o telefónico. Por ejemplo, mientras una tarjeta Ethernet coaxial, cuesta en promedio \$225 USA, una tarjeta inalámbrica cuesta \$2 400 USA.



4.- Casi ninguna de las empresas que fabrican este tipo de tarjetas tienen algún representante en México, por lo tanto, si la red tiene alguna falla, no se tiene ninguna garantía de recibir un buen soporte técnico.

5.- Cuando se instala este tipo de redes, se tiene que dar aviso a la Secretaría de Comunicaciones, dado que se están utilizando microondas para transmisión de datos.

#### *Características de las Tarjetas Inalámbricas:*

Este tipo de tarjetas, pueden usarse en combinación con otras tarjetas de red tipo ARCnet, Ethernet ó Token-Ring.

Esto, permite unir dos redes ubicadas en edificios distantes, desde unos cuantos cientos de metros, hasta algunos kilómetros.

Las tarjetas inalámbricas incluyen un sistema de seguridad adicional, para proteger la información transportada vía microondas, a través de códigos que sólo la tarjeta receptora puede descifrar. Cada tarjeta puede ó no utilizar antena. Cuando se utilizan antenas se pueden alcanzar distancias de hasta 8 Kms y sin antenas hasta 250 m. La antena de las tarjetas puede ser de dos formas: Un cable de aproximadamente dos metros de longitud que en un extremo trae un conector que va a la tarjeta y el otro contiene una pequeña caja con un cable enrollado (solenóide) simulando una antena parecida a la de los radios tipo AM. La otra forma de antena, es una antena rígida de unos 20 ó 40 cm, de altura, muy similar a las de los radiotransmisores.

Al seleccionar una tarjeta inalámbrica, se toma en cuenta, tanto la distancia, como el hecho de tener línea de vista entre las estaciones de trabajo y el Servidor; además, en el caso de no tener línea de vista, se debe considerar la atenuación en la señal al tener muros ú otros objetos entre las estaciones de trabajo y el Servidor, con la consecuente disminución en el alcance de la señal. Así mismo, se debe elegir la tarjeta que tenga la máxima velocidad posible, compatibilidad con sistemas operativos conocidos, compatibilidad con otras tarjetas de red y soporte técnico garantizado.

En México, NCR, es la compañía que está vendiendo tarjetas inalámbricas, que cumplen con las características mencionadas anteriormente. Estas tarjetas tienen el nombre de WaveLAN, que tienen un costo de \$ 2,400 USA; un alcance de 250 metros sin antena y de 8 Km con antena omnidireccional. Se vende en formato ISA y MicroCanal.

## II.7.- Sistemas Operativos para Redes.

El Sistema Operativo de la Red, es un conjunto de programas que residen en el Servidor y que se encargan de comunicar a las estaciones de trabajo entre sí, garantizar la integridad de la información y controlar el uso de los recursos de la red. Así mismo, el Sistema Operativo debe permitir un método de trabajo sencillo, claro y seguro que faciliten la utilización y la exploración de la red. El Sistema Operativo de la red ( NOS ), se instala siempre en el Servidor, y cada estación de trabajo requiere de rutinas de software que establezcan la conexión al Servidor y permita iniciar el trabajo.

Al elegir un Sistema Operativo, se deben considerar los siguientes factores:

1.- Que sea abierto, es decir, que sea compatible con la mayor parte de tarjetas de red, computadoras y periféricos de modelos y marcas distintas; que permita la intercomunicación con otros Sistemas Operativos (minis, mainframes, y PC's de otros fabricantes); y por último que sea capaz de interconectar LAN's de diferentes topologías.

2.- Alto grado de seguridad:

- a). Mantener la integridad de los datos, evitando corrupción de información.
- b). Limitar el acceso de los usuarios sólo a sus áreas de trabajo.
- c). Impedir el acceso a personas no autorizadas.
- d). Tolerancia a fallas del disco ó a fallas eléctricas.

3.- Eficiencia, flexibilidad y facilidad de uso.

Existen dos tipos de Sistemas Operativos, los S.O. para Redes basadas en Servidores y los S.O. para redes distribuidas ( peer to peer ).

Las redes basadas en Servidor, son aquella en que el Servidor es una computadora de muy alta capacidad, al cual están conectados todos los periféricos; y en la cual residen todos los programas de aplicación de la red. Los S.O. usados en estas redes son altamente costosos y medianamente complejos, por lo que requieren que sean utilizado por personal capacitado. Sin embargo, son S.O. altamente eficientes, que soportan un gran número de usuarios, garantizan la seguridad de la información y son capaces de conectar computadoras de distintos fabricantes y de distintos modelos. Debido a los beneficios que aportan son muy usadas en casas de bolsa, bancos, grupos industriales y negocios con grandes necesidades de captura, cálculos, comunicaciones y reportes. A este grupo de S.O. pertenecen Novell NetWare, LAN Manager de Microsoft, Vines, 3+Open LAN Manager, Nexos y una larga lista de marcas distintas. Hasta el momento, Novell Netware es el S.O. más popular en nuestro País.

Las redes distribuidas, son aquellas en las que cualquier computadora de la red, puede ser estación de trabajo y Servidor a la vez, con lo que se puede compartir cualquier programa ó periférico de cualquiera de las computadoras que forman parte de la red. Los S.O. para estas redes son muy sencillos y baratos, pero sólo se recomiendan cuando la red no rebasa los 12 nodos, según evaluaciones de revistas especializadas. Por experiencia, el costo y el rendimiento son excelentes, en este arreglo, hasta 7 nodos.

Los S.O. más populares para este tipo de redes son LANTASTIC de Artisoft, NetwareLite de Novell y Great OS de Gateway Communications. Cualquiera de estos productos tiene gran aceptación en el mercado Mexicano, y todos tienen las siguientes características en común:

- 1.- Son fáciles de comprar, es decir, el usuario no necesita ser un experto en informática, para entender qué debe adquirir y por qué.
- 2.- Son fáciles y rápidas de instalar.
- 3.- Fáciles de aprender a usar.
- 4.- Simples para darles mantenimiento ( dar de alta usuarios y recursos, cancelar impresiones, corregir fallas de comunicación, etc ).
- 5.- No requieren equipo especial ( una computadora tipo AT de alta capacidad para funcionar como Servidor; por ejemplo, ya que el Servidor puede ser cualquier máquina tipo XT ).
- 6.- No requieren personal especializado, para dar mantenimiento a la red ( un supervisor ó un departamento de sistemas, por ejemplo ).

7.- Son de precio accesible.

8.- Son totalmente confiables.

9.- Son compatibles con el Software de aplicación conocido, ya que trabajan sobre el DOS propio de la PC.

10.- Se recomiendan para empresas pequeñas, consultorios médicos ó bufetes de abogados y contadores.

## 11.8.- Sistemas Operativos para Redes existentes en el Mercado.

### 11.8.1.- Novell Netware 2.2.

- 1.- Permite conectar desde 2 hasta 100 usuarios. Comercialmente se puede encontrar en versiones para 5, 10, 20, 50 y 100 usuarios.
- 2.- Funciona con diferentes topologías de redes locales e incluso en topologías combinadas.
- 3.- La seguridad de la información en la red está basada en algunas características, tales como: Verificación de lectura antes de escritura, área de Hot-Fix, monitoreo de la unidad de alimentación UPS y disco espejo.
- 4.- Con Netware 2.2, se puede controlar el acceso a ciertas áreas de trabajo, el uso de archivos específicos y la cantidad de memoria disponible en el Servidor para cada usuario.
- 5.- Se pueden usar algunas de las estaciones de trabajo en modo dedicado para trabajar como Servidor de impresión, soportando así un máximo de 16 impresoras distribuidas en la red.
- 6.- Las computadoras conectadas a la red, pueden tener Sistemas Operativos tales como: DOS 2.X en adelante, OS/2, Machintosh, OS 6.X y Microsoft Windows 3.1.
- 7.- El Servidor puede ser cualquier computadora IBM PC AT ó compatible, ó cualquier IBM PS/2 ó compatible.
- 8.- El Servidor necesita cuando menos 2.5 MB de memoria RAM.
- 9.- NetWare 2.2 puede administrar un máximo de 12 MB RAM, un total de 2 Gbytes en disco duro, 32 Drives por Servidor, 32 volúmenes por Servidor, 255 Mbytes en cada volumen y 1000 archivos abiertos por Servidor.

### 11.8.2.- Novell 3.11

- 1.- Existen versiones para 20, 100 y 250 usuarios.
- 2.- Aprovecha los 32 Bits de datos de las computadoras con  $\mu$ P's 80386 y 80486.
- 3.- Las estaciones de trabajo que usan DOS, Windows, UNIX, Machintosh y OS/2, pueden conectarse al mismo Servidor simultáneamente.
- 4.- La seguridad de la información de la red está basada en algunas características tales como: Verificación de lectura antes que de escritura, área de Hot-Fix, monitoreo de la unidad de alimentación UPS y disco espejo.
- 5.- Con NetWare 3.11 se puede controlar el acceso a ciertas áreas de trabajo como el uso de archivos específicos y la cantidad de memoria disponible en el servidor para cada usuario.
- 6.- Permite controlar Servidores remotos desde cualquier estación de trabajo.
- 7.- El Servidor puede ser cualquier PC con  $\mu$ P80386 ó con  $\mu$ P80486 con tecnología ISA, EISA ó Micro Canal.
- 8.- Con NetWare 3.11 se pueden manejar hasta 4 Gbytes de memoria RAM, hasta 32 TBytes en disco duro, 1024 drives por Servidor, 32 volúmenes por Servidor, archivos de hasta 4 Gbytes y hasta 100,000 archivos abiertos por Servidor.

### **11.8.3.- Netware Lite.**

- 1.- Es un Sistema Operativo para redes distribuidas.
- 2.- Soporta desde 2 hasta 25 computadoras.
- 3.- Cada Servidor es capaz de manejar hasta 25 recursos.
- 4.- Puede coexistir con Novell Netware 2.2 y 3.11.
- 5.- Las estaciones de trabajo, pueden correr DOS 3.X en adelante, DR DOS 6.0 y Windows 3.1.
- 6.- Tiene la garantía de ser fabricado y soportado por la compañía Novell.
- 7.- Es un S.O. compatible con una gran cantidad de dispositivos de hardware.

#### **II.8.4.- Lantastic.**

- 1.- Es un Sistema Operativo para redes distribuidas.
- 2.- Hasta el momento ha sido reconocida como la mejor opción en redes de su categoría.
- 3.- Soporta hasta 120 computadoras en la red.
- 4.- Cualquier estación de trabajo ( XT ó AT ), puede funcionar como Servidor de la red y compartir información, periféricos y programas de aplicación.
- 5.- Es la red que menos memoria RAM utiliza para trabajar: 40 Kbytes en el Servidor y 12 Kbytes en cada estación de trabajo.
- 6.- Es la primera red de PC's con opción a correo por voz.
- 7.- Múltiples niveles de seguridad.
- 8.- Completa integración con CD-ROM.
- 9.- Hasta 5 100 archivos abiertos por Servidor.
- 10.- Liberación de archivos de impresión a múltiples impresoras simultáneamente.
- 11.- Soporta Boot ( Reinicio ) remoto.

Los niveles de seguridad se dan en base a:

- 1.- Nombre del usuario ( Login ) y clave de acceso (Password).
- 2.- Cambio forzado de Password a intervalos definidos de tiempo.
- 3.- Password de acceso al módulo del administrador de la red.
- 4.- Restricciones a nivel directorio.
- 5.- Historia de acceso a la red.
- 6.- Restricción de acceso a la red por horas y por días



Es necesario mencionar, que aunque los fabricantes especifiquen gran cantidad de usuarios, para las redes distribuidas, estas redes dejan de ser una buena inversión cuando el número de usuarios es mayor a 7. La razón de esta afirmación es la disminución en la velocidad de respuesta, la falta de flexibilidad para conectarse con otras redes y que la diferencia en costo con respecto al S.O. basadas en Servidor, al aumentar el número de usuarios ya no es importante.

## CAPITULO III

### CONECTIVIDAD

#### III.1.- INTRODUCCION

La comunicación de datos es una disciplina que permite estudiar, evaluar y construir sistemas de información en los cuales intervengan más de dos centros generadores y/o procesadores de información comúnmente suelen ser sistemas de cómputo independientes..

La comunicación de datos entre sí, es el resultado de la necesidad de integrar información distribuida o repartida en diferentes puntos, que pueden estar juntos geográficamente, pero que no por ello signifique que estén enlazados.

La década pasada observó la primera generación de Conectividad, la creación de las redes locales. El número de LAN'S incremento en número e importancia por lo que la necesidad de conectar una con la otra, con Mainframes y servidores se convirtió crítica. Por lo mismo surge tal vez la segunda generación de Conectividad, la habilidad de poder conectar redes con redes. A esta habilidad es lo que conocemos, con el termino "internetworking" o interconexión de redes.

Por varias razones, la interconexión de redes no es tan sencilla. Típicamente conecta equipo de múltiples fabricantes, utiliza diferentes arquitecturas en la comunicación y se ejecuta sobre variados medios de transmisión. Tal complejidad requiere de centralizar y distribuir la administración de la red para permitir el aislamiento de errores y control de la configuración, seguridad, contabilidad y performance.

Aunque el crecimiento incrementa, la interconexión de redes se mueve hacia estándares coherentes y mejoramiento en su administración.

El objetivo de la interconexión es asegurar la eficiencia global de las redes, la disponibilidad de recursos y la productividad de los usuarios sin importar donde se encuentren.

En este capítulo revisaremos los conceptos básicos de redes Ethernet y de los sistemas de interconexión.

Básicamente existen cuatro tipos de productos para la interconexión de redes: repetidores, ruteadores, puentes y pasarelas.

Cada uno de ellos representa un nivel diferente de Conectividad y funcionalidad correspondientes a los modelos de referencia IEEE 802 Y OSI/ISO. Estos modelos se aplican a cualquier conjunto de productos para Conectividad desde módem hasta redes globales satelitales.

### III.2.- EL MODELO OSI

La Organización Internacional de Normalización (ISO), es una federación de organismos Internacionales de normalización y se ocupa de la elaboración de recomendaciones internacionales a partir de propuestas de los países miembros y de otros organismos profesionales.

Los objetivos de la normalización son principalmente proteger a los consumidores contra monopolios por parte de los fabricantes de una línea de productos. La existencia de normas permite el que varios fabricantes puedan producir equipos compatibles por lo que los mercados puedan elegir la opción más conveniente de acuerdo a condiciones de calidad y precio.

No obstante, una norma no debe ser la palabra final sobre cual es la mejor de una serie de tecnologías equivalentes.

Una norma es un compromiso entre una serie de intereses muy diferentes.

En la actualidad las normas no son definitivas, sino que están diseñadas para ser expandidas y modificadas de tal forma que dispositivos que hagan uso de nuevas tecnologías coexistan con los anteriores. Por ello las recomendaciones de ISO simplemente definen un conjunto de mecanismos que hacen posible la interconexión de sistemas informáticos heterogéneos.

ISO define un sistema informático como: "Una o más computadoras, el software, los periféricos las terminales, los operadores humanos, los procesos físicos, los medios de transmisión de la información, etc. que constituyen un todo autónomo capaz de realizar un tratamiento de la información".

Tomando como base esto, un sistema abierto se define como: Un sistema capaz de interconectarse a otro de acuerdo a ciertas normas establecidas.

Debemos entonces entender que interconexión de sistemas abiertos es la disciplina que se ocupa del intercambio de información entre sistemas abiertos y cuyo objetivo es la definición de un conjunto de normas que permitan a dichas sistemas cooperar entre si.

El modelo esta construido siguiendo una metodología de división jerárquica en niveles o capas, que en cierto sentido es similar al esquema de construcción de los sistemas operativos.

En esta estructura la capa superior o de aplicación es la que tiene una relación directa con el programador mientras es invisible para los programadores, controla directamente los dispositivos de hardware que permiten la comunicación.

La capa de aplicación debe resolver los problemas inherentes al acceso remoto de los datos y la comunicación de la capa inferior. Los esquemas permiten a los usuarios acceder convenientemente a la transmisión de datos en problemas más sencillos.

La capa se corresponde también al funcionamiento de estos problemas. Cada capa se desarrolla de la capa similar en el extremo opuesto a través de reglas y convenciones o las que se utilizan para el protocolo.

**EL MODELO OSI  
LAS 7 CAPAS**

APLICACION	Servicios de Aplicación	APLICACION
PRESENTACION	La Forma de los Datos	PRESENTACION
SESION	Sincronía de Intercambio de Datos	SESION
TRANSPORTE	Transferencia de Datos	TRANSPORTE
RED	Rutas de Transferencia	RED
ENLACE DE DATOS	Transferencia Correcta de Datos	ENLACE DE DATOS
FISICO	Corrección Física	FISICO

En cada capa existe un ente que es el encargado del protocolo propio de la capa. Cada ente se comunica con un ente similar en el otro extremo aunque solamente el ente del nivel físico realiza esta comunicación directamente. El modelo OSI es especialmente estricto en que la comunicación entre entes solamente ocurra al mismo nivel. Las normas y recomendaciones, definen dos aspectos de cada capa: los servicios que proporciona la capa y el protocolo o de acuerdo a la comunicación entre entes.

La comunicación entre entes puede ser con o sin conexión.

El término con conexión se aplica a una forma de comunicación confiable, secuencial y de flujo controlado, de acuerdo a condiciones negociadas entre ambas partes. Para que la comunicación sea confiable, debe existir un mecanismo de control de errores que permita detectar y corregir los errores que ocurran en la transmisión. El control de secuencia permite que las unidades de intercambio de datos se ensamblen en el orden correcto evitando omisiones o duplicidades.

*"El control de flujo permite regular la transmisión de datos de acuerdo a la capacidad que el receptor tenga de asimilarlos."*

Cada una de las capas debe realizar funciones específicas utilizando para ello únicamente los servicios de la capa inferior. Este esquema permite dividir la complejidad inherente a la transmisión de datos en problemas más sencillos.

A cada capa le corresponde resolver un subconjunto de estos problemas. Cada capa se comunica con la capa similar en el extremo opuesto a través de reglas y convenciones a las que se les llama protocolo.

### EL MODELO OSI LAS 7 CAPAS

APLICACION	Servicios de Aplicación	APLICACION
PRESENTACION	La Forma de los Datos	PRESENTACION
SESION	Sincronía de Intercambio de Datos	SESION
TRANSPORTE	Transferencia de Datos	TRANSPORTE
RED	Rutas de Transferencia	RED
ENLACE DE DATOS	Transferencia Correcta de Datos	ENLACE DE DATOS
FISICO	Corrección Física	FISICO

En cada capa existe un ente que es el encargado del protocolo propio de la capa. Cada ente se comunica con un ente similar en el otro extremo aunque solamente el ente del nivel físico realiza esta comunicación directamente. El modelo OSI es especialmente estricto en que la comunicación entre entes solamente ocurra al mismo nivel. Las normas y recomendaciones, definen dos aspectos de cada capa: los servicios que proporciona la capa y el protocolo o de acuerdo a la comunicación entre entes.

La comunicación entre entes puede ser con o sin conexión.

El término con conexión se aplica a una forma de comunicación confiable, secuencial y de flujo controlado, de acuerdo a condiciones negociadas entre ambas partes. Para que la comunicación sea confiable, debe existir un mecanismo de control de errores que permita detectar y corregir los errores que ocurran en la transmisión. El control de secuencia permite que las unidades de intercambio de datos se ensamblen en el orden correcto evitando omisiones o duplicidades.

*"El control de flujo permite regular la transmisión de datos de acuerdo a la capacidad que el receptor tenga de asimilarlos."*

Por su parte el termino sin conexión se aplica a intercambios a base del mejor esfuerzo.

Los entes se comunican en base a las reglas de intercambio establecidas por OSI.

En ellas un ente inicia el intercambio emitiendo una solicitud de servicio hacia la capa inferior.

El ente correspondiente en el extremo opuesto recibe una indicación. Únicamente en caso de que sea necesario contestar con un acuse, este genera una respuesta que es entregada al primero en forma de confirmación.

Los intercambios de información entre capas se realiza en terminos de unidades de datos de protocolo o PDU's. Cada PDU o paquete de información esta formado por dos partes: la información de control del protocolo o PCI, a la que suele llamarse encabezado y la unidad de datos del servicio o SDU.

En ocasiones las PDU's pueden ser muy grandes o muy pequeñas para la capacidad de un nivel determinado.

Cuando es muy grande se divide en fragmentos en un proceso que se conoce como segmentación. Por el contrario, cuando es pequeña, varias PDU's se agrupan en bloques mayores.

## **I EL NIVEL FISICO**

En este nivel se dividen las características mecánicas, eléctricas, funcionales y de procedimiento para activar mantener y concluir una conexión física que permita la transmisión de bits de información entre dos entes de enlaces de datos. Aunque la transmisión se realiza a través de un medio físico, el medio en si no esta incluido en la recomendación.

**Las características mecánicas:** se refieren a la forma y tamaño de los conectores que se utilizan para la conexión de dispositivos.

**Las características eléctricas:** tienen que ver con el nivel o voltaje de las señales eléctricas y el significado que se les da a las transiciones.

**Las características de procedimiento:** especifican el modo en que se utilizan las instrucciones para entablar la comunicación.

**Las características funcionales:** son las instrucciones que componen el vocabulario de comunicación.

Activar la conexión física puede no tener significado en redes en que esta conexión este disponible constantemente. Mantener la conexión significa que esta sea útil. Concluir la conexión es desactivar los circuitos que permiten establecerla.

El control de errores, secuencia y flujo normalmente no se aplica a este nivel.

Otros aspectos a considerar en esta capa, son la velocidad de transmisión (medida en bps), el código de intercambio (ASCII, EBCDIC, IAS etc.), el medio de transmisión, la topología o forma de hacer las conexiones, los esquemas de sincronía de los relojes, las técnicas de modulación y multiplexaje y en el caso de las redes de área local, las técnicas de acceso al medio.

## EL NIVEL FISICO

(ejem. RS232)

<b>Mecánicas</b>
- 25 Pines, Conector DB25, longitud máxima 100m
• <b>Eléctricas</b>
-1 a 20v ó -5 a -20v
• <b>Funcionales</b>
• <b>De procedimiento</b>

## 2 NIVEL DE ENLACE DE DATOS

Este nivel es el encargado de proporcionar los elementos necesarios para establecer, mantener y terminar, una interconexión de enlace de datos entre entes del nivel de red. Entre dos elementos físicos, debe existir siempre un enlace de datos.

Se pueden citar las siguientes funciones:

- Control de Secuencia
- Control de Flujo
- Aviso en caso de errores no recuperables
- Ofrecer diferentes niveles de calidad de servicio

(HDLC es un ejemplo de protocolo de enlace de datos).



### **3 NIVEL DE RED**

El objetivo de este nivel es proporcionar los servicios de ruteo necesarios para que la información fluya entre los diferentes entes del nivel de red.

Los entes de este nivel determinan si un mensaje debe entregarse al ente de transporte correspondiente en la misma estación o a alguno en otra estación a través de los servicios de enlace de datos. Para poder hacerlo estos entes deben conocer la dirección de destino de cada mensaje. La manera en que se forman las direcciones es un elemento muy importante para este nivel que debe incluir maneras de distinguir direcciones dentro de la red local o en redes externas.

Aunque este nivel debe de estar presente en todos los casos, en algunas redes donde el camino es único, su función es nula. Sin embargo, cuando las redes están conectadas a otras a través de dispositivos de interconexión especiales su presencia es indispensable. Estos dispositivos en ocasiones se sobrecargan por el exceso de trafico por lo que es necesario contar con mecanismos de control que eviten la congestión. Una función complementaria consiste en segmentar las unidades de información PDUS en bloques que simplifiquen su envío a través del enlace de datos.

### **4 NIVEL DE TRANSPORTE**

Este nivel se ocupa de proporcionar comunicación confiable, secuencial y de flujo controlado entre dos puntos finales de la red (end to end). El servicio de transporte es un servicio con conexión por lo que se deben contemplar tres fases en cada transferencia: establecimiento de la conexión, transferencia de la información y terminación de la conexión.

El servicio de transporte puede proporcionarse en cinco clases distintas según sea la ocurrencia de errores en la red y el número de conexiones simultáneas que se pueden establecer. Cada clase tiene diferentes mecanismos para recuperarse en caso de errores. Es en base al tipo de recuperación que se debe seleccionar la clase a utilizar.

En conclusión, la preocupación más importante de los entes del nivel de transporte es la integridad de la información que se intercambia.

## 5 NIVEL DE SESION

Este nivel se encarga del establecimiento y terminación de corrientes de datos entre dos nodos de la red.

Cada vez que los entes de presentación de dos sistemas distintos desean establecer una comunicación, se establece una sesión. La sesión regula el dialogo entre ellos y deja de existir cuando esta finaliza. El control del dialogo se encarga de asegurar que los mensajes lleguen a su destino en el orden indicado. Pueden existir tantos entes de sesión como sea necesario. Cada ente se identifica mediante una dirección, asociada a un buzón. Un buzón es el elemento donde se almacena la información que se intercambia.

Este nivel proporciona una serie de herramientas que se conocen como *unidades funcionales* cuyo uso se negocia al momento de establecer una sesión.

Entre los servicios que proporcionan estas unidades funcionales se encuentran el manejo del dialogo que permite establecer la dirección de los intercambios en cualquiera de tres maneras, bidireccional, alternante y unidireccional; *los mecanismos de terminación* que determinan quien y cuando se pueden concluir una sesión, *los mecanismos de sincronía* que permiten por un lado optimizar el uso de recursos de comunicación y por el otro permiten construir un mecanismo de recuperación (rollback); *la administración de las actividades* que permite coordinar la continuación de la transmisión en caso de interrupciones, y finalmente *el servicio de informe de excepciones* para atender algunos eventos especiales que requieren de atención especial.

## 6 NIVEL DE PRESENTACION

El objetivo de este nivel es que coexistan procesos cuya forma de intercambiar o representar la información sea diferente. Esto contribuye a garantizar el carácter abierto del sistema.

Para este nivel el contenido de la información no es importante, es la forma en que estos son presentados lo que realmente importa.

Las funciones de este nivel, proporcionan a los entes del nivel superior una serie de servicios orientados hacia la interpretación la estructura de la información que intercambian los procesos de aplicación.

Entre otros usos se puede mencionar:

- Terminales Virtuales
- Archivos Virtuales
- Forma de Transferencia
- Encriptación y Empaquetamiento

## 7 NIVEL DE APLICACION

Este nivel proporciona el soporte necesario a las aplicaciones que requieran acceder a la red. Los elementos de servicio son los bloques de construcción para las aplicaciones y permiten esconder de las aplicaciones el detalle y la complejidad de las capas inferiores. Los programas de aplicación se comunican con dos elementos de servicio. El primero conocido como elemento de servicio para el control de asociaciones permite establecer las conexiones necesarias en cada uno de los niveles inferiores. El otro, llamada elemento de servicio de aplicaciones es en realidad un elemento que permite el acceso directo a algunos servicios de las capas inferiores sin romper la regla que impide que una aplicación se comunique con elementos de las capas inferiores.

### III.3.- INTERCONEXIÓN DE REDES

La década pasada observo la primera generación de Conectividad, la creación de las redes locales.

El número de LAN'S incremento en número e importancia por lo que la necesidad desconectar una con la otra, con mainframes y servidores se convirtió en crítica. Por lo mismo surge tal vez la segunda generación de Conectividad, la habilidad de poder conectar redes con redes. A esta habilidad se le conoce con el termino de "Interworking" o interconexión de redes.

Por varias razones la interconexión de redes no es tan sencilla, típicamente conecta equipo de distintos fabricantes, utiliza equipo de diferentes arquitecturas en la comunicación y se ejecuta sobre variados medios de transmisión.

Tal complejidad requiere de centralizar y distribuir la administración de la red para permitir el aislamiento de errores y control de la configuración, seguridad, contabilidad y performance.

La interconexión de redes se mueve hacia estándares coherentes y mejoramiento en su administración.

El objetivo de la interconexión es asegurar la eficiencia global de las redes, la disponibilidad de los recursos y la productividad de los usuarios sin importar donde se encuentren.

Básicamente existen cuatro tipos de productos para la interconexión de redes, repetidores, ruteadores, puentes y pasarelas. Cada uno de ellos representa un nivel diferente de Conectividad y funcionalidad correspondiente a los modelos de referencia IEEE 802 y OSI/ISO. Estos modelos se aplican a cualquier conjunto de productos para Conectividad desde modems hasta redes globales y satelitales, la mayoría de los fabricantes se basan en ellos para diseñar sus productos.

### 11.3.1.- CONCEPTOS FUNDAMENTALES

Las redes son típicamente catalogadas en términos de su arquitectura o estructura lógica y de la implementación en sus arquitecturas.

El modelo más utilizado en arquitecturas de redes es el modelo "Open System Interconection (OSI)", desarrollado por la organización de estándares internacionales (ISO). El Modelo OSI describe la estructura de la red en términos de siete capas funcionales cuyas especificaciones se encuentran disponibles a todos los fabricantes.

Desde la perspectiva de interconexión, los dos elementos claves en la arquitectura de una red son: *el protocolo y la topología.*

#### PROTOCOLOS

Son un conjunto de reglas que especifican con precisión como las diferentes partes de una red deben interactuar para permitir a los dispositivos de la red comunicarse unos con otros. Existen diversas categorías en los protocolos, los más utilizados comúnmente son:

Protocolos de "Bajo nivel": operan en la capa 1 y 2 (física y data link) del modelo OSI.

Estos protocolos especifican las características físicas y lógicas básicas de una red.

Protocolos de "Alto Nivel": operan en la capa 3 y superior (red) del modelo OSI. Estos protocolos especifican la estructuras lógicas más complejas en la red. La interconexión de redes se implementa por medio de estos protocolos.

#### TOPOLOGIAS

Son los patrones de conexión entre los dispositivos de la red. Los tipos básicos para una LAN son los siguientes:

**BUS:** Todos los dispositivos se conectan a un cable troncal que forma el bus de la red o "backbone"

**ESTRELLA:** Todos los dispositivos están conectados a un punto central referenciado como el "hub de la red".

ANILLO.- Los dispositivos están conectados uno a otro serialmente, para formar un círculo o anillo.

En situaciones reales una red podría tener topología híbrida en los tipos básicos.

## ARQUITECTURA

Las redes están formadas por :

Medios de Transmisión , sobre los cuales los mensajes son transportados. Por estos medios las señales viajan entre los dispositivos de la red. Los mas usuales son:

- Cables eléctricos de corto alcance ( coaxial o par trenzado ).
- Líneas de transmisión de larga alcance como las líneas telefónicas o líneas de comunicación de datos (líneas del tipo T1 y T3).
- Cable de fibra óptica de alta velocidad, comúnmente utilizado para cortas distancias.

Interfases para los dispositivos de la red: La interfaz por medio de la cual la computadora se conecta a la red generalmente es una combinación de hardware y software utilizado para controlar su acceso. La interfaz determina cuando la computadora puede acceder la red, determina la iniciación y terminación de la interacción de esta con la red.

Dispositivos para extender y administrar la red. Los medios para extender y controlar la red varían de la arquitectura de una red a otra. Los sistemas grandes típicamente usan dispositivos dedicados para la extensión y administración de la red. Los repetidores, puentes, ruteadores y pasarelas son ejemplos de dispositivos dedicados. En sistemas mas pequeños estas funciones están combinadas con otros dispositivos multiuso como serían los servidores de red o computadores centrales.

Los dos tipos fundamentales de interconexión de redes son local y amplia. Las interconexiones locales conectan redes que se encuentran geográficamente cerca. Las amplias conectan redes geográficamente distantes.

El termino mas sencillo de la interconexión de redes es una red de redes, la interconexión es mucho mas compleja. Esta complejidad surge porque deben soportar:

- Numerosas topología híbridas.
- Diversos protocolos.
- Diversos medios de transmisión.
- Un gran numero de dispositivos.

El mejor camino para considerar una interconexión de redes es en relación a los sistemas que pueden utilizar. Existen cuatro categorías de sistemas de interconexión: repetidores, puentes, ruteadores y pasarelas (gateways). La funcionalidad de estos sistemas corresponde a las características funcionales de las capas de la red así como lo especifica el modelo OSI/ISO.

### III.3.2.- REPETIDORES

Los repetidores funcionan en la capa más baja del modelo OSI, la capa física. Generalmente son utilizados para extender la cobertura geográfica de la red conectando localmente dos o más LAN'S. Cada LAN independientemente se convierte en un segmento de la red.

Al propagarse a través de un medio de transmisión (cable coaxial, par trenzado, fibra óptica) las señales transmitidas sufren gradualmente, una disminución en su amplitud y una distorsión en su forma. Por esta razón se fija un límite a la longitud máxima del medio de transmisión que asegure que la atenuación y distorsión no impidan la interpretación correcta de las señales recibidas. Si la longitud del medio de transmisión excede este límite, deben insertarse repetidores a lo largo del medio de transmisión que restauren el nivel y la forma de las señales.

Sin repetidores, la longitud máxima del medio de transmisión depende tanto de la naturaleza del medio como de la velocidad de transmisión. La norma IEEE 802.2 (derivada de ethernet), establece por ejemplo, que para una velocidad de transmisión de 10 Mbps la longitud máxima es de 500 mts. si se utiliza cable coaxial grueso (10base5) y de 185 mts. si se utiliza cable coaxial delgado (10base2); utilizando par trenzado, si se quiere una longitud máxima de 250 mts. debe reducirse de transmisión a 1 Mbps. (1base5), y si desea conservar la velocidad de transmisión en 10Mbps entonces es necesario disminuir la longitud máxima a 100 mts (10baseT).

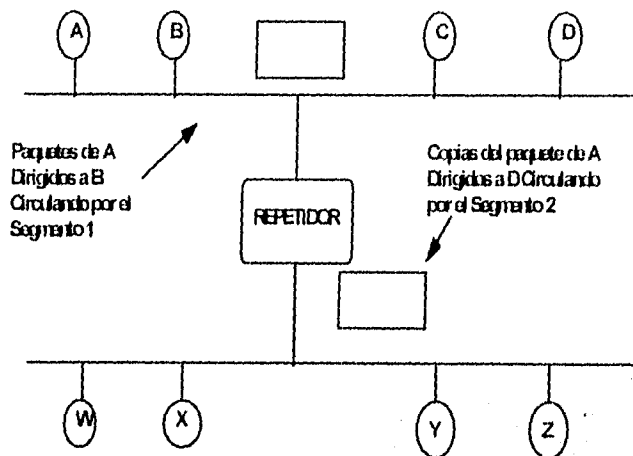
Los repetidores son el producto más sencillo para la interconexión de redes. Operan al nivel más bajo del modelo OSI (capa física). Los repetidores físicamente extienden el alcance de una red regenerando señales (bits) de un medio de transmisión y retransmitiéndolas a otro. Esto puede lograrse con un repetidor que conecta directamente a los dos medios, o utilizando dos repetidores remotos conectados por un enlace infrarrojo o de fibra óptica. Los medios conectados mediante un repetidor pueden ser de naturaleza distinta, por ejemplo: coaxial grueso, o coaxial delgado y par trenzado. Es posible también conectar varios segmentos entre si utilizando un solo repetidor multipuertos.

Los repetidores interconectan segmentos para construir una sola red física. El número de repetidores que pueden conectarse en cascada para formar esta red está limitado por el protocolo de Control de Acceso al Medio (MAC) utilizado, ya que exige un retardo de propagación máximo que debe respetarse.

Los repetidores, como conectores en la capa física pasan bits directamente de un medio a otro y no llevan a cabo ningún procesamiento de alto nivel (carecen de inteligencia); es por esto que tienen mayor rendimiento en (bps transmitidos) que los puentes ruteadores y pasarelas. Además su sencillez técnica conlleva a su relativo costo y a su facilidad de instalación.



### REPETIDORES



### III.3.3.- PUENTES

Cuando se utilizan repetidores, las tramas enviadas por una estación se propagan a todos los segmentos de la red sin importar la localización física de la estación receptora, generando tráfico inútil en algunos segmentos de la red. Para solucionar este problema pueden utilizarse puentes que permitan aislar el tráfico local de los diferentes segmentos de la red.

Los puentes funcionan en la capa Data Link del modelo OSI. Además de proporcionar los mismos servicios de interconexión que los repetidores, los puentes son capaces de aislar algunos segmentos. Debido a que solo envían los paquetes a dispositivos en otros segmentos que cumplan con la dirección correspondiente, los puentes pueden incrementar la eficiencia de toda la interconexión.

Debido a que operan en una capa inferior, los puentes son totalmente transparentes a protocolos de alto nivel (los protocolos que funcionan en la capa de Red o superior del modelo OSI), incluyendo como por ejemplo, TCP/IP, XNS, DECnet, etc. Estos serán transparentes al puente siempre y cuando el tamaño de su paquete no exceda el máximo del puente.

Los puentes permiten que los dispositivos corriendo el mismo protocolo de alto nivel en cualquier red puedan comunicarse unos con otros, pero los puentes no pueden convertir paquetes formateados en un protocolo de alto nivel a otro diferente. Esto significa que los dispositivos de la red, conectados por un puente, que utilicen protocolos de alto nivel no podrán comunicarse.

Los puentes son totalmente transparentes a los dispositivos en la red por lo cual la interconexión creada por estos forma una red lógica. Debido a que limitan la cantidad de tráfico que fluye entre los segmentos de la red los puentes pueden mejorar considerablemente el performance y eficiencia de toda la interconexión.

Esto se logra debido a la capacidad del puente de aprender, filtrar y reenvío de operaciones.

¿Cómo funcionan los puentes? El mecanismo por medio del cual el puente limita el tráfico entre los segmentos de la red es conocido como aprendizaje, filtrado y reenvío y se basa en el contenido de una tabla de ruteo que informa que dispositivo se encuentra en cual segmento de la red. Cuando un puente recibe una trama, lee la dirección origen y la compara con las registradas en la tabla de ruteo.

Si la dirección origen no existe en la tabla el puente la adiciona. Por ello se dice que el puente *aprende* la dirección del dispositivo en la red.

Esta particularidad nos ofrece la habilidad que los nuevos dispositivos sean añadidos a la red sin tener que reconfigurar al puente para acomodarlos. Una vez terminado el proceso de aprendizaje el puente determina la dirección destino y la compara con la tabla de ruteo. Si la dirección destino se encuentra en el mismo segmento de red que la dirección origen, el puente automáticamente descarta la trama para evitar un tráfico inútil en los otros segmentos; este proceso es conocido como filtrado.

Si la dirección destino indica una estación en otro segmento entonces el puente envía la trama solo a este segmento (mecanismo de reenvío). Pero si la dirección destino no se encuentra en la tabla entonces envía la trama a todos los segmentos a los cuales este conectado (con excepción del segmento sobre el que recibió la trama).

Los puentes regeneran cada trama que reciben. Ni el número de nodos en el segmento ni la distancia que viaja en una trama tienen efecto en la calidad de señal de la trama. Por lo tanto los puentes pueden utilizarse para extenderse sobre la distancia total del cableado. Sin embargo grandes distancias pueden causar retardos, los cuales están relacionados a los requerimientos de distancias de los protocolos de alto nivel involucrados. Por ejemplo el protocolo Ethernet limita el retardo máximo debido a los medios de transmisión a tan solo 950 nanoseg. Otra función que los puentes proporcionan es el reenvío Explícito del Origen (SEF), mediante el cual los administradores pueden asignar privilegios de acceso en la interconexión y definir direcciones en la tabla de ruteo accesibles o inaccesibles por grupos selectos de usuarios.

El proceso de funcionamiento de tres pasos de los puentes asume que solo un camino existe entre dos dispositivos cualesquiera en segmentos de la red conectados por puentes.

Con una topología simple es relativamente sencillo garantizar un solo camino entre dos dispositivos. Pero conforme más puentes son utilizados para conectar más dispositivos y redes a la interconexión la posibilidad de crear diversos caminos incrementa dramáticamente.

Los múltiples caminos son conocidos como lazos o ciclos activos. Estos lazos activos entre dispositivos pueden causar un severo problema con los puentes en la interconexión que nos lleva a una duplicación indefinida e innecesaria en tramas. Esta redundancia de tráfico puede degradar rápidamente el performance total de la red.

El problema de caminos activos fue resuelto por medio de un algoritmo conocido como Spanning Tree Algorit (STA) formulado por IEEE. Este construye un árbol de recubrimiento a partir de la topología de segmentos y puentes evitando así la existencia de ciclos. Las topologías mas usuales (siempre y cuando no existan ciclos activos) son:

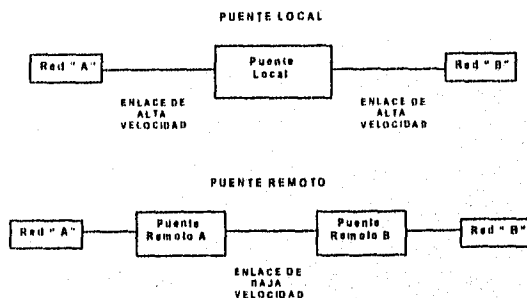
79 **ESTA TESIS NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA**

Cascada: Se utiliza por lo general cuando el largo de la LAN debe extenderse más allá de los requerimientos especificados.

Canal o Bus Principal (Backbone): Cuando se requiere ligar varios segmentos permite un crecimiento sistematizado.

Al igual que los repetidores existen puentes locales y amplios. Los locales conectan redes que se encuentran geográficamente cerca una de la otra por medio de la conexión directa. Los puentes de área amplia conectan redes geográficamente distantes una de la otra vía medios de largo alcance tales como líneas de transmisión T1.

PUNTES



### III.3.4.- RUTADORES

Los ruteadores conectan las redes a nivel de la capa 3 (Red) del modelo OSI. Su función es enviar los paquetes de acuerdo con el método establecido por el protocolo de alto nivel, por lo cual poseen un nivel más alto de "software inteligente" que los puentes. Esta característica permite su uso en interconexiones complejas o grandes ya que pueden resolver varios caminos redundantes.

Existen diversos tipos de ruteadores. Como los puentes, los ruteadores pueden conectar redes de área local o ruteadores que manejen un protocolo y los multiprotocolos. Existen ruteadores "estáticos" y "dinámicos". Además están los ruteadores que manejan un protocolo y los multiprotocolos.

Por medio de un esquema de direccionamiento jerárquico que distingue entre las direcciones de los dispositivos y de las de las redes, los ruteadores permiten la separación lógica de la interconexión de la red a varias subredes. Estas subredes son dominios lógicos administrativamente independientes lo que permite el poder distribuir la administración de la red.

Los ruteadores no imponen ninguna restricción sobre la topología de la interconexión de redes. Los ruteadores pueden manejar cualquier número de lazos activos. Esto permite que se lleve un control eficiente debido a la distribución del tráfico en toda la red.

Los ruteadores o "routers", al igual que los puentes, pueden extender el tamaño de una red, sin embargo proporcionan un nivel de conexión más inteligente y eficaz. Las redes a interconectar pueden utilizar diferentes protocolos en las capas físicas y de enlace de datos.

Estos dispositivos pueden discriminar la información; leen las direcciones de los paquetes de información y toman decisiones sobre la ruta que deben seguir a lo largo de una complicada red de área amplia, basándose en diversos factores como retraso, costo de transmisión, distancia o congestión; sin embargo, no examinan todos los paquetes, únicamente los dirigidos a ellos.

Además no lo hacen los puentes, si no que únicamente conocen a otros ruteadores de la red identificados por una dirección (subnetwork address).

Para un ruteador no es importante el formato de un paquete ya que únicamente lee la dirección del mismo, decide la ruta y posiblemente envuelve el paquete en algún protocolo como X25 o Frame Relay, de esta manera podemos rutear paquetes en diversos protocolos como IPX, TCP/IP, DECnet, OSI, etc. de manera simultánea.

Existe un dispositivo más conocido como Brouter, el cual combina las características de un puente y un ruteador. Puede rutear determinados protocolos y los demás los maneja como puente, esto es muy útil cuando deseamos integrar diversas redes con distintas topología y protocolos.

En el siguiente esquema se muestra el funcionamiento de un ruteador. En el se muestran dos redes ethernet y una token Ring conectadas mediante un ruteador. Cada red es identificada por una dirección única (dirección de red) y cada dispositivo dentro de la misma es identificada con otra dirección (dirección de enlace de datos).

### Protocolos de Ruteo

Los dos aspectos fundamentales para un ruteador son:

- Obtener información sobre los ruteadores adyacentes y las redes remotas
- Elegir la ruta más adecuada para llegar al destino

Ambos aspectos son solucionados mediante los protocolos de ruteo: protocolos que permiten conversar a los ruteadores para obtener su información y manejar un intercambio dinámico de estos datos.

Existen dos tipos de protocolos de ruteo, el primero de ellos es el *vector de distancia*, representado típicamente por el protocolo RIP (*Routing Information Protocol*) el cual envía mensajes periódicos propagando las tablas de ruteo a lo largo de la red. Proporciona un buen servicio en redes pequeñas y relativamente estables ya que en redes complejas el envío periódico de tablas grandes representa el exceso de tráfico y utilización de ancho de banda.

Las redes grandes y en crecimiento requieren protocolos de ruteo del segundo tipo: *estado de enlace*, representado por el OSPF (*Open Shortest Path First*) o IS-IS (*Intermediate System to Intermediate System*). Estos protocolos no envían mensajes periódicos y, posiblemente redundantes sino que envían información de ruteo, únicamente cuando hay algún cambio. En un protocolo de vector de distancia la mejor ruta es siempre la misma: la que tiene el menor número de puntos intermedios entre origen y destino. En los protocolos de estado de enlace la mejor ruta se determina dependiendo del retraso (velocidad de transmisión), rendimiento, (capacidad) y confiabilidad de los enlaces.

¿Cuándo nos conviene utilizar un puente y cuándo un ruteador? Los primeros son buena solución para ambientes departamentales o pequeños ya que ofrecen un método barato para conexiones de dos puntos y son sencillos para extender los límites físicos de una red.

Los ruteadores son mas apropiados para ambientes empresariales y de área amplia, por que permiten conectarnos a diversos enlaces de datos, utilizan tecnologías redundantes, buscan rutas alternas en caso de fallas, permiten tener administración de red y soportan múltiples protocolos.

Principales diferencias entre los puentes y ruteadores:

#### **Confiabilidad**

Los puentes operan en la capa de enlace de datos y los protocolos a este nivel proporcionan cierto nivel de detección de errores, mas no aseguran la entrega del mensaje a su destino.

Los ruteadores operan en la capa de red y aseguran la entrega del mensaje a su destino.

#### **Disponibilidad**

La mayoría de los puentes no son tolerantes a fallas. La caída de un enlace puede afectar severamente el rendimiento del puente y provocar pérdida de mensajes.

Los ruteadores son mas tolerantes a fallas, ya que fueran diseñados para operar en una red de área amplia que cuenta con múltiples enlaces y rutas alternas.

#### **Tiempo de Tránsito**

Los puentes realizan poco proceso de información y por lo mismo representan retrasos mínimos. Sin embargo el arribo de demasiados mensajes a un puente puede provocar congestión y perder ciertos mensajes.

Los ruteadores realizan un proceso mas sofisticado el cual puede representar un retraso, este retraso puede compensarse con la mayor disponibilidad.

#### **Detección de Errores**

Los puentes realizan detección de errores en la capa de enlace de datos.

Los ruteadores realizan detección de errores en la capa de enlace de datos y la de red.

### **Tamaño de Mensajes (frames)**

Los puentes operan mas eficientemente cuando las redes origen y destino manejen el mismo tamaño de mensajes.

Los ruteadores permiten fragmentar y reensamblar mensajes para conectar redes diferentes pero se debe considerar lo siguiente:

### **Costo**

Los puentes son mas económicos los ruteadores son mas caros.

### **Seguridad**

Los puentes ofrecen seguridad limitada

Los ruteadores ofrecen mayor protección contra accesos no autorizados.

### **Arquitectura Tipica de un Ruteador**

Los ruteadores se basan en una arquitectura de multiprocesadores simétricos la cual permite una configuración escalable con alto rendimiento.

Los módulos de proceso simétrico o Advanced Communications Engine (ACE), se conectan directamente a módulos de interfase específicos (del lado derecho), estos dos elementos forman una interfase de enlace inteligente (Intelligent Link Interface o ILI) que se conecta a una red o conexión remota.

Cada modulo de proceso realiza las operaciones de ruteo para todos los protocolos, de manera que no existe un recurso central que limite el rendimiento y confiabilidad conforme el sistema crece; además utilizan microprocesadores motorola (MC68020/30/40) y bloques de memoria para almacenamiento de paquetes de información y protocolos de ruteo.

Todos los ILI's se comunican entre sí a través de un bus VME de alta velocidad a 320 Mbps en los modelos originales, o a 1Gbps en los modelos conocidos como Backbone Node mediante un bus llamado Parallel Packet Express (PPX) el cual ofrece redundancia.



Esta arquitectura refleja beneficios directos en 5 principales áreas:

- Conectividad e Interoperabilidad
- Rendimiento
- Confiabilidad, disponibilidad y facilidad de mantenimiento.
- Estabilidad y compatibilidad entre productos
- Protección de la inversión.

#### **Normas**

Los principales estándares de redes locales son soportados por estos equipos incluyendo:

- Ethernet 802.3
- Token Ring 802.5 a 4 Mbps. y 16 Mbps.
- FDDI

En cuanto a protocolos soportan los siguientes:

- Novell IPX
- TCP/IP Incluyendo (OSPF, RIP y EGP)
- DECnet fase IV y V
- XEROX XNS
- OSI (Incluyendo ES-IS e IS-IS)
- SNA
- Apple Talk

De esta manera las redes locales, utilizando cualquier protocolo, pueden interconectarse mediante:

- Líneas Sincronas con velocidades de 1200bps hasta 6Mbps
- EO y E1 provista por RDIX.25
- Frame Relay
- SMDS y ATM

La administración de una red de área amplia es también un punto importante, por lo que cada equipo proporciona una interfaz para la definición de configuraciones, recolección de estadísticas, reportes y revisión de eventos en la red.

Todo esto puede lograrse mediante una consola conectada al ruteador, una conexión vía módem o mediante la red en sí.

El software de administración de todos los proveedores de ruteadores esta basado en el estándar SNMP, permite administrar los ruteadores, puentes y redes desde una estación , desplegando gráficamente el status de la red en tiempo real.

### III.3.5.- PASARELAS (GATEWAYS)

Las pasarelas (gateways) son el sistema de interconexión mas compleja, funcionan en las tres capas superiores del modelo OSI: en la capa de sesión, presentación y aplicación. Las pasarelas pueden conectar redes que contengan diferentes arquitecturas. Para realizar esta funciones, las pasarelas convierten completamente una arquitectura de red (o stack de protocolo) a otro sin afectar los datos que se transmiten.

Las pasarelas proporcionan diferentes servicios sofisticados para la administración de las redes. Como los puentes y ruteadores, las pasarelas pueden conectar redes de área local y amplia.

Los gateways proporcionan el servicio de conexión mas inteligente pero también mas lento. Los gateways proporcionan servicios de traducción entre diferentes protocolos y permiten a los dispositivos de una red comunicarse (no solo conectarse) con los dispositivos de otra completamente diferente.

### III.3.6.- INTERCONEXION Y ADMINISTRACION DE REDES.

Un tópico importante en los noventas es la administración de redes y de su interconexión, debido a su crecimiento vital continuo dentro de las operaciones de las empresas.

Para ser realmente utilizables en los ambientes de esta década, los puentes, ruteadores y brouters, deberán ofrecer un rango completo de funcionalidad en la administración, con énfasis en detección de error, configuración, desempeño y seguridad administrativa.

## CAPITULO IV

### PROTOCOLOS Y NORMAS

#### IV.1 DEFINICION.

Cuando las estaciones de trabajo en una red tienen la necesidad de comunicarse entre sí, deben de cierta manera, tener algún mecanismo de orden para prevenir que los procesos entren en un caos. *Las reglas que los programas usan para comunicarse a través de una red se conocen como protocolos*

Un protocolo es un conjunto de reglas que coordinan la conversación entre dos o mas entidades.

Un protocolo de comunicaciones establece el orden en el cual dos equipos de computo intercambian información y establecen una serie de reglas para la interpretación de la información.

Los protocolos que aquí se describen cubren las capas 3 y 4 del modelo OS. La capa de red Network Layer y la capa de transporte (Transport Layer).

#### IV.2.- SPX/IPX

El sistema operativo de red NetWare de Novell soporta los protocolos de red mas populares, como los es Appletalk, TCP/IP e incluso coexiste con DECnet. Novell soporta principalmente un protocolo nativo, que se ha llegado a conocer como SPX/IPX. El protocolo propietario de Novell es ampliamente influenciado por el trabajo que se desarrollo en el Xerox Palo Alto Research Center (PARC) en California en los años 70's conocido como XNS (Xerox Network System).

Los tres mas importantes protocolos que constituyen XNS son SSP (Sequenced Packet Protocol), IDP (Internetwork Datagram Protocol), y RIP (Routing Information Protocol). SSP es el protocolo que trabaja en al capa de transporte, IDP es el de la capa de red. Como RIP es también de la capa de red, es responsable del mantenimiento de las tablas de ruteo en los servidores, además de permitirle al IDP rutear paquetes entre redes.

La implementación del IDP y del SSP de Xerox en Novell se conoce como IPX (Internetwork Packet Exchange) respectivamente. SPX es un protocolo orientado a conexiones de buena confiabilidad, mientras que IPX es un protocolo de datos. Un examen en la estructura de los paquetes que se genera en el IPX y del SPX nos indican que son casi idénticos. Novell utiliza una versión poco modificada de RIP de Xerox para dar mantenimiento a las tablas de las estaciones de trabajo y de los servidores.

### IV.3.- DECnet

El protocolo DECnet es el protocolo propietario de Digital Equipment Corp. Permite tener hasta 64 redes de 1024 nodos cada una. Es uno de los protocolos más potentes ya que dentro de su configuración normal da acceso a terminales, conectadas a servidores de terminales, y a los equipos que sea necesario. Su implementación en redes como Pathworks amplían el poder de la misma ya que es un protocolo que da todas las facilidades para poder distribuir todos los recursos de los nodos a los demás nodos.

### IV.4.-TCP/IP

Las siglas TCP/IP se utilizan comúnmente para designar a un conjunto de protocolos de comunicación de gran aceptación entre la comunidad científica del mundo. TCP e IP son las siglas de los dos protocolos principales: (*Transfer Control Protocol e Interchange Protocol*). Los protocolos son estándares, los cuales describen formatos permisibles de corrección y detección de errores, mensajes de paso así como estándares de comunicación. Los sistemas de computación que conforman los protocolos de comunicación tales como TCP/IP permiten, de este modo tener un lenguaje en común. Esto les permite transmitir mensajes con exactitud a un cierto punto aún si existen diferencias en el hardware o en el software de las diferentes máquinas.

El principal propósito de TCP es ofrecer un servicio de conexión seguro y confiable entre pares de procesos de comunicación. De igual forma que la seguridad de acceso de los diferentes usuarios a ciertas máquinas sea implementada por TCP. En pocas palabras le concierne la seguridad en la comunicación.

TCP/IP provee las bases para muchos servicios aplicativos, incluyendo correo electrónico, transferencia de archivos, comandos remotos y acceso a logins remotos.

Una red de TCP/IP transfiere los datos mediante la construcción de bloques de datos en datagramas (o paquetes). Cada datagrama comienza con una cabecera que contiene información de control tal como la dirección del destino, seguida de los datos.

Cuando se envía un archivo a través de una red TCP/IP, su contenido se envía utilizando una serie de datagramas diferentes. El IP (Internet Protocol), un protocolo de la capa de red, permite a las aplicaciones ejecutarse transparentemente sobre redes interconectadas.

Cuando se utiliza IP, las aplicaciones no necesitan conocer que hardware está siendo utilizado para la red.

Por tanto la misma aplicación puede correr en una red de área local (correspondiente a la capa 1 y 2 de OSI) tal como Ethernet, StarLAN o Token Ring o una red de área extensa X.25.

El Transmission Control Protocol (TCP), un protocolo de la capa de transporte, asegura que los datos sean entregados, que lo que se recibe sea lo que se pretendía enviar y que los datagramas sean recibidos en el orden que fueron enviados.

El User Datagram Protocol (UDP), otro protocolo de la capa de transporte en el Internet, no garantiza que los paquetes lleguen a su destino. Puede ser utilizada sobre enlaces de comunicaciones no fiables ya que puede enviarse un paquete incompleto y las porciones que faltan ser enviadas de nuevo.

El Internet Protocol Suite también especifica un conjunto de servicios de aplicación (correspondientes a la capa 5 - 7 de OS), incluyendo protocolos para correo electrónico, transferencia de archivos y emulación de terminal.

TCP/IP puede comunicarse a través de diferentes medios de comunicación compatibles sin importar propiamente el hardware. Esto permite que lo puede hacer localmente o remotamente.

#### IV.4.1.- Los Protocolos

Para simplificar su uso, los protocolos están estructurados en capas similares a las del modelo OSI por lo que las tareas pueden dividirse modularmente. Cada módulo realiza tareas bien definidas e interactúan en forma conocida con los demás módulos. La interacción es siempre con los módulos inferiores.

Si comparamos los componentes de TCP/IP con el modelo OSI ubicaremos a los protocolos IP e ICMP en el nivel de red, TCP Y UDP en el nivel de transporte, Telnet y FTP y otros servicios mas en el nivel de aplicación pero incorporando las funciones de los niveles de sesión y aplicación.

#### IV.4.2.- Direccionamiento:

En los protocolos a nivel de enlace de datos, las direcciones que se utilizan para el intercambio de mensajes son fijas y dependen del hardware de la red.

Por ejemplo: en Ethernet la dirección la forman seis números hexadecimales de dos cifras que se escriben separados por un punto. Las primeras tres parejas, corresponden a un número fijo que se asigna a cada fabricante por el IEEE. Las otras tres parejas las asigna el fabricante y son específicas para cada tarjeta.

#### ETHERNET EL PAQUETE DE DATOS

##### FORMATO DE UN FRAME ETHERNET

ORIGEN DESTINO TIPO ...DATOS... CRC
-------------------------------------

Sin embargo uno de los objetivos de diseño de TCP/IP es que permita que la red parezca una entidad uniforme. Para lograrlo es necesario que los detalles de la red física permanezcan escondidos y se utilice un sistema de direccionamiento que sea a la vez muy eficiente.

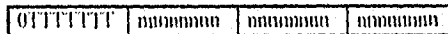
A cada nodo conectado a una red TCP/IP se le asigna una única dirección de 32 bits que se usa en todas las comunicaciones con él. Las direcciones se escriben con cuatro números decimales separados por un punto.

Conceptualmente, cada dirección es una pareja ordenada formada por la identificación de la red y la dirección de la computadora en esa red. Para adaptarse a redes de muy diferentes tamaños, se definen tres clases primarias: La clase A destinada a las pocas redes en el mundo con mas de un millón de nodos; la clase B con mas de un millar de nodos; y la clase C, donde se pueden definir hasta un millón de redes con 254 nodos cada una.

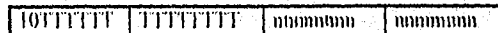
### DIRECCIONES IP

#### Clases

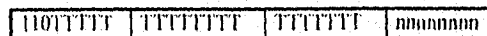
Clase A



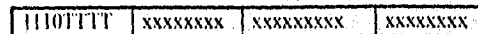
Clase B



Clase C



Clase D





## DIRECCIONES IP

Direcciones especiales

LoopBack

01111111	00000000	00000000	00000000
----------	----------	----------	----------

Broadcast clase A

01111111	11111111	11111111	11111111
----------	----------	----------	----------

Broadcast clase B

10111111	11111111	11111111	11111111
----------	----------	----------	----------

Broadcast clase C

11011111	11111111	11111111	11111111
----------	----------	----------	----------

Sin embargo, los seres humanos prefieren trabajar con nombres en lugar de números de manera que las direcciones se asocian a un nombre. El software de TCP/IP puede buscar la dirección adecuada en tres sitios:

- La tabla etc/host
- Las paginas amarillas (Network Information System NIS)
- O en el servicio de nombres y dominios (Domain Name Service o DNS).

### IV.4.3.- Protocolos de la capa de red

La arquitectura de TCP/IP está fundamentada en tres capas jerarquizadas de servicios. El nivel inferior, es un servicio no conectado de entrega de paquetes conocido por sus siglas de paquetes: IP (Internal Protocol).

El protocolo IP define un paquete de datos o datagrama como su unidad básica de transferencia. Cada datagrama viaja en el área de datos de una trama física de la red en lo que se conoce como encapsulación.

En caso de que el nivel físico imponga restricciones el tamaño máximo del datagrama, el protocolo se encarga de dividirlo según sea necesario y ensamblarlo al llegar a su destino.

#### IV.4.4.- Ruteo

Se puede clasificar el problema de ruteo en dos tipos:

- Ruteo directo que es el que ocurre entre dos equipos conectados en la misma red.
- Ruteo indirecto: que es el que ocurre cuando el destinatario de los mensajes no está directamente conectado a la red.

Para saber si el destinatario está en la misma red, lo único que tiene que hacer el nodo es comparar la identificación propia y la de destino. Una vez que se determina la necesidad del ruteo indirecto, se recurre a la tabla de ruteo para saber hacia donde enviar el paquete. En el caso que al red destinatario no se encuentre en la tabla, se envía a la dirección por default con la esperanza de que esta pueda a su vez enviarlo al destinatario.

#### IV.4.5.- Protocolos de la Capa de Transporte

UDP (User Datagram Protocol)

Una vez que una trama IP es entregada al nodo adecuado, este debe decidir cómo proceder con ella. UDP es un mecanismo que permite determinar cual será el destino de la información dentro del nodo.

Para ello se define el concepto de puerto de protocolo, que es un identificador que permite distinguir en forma abstracta los puntos de destino. Una ventaja de los puertos es que permiten el uso de buffers, de manera que si la información llega antes de que el destinatario este listo para recibirla no se pierda.

El protocolo UDP está especialmente indicado cuando el número de paquetes es tan poco que no se justifica usar otro protocolo más complejo (TCP). Bajo UDP, la capa superior (aplicación) es la responsable de la integridad de la información.

#### IV.4.6.- TCP (Transmission Control Protocol)

El protocolo TCP proporciona una forma segura de enviar información con la siguientes características:

- Orientado a series, esto es que permite manejar grandes flujos de información
- Conectado Virtualmente: Para iniciar una transmisión, es necesario antes establecer una sesión entre las dos partes, de tal suerte que por si algún motivo la transmisión se suspende, ambos nodos son capaces de detectar la falla.
- Control de Flujo. El protocolo puede almacenar información para sincronizar los procesos.

- Comunicación Bidireccional. La información de control fluye en un sentido al mismo tiempo que la información fluye en el otro.

#### **IV.4.7 Servicios**

Un servicio, es un programa de aplicación que utiliza los protocolos TCP/IP para intercambiar información.

A continuación se citan algunos servicios de los principales servicios disponibles.

##### **Ping**

Permite comprobar el estado de las comunicaciones

##### **Telnet**

Permite emular una terminal remota utilizando los servicios de TCP/IP para la conexión.

##### **FTP**

Es un servicio de transferencia de archivos entre dos nodos. Quizás sea el servicio mas popular entre los usuarios de TCP/IP. Es interactivo, maneja varias representaciones de datos (texto, binarios, ASCII, EBCDIC) y permite controlar el acceso.

##### **SMTP**

Es un servicio de correo electrónico de entrega inmediata, es decir que no requiere servidores intermedios. El correo puede entregarse a una pasarela que lo otorga en un formato útil al destinatario.

##### **NFS**

Proporciona el servicio de discos compartidos transparentes. Permite que un disco remoto sea tratado como si fuera local.

##### **Ventanas X11**

Es un sistema de manejo de ventanas para aplicaciones distribuidas que permite el trabajo con pantallas gráficas en un esquema cliente servidor. X11 es el sistema más aceptado en ambiente UNIX.

#### IV.5.- NORMAS

Los protocolos, las arquitecturas y las interfaces tienen dos formas de llegar a ser muy usadas: de jure (de acuerdo a la ley) o de facto (existiendo solo o en conjunto con la ley). Un ejemplo de estándar de jure, sería "El modelo OSI" que ha sido desarrollado por un cuerpo internacional que representa organizaciones internacionales en muchos países. Un ejemplo del estándar de facto es el protocolo TCP/IP que originalmente fue comisionado por el departamento de los Estados Unidos, y que ahora la mayoría de los proveedores de redes lo ofrecen.

La ISO (International Standard Organization), con sede en Ginebra Suiza, es quizá la organización de estándares más reconocida en el mundo. Esta compuesta por organizaciones nacionales y representantes de distintos países. La ANSI (American National Standard Institute), es el representante de los Estados Unidos ante la ISO.

La ISO esta envuelta de estándares de todas clases, desde tamaños de pernos hasta CD ROM's

La mayor contribución de la ISO al mundo de las redes es la definición del Modelo "OSI."

La CCITT (Consultative Committee for International Telegraphy and Telephony), con su sede también en Ginebra Suiza, es otra de las organizaciones de estándares. La CCITT a diferencia de la OSI esta mas enfocada a definir estándares para telefonía.

La IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) es la mas grande organización profesional en el mundo. Con su proyecto 802, la IEEE ha echo una significativa contribución definiendo varios estándares para las capas físicas (Physical Layer) y de datos (Data Link Layer).

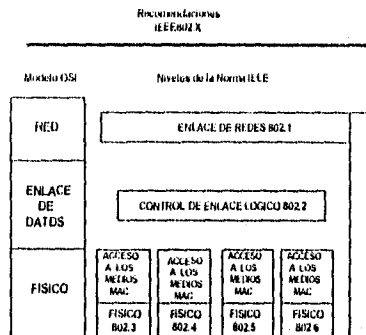
La ISO pidió al IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) el desarrollo y la recomendación de protocolos a usar en redes de área local. Con este fin el Instituto formo el comité IEEE 802.

El comité 802 dividió la capa No.2 (Data Link Layer) en dos subcapas (sublayers):

- La subcapa superior Logical Link Control (LLC) y
- La subcapa inferior Media Access Control (MAC).

Así mismo creó varios subcomités para definir los siguientes puntos:

- Responsabilidad de la red, sus subcapas etc.
- Interfases verticales para las subcapas superior e inferior.
- Protocolos Horizontales
- Facilidades de manejo y protocolos.



**IEEE 802.1:**

- Responsabilidades de las redes y la estructura de las subcapas.
- Los protocolos y las facilidades de manejo para el uso de las dos capas inferiores de la red

**IEEE 802.2 (LLC):**

- La interfaz entre la capa 3 y la subcapa LLC.
- La interfaz entre las subcapas LLC y MAC.
- Las responsabilidades de la subcapa LLC y los protocolos horizontales.

**IEEE 802.3:**

- Las interfaces y el protocolo Carrier Sense Multiple Access / Collision Detection (CSMA/CD) basado en el protocolo Ethernet de Xerox.

**IEEE 802.4:**

- Las interfaces y el protocolo Token Bus.

**IEEE 802.5:**

- Las interfaces y el protocolo Token Ring (TRN) basado en el TRN de IBM

**IEEE 802.6:**

- Las interfaces y el protocolo para redes lo suficientemente grandes para dar el servicio completo a una área metropolitana (Metropolitan Area Network).

**ISO 9314:**

- Parecido al IEEE 802.3, para el protocolo de fibra óptica FDDI (Fiber Distributed Data Interface).

**IEEE 802.3:**

- **Carrier Sense Multiple Access/Collision Detect**

El protocolo propuesto por IEEE 802.3 se puede considerar que opera como personas educadas en un salón de negocios. Esto es que solo uno habla a la vez y los demás escuchan.

**Carrier Sense:** Cualquier nodo que desee transmitir, debe escuchar primero para ver que no exista una señal de transmisión de otro nodo en ella. En caso de que no exista entonces se podrá transmitir. En caso de que exista entonces no debe de interrumpir la transmisión.

**Multiple Acces:** Todos los nodos de la red tienen los mismos derechos a transmitir cuando no están transmitiendo otros.

**Collision Detection:** El nodo que transmite debe de estar escuchando al mismo tiempo que transmite para chequear que otra transmisión no coincida con la propia (colisión). En caso de que se detecte la colisión, debe dejar de transmitir, esperar un tiempo indeterminado (random), escuchar para que no exista otra transmisión, y si esta libre la línea debe transmitir.

En caso de que se lleguen a obtener colisiones seguidas, el nodo deberá esperar el doble de tiempo para tratar de nuevo.

Es un protocolo sumamente sencillo ya que los nodos mandan y reciben a 10,000,000 bps; los microprocesadores se encargan de la velocidad y de los problemas.

Dentro de las innovaciones que presenta es que tienen un tamaño mínimo de paquete y que todos los nodos en la red detectan todas las colisiones.

#### **La relación entre IEEE802.3 y Ethernet**

Xerox desarrolló Ethernet a mediados de las 70's para permitir la comunicación entre sus productos de automatización de oficinas. Se comprometió a crear la tecnología. Nunca intento sacar utilidades de ello.

La industria estaba confundida acerca de que tipo de tecnología de redes debería de seleccionar, por lo tanto no hubo ningún cliente que se comprometiera con ella.

Xerox, Digital Equipment Corporation (digital) e INTEL formaron un consorcio (DIX) para promover ethernet como una tecnología viable y soportada. Las causas para cada uno de los interesados fueron que digital necesitaba un protocolo de red para sus productos, que Intel desarrollaría y vendería un microprocesador Ethernet y que Xerox también necesitaba un protocolo para sus productos.

Xerox administraría la asignación de direcciones únicas a los vendedores interesados, contribuyo la tecnología ethernet y los derechos al proyecto IEEE 802.3 Se comprometió a soportar el proyecto IEEE 802.3 como el protocolo CSMA/CD para la industria.

Los factores que tuvo que contemplar Xerox fueron: Longitud de la red. Entre mas grande sea la distancia el cable tiene que ser mas grueso o se debe transmitir a menor velocidad. Menos equipos conectados a la red.

Gresor de la red: Un cable con mayor diámetro incrementa el aislamiento de ruido y la velocidad, decrementa la atenuación de la señal, aumenta los trabajos de preparación para el cableado así como el tamaño de ductos que se deben de usar, aumenta el costo y la rigidez.

Velocidad de transmisión. Entre mas velocidad se desea mas grueso tienen que ser el cableado, mas caro es el cableado y sus equipos, se necesita más chequeo de errores y el paquete mínimo tiene que crecer de tamaño.

### Las ventajas de Ethernet:

- Es simple de diseñar, instalar operar y probar.
- Es confiable (no tiene un punto crítico para que falle)
- Bajo costo en sus componentes, instalación y mantenimiento.
- Altamente eficiente para situaciones mas comunes
- Fácil de instalar
- Alta velocidad de transmisión (10, 000,000 bps).
- Soporte de varios tipos de cableado
- Escalabilidad y Expandibilidad
- Es un estándar de la industria, hay una gran cantidad de proveedores
- Más de 100,000 instalaciones actualmente

### Desventajas

- Incompatible y actualmente reemplazada por IEEE 802.3
- Una sola velocidad de transmisión
- Ningún dispositivo es priorizado, pero los tiempos de espera son mínimos.
- No hay privacidad, todos los dispositivos ven todos los mensajes
- No hay protección contra usuarios destructores
- No hay confirmación de transmisión
- No hay un mecanismo de control para dispositivos corruptos
- El tiempo de llegada de los mensajes decrece rápidamente cuando la red llega al 40% de utilización (pero 40% de 10Mbps contra 80% de 4 o 16 Mbps de Token Ring)
- Los dispositivos ethernet no pueden "hablar" con dispositivos "IEEE 802.3" pero la mayoría de los dispositivos soportan los dos.

### Características de IEEE 802.3:

Los mensajes (información y control) son transmitidos como señales digitales usando el método de codificación Manchester\*.

- El "0" binario es representado por un cambio positivo al medio bit
- El "1" binario es representado por un cambio negativo al medio bit
- Asegura la resincronización del dispositivo

\*Codificación Manchester; Esquema de codificación digital en el que se emplea una transición durante el bit para señal de reloj, y donde una transición a alto durante la primera mitad del bit denota a 1. Es el esquema de codificación empleado por IEEE 802.3 y Ethernet.



- La separación máxima entre dos dispositivos dependerá del tipo de cable que se use  
En cable grueso (thiewire) hasta 2,800 m.  
Conectando puentes inteligentes el límite se amplía a más de 2,800 m
- El máximo número de nodos en una red 802.3 es de 1,024  
Al usar puentes para conectar varias redes 802.3 se pueden tener hasta 8,000 Nodos.

#### Composición de formato del paquete Ethernet:

- Preámbulo: Es un conjunto de bits que se manda para la sincronización para los circuitos de conexión física. (7 bytes) [1010101].
- Delimitador del inicio del paquete: (SFD=Start Frame Delimiter) Permite al receptor identificar que el preámbulo estuvo correcto. (1 byte) [1]
- Dirección de la segunda capa del destinatario. (6 bytes)
- Dirección de la segunda capa del originario (6 bytes)
- Tipo de campo: Identificador asignado por Xerox para decir que protocolo es usado en el campo de datos del paquete. Ejem. hex 800 para IP, hex6003 para DECnet. (2 bytes)
- Campo de datos: de 46 a 1500 bytes de longitud. Si es menor a 46., debe llenar los restantes con bits tontos (dummy bits). El campo de datos tiene sus propios encabezados para especificar direcciones secundarias, longitud etc. El uso de un campo de datos mínimo es para prevenir colisiones no detectadas y para asegurar que el inicio del paquete ha llegado al final de la red antes de que se haya mandado la mitad del paquete. Es determinado por el máximo de separación entre nodos y la velocidad del medio.
- Chequeo de redundancia cíclica: (CRC= Cyclic Redundancy Check) para chequear que el paquete ha llegado correctamente. (4 bytes)

La dirección ethernet está codificada en la ROM del dispositivo, es única dentro del rango asignado por Xerox al fabricante. Normalmente es modificable por el usuario a nivel software, pero manteniéndose en el hardware la dirección original. Cuando se manda un llamado general (Broadcast) la dirección se compondrá por los 48 bits en 1. La dirección 802.3 está codificada también en la Rom del dispositivo, y es única dentro del rango asignado por la IEEE al fabricante. Los bits menos significativos se mandan primero.

### Diferencia en la composición de un paquete Ethernet y un 802.3

El tamaño de la dirección en ethernet es de 48 bits, mientras que la de 802.3 es de 48 bits con una opción de 16 más.

El tipo de campo de ethernet es reemplazado por la longitud del campo en 802.3

El campo de datos en 802.3 empieza con 3 o 4 bytes para LLC que identifica protocolos de las capas superiores y los puntos de acceso.

### Tipos de Cableado Soportados por IEEE 802.3 y Ethernet:

Actualmente tanto ethernet como IEEE 802.3 soportan 6 tipos de cableado distinto: El primero es el cable coaxial grueso (Estándar RG/8, Thinwire o 10Base 5). Su diámetro es de 0.395" para ethernet, mientras que para 10 Base5 es de 0.405", la distancia máxima de un segmento es de 500m, el número máximo de estaciones por segmento es de 100, la distancia mínima entre estaciones es de 2.5m y al agregar un nodo a la red no genera ningún tipo de turbulencia dentro de ella. Los dispositivos se conectan al cable por medio de un transceiver (Transmitter Receiver).

El transceiver es un aparato eléctrico-mecánico que se incrusta en el cable grueso tiene una salida de 15 hilos de par trenzado, de máximo 50m de larga, por el que se conecta al nodo. Al incrustarlo en el cable, si se hace con cuidado no genera turbulencia. El transceiver le indica al nodo cuando se ha detectado una colisión y periódicamente le indica, por medio de un pulso, que está vivo y trabajando (NOTA: Los transceiver IEEE no realizan esta operación, por lo que se les debe inhibir el pulso para que funcionen correctamente. También es de hacer notar que los hilos del cable del transceiver al nodo son distintos para ethernet y IEEE). Para unir segmentos se realiza por medio de conectores de barril, pero estos tendrán que satisfacer todas las restricciones como si fuera un sólo segmento.

Son necesarios los terminados en cada extremo del segmento para evitar que los mensajes tengan colisión con sí mismos. Los repetidores permitirán dividir la red en varios segmentos, esto lo que hacen es regenerar la señal y mandarla dentro del otro segmento. Sólo puede haber conectados dos repetidores en cadena (2 repetidores ópticos hacen a la vez de un normal).

El segundo tipo de cableado es el cable delgado estándar (Estándar RG/58, Thinwire o 10 base2).

Este cable, es más delgado, más flexible que el RG/58, pero tiene menor desempeño ya que sólo llega a 185m y sólo puede haber hasta 30 nodos. Es usado principalmente en redes de oficinas y para PC's.

Las conexiones de red son por medio de conectores BNC tipo "T" en los que tienen que haber por lo menos 0.5m entre cada nodo. la distancia máxima permitida por segmento es de 185m, el número máximo de estaciones es de 30 y al agregar un nodo a la red genera turbulencia en ella. (Al abrir el bus, se genera un 100% de colisiones ya que al no encontrar un terminador que absorba la señal esta rebota infinitamente dentro del segmento no permitiendo transmitir a ningún nodo. Quiere decir que siempre que trate de transmitir a cualquier nodo se generara una colisión). Las ventajas que ofrece con respecto al RJ/58 es que las "T's" son mas baratas que los tranceiver's, son mas faciles de instalar, son sumamente flexibles en ambientes de oficina y son complementados por productos mas versátiles.

Las desventajas son: tienen un menor desempeño y capacidad, son sujetas a interrupciones causadas por los usuarios como el que estén en zonas donde los puedan pisar o jalar (lo que causa que desconecten las "T"s para mover las PC's de lugar o que les inyecten voltajes muy altos por accidente.

El tercero y el cuarto son conocidos como par trenzado (Twisted Pair 10 base T). Es te tipo de cable es parecido al cableado telefónico. La distancia máxima permitida por segmento es de 100 m entre cada punto (esto quiere decir que no puede haber dos nodos en el mismo cable, saldrá un cable a cada nodo). Los dos tipos de cableado es el protegido (Shielded) usado principalmente por IBM, y el no protegido usado por la mayoría de los proveedores de par trenzado. La diferencia se centra en que uno trae una protección mayor que el otro para aislarlo de ruido e interferencia. Al agregar un nodo dependerá del proveedor si genera o no turbulencia dentro de la red.

El quinto es la fibra óptica, este tipo de cableado representa un costo mas alto, cubre mayores distancias (1,000m), aquí no tendremos distancias mínimas, ni número máximo de estaciones por segmento ya que cada nodo regenerará la señal. Esta compuesta de tres componentes principales:

Un concentrador de fibra óptica que soporta de 8 a 14 puertos, cable de fibra óptica y tranceiver de fibra óptica que pasa la información de entrada de fibra óptica a un AUI de 15 hilos para conectar un tranceiver.

El sexto y último es el Broadband (10Broad36). Este tipo de cableado nos permite usar el cable coaxial como el de la televisión de cable teniendo hasta 55 redes o canales por cableado. esta tecnología es reciente por lo que los dispositivos todavía son de un alto costo.

### Reglas de Configuración CSMA/CD

- No puede haber mas de dos repetidores (de cualquier tipo) entre dos nodos en el mismo segmento o mas de 7 puentes bridges en diferentes redes interconectadas.
- Pequeños segmentos de cable pueden ser conectados a través de conectores de barril siempre y cuando la distancia máxima de la unión sea menor a 500m de cable grueso.
- Los transceivers deben de conectarse al menos a 2.5m entre cada nodo y ser menos de 100 en cada segmento máximo de 500m de cable grueso.
- Debe de haber menos de 30 nodos en un segmento de 185m de cable delgado.

### TOKEN RING NETWORK IEEE802.5

La especificación IEEE 802.5 esta basada en la teoría desarrollada por el ingeniero sueco Soderblom, en el desarrollo por IBM en el laboratorio de Zurich y en las mejoras propuestas por los miembros de IEEE. Los protocolos TRN de IBM y el IEEE802.5 son incompatibles entre sí. Los grandes usuarios de estas tecnologías piensan que las diferencias son significantes y que son una bomba de tiempo. Las diferencias de desempeño entre el CSMA/CD y el Token Ring son normalmente invisibles para los usuarios, pero se van complicando al integrando cada vez mas redes.

La operación de Token Ring es un poco mas complicada que la de CSMA/CD. Token Ring se implementa en una topología de anillo. Un grupo de dispositivos equipados con tarjeta Token Ring se conectan entre si para formar un anillo eléctrico cerrado. Cualquier dispositivo puede mandar un mensaje a la red si tiene un mensaje con "Token libre" o si el nivel de prioridad de su mensaje es igual o mayor del que recibe. Al viajar el mensaje a través de la red, cada dispositivo concurrentemente recibe, checa errores y manda de nuevo el mensaje. Al recibir el mensaje lo examina para ver si el campo con la dirección destino es el propio, en caso de serlo copia el mensaje al buffer, lo marca de recibido y copiada por el destinatario y lo manda de nuevo. En caso de no serlo checa si hubo errores en la transmisión y quizá lo marca con una reservación para recibir el Token.

Los problemas mas comunes dentro del Token Ring se resuelven en los microprocesadores de las tarjetas de interfase, en el nodo monitor, en el nodo administrador, por software o por los administradores de la red.

#### Las ventajas de Token Ring son:

Se pueden determinar los tiempos que tarda en viajar un mensaje en la red, las limitaciones de distancia son bajas ya que cada nodo regenera la señal, el servicio de entrega de los mensajes esta priorizado puede utilizar varios tipos de cableado, soporta dispositivos inteligentes y soporta distintas velocidades (4Mbps y 16 Mbps). Sus desventajas son que no es eficiente ya que un mensaje tiene que ser recibido y chequeado por cada uno de los nodos en la red, los costos de las interfaces son altos, no hay privacidad puesto que todos los nodos ven los mensajes, no es tan sencillo de instalar ni de administrar, no se autoconfigura ni se autodefine y no soporta dispositivos poco inteligentes y de bajo costo.

La red Token Ring de 16Mbps mejora a la de 4Mbps puesto que se pueden manejar dos mensajes a la vez dentro de la red. El nodo fuente suelta el "Token libre" inmediatamente después de mandar la cola del mensaje, en lugar de esperar hasta que reciba la cola del mensaje de nuevo. Elimina la necesidad de caracteres PAD:

Las características principales de la red Token Ring son que su topología es un anillo eléctrico u óptico conectando sus dispositivos seriamente. Los dispositivos inactivos, descompuestos o apagados son removidos (normalmente es automático) del anillo. Los medios de transmisión pueden ser par torcido, cable de cobre o fibra óptica. Es multivelocidad soportando 4Mbps o 16Mbps. Hay una gran cantidad de procedimientos que soportan esta tecnología. El control de la red puede ser distribuido o centralizado. Todos los dispositivos están conectados directa o indirectamente al anillo y la señal es digital utilizando la técnica del diferencial de Manchester.

Las características comunes entre TRN (Token Ring de IBM) y el IEEE 802.5 son que los mensajes se mandan en forma digital usando la técnica del diferencial de Manchester, el "0" binario es representado por un cambio de polaridad al inicio del pulso y otro cambio de polaridad a la mitad del pulso, el "1" binario se representa por un cambio de polaridad al inicio del pulso. Todos los pulsos tienen por lo menos un cambio de polaridad lo que permite que sea usado como resincronización. La distancia máxima entre dos nodos y el número de nodos en la red depende del tipo de cable que se use y de la velocidad que se maneje.

Existen tres tipos de paquete en Token Ring, el "Token Format" que es de 3 bytes usado para pasar un "Token libre", el "Abort Sequence" de 2 bytes para abortar la transmisión y el "Frame Format" que sirve para pasar la capa superior. (LLC) o los mensajes de manejo de MAC.

Los tres tipos usan la forma del diferencial de Manchester para representar el cero como un cambio de polaridad al inicio y a la mitad del pulso. Todos tienen los mismos delimitadores, el byte de inicio {JK0JK000}, donde la J y la K no son de la técnica del diferencial de Manchester, sino que la J es el no cambio de polaridad y la K es un cambio de polaridad al inicio del pulso) y el byte de fin {K1JK1111}.

El paquete "Token Format" es usado para pasar un "Token libre", el cual es de 3 bytes, el primer byte esta compuesto por el byte de inicio {JK0JK000}. El segundo byte es el control de acceso {PPP{T|M|RRR} donde PPP indica el nivel mínimo de prioridad (0 el menor, 7 el mayor que debe tener el mensaje para ser elegible para transmitir con este "Token libre" (Prioridades normales son 1 y 2, el 4 es para los puentes, 5 y 6 son reservados por IBM y el 7 es del administrador), la T indica si es "Token libre" (0=No, 1=Si), M indica si el nodo monitor ya vio el mensaje (0=No, 1=Si) y RRR indica a que nivel se desea que se mande el "Token libre" la siguiente vez, a esto solo le puede bajar la prioridad el nodo monitor o el nodo que termino de mandar el mensaje. El tercer y último byte está compuesto por el byte de fin {K1JK1111}.

El paquete "Abort Sequence" esta compuesto por el byte de inicio y por el byte de fin.

El paquete "Frame Format" es el que transfiere los datos a las capas superiores, consta de tres partes y es de longitud variable [Encabezado|Campo de información|Cola]. El encabezado esta formado por 5 partes (algunas veces 6), El byte de inicio, el byte de control de acceso, el control de paquete (1 byte de 2 bits que indica el propósito del paquete: 00=datos de MAC o 01 LLC para datos del usuario), la dirección del nodo destino (capa data link) de 6 o 2 bytes, la dirección del nodo origen (capa data link) de 6 o 2 bytes, la información de ruteo que indica que puente debe de puentear este mensaje de ser necesario.

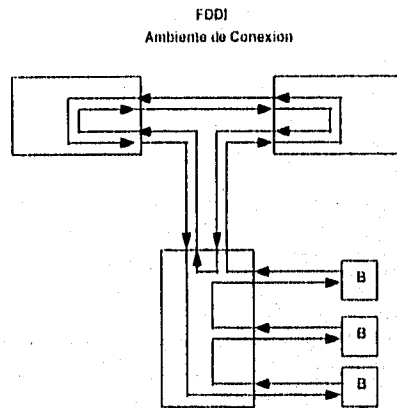
El campo de información tendrá una longitud máxima de 4,488 bytes para (4Mbps) o de 17,948 bytes para (16 Mbps), y contiene los datos del usuario así como la información de los protocolos de las capas superiores. La cola esta formada por tres campos, el de secuencia de chequeo de 4 bytes para que cada nodo haga el chequeo de transmisión, el byte de fin y el cambio de estado de 1 byte, que permita al nodo origen revisar si el mensaje llevo y fue copiado al buffer del nodo destino.

La información de ruteo precede a la información actual, identifica que puente debe puentear el mensaje o cual puente manejará el llamado general (broadcast). Es necesario si el paquete tiene que pasar de una red Token Ring a otra red igual.

**Fiber Distributed Data Interface.  
IEEE 802.9**

Al investigar el crecimiento a futuro que tendrán las redes, hubo que diseñar una red mas rápida y eficiente ya que se estaba dando que un número mayor de usuarios se agregaban ida con ida a la red, las computadoras personales cada vez se hacían más rápidas y poderosas, los negocios necesitaban cada vez más cubrir distancias más grandes, las aplicaciones gráficas e intensivas cada vez se proliferaban más, crecían rápidamente los servicios en cliente servidor, etc. Al diseñar esta nueva red se tomo en cuenta que la fibra óptica era la mejor opción, por su gran ancho de banda lo que permitiría una gran velocidad, la señal no se degradaba en distancias largas, es libre de interferencias, tiene una seguridad excelente, es de tamaño pequeño, de poco peso y de costo razonable.

**FDDI  
Ambiente de Conexión**



FDDI es un protocolo de red para transmitir datos a una velocidad de 100 millones de bits por segundo.

Originalmente fue establecido como un estándar ANSI. Y mas tarde por la ISO.

Utiliza 1 o 2 cables de fibra óptica configurado en un anillo de máximo 200 Km. de circunferencia y menos de 100 dispositivos conectados a menos de 2 KM. entre cada dos nodos adyacentes. Es una red mejorada de Token Ring con una velocidad mayor (100Mbps contra 4Mbps o 16Mbps), con un mejor control de entrega de paquetes, con múltiples Token's y todo en un anillo de doble circulación.

Los anillos serán el primario por el que fluyen la mayor parte de la información y el secundario que se utiliza como respaldo del primero. Se usa principalmente para conectar redes, puentes, ruteadores, concentradores, etc. de alta velocidad así como estaciones de trabajo RISC, CAD/CAM, servidores de imágenes etc. Actualmente ha sido mejorado para transportar paquetes de datos que son sensibles al tiempo como voz, vídeo y animación (FDDI-II o HRC).

En un futuro se podrán ver velocidades de los 5000 a los 8000 millones de bps en este tipo, de red.

FDDI esta compuesta por cuatro partes relacionadas a las dos capas mas bajas del modelo OSI.

El PMD (Physical Layer Medium Dependent), el PHY (Physical Layer Protocol), el MAC (Media Acces Control) y el LLC (Logical Link Control, IEEE 802.2 LLC).

Define tres tipos de dispositivos para conectar a la red : Los concentradores que por una parte están al anillo FDDI y por la otra a los dispositivos SAS (Single Attachment Station) y DAS (Dual Attachment Station). Los dispositivos SAS conectan al anillo primario a través de concentradores.

Existen dos tipos de concentradores los DAC (Dual Acces Concentrator) y los SAC (Single Access Concentrator).

## **FDDI**

### **Ambiente de Conexión**

<b>• CAPA FISICA</b>
Define, velocidad, codificación y control
<b>• MAC</b>
oken pasing, firma de la trama, esquema de detección de errores..
<b>• SMT</b>
Tiene a su cargo la iniciación y mantenimiento de las conexiones estación-estación en el anillo FDDI



El PMD (Physical Layer Medium) define los niveles ópticos de poder para transmitir y recibir, los requerimientos de las interfaces para los transmisores ópticos y las especificaciones de cable y conectores.

Los transmisores de pulso de la luz transmiten a 1.300 nanómetros y pueden ser de dos tipos, los multimodo (LED) Light Emitting Diode y los Single-Mode (LD) Laser Diodes. Los receptores de pulso de luz son en multimodo PIN y en single-mode APD (Avalanche Diodes). Los conectores y el MIC son especiales.

El PMD define 4 tipos de puertos (puerto tipo A, puerto tipo B, puerto tipo M, y puerto tipo S), para prevenir configuraciones de cableado no permitidas. El puerto tipo A tendrá la salida del anillo secundario y la entrada al anillo principal y es una parte de un DAC o de un DAS, pero también se utiliza para conectar un DAS con un DAC. El puerto tipo M es parte de un DAC o de un SAC y es utilizado para conectarlo a un DAS, SAC o a otro DAC o SAC. El puerto tipo S conecta a un SAS o un SAC con un DAC o un SAC.

El optical bypass relay es un dispositivo mecánico que sirve para dejar pasar los mensajes en caso de que el dispositivo falle. Habrá una pérdida de poder en el anillo lo que reducirá la distancia a los nodos adyacentes y el número de dispositivos a la red.

El PHY (Physical Layer Protocol es la parte mas alta de la capa mas baja del modelo OSI (Physical Layer) y define el medio de reloj así como los métodos de recuperación de errores (se resincroniza al recibir la señal de entrada). Codifica y descodifica los procesos, esto es que convierte de datos digitales a símbolos digitales para transmitir en el anillo, (Utiliza el esquema de 4B/5B para sincronización, agrega un 5 bit a cada 4 bits de datos lo que implica que la red en realidad trabaja a 125 Mpbs, nunca permite mas de 3 ceros consecutivos por lo que si se recibe 0000 se convierte en 0010 para sincronizar, por que el cero es un no cambio en diferencial).

Define los símbolos (son los de "datos" que representan a los datos que son mandados, el "estado de línea que indica el estado de la conexión con los nodos vecinos y el "indicador de control" que muestra el estado del paquete, que errores sean detectado, direcciones reconocidas y paquetes copiados), la prevención en la pérdida de paquetes (inserta o borra símbolos en el preámbulo del paquete para asegurar la correcta recepción por el nodo vecino) y el como detener la propagación de violaciones al código (con un filtro de repetición que permite el paso de paquetes validos aunque estén dañados) tanto como los estados inválidos de la línea de transmisión.

El MAC (Media Acces Control) es el encargado de construir, mandar, recibir, repetir, y remover los paquetes en la red, manda los paquetes del LLC (Logical Link Control), da el acceso al anillo con el uso de un Token de tiempo, comunica a los distintos dispositivos por medio de Tokens y paquetes y realiza la inicialización del anillo así como la separación de errores dentro del anillo.

Utiliza comunicación síncrona cuando los datos son sensibles al tiempo (voz, imagen etc.) y tienen asegurado un ancho de banda dentro de la red. Utiliza comunicación asíncrona cuando la información no es sensible al tiempo por lo que usa las reglas que existen para la utilización del Token. Utiliza el TRIT (Target Token Rotation Time) para calcular el tiempo que tardara el Token en darle la vuelta al anillo por lo que necesita que todos los dispositivos de la red estén de acuerdo.

Los paquetes de Mac son los que transfieren la información entre las subcapas de MAC de dos dispositivos.

Estos consisten de Encabezado (Preámbulo, Delimitador de Inicio, Control de Paquete, Dirección Destino y Dirección Fuente); Campo de Información y Cola (Secuencia de chequeo del paquete, delimitador de fin y estado del paquete).

Existen tres tipos de paquetes para el MAC, los MAC que tienen los datos de control (inicialización, detección de errores) misantos que no pasan a través de puentes o ruteadores, los SMT que contienen la información necesaria para control, operación y mantenimiento tanto de los anillos como de las estaciones y tampoco cruzan puentes y ruteadores y los LLC que son los que transportan la información entre nodos, tampoco cruzan ruteadores y puentes tienen una longitud máxima de 4,500 bytes.

La operación del anillo consiste en el encendido de la estación de trabajo, la inicialización del anillo la operación estable y el mantenimiento del anillo. Esta regulado por tres relojes, el TRT el THF y el TVX los cuales son administrados localmente por cada una de las estaciones.

El TRT (Timer Rotation Timer) es el que calcula el periodo de tiempo que pasan al recibir los Tokens, asegura la operación correcta y el control normal del seguimiento del anillo. Es inicializado por cada estado del anillo a diferentes valores. Finaliza cuando el TRT ha sido superado y las estaciones negocian el TRT con un proceso de reclamo.

El THF (Token Holding Timer) controla la longitud de tiempo que una estación puede inicializar paquetes asíncronos. La estación no puede empezar a mandar paquetes si el THF es cero. Su valor inicial es el TRT menos el tiempo de arribo del Token. El TVX (Valid Transmission Timer) detecta el ruido en el anillo, la pérdida del Token y algunas otras fallas.

Se inicializa cada vez que un paquete valido o un Token llega. Si finaliza el TVX se genera una inicialización en el anillo completa.

### **Inicialización del Anillo:**

FDDI hace que las estaciones propongan el derecho de inicialización del anillo creando un TTRT (Target Token Rotation Time) basado en el número de dispositivos conectados a la red, en la longitud de la red y el tiempo que requiere la estación para transmitir sus datos. El TTRT le asegura a la estación un tiempo de servicio garantizado. Las estaciones tendrán un proceso de reclamo para negociar el TTRT. La estación que tenga el TTRT menor será la que inicialice el anillo.

El ganador mandara el Token y cada estación deberá sincronizar su TTRT con el ganador. Una vez que el Token de tres vueltas al anillo se inicializara de nuevo el anillo poniéndose en estado de operación estable.

La estación que tenga el Token podrá transmitir datos asincronos.

El anillo secundario o de recuperación ayudara a la inicialización y reconfiguración del anillo.

La responsabilidad del mantenimiento en FDDI esta distribuido entre todos los nodos de la red.

Cada estación monitorea las condiciones del anillo. Si el anillo detecta que el tiempo de inactividad es mayor al TVX (Valid Transmission Time), si hay un paro físico o lógico (Pasar señales de reconocimiento) o si están pasando paquetes inválidos en la red, la estación deberá inicializar el anillo.

Las señales de reconocimiento se mandan cuando una de las estaciones detecta que hay algo incorrecto dentro del anillo o si el proceso de inicializado falla. Esta señal es como un "Hola, ¿esta ahí?" que manda una estación quedándose en espera de que regrese la señal. Si la señal regresa, entonces se deja de mandarla y se lanza el proceso de reclamo de inicialización. Si la señal no regresa se continua mandando.

Y si recibe otra señal de otra estación se deja pasar y detiene la propia.

Hay cuatro topología en FDDI que cumplen con los requerimientos de ANSI. El concentrador con estaciones conectadas directamente, el anillo doble, el árbol de conectores y el anillo doble.

El primero el concentrador, es usado cuando no se necesita un segundo anillo. El segundo, el anillo doble se usa para un número limitado de estaciones de trabajo DAS, ya que los cables dobles complican los movimientos y el crecimiento del anillo.

El tercero el árbol de concentradores es usado cuando hay un gran número de usuarios. da una gran flexibilidad ya que el agregar o quitar estaciones es manejado por los concentradores automáticamente, además de que los concentradores se pueden controlar para pruebas. Y el cuarto el árbol de anillo doble, es muy confiable por su tolerancia a fallas su flexibilidad y la facilidad de configuración.

#### **Broadband LAN's y el Futuro.**

La tecnología broadband implica el uso de mensajes en forma analógica, de modems especiales, de tecnología de bajo riesgo, bajo costo y muy probada (Televisión por Cable). El cableado permite manejar datos, voz, seguridad etc. Sin duda alguna es el mas versátil de los tipos de redes que existen pero también es el mas difícil de diseñar, administrar y de encontrar los errores. Es una tecnología sin protocolo, su ancho de banda se divide en 54 canales de frecuencia distinta, en cada uno de los cuales se puede manejar un tipo de red diferente, como lo sería ethernet el canal 1, Token Bus en el canal 2, Circuito cerrado en el canal 3, voz en el canal 225 entre otros.

Dentro de sus ventajas tenemos el que su ancho de banda permite manejar hasta 300 millones de bps, se pueden llegar a tener distancias de 20 a 30 millas (xx axx Km.), soporta miles de dispositivos conectados, soporta todos los tipos de comunicación conocidos, es inmune al ruido entre otras.

#### **Componentes de una Red Broadband**

Cable coaxial es muy bueno para lugares con ruido eléctrico muy alto, se usan los tipos RG-6, RG-11, RG-59 y cable semi rígido de 75 ohms. Normalmente se usa un cable para una transmisión bidireccional (Un canal para transmitir y el otro para recibir) o se usan dos cables paralelos (uno par transmitir y el otro para recibir).

Terminadores: Evitan el que la señal rebote dentro del cable.

Splitter/Combiner: Distribuye la señal en N cables para los distintos puntos de la red.

Amplificadores de Señal Analógica bidireccionales: Es un elemento crítico.

Conectores: Son pasivos.

Head End: Componente mas crítico de la red, recibe las señales de los otros dispositivos las amplifica y de ser necesario las cambia de canal.

Modem RF: Están sintonizados para modular/transmitir en un canal y demodular/recibir por otro, pueden estar dinámicamente sintonizados a otros pares de canales.

IEEE 804 (Token Bus) es desarrollado por General Motors. Las necesidades de esta empresa era que se genera dentro de las plantas una interferencia eléctrica muy grande (cable coaxial), se necesitaba poder cuantificar los tiempos de respuesta de entrada de paquetes (Token), una gran capacidad de transmisión (cable coaxial), para poder soportar distintos tipos de equipo broadband, estar soportado por implementaciones internacionales (OSI), continua reubicación de equipos conectores, gran confiabilidad (componentes de televisión por cable) y el poder tener velocidades en el mismo cable (1 Mbps, 5 Mbps y 10 bps broadband).

La operación de Token Bus es sencilla, todos los dispositivos tienen una dirección única de 48 bits misma que no indica su localización física) el token con OK para mandar es mandado de dispositivo en dispositivo en orden de su dirección hasta crear un anillo lógico ya que la dirección mas alta de la red al identificarse se conecta con la menor.

Cada uno de los dispositivos tienen la responsabilidad de alternar la transferencia de datos y del Token en fases, además uno debe de poder inicializar el anillo, agregarse al anillo salirse del anillo, recobrase de los errores. Para que se agregue un nodo a la red periódicamente, los anillo que están dentro del anillo lógico, manda un mensaje de "¿Hay un dispositivo que desee incorporarse a la red que tiene una dirección mayor a la mía y menor a la siguiente activa?, aquí esta el Token. Favor de anunciarse" así que el dispositivo que desee entrar se presenta, anuncia su dirección y pasa el Token al siguiente dispositivo. Si había dos dispositivos que deseaban entrar, el de la dirección mayor es el que gana la entrada, por lo tanto el otro debe de esperar a que se le invite de nuevo. Al salirse del anillo un dispositivo, lo anuncia para que se modifiquen las direcciones de los nodos adyacentes.

Otras características de Tokens Bus son que: sólo un dispositivo tienen el token a la vez, sólo hay un mensaje valido en la red, elimina las colisiones de CSMA/CD pero genera un overhead, el formato del paquete sigue siendo IEEE 802, incluye distintos tipos de servicio (los de la clase 6 son los que tienen la máxima prioridad), el desempeño es calculable, es mejor para tráfico ligero dentro de la red que CSMA/CD, es mas complejo que CSMA/CD, pero es mejor con cargas de trabajo pesado y las distintas ramificaciones permiten tener velocidades de 1.5 y 10 Mbps además de que los puentes compensan la diferencia de velocidades.

## **FRAME RELAY**

Resulta muy útil considerar a Frame Relay como protocolo para redes de área amplia similar a los que existen para redes locales (Token Ring, ethernet, etc.), cuya función es trasladar aquellas la sencillez de estas

Para manejar el aumento de información en la carga de datos en las redes de área amplia y evitar retrasos se ha propuesto utilizar la tecnología de frame relay. Diseñada para ayudar en la transición de las actuales arquitecturas de red a las futuras como (cell relay por ejemplo) frame relay pretende facilitar la interconexión de redes locales.

Frame relay opera sobre el supuesto de que las conexiones son confiables, transporta únicamente datos.

Soporta velocidades hasta T1, aunque cubre el rango de 256 Kbps a 34 Mghs hasta 155 Mbps en la interfase del usuario y 600 entre los nodos conmutados.

Transporta datos dentro de frames y no maneja paquetes. Tiene capacidad de realizar funciones de enrutamiento a nivel de frame.

Entre los principales beneficios de esta tecnología de frame relay; permite al usuario aprovechar al máximo cualquier mejora cualitativa en la capa física. Los enlaces de fibra óptica han cambiado radicalmente la calidad del servicio en los medios de transmisión, además de las mejoras continuas en los enlaces de cobre.

Además, la tecnología de frame relay ofrece cinco veces más velocidad en la conmutación, dado la simplificación del proceso. Sus usuarios también pueden compartir canales muy costosos como son T1, E1, T3 y E3. Es importante señalar que considera el rápido aumento de poder de procesamiento de las estaciones de trabajo, que ahora pueden intercambiar archivos y realizar funciones de telecomunicaciones que antes se llevaban a cabo en los nodos de la red.

Frame Relay maneja con eficiencia un tráfico irregular e impredecible y suministra acceso de una sola línea a la red con conectividad lógica hacia cualquier otro destino. En consecuencia, se reducen los requerimientos de hardware, se simplifica el diseño de la red y se reducen los costos de operación.

## **ATM**

En los últimos años hemos escuchado hablar de comunicación (switching) como la solución única y viable a las necesidades de comunicación y transmisión de información. Como consecuencia de esta creencia, el mercado se ha apoyado en una tecnología: ATM (Asynchronous Transfer Mode), Modo de Transferencia Asíncrona.

En términos prácticos ATM es el modo de transferencia asíncrona que opera bajo la conmutación de celdas con longitud fija, lo que otorga al usuario la capacidad de transmitir mayor cantidad de datos y acceder a otros servicios como voz, vídeo e imágenes, ya que esta pensado para proveer celdas de 53 bytes, lo que hace que el tamaño de la celda sea menor y por ende de fácil manejo.

ATM trabaja diferente con las tecnologías actuales; mientras que Ethernet, Token Ring o FDDI envían y reciben datos en paquetes con cierto formato y longitud propios, ATM envía y recibe información utilizando paquetes fijos llamados células, con un formato que nunca cambia. Este tipo de formato es el que permite a los nodos de la red que operen ATM trabajar con mayor eficiencia y gran velocidad.

ATM está dirigido a conexión a diferencia de tecnologías actuales. Esto significa que antes de enviarse cualquier célula se deberá establecer una conexión entre los nodos destino y origen. A diferencia de ATM, la tecnología actual está orientada a circuitos virtuales; cada extremo envía paquetes con la dirección del destino para que lleguen al lugar correcto. Pero lo más importante es que varias células pueden enviarse en una sola cadena simultáneamente.

ATM, ofrece un ancho de banda mayor, porque permite transmisión de tráfico de manera asincrónica, síncrona o isócrona, porque es un medio digital y porque fue diseñado para resolver los problemas de comunicación de redes de área local y amplia.

ATM es uno de los tres tipos de métodos de transferencia y describe la forma de organizar la información antes de enviarla a través de la red. Los otros dos tipos son el modo de transferencia de paquetes PTM (packet transfer mode), utilizado en redes locales y el modo síncrono de transferencia STM (synchronous transfer mode), usado en el transporte de voz en redes de telecomunicación. ATM está tomando importancia, ya que resuelve muchos problemas que enfrentan las redes actuales.

ATM es escalable, ya que puede transmitir a través de varios medios físicos conectados a velocidades desde 45 Mbs hasta gigabytes y sin cambiar la estructura de la célula, es independiente de medios físicos de transporte, completa y que integra voz, datos y vídeo; estandarizable e interoperable a WAN y LAN.

Las redes modernas de conmutación de paquetes operan sobre líneas de alta velocidad y no se preocupan de la corrección de errores de transmisión; esta función se deja a las estaciones de los usuarios. Hoy en día el relevo de tramas es la tecnología más usada en las redes modernas; diferentes proveedores venden productos frame relay y algunas compañías ofrecen el servicio de redes públicas de relevo de tramas. Las redes de relevo de tramas mejoran la relación costo-desempeño de los servicios de las líneas privadas de alta velocidad en el caso de tráfico en ráfagas (y o comunicaciones de larga distancia), por lo que son excelentes medios de transporte para la interconexión de redes locales. El rango de velocidades en los que funciona más eficientemente el relevo de trama, 56Kbps-45 Mbps, cubre exactamente el espectro de velocidades entre las redes tradicionales de conmutación de paquetes y las redes de relevo de células, por lo que constituye la tecnología adecuada para muchas aplicaciones y a la vez permite la evolución hacia las redes del futuro.

## CAPITULO V

### DISEÑO DE UNA RED DE AREA LOCAL BASADA EN MICROCOMPUTADORAS

#### V.1 INTRODUCCION

La comunicación de datos es una disciplina que permite estudiar, evaluar y construir sistemas de información en los cuales intervienen más de dos centros generadores y/o procesadores de información comúnmente suelen ser sistemas de cómputo independientes.

La comunicación de datos entre sí, es el resultado de la necesidad de integrar información distribuida o repartida en diferentes puntos, que pueden estar juntos geográficamente, pero que no por ello signifique que estén enlazados; de igual forma, dichos puntos informativos también pueden ser remotos, es decir, que se encuentren geográficamente alejados.

Para efectuar una comunicación de datos se necesita hacer un diseño del sistema, así como una evaluación del volumen de información; teniendo siempre en consideración las necesidades del usuario final.

El principal sentido de establecer una comunicación de datos es hacer que la información conserve sus características esenciales, oportunidad, veracidad, exactitud, de tal modo que la comunicación de datos es una necesidad de soportar sistemas de información que de otra forma no serían tan precisos ni confiables.

La comunicación de datos puede ser tan simple como comunicar dos puntos informativos, compartir datos, transferir y recibir archivos para que mutuamente se estén actualizando.

Sin embargo otra situación común es que varios puntos nutran a solo o un centro que almacene toda la información que se genere de tal forma que todos los puntos sean independientes entre sí y un punto central concentre toda la información.

Hablar de comunicación de datos involucra casi de inmediato pensar en redes y demás sistemas de comunicación. Sin embargo hay que resaltar que las redes son parte de esta disciplina y han resultado ser la herramienta de desarrollo más importante de la comunicación de datos y de la informática en sí. Existe una gran variedad de redes y de sistemas de comunicación, sin embargo el fin es común: establecer una comunicación de datos entre dos puntos.



En redes locales, es decir, donde los nodos se encuentran físicamente cerca uno del otro, la conexión se realiza mediante cables, ya sean de alta o baja velocidad, como el cable coaxial o la misma fibra óptica. Para los casos en que los nodos se encuentren distantes unos de los otros se emplean medios de comunicación remota de naturaleza analógica.

Una red de área local es simplemente un mecanismo de transporte de datos, y no necesariamente implica una solución a los problemas existentes en las aplicaciones.

Por lo tanto un correcto análisis de las necesidades del usuario, realizado al comienzo puede extender el ciclo de vida de la red, limitar los costos de mantenimiento y asegurar un servicio mas adecuado a los usuarios.

Para lograr tal propósito proponemos un diseño basado en lo siguiente:

ANALISIS COSTO BENEFICIO  
CLASES DE MENSAJES QUE VIAJARAN EN LA RED  
INTELIGENCIA DE LA RED  
TOPOLOGIA A USAR  
MEDIO FISICO A USAR  
FORMA DE LOS MENSAJES  
PROCEDIMIENTO DE ACCESO  
FORMA DE ADMINISTRACION, IMPLANTACION Y MONITOREO DE LA RED  
ESTRUCTURACION DE LA RED  
SEGURIDAD

## V.2 ANALISIS COSTO BENEFICIO

Hasta el año pasado la inversión en bienes informativos era algo común para las empresas, sin embargo ante la actual crisis económicas que vive el país y como consecuencia para todas las empresas medianas y grandes, la adquisición o inversión en equipo de cómputo pasa a segundo termino, debido principalmente a dos razones:

1. La falta de liquidez o presupuesto para invertir en bienes informáticos.
2. El no contar con un análisis costo beneficio que justifique los proyectos de inversión en equipos de computo.

Cuando las empresas no planean invertir en equipo de computo por falta de liquidez o cualquier otra razón, deben de todas maneras realizar un análisis costo beneficio para determinar que tanto se están utilizando sus equipos, por que razones se utilizan en esa proporción y como incrementar el uso de los mismos, lo cual es un impacto directo en su rentabilidad.

No se debe olvidar que los bienes informáticos son una herramienta de productividad y que la función del empleado es la que debe dirigir sus actividades laborales.

El análisis costo beneficio es un concepto que siempre se maneja, aunque muchas veces es complicado poder delimitar que variables intervienen para determinar la rentabilidad del proyecto.

Las variables que se debemos identificar en la elaboración del análisis son las siguientes:

**Costo del equipo o inversión:** Este análisis es tanto para la compra de bienes informáticos como proyectos de desarrollo o de capacitación.

**Costo de la depreciación mensual:** Para equipo de computo se tendrá que calcular el monto de depreciación mensual.

**Costo de Software que va usar el equipo:** En el caso que no venga incluido en el valor del equipo.

**Costo promedio del uso de la red o de equipos compartidos:** Esto nos representa la suma de los costos generales de la red como son: costos del servidor, sistema operativo, impresora, unidades de respaldo, infraestructura de comunicaciones etc.

**Costo nominal integral por hora de la persona que va a usar el equipo,** incluyendo sueldo nominal mas prestaciones.

**Actividades que se realizan actualmente:** Cuantificadas horas hombre y estimado de educación con el equipo y en su caso con la capacitación o desarrollo del sistema.

La única manera de obtener costos comparativos con exactitud es tener sistemas alternativos completamente diseñados para una instalación en particular de manera que se tengan todos los datos necesarios para ofrecer un análisis completo de los costos.

### **V.3 TIPOS DE MENSAJES QUE VIAJARAN EN LA RED**

Las redes potencialmente tienen la habilidad de manejar concurrentemente o (simultáneamente) los siguientes tipos de mensajes:

**Interactivos :** son aquellos que necesitan comprobantes de recibido para que el proceso que lo mando continúe con su trabajo.

**Bases de Datos:** estos también requieren comprobante de recibido ya que es necesario saber si el mensaje llego correcto para poder seguir actualizando la base de datos.

**Transferencia de archivos y de CAD CAM:** Son aquellos que solo se necesitan pasar de un lado a otro dentro de la red para almacenarlos.

**Correo Electrónico:** Son mensajes que viajan a través de la red y que algunas veces se van complementando hasta que llegan a un destino final.

**Voz:** Son aquellos que se llevan de un punto a otro, son de gran capacidad y no se almacenan, solo se transportan.

**Mensajes de Seguridad y de Alarma:** Como pueden ser detectores de humo, flujo de personal en ciertas zonas restringidas entre otros.

**Círculo Cerrado de Televisión:** Son aquellos que llevan imágenes de una parte a otra con el fin de informar.

Desafortunadamente cada uno tiene características distintas y requerimientos de entrega diferentes. Los mensajes van desde 1 carácter hasta continuos, tolerancia de retardo en la entrega de milisegundos a días enteros, tolerancia de errores desde el 5% hasta 0, frecuencia continua o hasta de décadas y además los costos de las interfaces van desde decenas de dólares hasta miles.

#### **V.4 INTELIGENCIA DE LA RED**

La inteligencia de la red será dada al analizar las incompatibilidades del intercambio de mensajes que tendremos como son las diferentes velocidades, los distintos conjuntos de códigos, las paridades, la transferencia sincrona, asincrona, Half Duplex, Full Duplex, o Simplex, los distintos protocolos, distintos fons (tipos de letra) o los diferentes conjuntos de caracteres.

La red debe de tomar responsabilidades de mandar mensajes generales, de seguridad y privacidad, debe de reportar la entrega de los mensajes, retransmitirlos en caso de transferencia o de que estén dañados, detectar errores en la transmisión, monitorear el desempeño de la misma, autoconfigurarse, mejorar el desempeño, reportar sus problemas o llevar una contabilidad de los datos que maneja.

Hay que tomar en cuenta que cada uno de los puntos anteriores tiene un costo, un riesgo y un factor de desempeño. Por tanto se deberá evaluar lo que se quiere contra lo que se necesita.

## V.5 TOPOLOGIA A USAR

Las diferentes tipologías que podemos escoger son la de bus (IEEE 802.3 CSMA/CD, Ethernet, IEEE802.4 Token Bus, redes de PC's compatibles, bradband, frame relay y ATM), anillo (IEEE 802.5, Token Ring, y IEEE 802.9 FDDI) o de estrella (Star Lan, ARCnet y sistemas PBX telefónicos). Cada una de estas presenta diferentes costos de instalación del cableado, diferente resolución de problemas y reconfiguraciones, distinta seguridad, privacidad, puntos críticos de falla, costos de daños y costos administrativos.

## V.6 MEDIO FISICO A USAR

Para escoger cable coaxial es necesario evaluar la capacidad de transmisión la separación de interferencia, las longitudes, los costos, las dimensiones, los pesos y el riesgo tecnológico.

Para cable de par trenzado necesitamos definir si debe ser protegido o no, si debe soportar las futuras modificaciones como sería utilizar un nivel 5, las limitaciones en distancias, en velocidad en interferencia, el costo, la tecnología etc.

En caso de la fibra óptica debemos definir si se utilizaría Multi-mode o Single-mode, el grosor, las fuentes de señal y los detectores, la mejor velocidad y separación de interferencia, y que es lo mas difícil de manejar ya que es la tecnología mas nueva.

Para decidir sobre redes inalámbricas hay que analizar las infrarrojas, las de baja poder, las que operan como teléfonos celulares, las que se pueden mover y principalmente tomar en cuenta que siguen siendo experimentales y que no aseguran que no afecten la salud.

## V.7 FORMA DE LOS MENSAJES

Al utilizar mensajes digitales estaremos usando la tecnología mas moderna, pero la de mas riesgo, que esta sujeta a ser obsoleta rápidamente. Las interfases solo permiten la entrada y la salida de los datos en forma digital. Es la que mas productos ofrece pero la que mas incompatibilidades presenta.

Si utilizamos los mensajes en forma analógica estaremos utilizando la tecnología mas probada y la de menos riesgo. Sus componentes críticos tienen un promedio de vida de entre 10 y 20 años. Es la mas versátil pero es la mas difícil de diseñar y administrar. Se debe de pensar antes del diseño en como se utilizara cada uno de los canales.

## V.8 PROCEDIMIENTO DE ACCESO

Es necesario definir las reglas que determinen el como, cuando y donde se pone un mensaje en la red. La definición de privacidad ya sea por un canal propio ó por un tiempo.

Debe de transmitir hasta que le de permiso algún nodo controlador aunque se descomponga o no sea lo suficientemente capaz o deben de competir los dispositivos por poner los mensajes en la red.

Cada uno de los procedimientos presenta ventajas y desventajas, están probados, utilizan la red con distintos desempeños y son soportados por un número indeterminado de proveedores.

#### V. 9 SELECCION DEL SISTEMA OPERATIVO

Los distintos nodos dentro de la red pueden ser servidores de archivos, de disco o de impresión, servidores de aplicaciones, de seguridad o de fax, además pueden ser puentes entre redes. Los otros nodos (clientes) deben acceder a los servidores transparentemente. Un sistema operativo de red se puede convertir en una utilidad computacional. Se debe evaluar el desempeño y las saturaciones que cada sistema operativo de red presenta, la administración que representa, la aceptación en el mercado, los productos compatibles y la vulnerabilidad que presente antes de tomar una decisión.

#### V.10 FORMA DE ADMINISTRACION Y MONITOREO DE LA RED

Recordemos que una red local se puede convertir en un centro de datos, por lo que se necesita una cantidad considerable de utilerías para controlar la seguridad, los respaldos, la recuperación de información, los registros, las identificación de dispositivos, programas y periféricos, las herramientas de configuración de la red, los diagnósticos y el manejo de fallas, las herramientas para llevar una contabilidad y un control de desempeño y las facilidades de planear capacidad al corto, mediano y largo plazo.

El personal se tiene que capacitar para que controle todas las herramientas, para que haga los respaldos, que lleve bitácoras de fallas, controles de mantenimiento y además el personal de reemplazo.

Uno de los factores más críticos para los encargados de los centros de cómputo es sin duda alguna la implantación y administración de las redes, varios son los problemas típicos con los que se topan:

- Integración a la red de los sistemas existentes (reemplazo por equipos más pequeños)
- Que personal va efectuar la planeación, diseño y administración de cada red
- Cual software aplicativo se va a utilizar
- Como se va a controlar la seguridad, los respaldos, las auditorías, recuperación después de un desastre, etc.
- Que estándares para la red se va a utilizar

En la actualidad se habla mucho sobre la tendencia de reemplazar equipos grandes como Mainframes o minicomputadoras por equipos o redes mas pequeñas: downsizing, LANsizing, o rightsizing.

Comúnmente se asocia este reemplazo como la movilización de las aplicaciones de un equipo a otro, pero es indiscutible que, se deben considerar otros factores:

- Naturaleza de las aplicaciones
- Nivel crítico de las aplicaciones
- Los cambios estructurales en las organizaciones
- El shock cultural a los usuarios
- Los cambios en los clientes
- Los cambios tecnológicos
- Disponibilidad del personal
- El gasto económico

El administrador de la red juega un papel esencial dentro del buen funcionamiento de las redes. Se deben considerar los siguientes puntos:

- Debe estar rodeado de personal bien entrenado y calificado

- Responsable de usuarios locales y remotos

- Debe llevar acabo las negociaciones y certificaciones del:

- Hardware (PC's, estaciones de trabajo y su integración)
- Software (OS, NOS; aplicaciones, y comunicaciones)

La ventaja real de una red se encuentra en el tipo de servicios que proporciona a los usuarios para realizar sus trabajos. Los servicios en una red de área local son proporcionados por el servidor de la red y coordinados por el sistema operativo de la red.

## **V. II ESTRUCTURACION DE LA RED**

Una organización invierte una gran cantidad de recursos en su sistema de información pero la infraestructura fundamental sobre la cual se apoya toda la estrategia, el sistema de cableado- no se le da a menudo la atención que merece.

Cuando se elige con propiedad y se le implanta adecuadamente, esta parte de inversión que corresponde al sistema de información dará dividendos por muchos años, por lo general mucho después de que cualquier equipo de comunicaciones adquirido se vuelva obsoleto.

Puede obtener un alto grado de flexibilidad construyendo un sistema que sea abierto, maniobrable y económicamente factible. Un sistema de cableado estructurado es un enfoque universal de cableado donde el sistema es capaz de dar soporte a todos los servicios de comunicaciones (teléfono, fax módem, LAN y video).

Al considerar el cableado estándar y la selección del sistema, nos proporciona únicamente la mitad de la descripción.

Ningún estudio sobre sistemas de cableado estructurado estará completamente si no se consideran el tipo de aplicaciones para redes alas que deben dar soporte por ejemplo: si un sistema de cableado solo deberá dedicarse a servicios de telecomunicaciones (fax, módem, teléfono), deberá entonces elegirse un sistema de cableado tipo UTP de categoría 3 que cumpla con los estándares. Sin embargo si el sistema habrá de dedicarse a las aplicaciones para datos y multimedia el proceso de selección de cableado se vuelve un poco mas difícil.

Cada uno, de los sistemas de cableado estructurados anteriormente tienen una capacidad de amplitud de banda particular ( el UTP posee una más corta y el de la fibra óptica se caracteriza por tener una amplitud de banda mas grande disponible).

#### **V. 12 Configuración:**

La disposición física del sistema puede repercutir en su utilidad a largo plazo.

Los beneficios de este enfoque es que mediante el uso de equipo de segmentación de red como los ruteadores, la red puede ser mas fácilmente controlada y administrada desde un punto central. Además cuando se realicen las de mejoras a los programas de la red esta configuración será compatible con muchas aplicaciones es decir: (FDDI, ATM y FRAME RELAY).

Una estructura de cable bien planeada permite a los diseñadores y administradores de ella el mover y agregar cualquier cantidad de equipos fácilmente, a un bajo costo y sin afectar la organización.

Como la infraestructura en el cableado es la parte crucial en una red, la planeación e implementación en el cableado del edificio es critica para su funcionamiento. El cableado de la red asegura los canales adecuados para su diseño, su importancia no puede ser sobrestimada.

El cableado estructurado consiste en una amplia gama de productos entre los cuales se incluyen los medios de transmisión (cables), administradores de circuitos, conectores, tabletas, adaptadores entre otros.

*El mejor cableado estructurado es el que es independiente al equipo al que les esta proporcionando el servicio. También es aquel que es capaz de interconectar diferentes tipos de dispositivos como terminales de datos, sistemas análogos o digitales, computadoras personales, servidores, equipo de comunicaciones, etc.*

Comparación de Cableado Estructurado con uno No Estructurado:

Cableado Estructurado	Cableado no estructurado
Basado en estándares	No esta basado en estándares
Independiente de las aplicaciones	Sujeto a depender de las aplicaciones
Permite mover gente y equipo sin tener que cablear de nuevo	Requiere el recablear al hacer movimientos de equipo o personal
Permite el crecimiento y los cambios	No permite ni crecimiento ni cambios
Facilita el reconfigurar cableado y equipo	Dificulta la reconfiguración de cableado y equipo
La modularidad permite flexibilidad	No es modular y es inflexible
Permite la administración y el mantenimiento del cableado, el aislamiento de fallas de cableado y equipo	Generalmente no esta etiquetado ni documentado, por lo que su administración y su mantenimiento son limitados
Soporta ambientes de múltiples aplicaciones	Dedicado a propósitos específicos y rápidamente se vuelve obsoleto
Define distancias y Tipologías	No tiene forma



### V.13 Consideraciones financieras:

El tiempo ocioso de una red puede ser extremadamente cara para cualquier organización. Cada componente dentro del sistema de información debe ser confiable. Se ha encontrado que los problemas relacionados con el sistema de cableado representan tanto como un 70% de los problemas de la red.

Este aspecto representa otra dimensión de un sistema de cableado.

Considerar la confiabilidad de un sistema antes de implantarlo, la confiabilidad incluye el comportamiento eléctrico, la integridad de la terminación del cable y la inmunidad a la interferencia.

Al considerar que, relativamente hablando, el cableado representa una inversión de costo relativamente bajo comparada con la inversión en equipo y programas para transmisión de datos. *Una elección sabia radica en gastar hoy un poco más para gastar mucho menos mañana.*

El sistema de cableado es un componente estratégico dentro del plan general de los sistemas de información. Deberá planificarse e implantarse tomando en cuenta los beneficios a largo plazo las consideraciones de costo y el rendimiento general. El cableado seleccionado en todas las redes deberá durar mas que su red actual.

### V.14 SEGURIDAD

La seguridad es una importante consideración en la mayoría de las empresas, nadie quiere que un empleado lea los archivos de la nómina sin autorización. Muchas veces es necesario limitar la actividad de los usuarios de la red a ciertos archivos para evitar el vandalismo y los daños inadvertidos. La seguridad física del servidor es otra importante consideración, si alguien puede obtener acceso a todos sus archivos desde el teclado existe un enorme potencial de catástrofe. La seguridad de transmisión merece igual grado de consideración, ya que hasta los relativamente baratos analizadores de redes pueden capturar y descifrar las contraseñas mientras estas se transmiten en la red.

Un producto de software LAN típicamente usa uno de los dos tipos de planes de seguridad de archivos. El primer plan le da a cada recurso compartido en la red, un "nombre de red", un solo nombre puede designar un disco completo, un subdirectorio o incluso un archivo.

Se puede asociar una contraseña a un nombre de red y limitar las capacidades de lectura/escritura/creación afiliadas a esa contraseña. Este esquema usado por las redes basadas en DOS, facilita el intercambio de recursos compartidos pero los usuarios tienen que recordar varias contraseñas. La seguridad se afecta fácilmente cuando el mensaje de las contraseñas se convierte en un constante dolor de cabeza.

El otro esquema de seguridad usa el concepto de grupos, cada grupo, cada persona pertenece a uno o más grupos, cada uno con derechos de acceso específicos. Esta arquitectura utilizada por Net ware y VINES, hace a cada persona responsable por su contraseña y deja que el administrador de la red mueva fácilmente las persona a distintos grupos según cambien de trabajo o abandonen la compañía.

Las redes basadas en dos tienen una pobre seguridad física.

Cualquiera que tenga acceso al teclado del servidor puede tenerlo a los archivos en su disco duro.

El cifrado de contraseñas, mientras, están guardadas en disco y mientras se transmiten, es una importante característica en cuestiones de seguridad. Donde anteriormente un técnico pudiera fácilmente acoplar un analizador al cable y obtener las contraseñas y archivos que cruzan la red.

Para entender claramente el procedimiento anterior partiremos de un ejemplo simple:

CANTIDAD	DESCRIPCION
1	SERVIDOR 486/1 GB
10	PC 486 DD 8MB EN RAM
1	IMPRESORA LASER
11	TARJETAS DE RED
1	HUB DE 12 PUERTOS
1	SISTEMA OPERATIVO DE RED
1	CABLEADO DE RED

Se puede asociar una contraseña a un nombre de red y limitar las capacidades de lectura/escritura/creación afiliadas a esa contraseña. Este esquema usado por las redes basadas en DOS, facilita el intercambio de recursos compartidos pero los usuarios tienen que recordar varias contraseñas. La seguridad se afecta fácilmente cuando el mensaje de las contraseñas se convierte en un constante dolor de cabeza.

El otro esquema de seguridad usa el concepto de grupos, cada grupo, cada persona pertenece a uno o más grupos, cada uno con derechos de acceso específicos. Esta arquitectura utilizada por Net ware y VINES, hace a cada persona responsable por su contraseña y deja que el administrador de la red mueva fácilmente las persona a distintos grupos según cambien de trabajo o abandonen la compañía.

Las redes basadas en dos tienen una pobre seguridad física.

Cualquiera que tenga acceso al teclado del servidor puede tenerlo a los archivos en su disco duro.

El cifrado de contraseñas, mientras, están guardadas en disco y mientras se transmiten, es una importante característica en cuestiones de seguridad. Donde anteriormente un técnico pudiera fácilmente acoplar un analizador al cable y obtener las contraseñas y archivos que cruzan la red.

Para entender claramente el procedimiento anterior partiremos de un ejemplo simple:

CANTIDAD	DESCRIPCION
1	SERVIDOR 486/1 GB
10	PC 486 DD 8M EN RAM
1	IMPRESORA LASER
11	TARJETAS DE RED
1	HUB DE 12 PUERTOS
1	SISTEMA OPERATIVO DE RED
1	CABLEADO DE RED

### V.3 CONFIGURACION E INSTALACION DE LA RED

#### V.3.1 Introducción:

Una de las tareas importantes dentro de la implementación de una red local, es precisamente, el proceso de instalación ya que debe ser ejecutado por personas expertas, esto es recomendable debido a la premura que los clientes o los usuarios tienen por funcionando su red.

En los capítulos anteriores, se determinaron los parámetros necesarios para la implementación de la red LAN, en lo que resta de estas paginas detallaremos paso a paso el procedimiento de instalación de la red, así como las dificultades que se presentan durante el mismo para ello se utilizarán los siguientes materiales: y que son los que integraran en su conjunto a la red local.

1 rollo de cable coaxial 500mts.  
1 HUB  
Tarjetas de red EthernetNet-1000 de 8 y 16 bits  
Conectores y terminadores BNC  
Impresora  
Computadoras personales 286,386 o 486 respectivamente.  
Sistema Operativo ver 6.0  
Sistema Operativo de Red Novell 3.11  
Finalmente diversas utilerías (Windows, Fox pro, Word etc.)

Antes de proceder a la instalación de la red, primeramente seleccionaremos la que cumpla con las características necesarias para que funcione como servidor.

Uno de los factores clave para la óptima operación de la red es el de configurar adecuadamente sus elementos, uno de ellos son las trasteas.

#### V.3.2 INSTALACION Y CONFIGURACIÓN DE LOS COMPONENTES DE LA RED.

##### HUB

El concentrador (hub) se he convertido en el punto estratégico en torto al cual las empresas construyen su infraestructura de Conectividad.

De ahí que los fabricantes busquen que cuente con cada vez mas funciones para convertirse en un dispositivo inteligente que incluso sustituya a puentes y ruteadores.

Dispositivos inteligentes; que destacan entre los nuevos conectores de segmentos de redes de área amplia, los concentradores o hubs, cuyas funciones se han extendido, en algunos casos en grado tal que ahora con frecuencia se les califica como "inteligentes".

Estos incorporan funciones muy novedosas, por ejemplo, permiten que, en lugar de colocar un puente y un ruteador entre dos redes, se les ubique dentro del concentrador.

Así, el puente y el enrutamiento se hacen de puerto en puerto para crear redes múltiples.

El cableado de la red es el medio por el cual las estaciones tendrán acceso al servidor a través de la tarjeta de comunicaciones que esta previamente instalada en cada una de las maquinas.

Las tarjetas de red Ethernet a emplearse utilizan cable coaxial de 50 ohms en dos presentaciones, delgado y grueso cada uno maneja diferentes distancias y reglas.

Para nuestro propósito, trabajaremos con cable delgado.

#### V.3.4 CABLEADO

Por sus características el medio de transmisión deberá configurar los elementos de la siguiente forma:

Configurar la tarjeta Ethernet para utilizar el transceiver interno.

Un segmento no deberá exceder de 185 mts (607 ft).

Hasta tres segmentos podrán ser conectados por medio de dos repetidores.

La distancia total de la red no debe exceder de 555 mts.

La mínima distancia del cable entre dos nodos deberá ser de 0.5 mts.

El número máximo de nodos por segmento es de 30.

Los transceivers, para cada repetidor deben ser considerados como un nodo.

El número total de nodos por red es de 86.

Es posible combinar dentro de una misma red ambos tipos de cable, pero para ello se deben cumplir las distancias especificadas anteriormente, y además calcular la cantidad de uno y otro cable esto se realiza por medio de las siguientes fórmulas:

a).- Cable delgado =  $500 / 3.28$  [mts.]

b).- Cable grueso = Longitud total de la red - Cable delgado [mts]

Para ambos cables se deberán respetar los siguientes factores:

No deben colocarse más de 30 estaciones en el cable delgado, ni más de 100 en el cable grueso, (dentro de este rango debe tomarse en cuenta la inclusión de repetidores).

Ambos extremos de un segmento deben poseer terminadores de impedancia adecuada y uno de ellos debe ser aterrizado.

Para agregar un nuevo nodo en una red de cable delgado debe añadirse un conector "T" para realizar la conexión a través de él y no agregar cables de extensión.

### V.3.5 Configuración de la tarjeta Ethernet.

Las tarjetas EthernetNet manejan un segmento de memoria, puerto I/O, línea de interrupción y canal DMA ( en las tarjetas actuales ya no son necesarios los DMA ni los IRQ), todos estos parámetros deben ser colocados de tal manera que no exista interferencia con otras tarjetas instaladas en la maquina.

Los parámetros de fábrica son los siguientes:

Segmento de Memoria :	No utilizado
Puerto de I/O:	300h
Línea de Interrupción :	3
Canal DMA:	No utilizado

Tarjeta en donde se muestra la ubicación de los switches y jumpers que permiten la configuración de los parámetros antes mencionados, en el caso de las tarjetas microcanal estos parámetros son configurados por medio del disco de opción.

Posiblemente existan diferentes tarjetas que emulen una red ethernet por lo que es necesario contar con el disco emulador y configurarlo correctamente.

Una vez configuradas las tarjetas de comunicaciones se procede a instalarlas dentro de los slots o ranuras de expansión disponibles del servidor y las estaciones de trabajo.

Esta tarjeta de red opera en una topología de bus lineal, el cual quiere decir que todas las estaciones de la red estarán conectadas sobre una sola línea llamada tronco de cable segmentado, el tronco principal puede tener varios segmentos de cable unidos entre si, en cuyos extremos de cada segmento irán acoplados los conectores necesarios para instalar el servidor y las estaciones de trabajo, así como las terminadores de la red.

#### **V.4 Manejadores de Transporte:**

Un punto vital para una correcta generación del sistema operativo de la red es la elección de la trastea de red que se va a utilizar ya que cualquier equivocación en este punto puede determinar que el proceso sea exitoso o no.

Para el caso específico de un Ps se requiere cargar el manejador de la tarjeta por medio de un disco que proporciona el fabricante, para ello en el disco LAN\_DRV\_002 hay que copiar los archivos \*.OBJ y \*.LAN que se encuentran en el subdirectorio NVLSRY21 del disco ya mencionado.

#### **V.5 Manejador de disco duro:**

Una mala elección del tipo de tarjeta controladora de disco duro y todo el trabajo realizado y por realizar resultaría inútil y tendría que repetirse el proceso.

Si la máquina que se esta instalando es una HP RS/20 con disco de 120 O 300 MB con controladora ESDI se debe tomar en driver MFM para AT, pero en la máquina hay que correr un proceso adicional que proporciona el fabricante para hacer compatibles su formato ESDI con el formato MFM de Novell.

#### **V.6 Configuración de los dispositivos:**

Una vez ejecutado todo lo anterior, se requiere configurar cada uno de los puntos, esto es, los puertos series y paralelos se debe elegir su ubicación dentro del mapa de puertos y dentro del nivel de interrupción correspondientes, con lo que respecta a la trastea de red y al controlador de disco duro se debe elegir el segmento de memoria ocupado, los puertos de entrada-salida y el nivel de interrupción.

Respecto a la configuración del server es necesaria indicar el número de red que ocupara la tarjeta indicada, el número de red que ocupara la porción NO DEDICADA del server si es que se tomo la opción del server NO DEDICADO. Otro parámetro que requiere el server es la cantidad de buffers o si es muy determinante la cantidad de memoria se pueden calcular dos buffers por cada estación colocada en la red, si la memoria no es un punto crítico, 40 buffers es un buen número.

Una vez configurado toda se puede proceder a salvar la configuración elegida, no antes de tomar la opción de revisión ya que en ese momento se escriben algunos parámetros en el disco que esta puesto y si esto no se hace, el proceso de instalación arrojará un mensaje de error posteriormente.

Ya salvada la configuracion las opciones presentadas seran las siguientes:

- \* LIGADO DEL SISTEMA OPERATIVO
- \* LIGADO DE UTILERIAS

Se puede tomar cualquiera de las opciones, primero el orden sugerido, es ligar el sistema operativo y despues las utilerias.

Cuando ya se realizaron ambos ligados las opciones aumentan y quedan de la siguiente manera:

- \* LIGADO DE SISTEMA OPERATIVO
- \* CONFIGURACIONES DEL SISTEMA OPERATIVO
- \* LIGADO DE UTILERIAS
- \* CONFIGURACION DE UTILERIAS

Siguiendo el orden preferido se eligen las dos opciones nuevas. Terminando este proceso ya se tiene en el disco OSEXE-1 y OSEXE-2, para el caso de AT el sistema operativo generado, listo para ser utilizado y en el disco UTILEXE-1 y UTILEXE-2, para el caso de AT, las utilerias necesarias para continuar el proceso de instalacion.

Cabe senalar que si el proceso de generacion se hizo en cualquier otro medio que no fueran discos flexibles, se requiere revisar el respaldo de los archivos \*.EXE que se encuentran en los subdirectorios OSEXE-1 y UTILEXE-1. Si todo va bien hasta este punto el siguiente paso es el formateo del disco duro del server.

#### V.6.1 COMPSURF

Teniendo en la unidad de disco A: el disco UTILEXE-1 se debe ejecutar el siguiente comando:

```
A>COMPSURF
```

Por medio de esta utilerin se realiza el formateo del disco y una verificacion exhaustiva de la superficie del mismo con lo cual se garantiza un buen funcionamiento de la red marcando todos los bloques malos que la prueba encuentre a su paso.

Una vez echo el formateo y la verificacion del disco, el siguiente paso, es instalar el sistema operativo de la red y los programas publicos, para ello se debe ejecutar el programa NETGEN pero ahora ya no se le agrega el parametro -N, por lo tanto se debe teclear:

```
A>NETGEN
```



El menú ahora muestra dos nuevas opciones:

- \* ANALISIS DEL DISCO
- \* INSTALACION DEL SOFTWARE

Al tomar la opción de ANALISIS DEL DISCO se ejecutara nuevamente el COMPSTRE por lo que hay que elegir INSTALACION DEL SOFTWARE.

Tomada la opción correcta un nuevo menú con el que se puede elegir entre instalar con los parámetros de default o manualmente, en este caso a diferencia del primer punto donde se eligió la forma manual, aquí hay que tomar los parámetros de default.

Dentro del proceso de instalación se piden datos como el nombre del server, la validación de los puertos para ser considerados dentro del spool de impresoras, etc.

La mayor parte del tiempo consumido en este proceso esta dedicado a copiar todos los archivos públicos y del sistema que se requieren dentro del disco de la red, ya terminada las copias el sistema regresa al menú anterior donde la única opción viable es salir del NETGEN al hacerlo queda concluido el proceso de instalación, para probar lo único que resta es verificar que ya este colocada la tarjeta de red dentro del server, si esta listo, entonces, con el disco OSEXE-1 puesto en la unidad de disco A: se debe teclear:

A>NET\$OS

Con esto se empieza a cargar el sistema operativo de la red, en el caso de una AT el sistema pide el disco OSEXE-2 para concluir la carga del programa, en seguida es necesario ejecutar el comando NET3 que esta en el disco SHIGEN-1 y por último sólo hay que dar LOGIN con el nombre de supervisor.

Formateo del disco del Server.

Al formatear bajo DOS el disco que se va a utilizar para el server, sobre todo si la maquina es nueva, sirve para facilitar la detección de fallas en el proceso de instalación de Novell, al seguir los problemas con el disco no se sabe si es debido al software de la red o al hardware de la maquina.

Una vez efectuado el formateo del disco bajo DOS y todo ha transcurrido normalmente se esta seguro de que si hay problemas no son debidos al hardware del disco y la revisión se limitara a checar los pasos en el proceso de instalación del software.

Cabe señalar que existen algunos discos especiales de alta capacidad para máquinas AT, como son el SCSI, que no deben ser formateados bajo DOS, ya que el fabricante los envía inicializados para recibir el formato de Novell y si se formatean de alguna otra manera se pierde información importante que ya viene contenida en la superficie del disco duro.

#### V.6.2 Instalación del software de red.

Actualmente los sistemas para redes se han caracterizado por ser un software de arquitectura abierta, es decir, se acepta al Hardware que se tenga instalado, es por esto que el sistema operativo de la red no esta configurado cuando uno adquiere el paquete.

El sistema operativo de red requiere datos de la maquina en la que va estar trabajando, estos datos van desde el tipo de maquina como tal, hasta los puertos que se van ha estar usando en la red para el spool de impresoras.

#### V.6.3 Respaldos de discos de instalación.

Para obtener los mejores resultados se recomienda realizar un respaldo de los discos, en los cuales, el proceso de instalación será escribir la información generada.

Un inconveniente por el tiempo que consume, es tratar de respaldar todos los discos que contiene el paquete ya que son mas de 30 en el caso de discos de 5.25".

Para evitar trabajos innecesarios se indicara a continuación cuales discos son los que verdaderamente requieren de respaldo.

SISTEMA AT	SISTEMA PC
NETGET	NETGET
GENDATA	GENDATA
SUPPORT	AUXGEN
AUXGEN	LAN DRV 002
OSEXE-1	OSEXE-1
OSEXE-2	UTILEXE-1
UTILEXE-1	SIGEN-1
UTILEXE-2	
SIGEN-1	
SIGEN-2	

Una vez echo el respaldo de los discos mencionados o de todos los disco, podemos pasar al siguiente punto.

#### **V.7 Procedimiento de instalación.**

Novell puede ser instalado tanto en maquinas AT como en sistemas PC, para ello se requiere adquirir la versión adecuada del sistema operativo.

Primordialmente nos basaremos en el proceso de instalación en sistema PC debido a que los pasos a seguir para una maquina AT son aproximadamente iguales, sin embargo en su momento se indicarán las diferencias más importantes en el proceso de instalación de una AT.

Proceso de instalación de Novell para red NETWARE en el Servidor:

- 1.- Inserte la copia del diskette SYSTEM-1 en A:, cámbiese a dicha unidad, escriba INSTALL y oprima enter.
- 2.- Del menú que aparecerá en pantalla, muévase con las flechas para iluminar BASIC INSTALLATION y oprima enter.
- 3.- El sistema le pedirá otros disquetes deberá introducirlos conforme son requeridos y le pedirá que proporcione el nombre del servidor, a lo que usted quiera que considere pertinente.
- 4.- Solicitara se le indique si su servidor es DEDICADO o NO DEDICADO. Con las flechas ilumine la opción que mas convenga.

Observaciones:

Un servidor DEDICADO solo podrá atender los servicios de la red, no podrá funcionar como estación de trabajo para cargar sus aplicaciones. Esta es una desventaja, por que la gente cree que se pierde un equipo, es solo aparente puesto que la red gana rendimiento, es decir, responde más rápido a las solicitudes de los usuarios.

Por otro lado, un servidor NO DEDICADO a la vez de atender las peticiones de los usuarios, puede funcionar como estación de trabajo para aplicaciones sencillas que no demanden del equipo muchos recursos y memoria. Un servidor NO DEDICADO es recomendable para redes pequeñas, de no más de ocho estaciones de trabajo.

- 5.- El sistema seguirá pidiendo el disquete que deberá introducirse conforme lo solicite.

6.- Mas adelante aparecerá una pantalla en la que le indica que Netware inicializara el disco duro (Trac D) y le pide que usted le indique cuantas pasadas de verificación desea que se efectúe. Solo elija CONTINUAR y NETWARE hará lo necesario.

Nota :

Además de lo anterior, este es el paso que Netware ha simplificado verdaderamente. Usted se sorprenderá de lo rápido y eficiente que es este método.

7.- Una vez que Netware termina de verificar o de inicializar el disco del servidor, empezara a grabar en el disco duro los programas de Netware y las condiciones de instalación que se generaron en el transcurso de los pasos anteriores. Por ello se le solicitará una serie de diskettes que se deberán introducir conforme los pida .

8.- Si se elige servidor DEDICADO, está listo para trabajar con él.

9.- Si por el contrario se elige servidor NO DEDICADO habrá que arrancarse desde la unidad de diskette y para ello hay que preparar el diskette de arranque. Por lo pronto apagar el servidor.

Dé formato a un diskette nuevo de alta densidad de tal manera que éste arranque con DOS. Este será el diskette de arranque.

Copie el archivo NET\$OS.EXE que se encuentra en la copia del diskette OSEXE con que se instala Netware.

Copie el diskette de arranque, el archivo NET3.COM o el NET4.COM, respectivamente, el cual se encuentra en la copia del diskette WSGEN.

Cree en el diskette de arranque, el siguiente archivo AUTOEXEC.BAT

\$P\$G
NET\$OS
NET3 ó (NET 4 si es una version mayor)
LOGIN

Crear el archivo CONFIG.SYS que contenga los FILES y BUFFERS y DRIVERS necesarios para las diversas aplicaciones.

Ejecución del Programa de Instalación.

Con el disco NETGEN en la unidad A: debemos ejecutar el siguiente comando:

A>NETGENT -N

NETGENT es la utileria de Novell que nos permitirá configurar el software a la medida del equipo en el que estemos instalando, la opción N indica que vamos a generar un nuevo sistema operativo.

Para ejecutar este comando se requieren dos discos más, el AUXGEN y el GENDDATA, en el caso de una instalación en AT se requiere además el disco SUPPORT.

Para la ejecución del programa se pueden elegir cuatro dispositivos estos son:

DISCOS FLEXIBLES
DISCO DURO
DISCO DURO EN RED
MEMORIA EN RAM

Se utilizara el disco duro por lo que a continuación se explicara:

Al elegir este ambiente de trabajo el programa va pidiendo los discos que requiere copiar el disco duro, para poder continuar con el proceso de instalación. Varios de estos discos no fueron respaldados debió a que no es necesario, ya que el proceso de instalación no tratara de sobrescribir en ellos.

Cuando se ha terminado la copia de los discos aparece un mensaje en el cual se puede elegir entre la configuración de default o la configuración manual, para poder tener mas control del programa siempre es pertinente elegir la configuración manual.

Dicho lo anterior, el siguiente mensaje nos da como opciones todos los puntos que pueden ser configurados, los cuales se listan a continuación.

* SISTEMA OPERATIVO
* RECURSOS
* MANEJADORES DE TARJETA
* MANEJADORES DE DISCOS

A continuación se aplicara cada una de estas opciones:

#### V.8 Sistema Operativo de Red:

Mediante esta opción se define en software si el server va a ser DEDICADO o NO DEDICADO. Únicamente cabe señalar que para un server funcione como NO DEDICADO es necesario un mínimo de 1024 KB en memoria extendida.

Recursos:

En esta opción se elige el tipo con la que se va a trabajar, los puertos que tiene el equipo, series y paralelos, el tipo de controladora de vídeo, etc.

#### V.9 Instalación del software de red en las estaciones de trabajo.

1. En un equipo diferente al servidor, que contenga disco duro se crea un directorio llamado NETWARE.
2. Cámbiese a este directorio, copie el archivo WSGEN.EXE que se encuentra en el diskette WSGEN, además cree un subdirectorío de NETWARE llamado WSGEN.
3. En el directorio WSGEN copie todos los archivos del diskette WSGEN.
4. Cámbiese al directorio NETWARE, teclee WSGEN y oprima enter (con lo que se ejecuta el programa de instalación de arranque de estaciones).
5. Aparecerá un menú en pantalla mostrando una lista de las tarjetas de red factibles para NETWARE. Con las flechas elija la tarjeta de red y oprimir enter. Si al moverse con las flechas no encuentra su tarjeta oprima la tecla INS (insert). Aparecerá entonces un mensaje pidiéndole que introduzca en la unidad de diskette, el diskette de la tarjeta de red; hacer enter.
6. Aparecen ahora las opciones de instalación de la tarjeta de red: interrupción, dirección de memoria, etc. que habrá de elegir. Recuerde que en los pasos de preparación debió hacer esto.
7. Elija ahora las condiciones adecuadas para las estaciones y oprima enter.

Observación:

Si se cuenta con estaciones de trabajo en las que existen condiciones diferentes de instalación de la tarjeta de red, se deberán repetir los pasos 4 al 6 tantas veces como sea necesario.

8. Dentro del subdirectorío WSGEN del directorío NETWARE encontrara los archivos IPX.COM, NET.COM Y NET4.COM. Cópielos a diskette si la estaciones de trabajo cuentan con disco duro, copie todos estos archivos a cada disco duro de cada estación que cuente con la misma configuración de la tarjeta de red, en un subdirectorío especial que llamaremos red.

#### **V.10 Instalación del Sistema Operativo para las Estaciones de Trabajo:**

Las estaciones de trabajo requieren de dos archivos para poderse enlazar con el Server, el primero que ya está configurado, es el que se encarga de enrutar los comandos al lugar correcto, esto es, si se hace una llamada al DOS éste shell lo deja pasar a DOS, pero si el llamado es para la red lo enruta al siguiente archivo requerido es cada uno está encargado de manejar a la tarjeta de red para que realice la atención al llamado de red.

Este segundo archivo no viene generado ya que está en función de la tarjeta de red que se está utilizando, para hacer esta configuración es necesario ejecutar otro proceso de configuración pero ahora con los discos SHIGEN-1 y SHIGEN-2 en el caso de AT, del server.

En el proceso SHIGEN es muy similar a NET GEN pero no tan complicado ya que el número de opciones es bastante menor, así pues, con el disco es SHIGEN-1 en el drive A: ejecutamos el siguiente comando:

```
A>SHIGEN-N
```

En el menú que aparece existen, otra vez niveles de complejidad en el proceso de configuración, por costumbre se puede tomar el nivel manual, con esto se logra un mejor control de lo que se está configurando.

Tomando el nivel de configuración es necesario escoger la tarjeta de red que se está usando y la configuración de esta a lo que se refiere a segmento en memoria, puerto de entrada salida y el nivel de interrupción, dados estos parámetros se puede proceder a ligar y configurar el SHELL que debe utilizarse para enlazar a los equipos que contengan la tarjeta configurada mediante este proceso.

#### **V.10.1 Instalación del Software de Aplicación:**

Al tratar de instalar el software de aplicación en la red deben tomarse varias consideraciones, tales como:

Compatibilidad del Software para red:

Es importante antes de adquirir nuevo software de aplicación que se verifique la compatibilidad del NETWARE.

Existen aproximadamente unos 4000 paquetes con Novell.

Determinar si el software de aplicación es monousuario o multiusuario.

Para un mejor uso de las aplicaciones y sus archivos de datos en lo que se refiere a compartirlos es muy importante conocer la naturaleza del software ya que los procesos a seguir son diferentes tanto para un monousuario que para un multiusuario.

#### **V.10.2 Creación de la estructura de directorios:**

Este punto es de vital importancia debido a la mejor utilización de las seguridades de NOVELL que ofrece para proteger la información de personas no autorizadas. Teniendo una buena estructura de directorios asignación de derechos será mas fácil.

##### **Instalación de aplicaciones de red:**

Para programas de aplicación normalmente existe un proceso de instalación determinado, por lo tanto, lo mejor es seguir las instrucciones contenidas en el propio paquete únicamente haciendo referencia a los discos de la red. En general se debe pensar que este copiando un floppy a un disco duro local.

#### **V.10.3 Asignar atributos a los archivos:**

Para que las aplicaciones funcionen correctamente es indispensable colocar las banderas adecuadas a los archivos involucrados, normalmente las mas utilizadas son:

- \*SHAREABLE ONLY
- \*SHAREABLE READ WRITE O NONSHAREABLE

##### **Probar las aplicaciones desde los directorios:**

Es necesario modificar el system login scrip o el user login scrip para que contenga los search drivers necesarios que apunten a esta aplicación.

#### **V.10.4 Verificación de la instalación:**

- 1.- Instalar los cables a los equipos de acuerdo a las especificaciones de los manuales y conforme a las recomendaciones del proveedor.
- 2.- Encender el servidor, recuerde que si es un NO DEDICADO deberá tener el diskette de arranque en la unidad de diskette.
3. Una vez que haya arrancado el servidor., vaya a cada una de las estaciones, enciéndulas, cámbiese al directorio RED y teclee la siguiente secuencia de instrucciones (es mas fácil crear un archivo bat).



IPX (ENTER)
NET3.NET4:NET5 (ENTER)
LOGIN

4. Si no hay problema las estaciones deberán ingresar a la red y se estará listo para trabajar.

Comentarios.

Antes de empezar a trabajar es necesario configurar el ambiente de trabajo en la red, esto significa dar de alta a los usuarios, cargar aplicaciones de red, dar de alta las colas de impresión, etc.; para ello lea cuidadosamente el manual de instalación y siga las recomendaciones.

## **V.11 PUESTA EN MARCHA DE LA RED:**

### **V.11.1 Introducción:**

En los capítulos previos se ha echo énfasis en el modo de operación y selección de una red dada la relevancia de éstos, para la puesta en marcha de la misma, la transferencia de información, su oportuno acceso y tratamiento digital, ya que representa un gran potencial en el apoyo de la toma de decisiones.

### **V.11.2 Manejo del sistema operativo de red:**

Algunas redes pueden ser configuradas de tal manera que la ejecución del proceso de inicialización (booting) se realiza en forma automática en caso de que ocurra una falla eléctrica o problemas de red. Alternativamente, se puede tener configurada en forma automática, siendo necesaria la utilización de comandos bajo un procedimiento para poder reactivar la red por ello se requiere conocerlos.

### **V.11.3 Comandos de DOS disponibles:**

En el ambiente de red elegido NETWARE, se pueden emplear comandos de DOS esto es debido a que se ha difundido ampliamente entre los usuarios de computadoras que trabajan en forma aislada, razón por la cual permite que se apliquen en las sesiones de red.

#### V.11.4 Seguridad de la Red:

Las medidas de seguridad en el acceso y transferencia de la información que ofrecen las redes de computo será uno de los parámetros más importantes que demandan los usuarios de estas. los sistemas de seguridad son considerados en diferentes etapas de implementación cuyo propósito es evitar la pérdida o el acceso no autorizado a la información, así como los recursos que integran la red. Para un conocimiento más amplio de que son y para que sirven los dispositivos de seguridad, a continuación se describen algunos de ellos.

Como primer punto hablaremos de los sistemas de suministro de energía o tomas de corriente (contactos polarizados), ya que la alimentación de los equipos deberá contar con tierra física además de conectarse a la planta de emergencia que alimenta al inmueble, cada uno de los equipos que se enlazan con la red deberán de contar con un sistema de protección contra descargas y falta de corriente eléctrica (UPS), para el caso de que no se contara con planta de emergencia y para tener tiempo suficiente de salvar la información que se esta procesando.

Una de las características con que cuenta el servidor de archivos es que permite al administrador de la red configurar los niveles de seguridad necesarios y brindar los atributos a los usuarios. Estos pueden ser tan simples o sofisticados como se deseen ya que la seguridad que proporciona el software de red esta definida en cuatro niveles los cuales se describen a continuación:

Clave de acceso (Login-Password-Security)
Derechos de Usuario (Trustee Rights Security)
Derechos de Directorios (Directory Security)
Atributos de los Archivos (File Attributes Security)

**V.11.5 Clave de acceso:**

Es el primer nivel de seguridad del software de red, y se presenta al iniciar una sesión de trabajo y evita el acceso a personal no autorizado. Para el acceso al sistema se tiene que especificar un nombre de usuario y una clave de acceso asignadas previamente por el administrador de red.

**V.11.6 Derechos de usuario:**

Este nivel controla la manera individual, los atributos de los usuarios para el acceso a archivos en directorios específicos. Para esto se cuenta con 8 tipos de derechos que son:

<b>R</b> Leer Archivos
<b>W</b> escribir Archivos
<b>O</b> Abrir Archivos
<b>C</b> Crear Archivos
<b>D</b> Borrar Archivos
<b>P</b> Parental (crear, renombrar, borrar directorios de subdirectorio así como asignar derechos a subdirectorios y directorios.
<b>S</b> Buscar directorio
<b>M</b> Modificar atributos de Archivos.

Es recomendable que en configuraciones con gran cantidad de usuarios se administre los atributos con el fin de cuidar al máximo la integridad de la información que se maneja.

**V.11.7 Derechos de directorios**

Controla los derechos que los usuarios tienen asignados, con excepción del supervisor, en un directorio dado .

Cuando un directorio es creado tiene los mismos derechos que son aplicados a los derechos de usuario (R,WW,O,C,D,P,S,M); directorio dado al supervisor borrara de este los derechos necesarios para prevenir el uso indebido de los archivos que contenga. Los derechos de directorio tienen mayor jerarquía que los de usuario y no se extienden a subdirectorios.

**V.11.8 Atributos de los archivos:**

Este parámetro controla si un archivo individual puede ser compartido o modificado, en nuestra caso particular permite administrar la seguridad en archivos compartidos, por varios usuarios, los atributos son los siguientes:

Compartido (Shareable)
No compartido (No Shareable)
Solo lectura (Read Only)
Lectura/Escritura (Read/Write)

En conclusión en una red de computadoras se encuentran protegidos los archivos contra toda posible falla que ocasiona la pérdida de información, e incluso se pueden recuperar archivos eliminados por error, también se puede realizar una buena distribución de los recursos, jerarquizando los niveles en base a la carga de trabajo y por la atención que requieren ciertos usuarios en especial para aprovechar al máximo los recursos que ofrece nuestra red:

**V.11.9 Dispositivos de Seguridad:**

La estructura de seguridad de redes NetWare se desarrollo tomando como modelo del ambiente Mainframes.

Existen 4 tipos o niveles de seguridad en NetWare:

1.- Login/Password
2.- Permisos Trustee
3.- Directorios
4.- Archivo

**1.- LOGIN/PASSWORD**

Acceso al server:  
Nombre del usuario

Restricciones opcionales para el login:

- Restricciones por tiempo
- Restricciones a una sola estación
- Bloqueo de cuenta
- Fecha de expiración de la cuenta
- Limitaciones de conexiones concurrentes
- Estado de detección de intrusos
- Password (clave de acceso)

Restricciones Opcionales para Password:

- Necesidad del Password
- Longitud mínima
- Necesidad de cambio periódicos en el mismo
- Requiere claves distintas

2.- Permisos:

- Acceso a directorios
- Lectura (read)
- Borrar (delete)
- escritura (write)
- Parental
- Open
- Search
- Create
- Modify

3.- Directorio

- Acceso a directorios
- Lectura (read)
- Borrar (delete)
- escritura (write)
- Parental
- Open
- Search
- Create
- Modify

4.- Archivo

- Accesaa/manipular archivos
- Read/write
- Shareable
- Read /Only
- No- Shareable
- Transactional Tracking system
- Index

**V.11.10 Derechos:**

Los derechos se pueden asignar a usuarios y a directorios. Los siguientes derechos se aplican a ambas categorías:

R Leer Archivos
W Escribir Archivos
O Abrir Archivos
C Crear (y simultáneamente abrir archivos)
D Borrar Archivos
P Parental que incluye:
a) Crear, renombrar y borrar subdirectorios del directorio.
b) Asignar permisos a otros usuarios y derechos de directorios a subdirectorios del mismo.
c) Igual que el anterior pero con el directorio.
S Buscar en el directorio o subdirectorio
M Modificar atributos de los archivos. Los archivos los cuales son:
Normal (Non- shareable read/write)
Shareable/Non-Shareable
Read/Write
Read only
TFS (sólo en STF level II)
Execute only
Indexed/non-indexed

Cuando se crea una nueva cuenta de usuario automáticamente se asignan todos los derechos a los directorios por default y esta mascara de derechos de máximos puede ser restringida para cada directorio individualmente, el cambio de esta mascara para un directorio afecta solo a ese directorio y no afecta a las mascaras de sus subdirectorios.

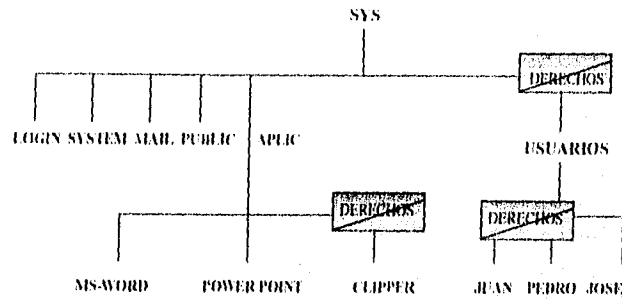
**V.11.1 ¿Cómo determinar los derechos efectivos?**

Para tener un derecho efectivo, es necesario que el directorio permita tenerlo y que el permiso también lo contenga.

Derecho individual [ROS]
Derecho por grupo [RWOCDS]OR
Premisa [RWOCDS]
Permiso [RWOCDS]
Derechos efectivos [RWOCDS]

## V.12 LA SEGURIDAD FLUYE HACIA ABAJO A TRAVES DE LA ESTRUCTURA DEL DIRECTORIO

Los permisos fluyen hacia abajo a través de la estructura del directorio, como el agua, pero no se distribuyen horizontalmente:



ROSE-ROS EN SYS  
 JOSE-NO TIENE DERECHOS EN SYS:USUARIOS  
 JOSE-NO TIENE DERECHOS EN SYS:APLIC:CLIPPER  
 JOSE-ROSCWDPML EN SYS:USUARIOS:JOSE

### V.12.1 Derechos Necesarios:

Es necesario tener ciertos derechos para realizar algunas actividades. Las más comunes se listan a continuación:

ACCION	DERECHOS NECESARIOS
Leer un archivo cerrado	OR
escribir en un archivo cerrado	OW
Crear y escribir en un archivo	WC
COPY o NCOPY archivos en un subdirectorio	DWC
Hacer un directorio nuevo	CP
Quitar u subdirectorio vacío	PMD
Buscar en un directorio	S
Cambiar archivos de SRO a SRW	MS
Cambiar los derechos máximos de un directorio	P
Cambiar los permisos	P
Borrar un archivo	D

### **V.13 Tipos de usuarios:**

Este sistema permite tener 5 tipos de usuarios:

#### **V.13.1 SUPERVISOR**

El supervisor de la red existe desde el momento de la instalación. El mismo posee todos los derechos en cualquier parte del sistema.

Un supervisor puede:

- Crear nuevos usuarios
- Elaborar el diagrama del sistema
- Crear operadores de consola y cola de impresión

#### **V.13.2 Operador de consola:**

Son usuarios con privilegios especiales para controlar y vigilar la actividad del server, desde la estación de trabajo a través del menú FCONSOLE. El operador puede:

- Enviar mensajes a toda la red
- Accesar información para solucionar problemas en la red

#### **V.13.3 Operador de Cola de Impresión.**

Posee privilegios especiales que pertenecen a la utilidad PCONSOLE. El puede editar el formato de otro usuario.

- Borrar los archivos en la cola de impresión si no ha sido impreso.
- Modificar el estado de la cola cambiando banderas
- Manejar el orden de impresión de las tareas

#### **V.13.4 Usuario**

Son creados por el supervisor para poder tener acceso a la red. El usuario GUEST es creado automáticamente durante la instalación y se utiliza para usuarios ocasionales.



## CONCLUSIONES

Hasta el año pasado, la inversión en bienes informáticos era algo común para la mayoría de las empresas, sin embargo ante la actual crisis económica que vive el país y como consecuencia para todas las empresas, pequeñas, medianas y grandes la adquisición o inversión en equipo de cómputo pasa a segundo término debido a dos razones:

Falta de liquidez o presupuesto para invertir en bienes informáticos.

El no contar con un análisis costo beneficio que justifique los proyectos de inversión en equipo de cómputo.

Cuando las empresas no planean invertir en equipo de cómputo por falta de liquidez o cualquier otra razón, debe de todas formas realizar un análisis costo-beneficio para determinar que tanto se están usando los equipos, por que razón se utilizan en esa proporción y como incrementar el uso de los mismos lo cual es un impacto directo en su rentabilidad. No hay que olvidar que los bienes informáticos son una herramienta de productividad y la función del empleado es la que debe dirigir sus actividades laborales.

La comunicación de datos es una disciplina que permite estudiar, evaluar y construir sistemas de información en los cuales intervengan más de dos "centros generadores y/o procesadores de información comúnmente suelen ser sistemas de cómputo independientes".

La comunicación de datos entre sí, es el resultado de la necesidad de integrar información distribuida o repartida en diferentes puntos, que pueden estar juntos geográficamente, pero que no por ello signifiquen, que estén enlazados; de igual forma dichos puntos informativos también pueden ser remotos, es decir que se encuentren geográficamente alejados.

Para efectuar una comunicación de datos es necesario hacer un diseño del sistema, así como una evaluación del volumen de información teniendo siempre en consideración las necesidades del usuario final.

El principal sentido de establecer una comunicación de datos es hacer que la información conserve sus características esenciales: veracidad, exactitud; de tal modo que la comunicación de datos es una necesidad de soportar sistemas de información que de otra forma no serían tan precisos ni confiables.

La comunicación de datos puede ser tan simple como comunicar dos puntos informativos, compartir datos transferir y recibir archivos, para que mutuamente se estén actualizando.

Sin embargo otra situación común es que varios puntos informativos nutran a solo un centro que almacene toda la información que se genere, de tal forma que todos, de tal forma que todos los puntos sean independientes entre si y un punto central concentre toda la información.

Hablar de comunicaciones de datos involucra de inmediato pensar en redes y demás sistemas de comunicación. Sin embargo hay que resaltar que las redes son parte de esta disciplina y han resuelto ser la herramienta de desarrollo mas importante de la comunicación de datos y de la informática en si

Existe una gran variedad de redes y sistemas de comunicación, sin embargo el fin es común: establecer una comunicación entre dos puntos.

Por varias razones, la interconexión de redes no es tan sencilla. Típicamente conecta equipos de múltiples fabricantes, utiliza diferentes arquitecturas en la comunicación y se ejecuta sobre variados medios de transmisión. Tal complejidad requiere de centralizar y distribuir la administración de la red para permitir el aislamiento de errores y control de la configuración, seguridad, contabilidad y performance.

Aunque el crecimiento incrementa, la interconexión de redes se mueve hacia estándares coherentes y mejoramiento en su administración.

El objetivo de la interconexión es asegurar la eficiencia global de las redes, la disponibilidad de recursos y la productividad de los usuarios sin importar donde se encuentren.

En este capítulo revisaremos los conceptos básicos de redes Ethernet y de los sistemas de interconexión.

El componente estructural, que corresponde a la tecnología, lo forman las telecomunicaciones y las redes. Las telecomunicaciones comprenden el empleo de medios electrónicos y de transmisión, para la comunicación entre nodos a través de una distancia. Las comunicaciones tradicionalmente, han estado compuestas de terminales, Módems, canales, procesadores de comunicaciones y una computadora anfitriona.

Las terminales, representan dispositivos que introducen datos a la red y toman información de la misma. Un Módem es un dispositivo para convertir electrónicamente señales digitales producidas por una computadora a señales analógicas utilizadas por las líneas de comunicaciones. Un Módem también puede invertir este proceso. Los canales se describen bajo muchas clasificaciones. Un canal puede clasificarse por su velocidad ó por su capacidad de transporte. Una línea puede ser, ya sea conmutada/de mercado ó no conmutada/dedicada; analógica ó digital. Los canales de comunicación pueden arreglarse para operar en una dirección solamente, en dos direcciones, pero sólo en una dirección a la vez; ó en dos direcciones al mismo tiempo. Estos modos de transmisión se denominan simplex, semiduplex ó duplex completo ( full-duplex ), respectivamente. Para mejorar la utilización de estos costosos canales, se pueden agregar multiplexores a la configuración de la línea, los cuales intercalan datos hacia y desde las terminales y procesadores. En lugar de una red de comunicaciones de punto a punto, en la que cada terminal está enlazada a una computadora mediante una línea individual, varias terminales pueden conectarse a una línea para formar una configuración de línea de separación múltiple menos costosa.

Los medios más populares para las redes de telecomunicaciones son los cables de par trenzado, el cable coaxial, el cable de fibra óptica, las microondas terrestres y los satélites. Los cables de fibra óptica ofrecen muchas ventajas sobre los cables de par trenzado y el cable coaxial. Las fibras ópticas pueden transportar más datos, tener mejores tasas de errores de bits y son más pequeñas y más ligeras que los cables metálicos de igual capacidad de transmisión.

La banda base y la banda ancha, son los dos enfoques para la transmisión de señales. La banda base utiliza todo el ancho de la banda disponible para formar un canal. Las señales digitales se colocan en serie y se transmiten directamente al canal de comunicaciones sin ser moduladas. La banda ancha subdivide el ancho de la banda disponible en bandas discretas, permitiendo la transmisión simultánea de señales múltiples.

Cuando un analista de sistemas, construye una red, debe ocuparse de la arquitectura, los estándares y los Protocolos de dicha red. También debe ocuparse, de las funciones realizadas por la red y sus nodos, y la forma en que se inicializarán y manejarán los datos, cuando se transmitan de una parte de la red a otra. No existen estándares de redes universalmente aceptados, debido a que numerosos grupos y proveedores de hardware, han propuesto diferentes arquitecturas y Protocolos para las redes.

Las topologías comunes para LAN son el bus, el anillo y la estrella. En un extremo de espectro la topología de las estrellas, es la más cara y confiable. También es la topología LAN más aceptable para una organización con una administración centralizada. En el otro extremo del espectro, la topología de bus; que es preferida por una organización con una administración descentralizada, es menos cara y menos confiable que la topología de estrella. Sin embargo, independientemente de la topología que está instalada, las LAN pueden combinarse con otras LAN, y unirse a redes de área amplia mediante puentes y compuertas.

El uso de redes de computadoras, al igual que la política, es a menudo el " arte de lo posible ". La posibilidad de ofrecer servicios de una red está, virtualmente en todas las organizaciones, limitada por el tiempo, dinero y las percepciones del grado en el que un departamento específico realiza un trabajo " crítico ". Además, como se ha visto a lo largo de este trabajo, diferentes personas y diferentes departamentos tendrán ideas cambiantes acerca de qué constituye el " mejor " entorno de red para ellos. En sentido más global, cuando se trata de establecer estándares, está claro también que los estándares mismos, son una consecuencia del compromiso y la complacencia.

Se ha observado, que la promulgación del estándar 802.5 (anillo de señales) del IEEE; aparecieron comentarios en la prensa comercial, afirmando que el Comité 802.5 estaba meramente esperando a que IBM le dijera qué debía aprobar.

Aunque no se ha intentado verificar esas declaraciones, y aunque puedan ser de dudosa autenticidad, parece evidente por las diversas adiciones a los estándares, en especial al 802.3, que se está dando resguardo a muchos intereses especiales.

En una organización, las estrategias de uso de redes, no suelen ser planificadas por mandato; sino más bien a través de un proceso de debate que puede ó no incluir evaluaciones técnicas reales. En consecuencia, diferentes necesidades, diversas preferencias personales y perspectivas divergentes, de lo que debe lograr la red, forman parte del proceso de toma de decisiones. Una vez más, se tiene la necesidad de hacer un compromiso entre intereses especiales en conflicto.

Cuando se reconozca que, como un asunto práctico, con muchas (pero no todas), las implantaciones de LAN, casi todas las tecnologías disponibles operarán igualmente bien (ó igualmente mal), entonces, se podrá entender con mayor claridad las decisiones en torno a una LAN como parte del proceso político de una organización. Incluso la asignación de puertos ó conexiones de la LAN operará, en muchas organizaciones; más como un sistema auspiciado que como cualquier otra cosa.

La formación de una coalición, es una parte importante del funcionamiento de cualquier organización. Lo que esto significa, es que para ser efectivo en una burocracia es necesario fomentar buenas relaciones arriba y abajo, en la cadena de comando. Además, esto significa, que también se deben hacer relaciones con aquellas personas de cualquier punto de la organización, que puedan ayudar a realizar el trabajo. Por lo tanto, cuando se toma una decisión fundamental, acerca del uso de una red; como qué tecnología de transporte usar en un complejo entero, si la tarea es enfocada de manera adecuada, se pueden conjuntar muchos intereses especiales para respaldar una tecnología sobre otra.

Esto quedó implícito, en el estudio del caso de un instituto educativo; cuando se observó que se obtenía respaldo de los interesados ( autoridades, alumnos y profesores ), en comunicaciones de imágenes de vídeo cuando se hizo evidente que el sistema CATV era también una opción de comunicación de datos viable. Este es un ejemplo, de la formación de una coalición dentro de una organización (educativa).

Una vez que se ha instalado una red verdaderamente conectiva, junto con servicios de valor agregado, como el correo electrónico, ésta puede cambiar el flujo de mensajes entre personas de la organización. Así que a la larga, se sigue observando un impacto político en la forma en que opera la organización. Especialmente, cuando se instala software de comunicaciones adicional, como sistemas de conferencias por computadora o sistemas de pizarras de boletines, pueden surgir nuevas redes humanas dentro de la organización que probablemente, nunca hubieran aparecido con tecnologías antiguas menos conectivas. El teléfono debe haber tenido un impacto similar, cuando fue introducido en las organizaciones, no obstante que las nuevas tecnologías asociadas con la computación, tienen el potencial de lograr realineaciones de influencia de mucho mayor enlace.

Aunque no se desea sobreponderar la función de la política en el uso de redes de transmisión de datos, se debe señalar que el comportamiento de las personas en una organización es, principalmente, una forma de conducta política. A menudo, las relaciones informales son más importantes que las cadenas de comando. Los objetivos son influencia, poder, prestigio y dinero incluso si es por lograr el objetivo de realizar mejor el trabajo; y las personas parecen comprender en forma instintiva una de las máximas de Maquiavelo: " El fin justifican los medios ".

Se señalan estos aspectos, porque una vez que se instalan redes altamente conectivas, como LAN; el potencial para lograr la reorganización de la política tradicional puede cambiar de forma drástica. Y quizá este aspecto de comportamiento humano deba ser parte también del proceso de planeación cuando se diseñen redes. Después de todo, uno de los objetivos de la implantación de redes de LAN, es alterar aspectos de comportamiento humano ( volver a las personas más productivas ). Tal es el objetivo fundamental, de proporcionar la información contenida en este trabajo de tesis. Ya que a mayor conocimiento de los sistemas, se podrá obtener un mejor beneficio, y esto está de acuerdo al principio fundamental de optimización que establece que toda sistema debe operar con un rendimiento que tienda a la unidad, y unas pérdidas que se lleven a cero.

## BIBLIOGRAFIA

***"Redes locales de computadoras: protocolos de alto Nivel y evaluacion de prestaciones"***  
José Antaño Beltrán Moura, Edit. Mc Graw-Hill, 1ª Edic. en Español.

***"Redes de computadoras: protocolos normas e interfases"***  
Gyles Black, Edit. Macrobot, 1ª Edic.

***"Diseño de sistemas de informacion "***  
Jonh G. Burch, Edit. Noriega Editores, 1ª Edic.

***"Comunicaciones y redes de procesamiento de datos "***  
González Néstor, Edit. Mc Graw-Hill, 1ª Edic.

***"Redes de area local: la siguiente generacion "***  
W. Thomas Madron, Edit. Noriega Editores, 1ª Edic.

***"Manual de redes de Hewlett Packard mexico "***  
Hewlett-Packard México, 1994.