

53
2j



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

DISEÑO, ADMINISTRACION Y CONTROL: DE UN SISTEMA DE RED PARA LA DIVISION DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO EN COMPUTACION
P R E S E N T A
ANTONIO GONZALEZ TREVIÑO

DIRECTOR: ING. FERNANDO ROSIOUE NARANJO



MEXICO, D. F.

1998

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

A DIOS :

Por permitirme llegar al término de esta etapa tan importante en mi vida.

A MIS PADRES RAQUEL Y LEOPOLDO :

Gracias por todo el amor y apoyo que día a día me han demostrado. Sin él no hubiera podido terminar esta Tesis.

A MI HERMANO FERNANDO :

Por su cariño y consejos que siempre me ha dado.

AL ING. FERNANDO ROSIQUE NARANJO :

Por darme la oportunidad de realizar este trabajo de Tesis, sus consejos y el apoyo que siempre me brindó.

AL ING. ROBERTO REYES CHALICO

Por todo su apoyo y consejos que durante todo este tiempo me ha brindado para el término de mis estudios y de esta Tesis.

A MIS AMIGOS DE LA FACULTAD :

Por los buenos y malos momentos que pasamos juntos.

**DISEÑO, ADMINISTRACION Y CONTROL DE UN SISTEMA DE RED PARA LA DICT DE LA
FACULTAD DE INGENIERIA, UNAM.**

INTRODUCCION	2
CAPITULO 1.- CONCEPTOS GENERALES DE REDES	
1.1 DEFINICION Y CARACTERISTICAS	4
1.2 REDES LAN	7
1.3 TRANSMISION Y MANEJO DE UNA SEÑAL	8
1.4 MEDIOS FISICOS DE TRANSMISION	11
1.5 ADAPTADORES DE COMUNICACION	23
1.6 TOPOLOGIAS DE RED	28
1.7 PROTOCOLOS DE COMUNICACION	34
1.8 MODELOS DE REFERENCIA OSI-SNA	36
CAPITULO 2.- ADMINISTRACION DEL SISTEMA OPERATIVO DE RED	
2.1 DEFINICION	50
2.2 CARACTERISTICAS DE UN SISTEMA OPERATIVO DE RED	50
2.3 TIPOS DE SISTEMA OPERATIVOS DE RED	54
2.3.1 MICROSOFT LAN MANAGER	55
2.3.2 NOVEL NETWARE 3.11	56
2.3.3 VINES	59
2.3.4 NOVEL NETWARE 4.1	80
2.4 USO DE UNIX	64
2.5 COMPONENTES DE UN SISTEMA DE RED	66
2.6 ADMINISTRACION Y CONTROL DE LA RED	69
2.7 MANTENIMIENTO DE REDES	75
2.7.1 MANTENIMIENTO PREVENTIVO	75
CAPITULO 3.- NECESIDADES Y ANTECEDENTES	
3.1 ACTIVIDADES DE LA DIVISION	79
3.2 PROBLEMATICA ACTUAL	81
3.3 APROVECHAMIENTO DE LOS EQUIPOS	82
3.3.1 HW Y SW EXISTENTE EN LA DICT	82
3.4 PERSPECTIVAS A MEDIANO PLAZO	83
3.4.1 MULTIMEDIA EN UNA LAN	83
3.4.2 CRECIMIENTO DE REDES REMOTAS	84
3.4.3 LAN INALAMBRICAS Y COMPUTADORAS MOVILES	84
3.4.4 RED UNAM - INTERNET	85
CAPITULO 4.- DISEÑO DE LA RED	
4.1 DIMENSIONES DE LA RED	88
4.2 PLANOS Y DISTRIBUCION DEL EQUIPO	89
4.3 CARACTERISTICAS DEL EQUIPO	92
4.4 RECOMENDACIONES	84
CONCLUSIONES	98
BIBLIOGRAFIA	98

INTRODUCCION

La computadora se ha convertido en una herramienta indispensable en cualquier sector productivo de nuestra sociedad, modificando en forma sustancial su manera de trabajo. Ya que lo que hasta hace poco se realizaba a mano, hoy se utiliza una computadora.

Sin embargo, la tecnología necesaria para conectar estas unidades de manera que se puedan compartir cualquier tipo de recurso, ha tenido un desarrollo fundamental, ya que ahora contamos con el software y hardware necesario para implementar redes de computadoras eficientes a un costo razonable.

En la actualidad, la generalización de las redes de computadoras dentro de todo tipo de empresas ha contribuido a establecer una serie de estándares que se adapten a cualquier tipo de necesidades. Esto no significa que sea sencillo, pero se pueden establecer los requerimientos básicos necesarios para elaborar cualquier diseño de red que nos permita elevar la productividad de una área determinada.

Debido a esto en la División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra (DICT) de la Facultad de Ingeniería de la UNAM, se ha tomado la decisión de incorporar un sistema de red con el equipo de cómputo existente, de tal forma que les permita un mejor aprovechamiento del mismo. Además de la posibilidad a futuro, de interconectarse a otros sistemas de red que se encuentren dentro de la misma Universidad o en el exterior.

Por tal motivo este trabajo establece las bases del diseño y la forma de administración de un sistema operativo de red que permita implementar con el equipo existente un sistema de red eficiente. Además de explicar las características principales de los elementos que conformarán dicho sistema.

CAPITULO 1
CONCEPTOS GENERALES DE REDES

- 1.1 DEFINICION Y CARACTERISTICAS**
- 1.2 REDES LAN**
- 1.3 TRANSMISION Y MANEJO DE UNA SEÑAL**
- 1.4 MEDIOS FISICOS DE TRANSMISION**
- 1.5 ADAPTADORES DE COMUNICACION**
- 1.6 TOPOLOGIAS DE RED**
- 1.7 PROTOCOLOS DE COMUNICACION**
- 1.8 MODELOS DE REFERENCIA OSI-SNA**

CAPITULO 1.- CONCEPTOS GENERALES DE REDES.

Una red de computadoras es para compartir. Se pueden compartir archivos, impresoras, programas de aplicación, etc. Toda la información en una red se puede compartir. El compartir ayuda a incrementar la productividad personal y en grupo. Además de que los costos por adquisición de equipo periférico y licencias de software disminuyen.

1.1 DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS

CONCEPTO

Una red de computadoras consiste básicamente de dos o más dispositivos que comparten información. Esto puede ser tan complicado como tener cientos de estaciones de trabajo conectadas a servidores de archivos, minicomputadoras y mainframes. O puede ser tan simple como tener dos computadoras interconectadas para compartir información e impresoras. Una red de computadoras provee la conexión para compartir información, dispositivos, archivos e ideas. Como se muestra en la siguiente figura.

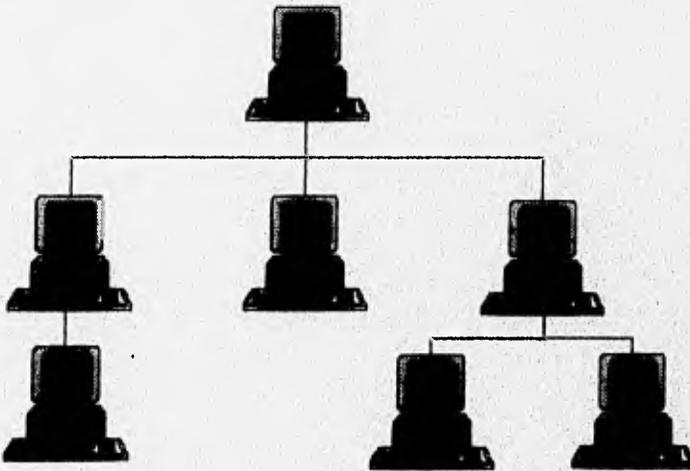


Figura 1.- Red de Computadoras

VENTAJAS DEL USO DE REDES

Muchas veces se cuestiona ¿ el por qué de una Red ?, sin embargo, el tener una computadora le ahorra mucho trabajo, pero cuando se conecta con otra la productividad se multiplica y los beneficios son invaluable para los usuarios.

A continuación se describen las ventajas que proporciona el uso de la redes :

- Ahorro en Software y Almacenamiento de Información.

Se pueden adquirir versiones para red de muchos software de uso común con un ahorro considerable, si se compara con su costo al comprar copias con licencia individual. Los programas y los archivos de datos se pueden almacenar en el servidor de archivos de forma que cualquier usuario podrá acceder dicha información. Los usuarios pueden almacenar sus archivos en directorios personales o directorios públicos, en los que otros usuarios puedan leerlos o editarlos. Un programa de base de datos es un ejemplo claro de una aplicación en Red, ya que un único archivo de base de datos puede ser utilizado por múltiples usuarios simultáneamente.

- Compartir los Recursos de la Red.

Entre los recursos que se pueden compartir, se encuentran las impresoras, trazadores de planos (plotters), dispositivos de almacenamiento de datos, incluso otros sistemas. Con un sistema de Red no es necesario que se adquieran varias impresoras y paquetes; bastará con indicarle al sistema cuantas personas podrán hacer uso de los dispositivos o aplicaciones, lo que trae consigo una optimización de recursos.

- Expansión económica de una base de PC.

Muchas veces es común encontrar PC's de bajo costo en modelos austeros, conectadas a un sistema de red, al estar conectadas, pueden utilizar el sistema de arranque de una PC con gran capacidad que cuenta con disco duro y todas las aplicaciones de software que los usuarios necesitan. Esta computadora se conoce como servidor. Las ventajas que este proceso otorga son varias; más de una persona puede trabajar al mismo tiempo con la misma aplicación, además se puede procesar información y posteriormente compartirla entre usuarios.

- Comunicación sin pérdida de tiempo.

Como se mencionó en el punto anterior el software de correo electrónico es uno de los más utilizados en un sistema de red. Utilizado para enviar mensajes o documentos a usuarios o grupos de usuarios de la red. De este modo, pueden comunicarse más fácilmente entre sí, con la gran ventaja de que no tienen que esperar que la persona con la cual se desea tratar un asunto los pueda recibir o no. Estos mensajes se dejan en buzones, como lugar de almacenamiento en el que leerán cuando convenga.

- Administración

Debido a que la mayoría de los recursos de una red se encuentran organizados alrededor del servidor, su administración resulta fácil. La optimización del sistema de archivos se pueden llevar a cabo desde un sólo lugar.

- Seguridad

Los sistemas operativos de red ofrecen elementos avanzados de seguridad que permiten que los archivos van a estar protegidos de usuarios sin autorización. Las PC's sin disco se utilizan para evitar que se extraigan datos importantes mediante diskettes. Los administradores de la red pueden evitar que los usuarios trabajen fuera de directorios asignados, y también les pueden aplicar restricciones en la conexión con otras PC's y áreas de trabajo.

1.2 REDES LAN

La computación distribuida, por deducción lógica del término, vino a significar el enlace de microcomputadoras de manera que pudieran compartir información y periféricos. Esta fué la idea detrás de las primeras LAN. La definición más general posible de una LAN es : "red de comunicaciones utilizada por una sola organización a través de una distancia limitada y que permite a los usuarios compartir información y recursos".

Las primeras LAN eran relativamente primitivas. Había una grave escasez de software diseñado para más de un usuario; estas primeras LAN utilizaban *el bloqueo de archivos*, lo cual permitía que los programas sólo fueron utilizados por un usuario a la vez. Las LAN actuales utilizan poderosos programas de productividad y negocios, los cuales permiten el uso de varios cientos de usuarios al mismo tiempo.

CARACTERISTICAS DE UNA LAN :

- Es un mecanismo de transmisión de datos.
- Está conectada por medios continuos.
- Está compuesta de ciertos dispositivos que trabajan de manera y independiente que se puede comunicar con otro dispositivo.
- Está geográficamente limitada por un radio de 10 Km. aproximadamente, como ejemplo: una oficina o un edificio.
- Es capaz de mandar grandes cantidades de información a velocidades relativamente altas.

En una LAN la comunicación se realiza por un sistema básico de transmisión, el envío y la recepción se realiza por la transportación de pequeñas cantidades de información en paquetes (packets) de un node de la red a otro. Los datos que transportan los paquetes normalmente son parte de mensajes que se transfieren entre usuarios de la red. Algunas veces los mensajes son pequeños y caben en un sólo paquete, pero otras veces son tan grandes que hay que dividirlos en varios paquetes.

Llamaremos protocolo al conjunto de reglas, bien establecidas, que permiten la comunicación entre los diferentes nodos de la red. La función de este protocolo es que los mensajes al ser enviados estén completos y libres; para realizar esta actividad, el controlador del protocolo toma mensajes completos del proceso del usuario y los divide en unidades de transmisión apropiadas y definidas por el tamaño del paquete de la red, y después transmite cada unidad de acuerdo con el método de acceso a la red.

ATRIBUTOS DE UNA LAN

- Las conexiones entre nodos suelen tener entre algunos cientos de metros y varios kilómetros.
- Una red LAN transmite datos entre estaciones de usuarios y ordenadores.
- La capacidad de transmisión de una red LAN suele ser mayor que una red extensa: Las velocidades de transmisión suelen estar comprendidas entre 1 y 20 Mbps.
- El canal de una LAN suele ser propiedad de la misma organización que utiliza la red.

1.3 TRANSMISION Y MANEJO DE UNA SEÑAL

FORMAS DE TRANSMISIÓN

Para llevarse a cabo la transmisión de datos es necesario establecer una línea de comunicación. La línea de comunicación se obtiene mediante la utilización de líneas telefónicas, cables, etc. Pueden ser tres las formas de transmisión de datos como se explica a continuación:

- SIMPLEX :

Los datos se transmiten en una sola dirección exclusivamente. Su principal aplicación consiste en incrementar el flujo de información al no establecerse ninguna interrupción en la transmisión.

- HALF DUPLEX :

Los datos se pueden transmitir en dos direcciones pero no de manera simultánea, es decir, la transmisión en una dirección debe cesar justo en el momento en que inicia la transmisión en el otro sentido. Su aplicación es frecuente en las operaciones de tiempo compartido.

- FULL DUPLEX :

Es el tipo más práctico y de mayor uso, ya que permite que la transmisión se pueda llevar a cabo en las dos direcciones de manera simultánea. Este tipo de transmisión es vital para que una computadora interactue con los dispositivos periféricos por ejemplo.

MANEJO DE UNA SEÑAL ANALOGICA

La voz es una forma de onda acústica que se propaga por el aire, estas ondas se manifiestan como incrementos y disminuciones de presión. Esas formas de ondas son analógicas. Se llaman así porque presentan un rango continuo de valores que se repiten y que no son discretos, sino que van cambiando de forma gradual.

El aparato telefónico transforma las oscilaciones físicas del aire en energía eléctrica con una forma de onda similar. Toda forma de onda presenta tres características de gran importancia en comunicación de datos : amplitud, frecuencia y fase. (Esquema) La amplitud de la señal es una medida relativa a su voltaje, que puede ser cero o tomar un valor positivo o negativo. Otro aspecto fundamental de esta señal es su frecuencia; la frecuencia describe el número de ciclos completos por segundo, o el número de oscilaciones por segundo, este valor se expresa en Hertz, y el número de Hertz indica el número de formas de onda completas que atraviesan un punto de referencia durante un segundo. El tercer componente principal de una señal es la fase, que representa el punto que ha alcanzado la señal dentro del ciclo. Como se puede ver en la figura 1.2, cuando en el punto A se ha alcanzado la cuarta parte de un ciclo, se dice que se han recorrido 90 grados de ese ciclo, de la misma manera que al completar un cuadrante de circunferencia decimos que se ha recorrido una distancia angular de noventa grados.

MANEJO DE UNA SEÑAL DIGITAL

TRANSMISIÓN EN SERIE Y EN PARALELO.

Los datos digitales se pueden enviar en serie o en paralelo, están compuestos por caracteres y cada carácter por un grupo de bits.

TRANSMISION EN SERIE.

En serie significa que los datos se envían uno tras otro, a través de la línea de transmisión. Si consideramos el bit como la unidad mínima que componen a los caracteres y éstos a su vez a los datos, entonces, la transmisión en serie significa enviar los datos bit por bit.

TRANSMISION EN PARALELO.

Este tipo de transmisión permite que se envíe un grupo de bits de manera simultánea, generalmente el grupo de bits forman un carácter de información. Para hacer que varios bits se transmitan al mismo tiempo, se utilizan varios alambres de tal forma que cada bit se transmite por un alambre diferente. Otra manera es utilizar un alambre y enviar cada bit con una frecuencia distinta por el mismo alambre.

TRANSMISION SINCRONA - ASINCRONA.

Esta forma de transmisión se refiere al número de caracteres que se envían y el tiempo que transcurre entre la emisión de un carácter y otro.

TRANSMISION SINCRONA :

Se conoce también como transmisión sincrónica y se relaciona con el envío de bloques de datos a alta velocidad. Este tipo es conveniente cuando los elementos que se están comunicando lo hacen de manera continua y a tiempos regulares, obteniéndose con esto una utilización más eficiente de la línea. Lo anterior exige que los dos elementos estén perfectamente sincronizados en períodos grandes de comunicación. La longitud de los bloques pueden variar desde unos cuantos caracteres hasta millares de ellos.

TRANSMISION ASINCRONA :

Se conoce también como transmisión asincrónica, o transmisión de arranque y parada. La transmisión se caracteriza, porque los datos no se envían en grandes bloques, sino más bien por caracteres individuales, siendo además irregular el tiempo de transmisión de un carácter a otro, como sucede en la captura de información desde un teclado. Cada carácter cuenta con un bit al principio del carácter conocido como bit de arranque, al final del mismo se incorporan otros dos bits conocidos como bit de parada; estos tienen como función primordial la sincronización de los elementos que se están comunicando en la transmisión del carácter. De esta forma el dispositivo transmisor puede enviar un carácter en cualquier momento y el dispositivo receptor podrá aceptarlo.

1.4 MEDIOS FISICOS DE TRANSMISION

Los medios de transmisión son los elementos que hacen posible el envío de señales. Estos medios se encuentran en constante evolución y cada nuevo avance trae consigo innovaciones sorprendentes, principalmente en la capacidad de transmisión. También nos sirven para conectar los dispositivos en una Red de Area Local y proveen el medio para que las señales de datos viajen de un dispositivo a otro. Algunos medios de transmisión pueden soportar más tráfico que otros. La capacidad para transmitir datos está medida no sólo por la cantidad de datos que pueden ser mandados a través del medio, sino también, por qué tan rápido y qué tan lejos puede viajar sin interferencias o pérdida de información. Los factores que influyen en la transmisión de datos son el ancho de banda, la interferencia eléctrica y la atenuación.

• ANCHO DE BANDA

La velocidad de transmisión es un elemento que se debe de tomar en cuenta para la comunicación y varía dependiendo del medio físico que se utilice para realizarla. La velocidad de transmisión se mide por el número de bits que se transmiten en un segundo (Bits por segundo) y se clasifica en tres grupos principales conocidos como Anchos de Banda:

Canal de Banda Angosta :

El rango de velocidades varía desde 45 hasta 150 BPS (Bits por segundo) y corresponden a las velocidades de transmisión más lentas. Se aplican en líneas telegráficas principalmente.

Canal de Banda de Voz :

En este canal se considera un rango de velocidades comprendido entre 1800 y 9600 BPS. Las transmisiones en banda de voz se utilizan frecuentemente dado que muchas de ellas se llevan a cabo a través de las líneas telefónicas.

Canal de Banda Ancha :

Esta banda posee las velocidades más altas, siendo estas desde 19200 bps. Las transmisiones se efectúan en medios como con los cables coaxiales, fibras ópticas y microondas.

Por lo tanto, el ancho de banda es el rango de frecuencias de transmisión que transportan las líneas de comunicaciones. Se trata de un elemento de principal importancia en el diseño de redes, puesto que la capacidad de un canal está en relación directa con su ancho de banda. Además es un factor que limita la capacidad de transmisión dentro de una red. Otros factores limitantes son la potencia eficaz de la señal transmitida y la cantidad de ruido que afecta al canal. El ruido de un canal es un problema inherente a la naturaleza del propio canal, y nunca puede eliminarse por completo.

La necesidad de un mayor ancho de banda está llevando a la industria a adoptar tecnologías de transmisión como Fast Ethernet y el modo de transferencia asincrónica (ATM). Las aplicaciones como es multimedia requerirán cada vez más ancho de banda.

Conforme las redes evolucionan, habrá más usuarios llamando y conectándose desde sitios distantes. Así mismo, cada vez más usuarios contarán con computadoras portátiles y emplearán enlaces de red inalámbricas. La desventaja de las perspectivas y alcances mencionados en este punto es el alto costo de instalación y mantenimiento en comparación con la red promedio, pero a medida de que los precios se reduzcan y la nueva tecnología mejore los sistemas, estos se irán convirtiendo en la infraestructura de trabajo normal.

Las aplicaciones para red se vuelven cada vez más complejas e incluyen más imágenes de video. Además puede hacerse necesario exportar aplicaciones de una macrocomputadora hacia la red, y estas aplicaciones tienden a ser mucho más grandes. El resultado de estas tendencias es la creciente demanda por un mayor ancho de banda con la que se puedan transportar los datos asociados con estas aplicaciones.

Con la llegada de Internet, el ancho de banda se fijó en 10 Mbps y su enfoque de contienda para el acceso de medios parecían ser más adecuados. Por desgracia, el tráfico de información para el que está diseñado Ethernet ha sido reemplazado por un tipo de tráfico que con frecuencia es uniformemente denso en las redes grandes. Aunque la topología Token Ring fue creada como un enfoque de red no contencioso para el manejo de tráfico pesado, su ancho de banda de 16 Mbps ya demuestra ser insuficiente para algunas redes de mayor uso.

USO DE FDDI Y CDDI

Algunas redes han decidido prepararse para el futuro instalando en su red una interfaz de datos distribuidos por fibra (FDDI) que es capaz de ofrecer un ancho de banda de 100 mbps. La FDDI es un estándar aceptado desde 1990, aunque su costo es demasiado elevado.

La CDDI - interfaz de datos distribuidos por cobre es una topología de red basada en el estándar FDDI que permite la transmisión de los datos a través de cables de par trenzado.

Aunque el CDDI es más barato que el FDDI, no es tan comercial debido a la aparición del Fast Ethernet.

FAST ETHERNET

Lo que hace que Ethernet sea tan atractivo para muchos es que los usuarios pueden conservar su compatibilidad con su software Ethernet existente y, en muchos casos, es posible conservar el cableado existente. Lo único que hay que modificar son las tarjetas adaptadoras de red y los concentradores. La idea de poder incrementar el ancho de banda de 10 a 100 Mbps con tarjetas adaptadoras de red que a lo mucho cuestan menos de 400 dólares resulta atractiva para los administradores de red que se enfrentan a una creciente saturación del tráfico de red. Las tarjetas Fast Ethernet ya están a la venta, por lo que ya es posible implementar esta tecnología.

MODO DE TRANSFERENCIA ASINCRONICA - ATM

Principalmente este modo trabaja en algunas redes LAN. Esta tecnología de transmisión está basada en celdas. Sus especificaciones fueron desarrolladas por la CCITT y un comité de la ANSI, emplea tecnología de conmutación de celdas para lograr velocidades de transmisión que van desde los 1.544 Mbps hasta los 1.2 Gbps. Se establece un circuito virtual entre los usuarios de la red, de una manera muy parecida a la empleada por un sistema telefónico. Se puede asignar tanto ancho de banda como sea necesario a estos circuitos, a través de los cuales se transmiten las celdas ATM. Las celdas están compuestas por 48 bytes de información y un encabezado de cinco bits.

Una de las principales ventajas de ATM es que, ya que todas las celdas tienen el mismo tamaño de 53 bits, es posible predecir los retardos de la red, lo que permite emplear este tipo de transmisión para transportar información de tiempo real, como voz y video. Esta tecnología está basada en un sistema de conmutación, lo que significa que se puede ampliar. Es posible manejar tráfico aún mayor añadiendo conmutadores adicionales.

Sin embargo, la principal característica es la posibilidad de usar ATM con una velocidad de transmisión mínima de 155 Mbps a manera de base común para una sola infraestructura global como espina dorsal de alta velocidad para redes grandes. La ventaja de utilizar ATM en una LAN así como en una WAN consiste en que la interfaz entre las dos pasa inadvertida.

• INTERFERENCIA ELECTRICA

El ruido eléctrico de las líneas telefónicas, cables de alto poder y las luces fluorescentes pueden causar interferencia con los datos cuando estos son transmitidos a través de los cables de la red. Protegiendo los cables de transmisión reduce errores causados por la interferencia eléctrica.

• ATENUACION

Es el debilitamiento de la señal cuando viaja a través del cable. Como las señales se debilitan la interferencia eléctrica externa incrementa y es cuando los errores ocurren. Para fortalecer la señal, los amplificadores son utilizados para las transmisiones analógicas y los repetidores son utilizados para las transmisiones digitales (bits electrónicos).

Los medios de transmisión más comunes :

- Línea de Transmisión Telegráfica
- Línea de Transmisión Telefónica
- Cable Coaxial
- Transmisión de Microondas
- Fibra Óptica

LINEA DE TRANSMISION TELEGRAFICA :

El telégrafo fué uno de los primeros medios de transmisión y son efectivas para las operaciones de baja velocidad.

LINEA DE TRANSMISION TELEFONICA :

Este tipo de cable denominado también como UTP (Unshielded Twisted - Pair) es el que se utiliza para realizar conexiones de teléfonos, fax, telex, etc.

El cable telefónico se forma principalmente por dos alambres de cobre que se encuentran aislados por una cubierta plástica y trenzados uno contra el otro. Es ésta la característica que los distingue con el nombre de cables de par trenzado. (Twisted Pair) El par trenzado a su vez, se encuentra cubierto por un material aislante y protectora en la capa exterior denominada jacket.



Cable Par Trenzado - UTP.

Los cables con los conductores de cobre más delgados y menos protegidos por un jacket están dentro de la clasificación de cables tipo UTP (Unshielded Twisted Pair - Par Trenzado sin blindar). Son sumamente baratos, flexibles y permiten manipular una señal a una distancia máxima de 110 metros sin el uso de los amplificadores.

El grosor de los hilos varía, al igual que el número de vueltas (o trenzado) por pulgada. El trenzado mantiene estables las propiedades eléctricas en toda la longitud del cable y reduce las interferencias creadas por los hilos adyacentes en los cables compuestos por varios pares. Es importante que los cables tengan una impedancia de características bien definidas para asegurar una propagación uniforme de las señales de alta velocidad a lo largo del cable.

Ventajas del cable de par trenzado :

- Bajo Costo.
- Fácil de Instalar.
- Permite ser configurado en diferentes topologías.
- El mismo tipo de cable puede soportar diferentes tipos de redes, así como, sistemas de comunicación de voz y datos.

Desventajas del cable de par trenzado :

- Mayor sensibilidad al ruido que el cable coaxial o el par trenzado protegido.
- No soporta grandes velocidades de transmisión.
- Distancias más limitadas.

Los cables de conductores más gruesos y muy bien cubiertos por un jacket son denominados del tipo STP (Shielded Twisted Pair - Cable de par trenzado blindado), estos últimos son más caros y menos flexibles que los UTP, pero permiten un rango de operación de hasta 500 metros.

Las causas de falla de cables se deben a factores humanos (una ruptura accidental) y raras veces a factores ambientales, debido a que la vida útil de un cable bien instalado supera los 10 años.

Los cables UTP y STP para conexiones en red deben cumplir con las siguientes especificaciones :

- Tener una impedancia entre 85 y 115 ohms a 10 MHz.
- Presentar una atenuación máxima de 11 dB/110 metros a 10 MHz, o una atenuación máxima de 7.2 dB/110 metros a 5 MHz.

Algunos ejemplos de cable UTP comercial son :

TIPO 3 ANSI/ICEA S-80-576-1983

- AT&T DIW 24/4 (D-Inside-Wire)
- Bell Systems 48007
- #22 AWG o #24 AWG (American Wire Gauge)
- Systemax 2061

y de Cable STP :

- Tipo 1 de IBM
- AT&T 1105 002AW1000
- AT&T 1261 004A
- Ericson H9522 24.03
- Presto Lite D0414PA-GY02

CABLE COAXIAL :

El cable coaxial se conforma por un alambre conductor básico cubierto por una placa metálica que actúa como tierra. El alambre conductor y la tierra se encuentran separados por un aislante plástico y, finalmente todo el conjunto está protegido por una cubierta exterior, también aislante, a lo que comúnmente se le llama jacket. Como se muestra a continuación :



Cable Coaxial.

Los cables coaxiales pueden ser de varios tipos y anchos. Sin embargo, su principal característica es que pueden transportar una señal eléctrica a mayor distancia entre más grueso es el conductor. El cable grueso suele ser más caro y menos flexible, por tal razón cuando se tiene en instalaciones en donde ya existen canales para el cableado o conductos con espacio reducido y, sobre todo, limitado en las esquinas o dobleces; resulta más conveniente utilizar el cable delgado debido a que las nuevas instalaciones de ductos para el cable por lo general son muy costosas. Esto puede ser un factor determinante para la implantación de una red local.

Existe el cable coaxial delgado RG/62, el cual tiene una impedancia de 90 ohms, un diámetro de 0.2 pulgadas y permite desplazar una señal sin necesidad de repetidores hasta una distancia efectiva de 600 metros. También el cable RG/58-A/U de 50 ohms, 0.2 pulgadas de diámetro, permite transportar una señal hasta 300 metros, también sin el uso de repetidores.

En general la alternativa de colocar cables coaxiales en redes locales tiene una relación de costo beneficio muy buena.

Ventajas de uso de cables coaxiales

- Transmisión de voz, video, datos.
- Fácil Instalación
- Compatibilidad con Ethernet y Arcnet.
- Ancho de Banda de 10 Mbps.
- Distancias de hasta 600 metros sin necesidad de repetidores.
- Muy buena tolerancia a interferencias debidas a factores ambientales.
- Precio promedio de US\$1.00 dolar estadounidense por metro de cable delgado y US \$ 2.50 por metro de cable grueso.

TRANSMISION DE MICROONDAS :

La transmisión a través de microondas consiste en señales electromagnéticas que viajan a través de la atmósfera y el espacio. Las velocidades de transmisión son altas, manejan señales para sonido e imagen.

Las microondas son transmitidas básicamente por dos tipos de mecanismos:

- **Torres de Transmisión** : Se conocen también como Estaciones de Microondas y deben estar en línea visual unas de otras a distancias no mayores de 40 a 50 km.
- **Satélites** : Mediante el empleo de satélites artificiales se pueden realizar comunicaciones intercontinentales; para esto es necesario colocar el satélite a una altura aproximada de 37,000 km para que este gire a la misma velocidad con la que rota la Tierra y de esta forma se convierta en una estación fija de transmisión de microondas.

FIBRA OPTICA

Este tipo de cable hecho de fibras de vidrio que transmite señales por medio de pulsos de luz. Las fibras ópticas pueden soportar anchos de banda altos a través de un cable físicamente delgado. Estos cables son inmunes al ruido. Actualmente las fibras ópticas están sustituyendo a los cables coaxiales ya que pueden transmitir 100,000 veces más información de la que se puede transmitir por medio de microondas.

Es una de las últimas tecnologías de cables que se utilizan en las redes es la fibra óptica. Normalmente se emplea por tres razones básicas : para aquellos casos en que las grandes distancias son un factor determinante para la instalación de una red local, cuando se requiere de una alta capacidad de aplicaciones de comunicación y cuando el ruido o cualquier tipo de interferencia son factores a considerar.

El cable se compone de una fibra muy delgada elaborada con dos tipos de vidrio con diferentes índices de refracción, uno para la parte inferior y otro para la parte exterior. Esta diferencia de la refracción previene que la luz penetre en una parte de la fibra óptica hasta que la parte exterior evitando así la pérdida de la información. La fibra óptica a su vez, se encuentra cubierta por una placa aislante y protectora en la parte más exterior para darle mayor integridad estructural al cable. Sin embargo, extremadamente flexible ya que se pueden realizar giros de hasta 360 grados sin problemas de afectación en el cable.

El diámetro de la fibra interior más comúnmente usado es de 62.5 micras y el de la fibra exterior de 125 y presentan una atenuación máxima de 4 dB/Km. Para la transmisión de la información en redes locales via fibra óptica se utiliza una fibra como transmisor y otra como receptor. Es por esto que generalmente se producen en conjuntos de mínimo dos fibras por cable.

Las distancias máximas obtenidas para redes locales son de 2000 metros de nodo a nodo sin el uso de amplificadores. Entre las principales ventajas de las fibras ópticas se encuentran las siguientes :

- Transmisión de Voz, video y datos por el mismo canal.
- Aplicaciones de alta velocidad.
- No genera señales eléctricas o magnéticas.
- Inmune a interferencias y relámpagos.
- Puede propagar una señal sin necesidad de utilizar un amplificador a distancias de hasta 2000 metros.
- Compatibilidad con Ethernet, Token Ring y FDDI. (Fiber Data Distributed Interfase - Interface de Datos Distribuidos por Fibra) el cual es un estándar de transmisión a 100 Mbps mediante fibra óptica.
- Excelente tolerancia a factores ambientales.
- Ofrece la mayor capacidad de adaptación a nuevas normas de rendimiento.

TABLA COMPARATIVA DE LOS MEDIOS FISICOS DE TRANSMISION

Tabla 1. Uso común de los medios de transmisión .

Medio Usado.	Aplicación Principal.	Rango de Frecuencias	Uso relativo
Conductor abierto.	Distancias Cortas.	Varia con la distancia.	Muy Alto.
Par trenzado.	Arriba de las 50 millas.	Varia con la distancia.	Muy Alto.
Cable coaxial.	Corta o Largo Alcance	3-300 MHz	Alto.
Fibra óptica	Corta o Largo Alcance	Arriba de los 16 Gbits/seg.	Aumentando
Satélite.	Largo alcance	Por arriba de 5.925-6.425 GHz Por abajo de 3.7-4.2 GHz. Por arriba de 14.0-14.5 GHz. Por abajo de 11.7-12.2 GHz.	Medio. Aumentando
Gula de Onda.	Distancias Cortas.	3-12 GHz	Medio.
	Largo Alcance	16 Gbits/seg.	Experimental.
Radio Microondas.	Corto Alcance	10.7-11.7 GHz.	Medio.
	Largo Alcance	3.7-6.425 GHz.	Alto.

- **FACTORES QUE SE DEBEN DE CONSIDERAR AL ELEGIR UN MEDIO FÍSICO DE TRANSMISIÓN :**

Reliabilidad : Facilidad de instalación y mantenimiento.

Flexibilidad : Habilidad para ser reconfigurada.

Costo y Condiciones de Uso .

Máximo Rango de Transmisión.

Seguridad de los datos.

Resistencia a la interferencia.

Tabla 2. Características de los Medios Físicos de Transmisión.

	Par Trenzado	Cable Coaxial (Banda Angosta)	Cable Coaxial (Banda Ancha)	
Tipo de información que transporta	12 - 24 canales de grado de voz.	datos, voz en forma digital.	alto número de canales: voz, datos, video simultáneamente.	
Topología.	anillo, estrella, canal, árbol.	canal lineal, árbol (raramente en anillo).	canal, árbol.	
Modulación de Frecuencia.		No hay.		
Señal que Transporta.	digitales, analógicas.	señal digital simple.	analógico de RF, usando módem RF.	
Dispositivos Conectados.	hasta 1000	200 - 1000	hasta 25000	
Conexiones Físicas.		uso de enchufes especiales.	instalación más difícil. Componentes CATV.	
Alcance.	3 Kms. (depende del producto).	1 - 10 Kms.	5 Kms.	
Permite trabajar con señales.	HDX. FDX.	HDX.	HDX. usando 2 canales obtiene FDX.	
Ancho de Banda.	hasta 1 Mbps. puede considerarse bastante limitado	10Mbps. transporta 40% de carga para permanecer estable.	máximo: 400 Mhz. (Transporta el 100% de su carga).	
Costo.	bajo.	bajo. Simple de instalar y bifurcar.	alto. necesita módem en cada estación.	
Inmunidad al ruido.	baja (interferencia, etc.)	poca. Puede mejorarse con filtros.	mejor inmunidad al ruido que en la banda base.	
Protección especial requerida.	blindaje, ductos, etc.	conductos en ambientes hostiles, para aislamiento.	un medio resistente, no necesita conducto.	
Ventajas.				
Desventaja.	alta tasa de error a grandes velocidades. Confiabilidad limitada.			
Comentarios.		medio pasivo, donde la energía es provista por las estaciones del usuario.	medio activo energía obtenida de los componentes de soporte de red, y no de estaciones de usuarios conectadas.	

Tabla 2. (Continuación...)

	Fibra óptica	Microondas
Tipo de información que Transporta	Se puede transmitir datos, voz y vídeo.	Datos en su forma natural.
Topología.	Anillo, Estrella.	
Modulación de frecuencia.		
Señal que transporta.	Pulsos de luz	Digital
Dispositivos Conectados.		antena tipo plato y de circuitos que interconectan la antena con la terminal del usuario.
Conexiones Físicas.	La fibra es muy fina, ligera, durable.	
Alcance.	10 Kms.cantidad máxima de nodos por alcance 2 (experimentalmente 8).	40 Km. (promedio en la tierra).
Permite trabajar con señales.		
Ancho de banda.	mucho más alto que cualquier otro medio. Actualmente 50 Mbps. (experimentalmente 1 Gbps).	
Costo.	muy cara.	bastante caro.
Inmunidad al ruido.	muy poca pérdida de señal.	
Protección especial requerida.	un mantenimiento sólo realizable por personal entrenado.	
Ventajas.	instalación en muy poco espacio. El cable es altamente confiable. No es afectada por interferencia eléctricas, ruidos, problemas energéticos, temperatura radiación o agentes químicos.	la capacidad de poder transportar miles de canales de voz a grandes distancias a través de las repetidoras, a la vez que permite la transmisión de datos en su forma natural.
Desventaja.	es muy difícil de bifurcar.	los componentes no están disponibles fácilmente. Se ve afectada por accidentes geográficos, edificios, bosques, mal tiempo, etc.
Comentarios.	cada fibra provee un camino de transmisión único de extremo a extremo, unidireccional. La reflexión de los pulsos es la forma de transmisión de los datos.	

1.5 ADAPTADORES DE COMUNICACIÓN

INTERCONEXIONES DE REDES LOCALES

Siempre que se transmiten datos, debe existir un medio de interconexión entre los componentes de cómputo y los canales de comunicación. Los dispositivos que se utilizan con este fin dependen de la naturaleza y número de componentes en cuestión.

- **MODEMS**

Las líneas ordinarias de comunicación telefónica transmiten datos analógicos. Sin embargo, las computadoras son dispositivos digitales que transmiten datos digitales. Los modems se usan para conectar las computadoras y las líneas analógicas.

Un modem (modulador/demodulador) en el extremo de envío convierte las señales digitales de la computadora a su forma analógica para la transmisión (modulación). Al recibir los datos en el otro extremo, se convierte de forma analógica a digital (demodulación), de tal forma que la computadora que los recibe los pueda procesar.

- **UNIDAD DE SERVICIO DE DATOS**

Una unidad de servicio de datos (USD), también conocida como unidad de servicio de canales (USC), es un modem que se usa en las redes de transmisión digital.

- **MULTIPLEXOR**

Si las terminales de la computadora no envían datos en forma continua, la línea de transmisión queda disponible para que otras terminales la utilicen. El multiplexor rastrea cada dispositivo para recoger y transmitir datos en una única línea al CPU, esto es, permite que varios dispositivos compartan una misma línea y sea utilizada por uno a la vez.

- **CONCENTRADOR (Hub)**

Un concentrador es similar a un multiplexor en el sentido de que también combina varias señales simultáneas de datos desde distintas estaciones a una sola corriente de datos. Sin embargo, tiene la característica adicional de la inteligencia, garantizando que los datos se envíen al dispositivo o lugar apropiados.

- **UNIDAD DE CONTROL DE COMUNICACIONES**

Es un preprocesador que interactúa tanto con el CPU como con la red de comunicaciones, y tiene la capacidad de identificar las terminales que mandan los datos, recibir y ensamblar conjuntos de datos, así como detectar errores en la transmisión. Se usan con sistemas computacionales grandes o medianos que procesan un alto volumen de tráfico de comunicaciones.

- **CONMUTADOR DE DATOS**

El conmutador de datos se basa en una minicomputadora o microcomputadora y puede hacer y recibir llamadas, almacenar en forma temporal mensajes e interconectarse tanto con las redes de telefonía como digital.

- **CONTROLADOR DE RED EN ANILLO (Ring Master)**

Es una unidad de control de comunicaciones digitales basadas en un procesador que tiene la capacidad de recibir y ensamblar conjuntos de datos, así como detectar errores en la transmisión a través de un "backbone" en conexión de anillo.

Si una ruta de transmisión falla tiene la capacidad de redireccionarla a otro anillo existente o a una ruta menos ocupada. Distribuye el tráfico en la transmisión de datos.

- REPETIDORES

Un repetidor amplifica la señal de un cable, de forma que la red local puede extenderse más allá de sus límites normales. Normalmente consiste en una pequeña caja con una conexión de entrada y otra de salida utilizados a menudo en las redes Ethernet, también están disponibles para las redes ARCNET y Token Ring.

- BRIDGES (Puentes)

Un puente permite conectar dos o más redes distintas y separadas. Con los puentes también se puede dividir a una red grande en dos separadas, aumentando así su rendimiento.

Características de los Puentes :

- Permiten conectar distintos tipos de redes.
- Realizados en los servidores se denominarán puentes internos, mientras que a los que se colocan en las estaciones de trabajo separadas se les llama puentes externos.
- Ofrecen un método de filtrado que limita el tráfico específico de la red a ciertas zonas, reduciendo de esta forma embotellamiento de la información.

Es de señalar que las conexiones con puentes utilizan el nivel de enlace en el modelo de niveles OSI. Los protocolos de nivel superior no se ven afectados, por lo que los puentes pueden pasar cualquier tipo de mensajes de la red a altas velocidades, incluyendo paquetes de sistemas que utilicen distintas capas del protocolo.

- ENLACES CENTRALES (Backbones)

Los enlaces centrales son conexiones especiales de alto rendimiento que se utilizan para conectar los servidores de un conjunto de redes interconectadas. Las características más importantes de los enlaces centrales son las siguientes :

- * Son conexiones de alto rendimiento, como cables de fibra óptica o coaxiales.
- * Pueden ser cables cortos utilizados para conectar servidores que se encuentran en un mismo lugar por razones de gestión.

* Las estaciones de trabajo nunca se encuentran conectadas al segmento Enlace Central.

* Pueden ser conexiones a larga distancia que permiten la comunicación a alta velocidad entre servidores.

- SISTEMAS MODULARES

Diversos fabricantes ofrecen módulos de interconexión para una gran variedad de redes de computadoras. Estas unidades centralizan la conexión de las redes, en la mayor parte de los casos ofrecen software de gestión de la red que puede monitorizar y filtrar el tráfico de mensajes de la red.

Estas unidades ofrecen un enlace central interno en forma de bus de datos con ranuras de conexión. Estos módulos se pueden conectar también a unidades similares en otros puntos mediante un cable enlace central.

- ROUTERS (Ruteadores)

Al extender una red aparecen tanto ventajas como desventajas. Los usuarios de la red tendrán a su disposición una mayor cantidad de recursos y la comunicación entre ellos se podrá extender a la ciudad, la región, la nación, o el mundo. Pero al administrar una red tan grande puede convertirse en un problema. Esta gestión se facilita si se divide la gran red de redes interconectadas en zonas más reducidas.

Los ruteadores pueden ayudar a dividir las redes. También pueden utilizarse para dirigir el tráfico en la red por el mejor camino posible, o dividirlo por dos distintos. Las redes más amplias utilizan conexiones redundantes para asegurar la interconexión entre las LAN. Si una conexión falla, la otra puede continuar. Pero las conexiones duplicadas pueden generar "loops" (ciclos sin fin), en el tráfico que reduzcan o incluso detengan el flujo de mensajes en la red. Los routers también pueden cortar el tráfico por una conexión cuando sea necesario, igual que cuando falla otra.

Los ruteadores se pueden utilizar tanto en las redes locales como en las metropolitanas o de gran alcance. Los routers funcionan sobre el nivel de red de protocolo en niveles, lo que significa que la información de direccionamiento de los paquetes puede monitorizarse y utilizarse para administrar la red.

- GATEWAYS (Compuertas)

Una gateway es un punto de conexión y un traductor entre dos tipos de protocolos. Un buen ejemplo puede ser la conexión de una red local Netware a una "mini" o una gran computadora IBM o DEC. Cuando se conecta un sistema a una LAN con gateway, los usuarios de cualquier estación de trabajo pueden acceder al sistema.

- CONECTORES BNC

Para el cable : Se debe montar conectores en los extremos de todos los segmentos de cable. Los kits incluyen una clavija central, abrazaderas y un mango de sujeción. Se necesita una herramienta para montar los conectores en el cable coaxial.

Para las uniones en T : Los conectores en T se fijan al conector BNC de la parte posterior de las placas de interface Ethernet. El conector en T tiene dos conexiones de cable para señales de entrada y salida. Se necesitará un conector T para cada estación de trabajo.

Aéreos : Estos se utilizan para unir dos segmentos de cable.

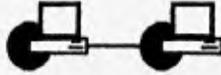
Terminadores : Cada segmento de cable debe acabar en ambos extremos con un acoplador BNC de 50 ohms. Por cada tramo de segmento de cable se necesita un acoplador con una toma a tierra en el extremo y otro acoplador en el otro sin dicha toma.

1.6 TOPOLOGIAS DE RED

La topología de redes hace referencia a las diferentes maneras en que se pueden configurar un grupo de computadoras para quedar entrelazadas entre sí y con esto poder comunicarse entre ellas. Es necesario tener presente que la forma de la Red no limita los medios de transmisión. Tanto los cables de par trenzado, como los coaxiales y los de fibra óptica, se pueden adaptar a estas diferentes topologías.

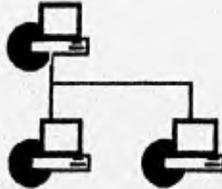
Punto a Punto

Conexión más sencilla ya que se refiere a dos computadoras unidas por un cable de conexión. Esta fué la primera forma de red existente.



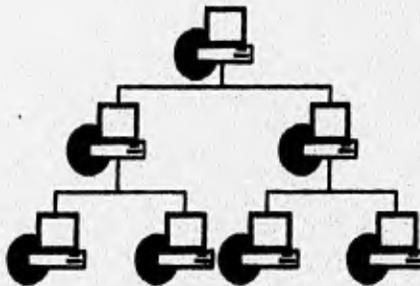
Multipunto

Constituyen una extensión directa de las redes punto a punto, en vez de tener una estación distante o remota existen múltiples estaciones distantes.



Jerárquica

Una de las más extendidas en la actualidad. El software que controla la red es relativamente simple, y la topología proporciona un punto de concentración de las tareas de control y de resolución de errores, el nodo situado en el nivel más elevado de la jerarquía es el que controla la red. Si este nodo falla, toda la red deja de funcionar, a no ser que exista otro nodo de reserva capaz de hacerse cargo de todas las funciones del nodo principal averiado. A este tipo de topología se le conoce también como red vertical o de árbol.

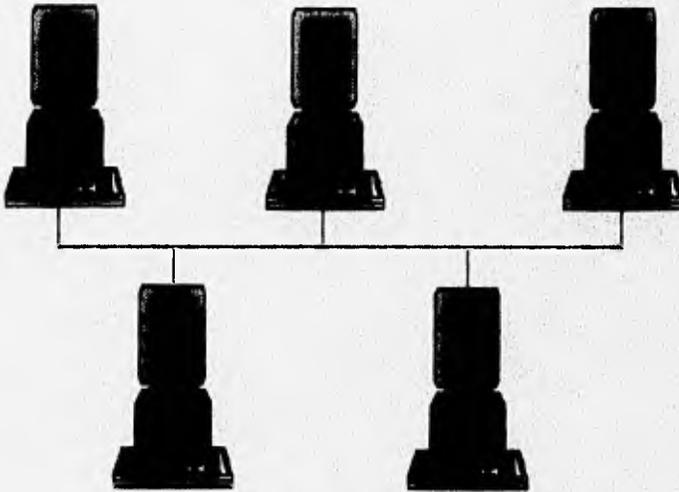


Objetivos principales que se deben tomar en cuenta al seleccionar un determinado tipo de topología.

- Garantizar la recepción correcta de todo el tráfico en la línea.
- La vía de comunicación entre un transmisor y un receptor debe ser la más corta o la más económica.
- Proporcionar al usuario un tiempo de respuesta óptimo y un caudal eficaz máximo.

Topología de Bus o Lineal

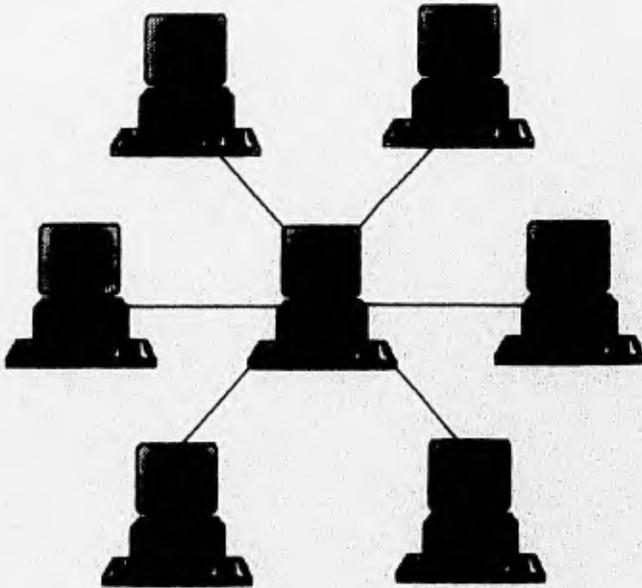
La topología horizontal o de bus es la que se utiliza más en la redes de área local. Aquí es muy fácil controlar el flujo de tráfico entre los distintos nodos, ya que el bus permite que todas las estaciones reciban todas las transmisiones, es decir, una estación puede difundir la información a todas las demás. La principal limitación de una topología horizontal está en el hecho de que suele existir un sólo canal de comunicaciones para todos los dispositivos de la red. Si el canal de comunicaciones falla, toda la red deja de funcionar. Otro inconveniente es la dificultad de aislar las averías de los componentes individuales conectados al bus. La falta de puntos de concentración complica la resolución de este tipo de problemas. Como muestra la siguiente figura .



Topología de Bus

Topología de Estrella

La topología en estrella es una de las más empleada ya que resulta fácil de controlar; su software no es complicado y su flujo de tráfico es sencillo. Todo el tráfico emana del nodo central de la estrella. Este nodo posee el control total de las terminales conectados a él. La configuración en estrella es muy similar a la topología jerárquica, aunque la capacidad de procesamiento distribuido de la topología en estrella es muy limitada. Como se muestra a continuación.

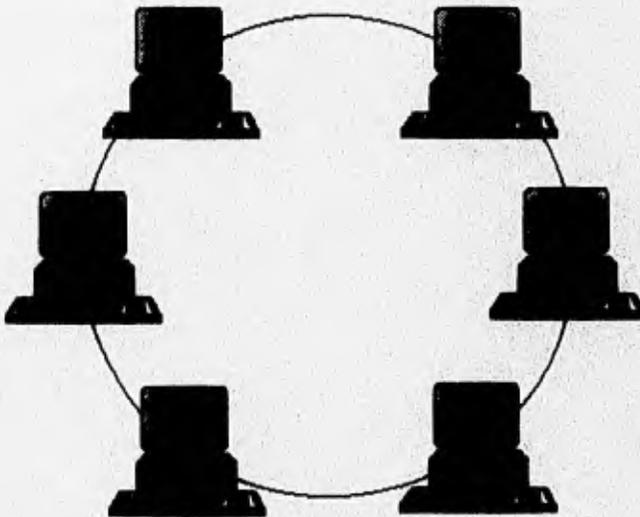


Topología en Estrella

Topología de Anillo

La estructura de anillo es otra configuración bastante extendida. El flujo de los datos parece ser en forma circular, pero en la mayoría de los casos, los datos fluyen en una sola dirección, y cada estación recibe la señal y la retransmite a la siguiente estación del anillo.

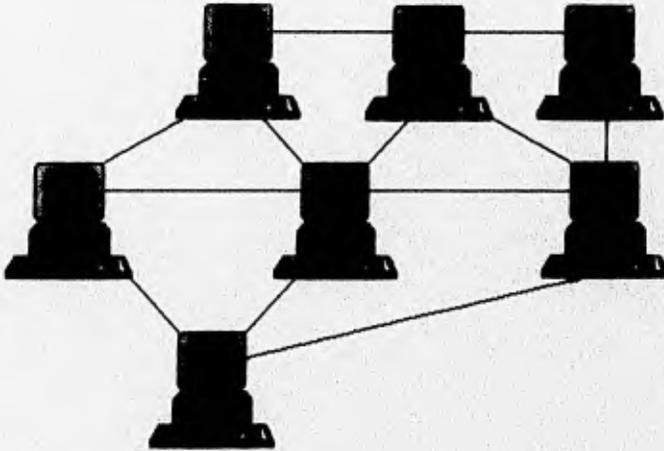
En este tipo de configuración es difícil encontrar una saturación de información como en las otras configuraciones. Esto gracias a que cada componente sólo ha de llevar a cabo una serie de tareas muy sencillas: aceptar los datos, enviarlos al ETD conectado al anillo o retransmitirlos al próximo ETD conectado. El único problema es que todos los componentes del anillo están unidos por el mismo canal. Si falla el canal entre dos nodos, toda la red se interrumpe. Como se muestra a continuación.



Topología en Anillo

Topología de Malla

Este tipo de topología recientemente empleada, su principal característica es la de evitar problemas de saturación de información y evitar averías. Gracias a los múltiples caminos que ofrece a través de las distintas terminales, gracias a esto, es posible orientar el tráfico por trayectorias alternativas en caso de que algún nodo esté averiado. El único problema de este tipo de configuración es de que el método empleado es sumamente complejo y costoso. Como se muestra en la siguiente figura.



Topología en Malla

TABLA 3. - COMPARACION ENTRE TOPOLOGÍAS DE RED

TOPOLOGIA	VENTAJA	DESVENTAJA
BUS	No muy caro. Facil de Expandir	Limitaciones de distancia. No se puede manejar la red en forma central.
ESTRELLA	El manejo de la red es centralizado.	El sistema se cae si el concentrador falla.
ANILLO	Bajo Costo Fácil de Instalar	El número de nodos depende de la capacidad concentrador. La expansión se presenta tediosa. No es flexible.

1.7 PROTOCOLOS DE COMUNICACION

DEFINICION

Un protocolo es un conjunto de normas y regulaciones que gobiernan la transmisión y recepción de datos. Un manejador de protocolos o modulo de protocolos es un pieza de software que implementa un protocolo en particular.

Los protocolos de Internet son estandares adoptados por la comunidad de Internet para su propio uso. Estos estandares fueron desarrollados para permitir que las computadoras compartieran sus recursos a través de la red. TCP/IP son dos protocolos de Internet. Como ambos son los mas conocidos es muy comun encontrar el termino de TCP/IP o IP/TCP para hacer referencia a esta familia.

CARACTERISTICAS DE LOS PROTOCOLOS

• FORMATOS DEL MENSAJE :

Dependiendo del protocolo de que se trate, y del tipo de información que se desea transmitir, la disposición de los caracteres de control y dato, se encuadra en secuencias de distinto aspecto. Este formato será analizado por cada disciplina en particular.

- **PROCEDIMIENTOS DE DETECCION Y CORRECCION DE ERRORES :**

Existen distintas formas de detectar y corregir errores en la transmisión, la utilización de una u otra forma depende del código del lenguaje , de la disciplina y del nivel de seguridad buscado con relación a la aplicación.

- **PROCEDIMIENTO DE ESTABLECIMIENTO DE LLAMADA :**

Este aspecto varía para cada disciplina. En general hace referencia al procedimiento específico para lograr el contacto con el usuario deseado.

- **PROCEDIMIENTOS DE TERMINACION Y DESCONEXION DE ENLACE :**

Especifica las reglas que deben utilizarse para lograr la finalización ordenada y controlada de una sesión de transmisión.

- **PROCEDIMIENTOS A SEGUIR PARA LA TRANSFERENCIA DE DATOS :**

Utilizar los distintos modos de operación : SPX (Simplex), HDX (Half Duplex) o FDX (Full Duplex) según en el protocolo, aunque muchas veces una disciplina puede trabajar en más de un modo de operación. También debe considerarse la conveniencia del punto a punto o multipunto y de la utilización de polling.

- **PERIODO DE TIEMPO CUMPLIDO (TIME-OUT) :**

Esto sucede cuando el adaptador de comunicaciones al estar realizando el sondeo de una línea luego de enviar un mensaje de invitación a transmitir (modalidad de salida, el adaptador cambia a modalidad de entrada para aceptar la respuesta desde el dispositivo tributario. Si este último por algún motivo, no contestara, el adaptador podría quedar esperando para siempre. Para evitar esta situación, en el momento de enviar el mensaje de invitación se prende un reloj que cuenta un intervalo de tiempo predeterminado, así el adaptador retoma el control de dos formas :

- Porque llega una respuesta "que lo activa"
- Porque lo activa el reloj, cuando se vence el tiempo estipulado.

1.8 MODELOS DE REFERENCIA OSI - SNA

MODELO OSI

El modelo de interconexión de Sistemas Abiertos OSI, creado por la ISO/CCITT, es útil para comunicar una gran variedad de sistemas de computo.

El conjunto de estándares OSI es un marco para definir los procesos de comunicaciones entre sistemas, permitiendo a cualquiera construir un sistema que se comunique con otro diferente.

El modelo OSI simplemente describe las funciones que intervienen en la comunicación entre dos computadoras o sistemas, y los términos usados para definir estas funciones. Este incluye un modelo de comunicación. Sólo los protocolos pueden ser realmente implementados. Estas funciones consisten de software que cubre las diferencias existentes entre las aplicaciones en donde comienza la comunicación y el medio físico sobre el cual viaja.

CAPA NUMERO	NOMBRE DE LA CAPA	
7	APLICACION	NIVEL MAYOR
6	PRESENTACION	
5	SESION	
4	TRANSPORTE	
3	RED	
2	ENLACE DE DATOS	NIVEL MENOR
1	FISICA	

Existen una gran cantidad de formas de clasificar una red: por su topología, por el tipo de sistemas que pueden interconectar, por su costo, por sus aplicaciones, etcétera.

Dada la cantidad de posibilidades que se plantean se hizo necesaria la creación de una serie de estándares. Los diseñadores y fabricantes de los equipos deberían ajustarse a esas normas.

En 1978 la Organización Internacional de Estandarización (ISO) produce el modelo OSI (Open System Interconnections) que regiría la interconexión de equipos de computo.

La arquitectura OSI para redes define el sistema desde el mayor grado de abstracción posible hasta la definición minuciosa de cada subsistema participante en el modelo.

El modelo OSI define una estructura en siete capas y a cada una de ellas se le asigna un número o nivel.

En cada capa se definieron tareas o servicios (realizadas por circuitería y/o programación) y los sistemas de comunicación con las capas adyacentes.

Representación de las capas

Otro objetivo del estándar OSI es definir cómo se debe ver desde fuera un nodo de la red, es decir desde otros nodos de la red.

Descripción de las Capas del Modelo OSI :

- **Capa Física** .- Aquí se lleva a cabo el intercambio de señales eléctricas que representan los datos y la información de control. Este nivel incluye la especificación de las características mecánicas y eléctricas de la conexión física. También se definen los procedimientos para establecer, mantener y liberar las conexiones entre circuitos eléctricos que están enlazados por el medio de comunicación.

- **Capa de Enlace**.- Aquí se toma el sistema de comunicaciones a partir de los bits que da la capa física y le superpone un medio de transmisión de datos y de información de control. El protocolo usado puede ser orientado a caracteres, donde se usan caracteres de control para delimitar los diversos campos del bloque básico de transmisión, o puede basarse en el significado posicional.

En este nivel se realiza el reconocimiento de la recepción de datos, así como el control de errores, con la posibilidad de retransmisión si es necesario. También puede estar presente en este nivel el control de flujo para evitar que los dispositivos más rápidos saturen a los más lentos.

- **Capa de Red**.- Aquí se toman bloques de datos del tamaño de paquetes de la capa de transporte y les añade información de dirección y encaminamiento que completan el paquete. La elección del algoritmo de encaminamiento es arbitraria, de modo que éste puede ser fijo o adaptable, en cuyo caso los paquetes se encaminan de acuerdo con las cargas actuales de tráfico en la red. El encaminamiento se puede limitar a una sola red o extenderse a la transferencia de paquetes entre redes interconectadas.

- **Capa de Transporte.**- Proporciona un servicio de transmisión y recepción de datos fiable a nivel de sesión. Los datos se transmiten de la manera más eficiente posible para las necesidades del nivel de sesión. Puede ser una conexión virtual libre de errores con reconocimientos para cada paquete a fin de asegurar el intercambio de datos. También podría ser un servicio de transmisión sin garantía de entrega y conveniente para cada servicio de tráfico, voz digital, por ejemplo. El nivel de transporte toma los datos del nivel de sesión y los divide en partes del tamaño del campo de datos de un paquete, Después pasa los bloques de datos al nivel de red.

- **Capa de Sesión .**- Establece, mantiene y termina una conexión con un proceso en un computadora remoto . Este nivel debe dar un servicio fiable al nivel de presentación y tener la capacidad de restablecer una conexión en caso de que falte uno de los niveles más bajos de la jerarquía. Mientras se establece una conexión, el nivel de sesión debe poder negociar con la máquina remota ciertos parámetros de la conexión.

- **Capa de Presentación .**- Proporciona un conjunto de servicios que se pueden usar en el proceso de intercambio de datos a través de la conexión de la sesión. Los servicios pueden incluir comprensión, traducción y cifrado de los datos.

- **Capa de Aplicación.**- Es al más alto en la jerarquía de la red. Este nivel de protocolo interactúa directamente con el software de aplicación que quiere transferir datos a través de la red. Los demás niveles de la jerarquía existen con el único propósito de satisfacer las necesidades de este nivel y ocultan las características físicas de la red subyacente.

Es importante tener en cuenta que el estándar OSI sólo es un modelo. Muy pocas redes, locales se ajustan estrictamente a la estructura de siete niveles, debido a que no son necesarias en la aplicación, y en otros, las funciones normalmente asociadas con un nivel se pueden aplicar a niveles diferentes.

MODELO SNA

IBM desarrolló esta arquitectura debido a los problemas que se tenía para comunicar redes que utilizan productos de software diferentes, lo cual le provocaba problemas para controlar el crecimiento y evolución de la base de clientes. Las metas de SNA son :

- Brindar metodos consistentes de acceso de red.
- Permitir a una terminal acceder a más de una aplicación en una computadora.
- Mejorar las deficiencias de los protocolos de comunicación
- Permitir diferentes tipos de terminales en el enlace multipunto.

CAPA NUMERO	NOMBRE DE LA CAPA
7	FLUJO DE DATOS
6	SERVICIOS DE TRANSACCIONES
5	SERVICIOS DE PRESENTACION
4	CONTROL DE FLUJO
3	CONTROL DE TRANSMISION
2	CONTROL DE RUTA
1	CONTROL FISICO

Capas del Modelo SNA :

- **Capa de Control Físico.**- Asi como la capa de control da enlace de datos, tienen la misma definición que la capa física en el modelo OSI.
- **Capa de Control de Ruta.**- Crea canales lógicos entre puntos finales. Su principal función es el enrutamiento y control de flujo. La comunicación en SNA es a través de circuitos virtuales.
- **Capa de Control de Transmisión.**- Es responsable de establecer, mantener y terminar las sesiones en SNA, la secuencia de los mensajes de datos y del control de flujo de nivel de sesión.

• **Capa de Control de Flujo de Datos.-** Brinda servicios relacionados a las sesiones de interés para procesos y terminales usuarios, incluye determinación del modo transmisión-recepción, cambio de transmisiones para facilitar la recuperación de errores, agrupar los mensajes relacionados y especificar opciones de respuesta.

- **Capa de Servicios de Presentación.-** Mantiene el formato de datos. Incluye traducciones entre los formatos, compresión de los mismos, formato y traducción de caracteres de control entre diferentes tipos de terminales.

- **Capa de Servicios de Transacciones.-** Administra los servicios de la red usados directamente por los usuarios. Incluyendo servicios de configuración que permiten a los operadores arrancar o reconfigurar las redes, también brinda una interface para usuario que permite el control de las transmisiones y la administración de los servicios.

El control de flujo de datos no es tan estricto como en el modelo OSI. La capa de control de flujo de datos trabaja casi en paralelo con la capa de control de transmisión. Las dos capas más altas (transacción de servicios y presentación de servicios) son considerados como una sola capa conocida como capa de administración de servicios.

CSMA/CD

A diferencia de las redes de gran cobertura WAN, la estructura local no suele emplear ninguna estación principal para gestionar el tráfico del canal, puesto que las redes locales suelen por un tiempo de propagación reducirlos a una velocidad del canal más elevada y una tasa de error muy pequeña en comparación con las WAN, no siempre es necesario elaborar medidas de protocolo para el establecimiento del enlace.

El procedimiento más probado para controlar una red local con estructura en bus es el acceso múltiple por escucha de portadora con detección de colisiones, que puede clasificarse como un sistema sin prioridad y con detección de portadora (colisión). La versión más extendida de este método es la de la Especificación Ethernet.

CSMA/CD Ethernet está organizada en torno a la idea de protocolos estratificados. El nivel de usuario es atendido por los dos estratos de CSMA/CD, el de enlace y el físico. Cada uno de los dos estratos inferiores constituye una entidad autónoma. Una entidad es un componente autónomo y complementario de un estrato, y cada uno de estos puede estar constituido por varias o muchas entidades. El nivel de enlace es el que proporciona la lógica que gobierna realmente la red CSMA/CD. Es independiente del medio, y por lo tanto no le afecta el que la red sea de banda ancha o estrecha. El estándar 802 incluye opciones para ambas modalidades.

El nivel de enlace incluye una entidad que se ocupa de encapsular y desencapsular los datos, y otra encargada de gestionar el acceso al medio, tanto para transmitir como para recibir. (En las especificaciones Ethernet esta última entidad se conoce como gestión de enlace).

El nivel físico si depende del medio. Se encarga, entre otras cosas, de introducir las señales eléctricas en el canal, de proporcionarles el sincronismo adecuado y de codificar y decodificar los datos. Al igual que el nivel de enlace, el nivel físico está formado por dos entidades principales: la entidad de codificación-decodificación de datos y la entidad de acceso al canal en recepción y transmisión.

En la red CSMA/CD, cada estación incluye una parte emisora y una parte receptora, para manejar el tráfico de datos entrantes y salientes. El lado emisor se invoca cuando el usuario desea enviar datos a otro nodo de la red, y el receptor se invoca cuando el cable transporta señales dirigidas a las estaciones de la red.

En el nivel físico del nodo emisor, la entidad de codificación de datos transmite la señal de sincronización (preambulo). Además, codifica los datos binarios mediante código Manchester con autosincronización.

Colisiones

Al tratarse de una estructura de red de igual a igual, el CSMA/CD todas las estaciones pugnan por el uso del canal cuando tienen datos que enviar. Esta confrontación puede provocar que las señales de varias estaciones sean introducidas en el cable casi a la vez. Cuando esto suceda, las señales colisionarán y se distorsionarán mutuamente, por lo que las estaciones no podrán recibirlas correctamente.

En el peor de los casos, en una red de banda base el tiempo necesario para detectar una colisión (y para capturar el canal) es el doble de retardo de propagación, esto es, a la que la señal colisionada puede reflejarse hacia atrás y regresar a la estación emisora. En una red en banda ancha con dos cables, uno puede enviar y otro puede recibir, el retardo de propagación y el tiempo de detección de las colisiones es incluso mayor. En el peor de los casos el tiempo necesario para detectar las colisiones es cuatro veces mayor que el retardo de propagación.

Aquellos protocolos en los que las estaciones escuchan a una portadora, es decir una transmisión, y actúan en consecuencia, se les llama protocolos de detección de portadora. Consiste en abordar inmediatamente la transmisión en el preciso momento en que las estaciones detectan una colisión. En otras palabras si dos estaciones detectan el canal desocupado y, en ese momento, empiezan a transmitir información en forma simultánea, las dos detectarán la colisión casi simultáneamente. Los protocolos por tanto, se encargarán de detener el proceso de transmisión en lugar de tratar de terminar de transmitir sus tramas, dado que la mutilación de información en las mismas hace que sean irrecuperables. La rapidez con la que se efectúa la terminación de las tramas que se encuentran dañadas, permite ahorrar tiempo y ancho de banda.

Paso de Testigo (Token Passing) Bus y Anillo.

El paso de Testigo de Bus, consiste en cable lineal o en forma de árbol en el cual se conectan las estaciones organizadas lógicamente en un anillo, en el que cada estación conoce la dirección de la ubicada a su izquierda y derecha.

Cuando el anillo lógico se inicia, la estación que tiene el número mayor es el que puede enviar la primera trama. Después de que esta lo hizo, pasa la autorización a su vecino inmediato, mediante una trama de control llamada Testigo, para que este a su vez pueda transmitir información. El testigo (token) se propaga alrededor del anillo lógico, de tal forma que su poseedor está autorizado para transmitir tramas, por lo tanto, no hay posibilidad de colisiones.

En un paso de Testigo en anillo se tiene un patrón de bit especial, al cual se le conoce como Testigo (token), que circula alrededor del anillo siempre que las estaciones se encuentren activas. Cuando una estación quiere transmitir una trama, es necesario capturar el Testigo y quitarlo del anillo, antes de efectuar la transmisión. Debido a que solo hay un testigo, una sola estación puede transmitir en un instante dado, resolviéndose el problema del acceso al canal.

- 802.2 Control de Enlace Logico (Logical link control LLC)
- 802.3 LAN CSMA/CD
- 802.4 LAN Token Bus
- 803.5 LAN Token Ring

Estos estándares se usan para definir los niveles físicos y de enlace de datos del modelo de referencia OSI, el nivel de enlace se divide en dos subniveles. La terminología que se usa para describir estos niveles y sus funciones se utiliza ampliamente en sus publicaciones de la industria de computadoras y en la documentación de las placas de interfaz y otros dispositivos de red.

Control Enlace-Lógico LLC

El nivel de control de enlace logico suministra una interfaz sencilla entre niveles superiores de protocolos y el nivel inferior de control de acceso al medio (MAC). Esta definido por el comite 802.2 de IEEE. El nivel LLC es como un bloque conmutador que organiza como fluyen los datos entre niveles inferiores y superiores. El nivel MAC constade las restantes especificaciones 802.x, las cuales se pueden ver como un diseño modular. El nivel LLC ofrece enlaces entre éstos modulos.

Control de Acceso al Medio MAC

El nivel MAC define las reglas para acceder a las lineas de la red. Estas son las reglas de detección de portadora o pase de testigo ya discutidas anteriormente. Los comites 802.3, 802.4 y 802.5 definen estos metodos. El nivel MAC permite acceder a las lineas a multiples dispositivos, los cuales significa que se pueden instalar varias placas de interfaz para formar un puente.

Si hay datos que necesitan cruzarlo, estos pasan desde la linea al nivel LLC a través del nivel MAC y retornar otra vez al nivel MAC para alcanzar el destino.

Al nivel MAC también le concierne el montaje de los paquetes de datos. Se añade información de cabecera y cola a un paquete de datos para identificar el comienzo y el final de un mensaje, la información sobre enrutamiento y los controles de detección de errores.

El Nivel Físico

El comité 802 soporta el uso de par trenzado, coaxial y cable de fibra óptica. Cada método de acceso al medio usa tipos específicos de cables. Además, se definen los métodos de transmisión, métodos de codificación y la velocidad de los datos. Al nivel físico le concierne transmitir bits de información sobre el medio. Los paquetes del nivel MAC se convierten a señales eléctricas y se transmiten.

Normas Ethernet e IEEE 802.3

Originalmente, Ethernet fué creado por Xerox, pero fué desarrollada conjuntamente como estándar en 1980 por Digital Equipment, Intel y Xerox.

Este estándar comenzó conociéndose como Ethernet DIX, en referencia a los nombres de los creadores. Ethernet tiene un rendimiento de 10 Mbps (Millones de bits por segundo), y usa un método de acceso por detección de portadora (CSMA/CD).

Todas las adaptaciones del estándar IEEE 802.3 tienen una velocidad de transmisión de 10 Mbps, con la excepción de 1 BASE5, el cual transmite a 1 Mbps, pero permite usar grandes tramos de par trenzado.

Lista de Adaptaciones del estándar IEEE 802.3N

10 BASE5 Cable Coaxial con una longitud máxima de tramo de hasta 500 metros, usando transmisión de banda base.

10 BASE2 Cable Coaxial con (RG58/AU) con una longitud máxima de segmento de hasta 185 metros, usando transmisión de banda base.

10 BASE-T Cable de par trenzado con una longitud máxima de segmento de 100 metros.

1 BASE5 Cable de par trenzado con una longitud máxima de segmento de 500 metros y una velocidad de transmisión.

10 BROAD36 Cable coaxial (Tipo RG59/U CATV) con una longitud máxima de segmento de 3600 metros, usando transmisión de banda ancha.

10 BASE-F Segmento de cable de fibra óptica con transmisión a 10 Mbps.

La topología en la Ethernet 802.3 es un bus lineal con un método de acceso CSMA/CD. Las estaciones se conectan con segmentos de cable. Los segmentos forman un sistema de cableado con una línea extensa sencilla conocida como cable principal. La versión en par trenzado se puede configurar en estrella, ya que puede usarse con concentrador que trabaja como un hub. Por ejemplo, la Ethernet gruesa se puede usar en una configuración de soporte conectando dos tramos de Ethernet finas separadas.

Paso de Testigo en anillo (Con Prioridad)

La red con paso de testigo en anillo (con prioridad) se vale de una señal o testigo para otorgar la prioridad de acceso a la red. Es un método utilizado por muchos fabricantes, y se encuentra plasmado en el estándar IEEE 802.5. Presenta muchas semejanzas con el esquema de paso de testigo en anillo convencional.

Existe también un testigo que va pasando de una estación a otra de anillo, y que incluye en su interior un indicador para señalar si la red está ocupada o no. Si algún nodo desea transmitir datos y el testigo está libre, la estación captura el control del anillo convirtiendo el testigo en un indicador de comienzo de paquete de datos del usuario, al que se le añadirán los campos de datos y de control, y se enviarán a la siguiente estación del anillo.

Cada estación debe examinar el testigo. Si comprueba que se encuentra ocupado, deberá regenerarlo y entregarlo a la siguiente estación. Únicamente copiará sus datos, si estos deben ser entregados a la aplicación del usuario conectada a un nodo en concreto. Cuando la información regrese de nuevo al nodo de partida, el testigo volverá a inicializarse y se insertará en la red. En el esquema de entrega de testigo con prioridades, cada estación posee una determinada prioridad de acceso a la red. Esta condición se expresa colocando en el testigo indicadores de preferencia. Con este mecanismo, la red de anillo se convierte en un sistema de igual a igual con prioridad.

TCP/IP Transmission Control Protocol / Internet Protocol

DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency) comenzó a trabajar hacia Internet a mediados de 1970. Las primeras implementaciones en Internet para usar TCP/IP fueron en 1980.

El TCP y el IP fueron desarrollados para el Depto. de Defensa de los E.U. por quienes construyeron ARPAnet, una de las primeras redes de área extendida. Para 1983 cualquier computador que entrara a Internet debería usar TCP/IP.

El objetivo principal de TCP/IP ha sido es de construir una interconexión de redes que provea servicios de comunicación universales.

El conjunto de protocolos puede ser modelado en cuatro capas :

- Aplicaciones
- Transporte
- Interred
- Interface de Red y Hardware

Modelo

- Aplicación :

Un proceso de usuario que coopera con otro proceso en el mismo o diferente Host.

- Transporte :

Proporciona transferencia confiable de datos de extremo a extremo.

- Interred :

Proporciona la imagen de una red virtual al usuario.

- Interface :

Es la interface del hardware de la red. TCP/IP no de Red especifica este protocolo.

IP (Internet Protocol)

Es la capa que esconde la red física al usuario, creando una red virtual. La transferencia no es confiable.

IP maneja un protocolo de control de mensajes ICMP - Internet Control Message Protocol que utiliza para reportar errores. Se envían dentro de marcos IP (TS=0, PRO=1). Transporta información acerca del enrutamiento.

UDP (User Datagram Protocol)

Es una interface de la aplicación de IP. Sirve únicamente como un multiplexor/demultiplexor para enviar y recibir datagramas.

TCP (Transmission Control Protocol)

Es un protocolo orientado a conexión confiable extremo a extremo, que proporciona una conexión lógica entre un par de procesos.

Una conexión de TCP está definida por un par de "sockets".

Concepto de TCP/IP

Transferencia de flujo de datos (Stream Data Transfer). TCP transfiere un flujo contiguo de datos. La aplicación no se preocupa por segmentar los datos; TCP los agrupa en segmentos (circuitos virtuales).

Confiabilidad. TCP asigna una secuencia de números a cada byte transmitido y espera un reconocimiento de parte del TCP receptor (ACK).

Control de flujo. El TCP receptor al enviar el ACK, también indica el número de bytes que puede recibir (windowing).

Conexión lógica. Durante el proceso de transmisión, se requiere mantener estados de los puertos, números de secuencia.

Las principales aplicaciones usadas por el protocolo TCP/IP son:

Transferencia simple de mensajes SMTP. Proporciona intercambio de mensajes. Cada mensaje contiene una estructura definida y un texto.

Transferencia de archivos. Protocolo confiable.

Telnet. Proporciona una interface estandarizada mediante la cual un programa en un cliente puede tener acceso a recursos de otro Host server como una terminal local. Funciona como una terminal virtual y proporciona opciones negociadoras.

CAPITULO 2

ADMINISTRACION DEL SISTEMA OPERATIVO DE RED

2.1 DEFINICION

2.2 CARACTERISTICAS DE UN SISTEMA OPERATIVO DE RED

2.3 TIPOS DE SISTEMA OPERATIVOS DE RED

2.3.1 MICROSOFT LAN MANAGER

2.3.2 NOVEL NETWARE 3.11

2.3.3 VINES

2.3.4 NOVEL NETWARE 4.1

2.4 USO DE UNIX

2.5 COMPONENTES DE UN SISTEMA DE RED

2.6 ADMINISTRACION Y CONTROL DE LA RED

2.7 MANTENIMIENTO DE REDES

2.7.1 MANTENIMIENTO PREVENTIVO

CAPITULO 2.- ADMINISTRACION DEL SISTEMA OPERATIVO DE RED.

Tradicionalmente se conoce a los sistemas operativos como una colección de módulos de programación ó como un soporte lógico, cuya función básica es controlar los diferentes elementos del equipo de un sistema de cómputo.

2.1 DEFINICION

Un sistema operativo de red (NOS - Netware Operating System) es el software necesario para integrar los diversos componentes de una red de un sistema al cual pueda tener acceso un usuario final. Un NOS maneja los servicios necesarios para asegurar que el usuario final tenga acceso libre de errores a recursos de una red.

2.2 CARACTERISTICAS DE UN SISTEMA OPERATIVO DE RED.

Dentro del contexto de NOS se pueden diseñar aplicaciones, como un sistema de correo electrónico, que permitan el establecimiento de circuitos virtuales (algunas veces llamados conexiones virtuales) entre entidades de la red con intervención directa del ser humano.

En las circunstancias más favorables, el usuario final ni siquiera debe saber que existe una red. Si él o ella desea hacer algo sencillo, como copiar un archivo de un lugar a otro, debe ser posible utilizar algo como el comando COPY del MS-DOS.

Las reglas que todo NOS debe cumplir :

Eficiencia :

- El tiempo promedio para la ejecución de procesos sea baja.
- El sistema operativo tenga poca sobrecarga (Over Head).
- Tiempo de Respuesta del sistema deberá ser mínimo.

El sistema operativo no tiene que ocupar mucho espacio en memoria, ni utilizar muchos recursos del procesador y en general de todos los recursos.

Confiabilidad :

- El sistema operativo debe tener fallas lo más esporádicas posibles.
- El sistema operativo debe estar programado modularmente para su fase de mantenimiento o modificación.

Portabilidad :

- El sistema operativo pueda funcionar en cualquier Hardware.
- El Sistema operativo de red se engloba a dos componentes básicos : el sistema operativo de red del servidor mismo y el sistema de la estación de trabajo.
- El sistema operativo del servidor de red se ejecuta dentro de la máquina del servidor y procesa todos los servicios. El sistema operativo de red normalmente es proporcionado por el fabricante. Los componentes de la estación de trabajo se ejecutan en ésta, y establecen la conexión de la red y el servidor, y controlan el flujo de las comunicaciones.
- El fabricante de las tarjetas de interface que se instalan en las estaciones, o el sistema operativo de la red, o una combinación de ambos puede proveer estos componentes.
- El sistema operativo del servidor de red se puede dividir en cinco subsistemas básicos :
 - 1.- El núcleo de control (control kernel)
 - 2.- Las interfaces de la red.
 - 3.- Los sistemas de archivos.
 - 4.- Las extensiones del sistema.
 - 5.- Los servicios del sistema.

1.- EL CONTROL KERNEL

Llamado también el núcleo de control, es el corazón del sistema operativo, el cual coordina los diferentes procesos de los otros subsistemas. De una manera central en el diseño del kernel están los procesos que optimizan el acceso a los servicios para la actividad del usuario.

El Kernel puede distribuir la actividad del usuario tan uniformemente como sea posible a través de los servicios de disco y de cualquier dispositivo de entrada-salida, de tal manera que no se favorece a un usuario o grupo de usuarios obteniendo un mejor funcionamiento, con esto, el rendimiento percibido en general es consistente. El Kernel también es responsable de mantener la información de estado de muchos procesos, es un componente de las facilidades de administración de la red. El reporte de error, la inicialización del servicio y la terminación del servicio, comunmente se rigen por los servicios del Kernel.

2.- LAS INTERFACES DE RED

Apoyan tecnologías que son la implantación real del medio de la red. En los sistemas operativos de red más complejos, las interfaces de red pueden cargarse y descargarse en forma dinámica, y se pueden instalar simultáneamente, múltiples interfaces de diferentes tipos y marcas.

Los componentes de la interface de red también manejan los protocolos de bajo nivel de la red y proporcionan el traslado básico entre estos protocolos cuando se requieren servicios de puenteo.

3.- LOS SISTEMAS DE ARCHIVO (File System)

Son los mecanismos mediante los cuales, se organizan, almacenan y recuperan los datos, a partir de los subsistemas de almacenamiento disponibles para el sistema operativo de la red.

Estos sistemas pueden ser subsistemas de alta velocidad, tales como discos duros o discos RAM. Los sistemas operativos de red actuales, soportan el almacenamiento total en el margen de gigabytes.

4.- LAS EXTENSIONES DEL SISTEMA OPERATIVO DE RED

Definen lo abierto del sistema. Las extensiones que comunmente se ofrecen en los sistemas operativos de red, por lo general son manejadores de productos de alto nivel que efectúan operaciones tales como el traslado entre protocolos de acceso de archivos que requieren los diferentes sistemas operativos de usuarios o estaciones.

5.- LOS SERVICIOS DEL SISTEMA

Un sistema debe proporcionar los siguientes siete servicios fundamentales:

- a) Directorio
- b) Gestión Integrada de Mensajes
- c) Administración de la Red
- d) Seguridad
- e) Encaminamiento Multiprotocolo
- f) Funciones Mejoradas de Archivo
- g) Funciones Mejoradas de Impresión

a) Directorio.- Los servicios de directorio constituyen una característica importante. Un directorio es una base de datos de información distribuida, la cual proporciona el acceso a todos los usuarios de la red, así como a la información y a los recursos, dondequiera que éstos se encuentren en la red. Los directorios les ayudan a los administradores a configurar y a administrar las redes de cualquier tamaño. El directorio debe contar con las herramientas necesarias para manipular fácilmente el árbol de directorio, a fin de acomodar cambios en la organización. También son importantes la integración con los servicios de la red, tales como la gestión de mensajes, y el soporte para aplicaciones de terceros que aprovechan las capacidades de directorio.

b) Gestión Integrada de Mensajes.- La gestión de mensajes es un servicio de la red que establece la base para la transferencia automática de datos a través de la red. Los servicios de gestión de mensajes deben ser de diseño abierto, o sea que, deben reconocer todas las aplicaciones populares de clientes de correo.

c) Administración de la red.- Un sistema operativo de redes completo debe proporcionar un punto único de administración de la red. Esto simplifica en forma importante la administración. Además, se debe contar con herramientas gráficas y fáciles de usar las cuales permiten que el administrador de la red controle fácilmente las funciones y las tareas administrativas de uso más común del NOS.

d) Seguridad.- La información debe transferirse a través de la red en forma segura. Un NOS de la actualidad debe proporcionar un alto nivel de seguridad al mismo tiempo que mantiene el alto rendimiento y la facilidad de uso de la red. Las características más importantes son la encriptación RSA con clave pública, una capacidad de auditoría independiente.

e) Encaminamiento Multiprotocolo .- El soporte para redes de área amplia y el encaminamiento de sus componentes críticos para las redes mundiales o de empresa. Es importante buscar un NOS que proporcione tanto el protocolo de transporte TCP/IP como el IPX. El NOS también debe permitir configurar estos protocolos para que se adapten al entorno de computo en uso.

f) Funciones Mejoradas de Archivo .- Los servicios de archivado deben brindar soporte para el formato nativo de los sistemas de archivos de todos los clientes, incluso DOS, MS Windows, Macintosh, UNIX, OS/2 y OSi. Además, considere si el sistema cuenta con funciones avanzadas de archivado, tales como: la compresión de archivos para reducir los requisitos de almacenamiento; la migración de datos para expandir el almacenamiento en línea mediante la integración de medios de almacenamiento económicos en el sistema de archivos de la red; y la subasignación de bloques para maximizar la utilización del disco. Estas características le conservarán espacio en el disco y le ahorrarán dinero al postergar la necesidad de adquirir soportes magnéticos adicionales.

g) Funciones Mejoradas de Impresión .- Los servicios de impresión proporcionados deben facilitar la impresión en la red. La clave es fijarse si el suministrador cuenta con un servicio de directorios que permite que los usuarios impriman los documentos en cualquier impresora de la red. No se debe requerir que el usuario se encuentre en el mismo servidor que la impresora, que conozca la ubicación de la impresora en la red o que sepa cómo se establece el acceso. Debido a que la impresión sigue siendo uno de los servicios más importantes en las redes, esta característica aumenta la productividad, al realizar para el usuario un ahorro notable de tiempo.

2.3 TIPOS DE SISTEMAS OPERATIVOS DE RED (NOS)

Los principales sistemas operativos de redes de hoy ofrecen la seguridad, la capacidad de interconexión, la confiabilidad y el rendimiento una vez asociados estrictamente con los mainframes y las minicomputadoras de ayer. Por supuesto, estos programas se están convirtiendo en las plataformas de computación corporativa de hoy.

Gracias a la creciente competencia de los fabricantes de LAN's de bajo costo, NOVELL y Banyan Systems se han unido a Microsoft en la reducción del costo de sus productos básicos, resultando ser los sistemas de redes más baratos.

Se podría hablar de cuatro diferentes sistemas operativos de red :

- 1.- Microsoft LAN Manager
- 2.- Novell Netware 3.1
- 3.- VINES
- 4.- Novell Netware 4.1

2.3.1 MICROSOFT LAN MANAGER

LAN Manager tiene una verdadera alternativa al Netware de Novell, rápido y versátil. LAN Manager trabaja con múltiples protocolos y su compatibilidad con IBM, OS/2 LAN Server le da conexiones al entorno de los mainframes. La estrecha integración con Microsoft Windows facilita el uso de LAN Manager.

También añadió características de tolerancia a fallos y de administración, y a mejorado los servicios de impresión. A US\$1995, el producto LAN Manager Básico apoya a diez usuarios e incluye una copia de OS/2 1.3 de Microsoft, mejorada para el uso en el servidor.

Las desventajas de LAN Manager 2.1 se encuentran en dos áreas : la pobre asistencia al cliente puede dificultar la corrección de problemas. Más importante es el problema de la viabilidad de OS/2 como la plataforma para el crecimiento futuro de LAN Manager.

ARQUITECTURA

La arquitectura exclusiva de LAN Manager provee una de sus características más importantes. La flexibilidad, LAN Manager es el único NOS evaluado que pueden ahorrarse a los administradores, muchos dolores de cabeza conectando al cliente y al servidor con varios protocolos de transporte, incluyendo el NetBEUI (NetBIOS Extended User Interface) de LAN Manager y TCP/IP.

Hay dos factores que producen la flexibilidad de LAN Manager. Encima del protocolo de transporte reside la interfaz de programación de aplicaciones (API) de NetBIOS. NetBIOS recibe paquetes de Server Message Block (SMB) y los envía a través de la red.

ADAPTABILIDAD

- Conectividad con MAC o Servidor
- Conexiones de DOS a UNIX
- Conectividad con OS/2

Todavía hay huecos en la estrategia de intercomunicación de redes de LAN Manager. Probablemente el problema más visible del programa es la inhabilidad de distribuir NetBIOS por el protocolo nativo de LAN Manager.

Una de las mejoras más importantes en LAN Manager es la facilidad de instalación; toma entre 45 minutos y una hora para la configuración del servidor. La cantidad de tiempo exacta varía según el tamaño del disco duro, ya que el formato del disco duro demora de 5 a 10 minutos por cada 100 MB de espacio de disco.

El acceso a la red se ha facilitado gracias a la estrecha integración de LAN Manager con Windows. Los usuarios se pueden conectar y desconectar de la red todo desde Windows. Con Netware, hay que salir de Windows para realizar algunas de estas operaciones.

COSTOS Y REQUERIMIENTOS DE HW

Precio de Lista : Versión Básica de 10 Usuarios, US\$1995; paquete adicional para 10 usuarios, US\$995, paquete para un número ilimitado de usuarios, US\$5495.

Requiere : Servidor PC basada en el 386 o superior, 5MB en RAM, disco duro de 30 MB, tarjeta de redes compatibles con NDIS, 8MB de RAM recomendados.

Cliente : 512K de RAM, disco duro de 20 MB, tarjetas de redes compatibles con NDIS. Si ejecuta a Microsoft Windows, se recomienda 640 K de memoria convencional y 256K de memoria extendida.

2.3.2 NOVELL NETWARE 3.11

La versión actual presenta buen rendimiento, bajos requisitos de HW y memoria, apoyo flexible al servidor remoto de impresión y capacidad para múltiples protocolos.

Netware 3.11 es el producto principal de varios sistemas operativos de redes ofrecidos por Novell. Actualmente, 3.11 varía entre US\$1095 por una licencia de 5 usuarios y a US\$12495 para una licencia de 250 usuarios. Netware usa 65K en la PC cliente para cargar el programa en la memoria alta y deja menos de 20K en la memoria convencional.

A diferencia de Microsoft LAN Manager o VINES un servidor básico de Netware puede ejecutarse en un CPU 386SX de 4 MB de RAM. Pero la mayoría de las redes requieren una combinación más potente. Por ejemplo una red de Netware de 10 nodos por lo general requiere una PC basada en el 386 con por lo menos 6 MB de RAM. En el núcleo de Netware hay una arquitectura modular que permite que el usuario inserte varios módulos de software en el servidor para aumentar la funcionalidad del sistema operativo básico. La habilidad de Netware de ejecutar múltiples protocolos depende de la especificación de manejador, en este caso ODI. Consecuentemente un servidor de Netware se puede integrar sin problemas a clientes de plataformas de DOS, OS/2, Mac y Unix en la red.

Novell también ofrece a Netware NFS, una opción de US\$4995 que permite al servidor ofrecer servicios de archivo e impresión a clientes de Unix. Sin embargo Netware NFS no permite que los clientes de Netware tengan acceso al sistema de archivos de Unix. Novell también ejecuta a Netware en diversas plataformas incluyendo Netware para VMS y Netware para Unix.

RENDIMIENTO

Netware supera a los competidores en pruebas de 16 y 24 clientes. En cuanto a la impresión, Netware ejecuta bien. Netware apoya hasta 16 impresoras por servidor y permite a los usuarios comenzar, parar y borrar trabajos e impresiones de las colas.

Su servicio PCONSOLE reporta el tamaño del archivo que se está imprimiendo, el dueño del archivo y el estado del trabajo si no desea usar los servicios de impresión de Netware, puede elegir entre varios programas añadidos de otros fabricantes, incluyendo el LANspool de Intel, PS-print Server de Insight Development Corp.

Uno de los verdaderos beneficios de NMS es su estrecha integración con la plataforma del servidor. El Netware Name Service de Novell simplifica la administración de múltiples servidores. Los administradores de sistemas agrupan los servidores en dominio.

En cuanto a la tolerancia a fallos, Novell actualmente ofrece la reflexión y duplicación de discos duros. La próxima mejora importante a Netware, Novell SFT III, creará servidores duplicados, permitiendo que un servidor de resguardo se active si el servidor principal se daña, Novell ofrece varias herramientas de redes para Microsoft Windows, permitiéndole conectarse a servidores, administrar la red, enviar mensajes y editar guiones. Novell planea poner una interfaz del usuario gráfica de todos sus servicios basados en caracteres. Estos productos estarán disponibles enrolados en el programa de mantenimiento de Netware.

La instalación de Netware 3.11 no es tan difícil como la de las versiones 2.x. si el servidor tiene el hardware necesario, la instalación toma cerca de 30 minutos. Aun que no es totalmente intuitiva ni está basada en menús, se puede seguir fácilmente las instrucciones del manual. El producto incluye los manejadores para la mayoría de las tarjetas de redes.

COSTOS Y CONFIABILIDAD

Aunque Novell añadió recientemente configuraciones menores de Netware a su estrategia de precios, Netware 3.11 consistentemente continúa a la cabeza en precios altos. En una acción poco común en el mercado de la PC, Novell subió el precio de la versión de Netware para 250 usuarios el mejorar de 3.0 a 3.1. Originalmente, Netware costaba US\$7995 y apoyaba hasta 250 usuarios, el precio subió a US\$ 12995, prácticamente a un aumento del 60 %.

Los usuarios de Netware pueden seleccionar entre varios servicios de asistencia incluyendo el foro de Novell en CompuServe, el nuevo y caro programa de mantenimiento de Netware y la asistencia telefónica por contrato. Muchas compañías también ofrecen un servicio y asistencia de primera para Netware. Junto con un extenso grupo de productos añadidos de otros fabricantes, Netware ofrece el entorno de redes más completo en el mercado la verdadera debilidad de Netware, su falta de administración sofisticada de la red, debe desaparecer en el futuro cercano con la adición del Sistema de Administración de Netware.

COSTOS Y REQUERIMIENTOS DE HW

Precio de Lista : 5 usuarios, US\$1095; 10 usuarios, US\$2495; 20 usuarios, US\$3495; 50 usuarios, US\$4995; 100 usuarios US\$6995; 250 usuarios, US\$ 12495. Apoyo para SNA, US\$2995; apoyo para Unix, US\$12995; apoyo para NFS, US\$ 4995.

Requerimientos : Servidor : PC basada en 386 o superior, 4 MB en RAM, 50 MB de espacio en disco, tarjeta de redes compatible con Netware. Cliente : 80K de RAM.

Comentario : A pesar de su alto precio, Netware sigue siendo una opción buena y segura para grupos de trabajo medianos y grandes. El producto ofrece una fuerte presencia en el mercado, excelente apoyo de otros fabricantes, rápidas comunicaciones de clientes a servidor. Pero el débil rendimiento de servidor a servidor de Netware y la limitada administración de múltiples servidores pueden hacer a LAN Manager o a VINES mejores adaptados para construir y administrar grandes redes que abarquen toda una compañía.

2.3.3 VINES

Si se desea construir una gran red de múltiples servidores, VINES (Virtual Networking System) de Banyan Systems sigue siendo el líder. El producto simplifica la conexión y el uso de recursos en cualquier servidor, sin archivos de comandos personalizados ni guiones de conexión. VINES también ofrece una excelente seguridad, interoperabilidad, confiabilidad y un rendimiento de primera en el CPU con su multiprocesamiento simétrico. VINES varía desde una versión de 5 usuarios a US\$1295 por servidor a una versión ilimitada a US\$7495 por servidor.

VINES se ejecuta mejor en un servidor equipado con 16 MB de RAM o más. Para mejor rendimiento, puede probar la versión conocida como VINES Symmetric Multiprocessing (SMP), que cuesta US\$13995. Con SMP, VINES es el único sistema operativo de red que aprovecha completamente los servidores poderosos como la COMPAQ, Systempro, la AT&T StarServer y la ALR PowerPro DMP que permite que el sistema operativo distribuya las tareas dinámicamente entre varios procesadores. En el lado del cliente, VINES puede ocupar hasta 110K de RAM, pero con MS-DOS 5.0 se pudo reducir la cantidad a 40 K simplemente cargando el distribuidor en la memoria alta.

ARQUITECTURA

Gracias a una interfaz de llamada de procedimiento remoto (RPC), se puede desarrollar aplicaciones independientes del protocolo de comunicaciones específico. Los datos transferidos mediante la interfaz de RPC se basan en un nivel de transporte exclusivo llamado VINES Interprocess Communications Protocol (VIPC). Sin embargo, no todos los servidores usan llamadas a procedimientos remotos. Como son LAN Manager los servicios de archivos y de impresión de VINES típicamente usan la interfaz de bloque de mensaje al servidor (SMB). Las aplicaciones que usan SMB se comunican por el nivel de transporte diferente, llamado el Sequence Packet Protocol (SPP).

Los clientes que no ejecutan DOS también tienen acceso al servidor VINES gracias al software del cliente que se suministra con el sistema operativo. Las plataformas incluyen OS/2, Microsoft Windows y Macintosh. Como con LAN Manager, Vines le permite realizar todas las funciones de la red, como conectarse al servidor, sin tener que salir del entorno de Windows. VINES Option para Macintosh, un producto para VINES 5.0 de US\$ 1995 por servidor, está disponible para los clientes de Macintosh. Una vez que tenga el software de cliente apropiado y el manejador adecuado para su estación, la instalación no debe tomar mucho tiempo. Después que VINES dió formato al disco duro sólo demora 20 minutos en instalar el software.

El servicio de administración de trabajos de impresión muestra el estado de los trabajos y permite que un usuario difiera o cancele un trabajo o que lo mueva a una cola menos ocupada. VINES típicamente mueve datos entre una PC y su servidor local a menos velocidad que NetWare o LAN Manager principalmente por que el sistema operativo del servidor compuesto de varios niveles ejecuta sobre un sistema de archivos nada espectacular de UNIX. Sin embargo, un servidor de VINES es excelente moviendo peticiones de servicio por su distribuidor interno a otros servidores. Los tamaños eficientes de los paquetes de VINES y su protocolo aceleran las tareas de comunicación entre servidores.

COSTOS Y REQUERIMIENTOS DE HW

Vines, versión 4.11

Precio de Lista : 5 usuarios por servidor, US\$ 2495; 10 usuarios, US\$ 3995; usuarios ilimitados US\$ 7495. VINES SMP (versión de procesamiento simétrico); usuarios ilimitados, US\$ 13995.

Requiere : Servidor : PC basada en 386 o superior, 4 MB de RAM, 45 MB de espacio en el disco duro. Cliente : 110 K de RAM.

Comentario : VINES brilla en redes grandes con muchos servidores, donde puede pasar rápidamente los datos entre servidores, pero no es tan impresionante entre las PC's clientes y los servidores locales. El servicio de nombres globales de VINES, Streetalk, facilita la administración de una red extendida VINES. El programa también ofrece una seguridad excelente e interoperabilidad con TCP/IP, buena confiabilidad, multiprocesamiento simétrico y un precio competitivo.

2.3.4 NOVELL NETWARE 4.1

Multiprocesamiento Simétrico (SMP)

En esta versión el multiprocesamiento simétrico es un módulo cargable Netware (NLM, Netware Loadable Module; Módulo cargable para Netware) que se puede agregar como servicio al sistema operativo de red Netware 4.1, el cual habilita el uso de las plataformas de hardware de multiprocesamiento. Este sistema de multiprocesamiento provee de incremento en el poder de procesamiento necesario para correr los servicios de redes con grandes cargas de tráfico o también llamadas de misión crítica, tales como: grandes bases de datos, administración de documentos, etc.

El SMP de Netware 4.1 soporta las siguientes características, las cuales les permiten la utilización del hardware con SMP y aumentan el desempeño y la escalabilidad del ambiente Netware.

- Drivers LAN con SMP.
- Soporte CLIB (lenguaje de programación) SMP para módulos cargables Netware Existentes.
- Sistema de archivos directos SMP para soporte de Bases de Datos.
- Soporte SMP para drivers para red local escritos para especificaciones del paquete de herramientas 3.2.
- Soporte SMP para drivers de disco existentes.
- Soporte SMP para productos Core OS de Novell ya existentes.
- Interfase módulo específico de plataforma (PSM : Platform Specific Module).

ARQUITECTURA

Su arquitectura incorpora un ambiente completamente simétrico para aplicaciones SMP que también lo hacen compatible con las aplicaciones existentes. Todos los módulos cargables de Netware que existen actualmente corren virtualmente, sin modificación alguna, dentro del ambiente SMP.

Para que un NLM adopte las bondades del SMP, el NLM debe ser escrito con los nuevos principios provistos en la parte fundamental del programa de Netware 4.1 SMP.

PRINCIPIOS DIRECTOS

Dentro de los principios directos cuenta con la más reciente versión de Netware, se encuentra la eliminación de todas las llamadas del sistema operativo nativo del hardware Netware 4.1, que se encarga de separar el NOS (Native Operating System ; Sistema Operativo Nativo) del hardware y de Netware. Este nuevo conductor es llamado : módulo específico de plataforma, que está previsto por los OEM (Original Equipment Manufacturers ; Fabricadores de Equipo Original) de Netware SMP. También posee un conductor de multiprocesamiento para cada procesador en el sistema.

Bajo este diseño, la parte fundamental del programa Netware llama al procesador "0" como normalmente se hace. La unidad de multiprocesamiento para ese procesador interpreta las llamadas y las envía al módulo específico de plataforma, el cual dará acceso al hardware.

Algunas de las características que se pueden encontrar en el Netware 4.1 tienen la habilidad común de acelerar las aplicaciones intensivas de recursos, así como el tráfico de red local, los cuales se traducen en una considerable ganancia de desempeño para la red que sólo se podrá definir cuando se compruebe que en verdad Novell es el rey de la conectividad del futuro.

COSTOS Y REQUERIMIENTOS DE HARDWARE

Precio de Lista : 5 usuarios, US\$1225; 10 usuarios, US\$2695; 20 usuarios, US\$3695; 50 usuarios, US\$5195; 100 usuarios US\$7495; 250 usuarios, US\$ 12495. Apoyo para SNA, US\$2995; apoyo para Unix, US\$12995; apoyo para NFS, US\$ 4995.

Requerimientos : Servidor : PC basada en 386 o superior, 4 MB en RAM, 50 MB de espacio en disco, tarjeta de redes compatible con Netware. Cliente : 80K de RAM.

Comentario : Las actualizaciones de Novell suelen tener casi el mismo precio que Novell 3.1.

Cada sistema se destaca en una área diferente como, LAN Manager para grupos pequeños; NETWARE en grupos medianos y grandes de trabajo; y VINES para comunicaciones de servidor a servidor, estas son algunas características que se mencionan para cada uno de los diferentes sistemas mencionados.

INTERCONEXIÓN : La creciente necesidad de acceso a la información corporativa almacenada en mainframes y anfitriones de Unix ha acentuado la necesidad de conectarse a entornos IBM, VMS y Unix. El protocolo TCP/IP es el área de mayor interés porque es apoyado en muchos tipos de plataformas de computadoras, pero los fabricantes están considerando varios enfoques para la conectividad con otros sistemas de redes.

RENDIMIENTOS : El rendimiento de LAN Manager de Microsoft es bueno como el de Novell en pequeños grupos de trabajo, pero los usuarios deben preocuparse por el futuro apoyo de Microsoft a OS/2. Este sistema tiene un excelente rendimiento para una red de 8 clientes. Netware de Novell ofrece el entorno de redes más completo cuando se toma en consideración la cantidad de productos de apoyo disponibles, esto muestra un buen rendimiento cuando opera en redes de grupos de 8, 16 y 24 estaciones, pero su eficiencia decae considerablemente cuando existe una red de 32 estaciones, pero al añadir más memoria al servidor compensa esta reducción en el rendimiento.

El sistema VINES ofrece el mayor número de características para redes de múltiples servidores y produce el mejor rendimiento moviendo datos entre servidores, pero cuando se trata de mover datos entre clientes-servidor, VINES no es tan eficiente como Novell.

COSTOS : Microsoft, Novell y Banyan han respondido a la competencia de las LAN's de bajo costo poniendo a prueba nuevas estrategias de ventas y precios que hacen de estos sistemas de alto nivel más atractivos a compradores que se hubieran conformado. Las LAN's basados en DOS típicamente cuestan US\$370 por nodo, incluyendo el software, el adaptador LAN, los cables y el conector.

Los sistemas operativos de redes a largo tiempo han costado el doble para redes de 2 a 50 nodos, sin embargo, VINES a introducido al mercado versiones 5, 10 y 20 usuarios a precios alrededor de los US\$250 por nodo sólo por el software, también Novell lanzó una versión de Netware 3.11 de US\$1,095 para cinco usuarios; anteriormente había que comenzar con un paquete para 25 usuarios. LAN Manager siempre ha tenido un nivel básico a US\$995 en paquete para 5 usuarios.

La mejora en el número de usuarios es fácil y no requiere volver a instalar el software, como ocurrió con las versiones anteriores de Netware 2.X. Con LAN Manager 2.1 y Netware 3.11, sólo tiene que copiar una nueva versión del servicio o del programa mejorado para el servidor, en el servidor, configurar el número de usuarios y volver a arrancar el servidor.

Con VINES, hay una llave especial para mejorar a más usuarios. Esta llave es un mecanismo de hardware que se instala en el puerto paralelo del sistema operativo y que le indica a éste cuántos usuarios debe añadir al sistema. Los productos como LANtastic de Artisoft son mucho más asequibles para redes pequeñas y menos complejas que LAN Manager, Netware y VINES, pero si quiere una ruta de mejora clara o si quiere configurar una red compatible para un grupo de trabajo pequeño aparte del local de las operaciones principal. Los sistemas operativos de redes de alto nivel.

VELOCIDAD : Este punto es muy importante en esta comparación, ya que interviene el concepto cliente-servidor, servidor-servidor, todos ofrecen la velocidad adecuada para la mayoría de las aplicaciones empresariales, los mayores factores que alteran el rendimiento son los manejadores de la red, las técnicas de caching y la cantidad de memoria.

Netware, pone en cola toda la actividad del disco para que las cabezas se muevan secuencialmente y linealmente, en lugar de al azar, para satisfacer las peticiones de lectura y escritura a medida de que llegan los clientes. LAN Manager puede realizar con una sola transferencia lo que la competencia logra con múltiples transferencias. Todos estos sistemas de redes pueden manipular datos desde por lo menos cuatro adaptadores LAN en el servidor. Esta característica le permite dividir el tráfico de la red en diferentes sistemas físicos de alambrado para aumentar el rendimiento y evitar congestiones.

Netware y VINES utilizan una técnica llamada tunneling de IP para permitir a los clientes el acceso a dispositivos de Novell o Banyan a través de una red IP. El software de redes en el cliente acepta paquetes con el protocolo exclusivo del sistema operativo, ya sea el IPX/SPX de Novell o el VINES Internet Protocol (VIP) de Banyan, el software de redes mueve los paquetes encapsulados a través de un canal TCP/IP hasta un nodo que pueda remover la envoltura externa y procesar el paquete IPX o VIP. Bajo VINES, puede usar otro tipo de tunneling para mover el tráfico TCP/IP a través de redes VINES encapsulando los paquetes IP dentro de paquetes VIP. El tunneling permite a las aplicaciones y dispositivos usar los distribuidores IPX o VIP estándares y otros servidores de red. En la siguiente hoja se muestra una tabla comparativa entre los sistemas operativos de red.

2.4 USO DE UNIX

Unix ofrece varias ventajas sobre los NOS actuales. Ofrece procesamiento simétrico múltiple, lo que significa que es posible dividir la carga de procesamiento de un servidor. Además ofrece comunicaciones integradas, un poderoso lenguaje de guiones y portabilidad de programas desde una plataforma de hardware UNIX hacia una plataforma de hardware. UNIX fué diseñado específicamente para redes grandes y para ofrecer seguridad en estas redes.

El éxito del sistema operativo UNIX se basa primeramente por estar escrito en C, es portátil (los sistemas UNIX se ejecutan en una extensa variedad de computadoras y esto constituye una fuerte ventaja comercial). Segundo, el código fuente está disponible y escrito en un lenguaje de alto nivel, lo cual hace fácil de adaptar exigencias particulares. Por último, y esto es lo más importante, es un buen sistema operativo, especialmente para los programadores. Su ambiente de programación es de extraordinaria riqueza y productividad.

TABLA COMPARATIVA ENTRE LOS SISTEMAS OPERATIVOS DE RED

	Novell Netware	MS LAN Manager	Banyan Vines/ENS
Servicios de Núcleo			
Archivo	←	←	←
Impresión	←	←	←
Directorio	←	limitado	←
Seguridad	←	limitado	limitado
Gestión Integrada de Mensajes	←		←
Encaminamiento Multiprotocolo	←		
Administración de la Red	←	limitado	limitado
Servicios Extendidos			
Conectividad con Host (Anfitrión)	←	limitado	limitado
Acceso Remoto	←	←	←
Telefonía	←	←*	
Servidor de Vídeo	←	←*	
Gestión de Imágenes	←	←*	
Administración de Documentos	←		
Administración de Almacenamiento	←		
Tolerancia de Fallas	←	limitado	limitado

* estos servicios están asociados con la estación de trabajo, y no con el servidor.

UNIX ha fallado al tratar de dominar el mercado de SO para LAN porque requiere de procesadores muy rápidos y grandes recursos de memoria, elementos que resultan muy costosos. Además que requiere de una persona bien capacitada así como usuarios entrenados en los comandos básicos.

Posiblemente con la aparición de Unixware de Novell, que es un SO de Cliente/Servidor diseñado para una integración transparente con Netware; permita que las implementaciones UNIX basadas en PC tendrán una interfaz gráfica amigable para el usuario muy similar a la de Windows.

2.5 COMPONENTES DE UN SISTEMA DE RED

Como se va a utilizar un sistema de red controlado por Netware, se deben señalar seis componentes principales :

- Servidor (F/S)

El servidor de archivos es una computadora central encargada de compartir los recursos de la red donde reside un sistema operativo de red que la controla. En adición al F/S existen otros servidores como pueden ser los servidores de impresión, de bases de datos, etc.

- Estación de Trabajo (W/S)

Así se nombra a cada una de las computadoras conectadas a la red. En este caso se trata de terminales inteligentes ya que tienen memoria y procesadores propios, además se pueden operar como PC's independientes cuando no están utilizando los recursos de la red.

- Tarjeta de Red (NIC)

Es el dispositivo encargado de la comunicación entre el F/S y las W/S. Esta tarjeta es gobernada por el protocolo que consta de un conjunto de pastillas (chips) y del software especial.

- Cables

Es el medio a través del cual viaja la información entre los componentes físicos de la red.

- Sistema Operativo Local

Es el software encargado de controlar la comunicación con todos los elementos internos de la W/S; por ejemplo : DOS, OS/2, MAC, etc.

- Sistema Operativo Netware

Software encargado de controlar la comunicación con todos los recursos de la red. El sistema operativo de la red controla las acciones del F/S y proporciona los servicios a cada una de las W/S conectadas.

USUARIOS DE LA RED

La red puede ser operada por cualquiera de los usuarios que a continuación se mencionarán. Para ello se definirá previamente a un usuario como toda aquella persona que ha sido dada de alta como autorizada para operar la red. Cada usuario tendrá asignada una cuenta con un nombre específico el cual servirá como llave de entrada y además tendrá ciertos privilegios que van en función al papel a desempeñar en la red.

- Supervisor (S)

Es la persona que coordina a los usuarios y tiene la responsabilidad en la organización y buen funcionamiento de la red. Es por eso que el supervisor requiere de todos los privilegios de operación y no puede ser borrado de la red.

- Supervisor (S)

El supervisor puede delegar responsabilidades creando un usuario con equivalencia superior de supervisor, managers y operadores que se definen abajo.

- Equivalente de Supervisor (SE)

Es un usuario con equivalencia de supervisor, por tanto tiene los mismos privilegios.

- Manager de Grupo de Trabajo (WGM)

Es un usuario asistente del supervisor, que tiene derechos para crear, borrar (si fueron creados por él mismo o le fueron asignados) y manejar usuarios y grupos de red.

- Manager de Administración de Usuarios (UAM)

Es un usuario, asistente del supervisor, que tiene derechos para administrar usuarios y grupos que le han sido asignados. No puede borrar ni crear usuarios.

- Operador del Servidor de Archivos (CO)

Asistente del supervisor con derechos para manejar la consola del servidor de archivos, es decir, tiene permitido profundizar en el menu FCONSOLE.

- Operador de Colas de Impresión (PQO)
Asistente del supervisor con derechos para controlar el acceso a las colas de impresión y alterar el orden de los trabajos formados en dichas colas.
- GUEST
Es el nombre de usuario predefinido para cualquier persona que requiere un acceso temporal y restringido al servidor.

Nota : El supervisor crea nombres y cuentas para los usuarios regulares al configurar el ambiente de la red.

ESTRUCTURA DE LA RED

Dentro del disco duro del Servidor existe una estructura de directorios semejantes a la que podemos crear en un disco controlado por DOS. Al instalarse Netware crea cuatro directorios en el volumen, que no se deben modificar:

- Login
Es el directorio de acceso a la red que contiene las órdenes de entrada para los usuarios que deseen acceder a la red.
- Mail
Directorio que asigna un subdirectorio identificado por un número de identificación y contiene el Login Script del usuario (secuencia de órdenes específicas para dicho usuario, que se ejecuta al entrar este a la red).
- Public
Directorio de acceso general; contiene comandos de Netware y las utilerías disponibles a los usuarios de Netware.
- System
Contiene las órdenes exclusivas para el supervisor de la red. A ellas no tienen acceso el o los usuarios normales de la red.

Además pueden crearse los directorios :

- Programa
Donde van a estar almacenadas todas las aplicaciones que van a ser compartidas por los usuarios de la red.
- Usuarios
Donde se definen las áreas de trabajo de los usuarios, es decir el espacio de disco que estos utilizan para guardar sus archivos de datos. Los archivos se llaman *homedirs*.

2.6 ADMINISTRACION Y CONTROL DE LA RED

Se consideran cinco áreas funcionales dentro de la administración y control de una red.

- Administración de la configuración.
- Administración de fallas.
- Administración del desempeño
- Administración de la seguridad

ADMON. DE LA CONFIGURACION

Consiste en llevar un control sobre los dispositivos conectados a la red y mantener esta información en una base de datos para agilizar la consulta. Dicha base de datos puede contener valiosa información acerca del dispositivo, incluyendo cualquier hardware conectado y el tipo de software instalado.

Existen programas que permiten controlar este proceso, se les conoce como programas de inventario de red automático; la información que un programa de estos puede obtener y almacenar acerca de cada estación de trabajo incluye :

- Cantidad en RAM instalada en el equipo
- Tipo de microprocesador instalado.
- Verificar si existe coprocesador instalado.
- Tipo de tarjeta de red instalada.
- Tipo de tarjeta de interfaz de video.
- Sistema Operativo instalado.
- Programas de Aplicación instalados para los usuarios.

Entre los programas de inventario se pueden mencionar a Network H.Q. de Magee Enterprises; LANdesk de Intel; LAN Automatic Inventory de Brightwork Development; LAN Auditor de Horizons Technology y ManageWise de Novell.

En la siguiente página se muestra el formato utilizado para levantar el inventario de hardware y software de la DICT.

La ventaja principal que nos proporciona el conocer un inventario de este tipo de material es para la creación de reportes de configuración de la red por propósitos de planeación. Esto nos permitirá en cierta forma tener un conocimiento de hardware para poder instalar un software en específico.

CIENCIAS DE LA TIERRA

REPORTE DE INVENTARIOS DE LA D.I.C.T.

Responsable : _____

Ubicación : _____

Departamento : _____

HARDWARE

SOFTWARE

CPU _____	No. Inv. _____	No. Serie _____	_____
Procesador _____	RAM _____		_____
Disco Duro _____			_____
Drives _____	No. Inv. _____		_____
Drive Extemo _____	No. Inv. _____		_____
Puerto Serial _____			_____
Puerto Paralelo _____			_____
Mouse _____	No. Inv. _____	No. Serie _____	_____
Teclado _____	No. Inv. _____	No. Serie _____	_____
Monitor _____	No. Inv. _____	No. Serie _____	_____
Multiplexor _____	No. Inv. _____	No. Serie _____	_____
Impresora _____	No. Inv. _____	No. Serie _____	_____
C.D. _____	No. Inv. _____		_____
Plotter _____	No. Inv. _____	No. Serie _____	_____
Tableta Digitalizadora _____	No. Inv. _____	No. Serie _____	_____
Scanner _____	No. Inv. _____	No. Serie _____	_____
Bocinas _____	No. Inv. _____	No. Serie _____	_____
Pantallas Protectoras _____	No. Inv. _____		_____
Regulador _____	No. Inv. _____	No. Serie _____	_____
Multicontacto _____	No. Inv. _____		_____

Otro _____ Observaciones _____

Los programas de configuración de LAN también puede proporcionarle al administrador de la red información sobre el estado de todos los dispositivos de la red, incluso los ruteadores y los puentes.

ADMON. DE FALLAS

Es una de las funciones de la administración de redes encargada de documentar y reportar los errores de red. Un administrador de red necesita saber cuántos paquetes incorrectos se producen, cuántas veces es necesario retransmitir paquetes en una red Ethernet, si una estación de trabajo está transmitiendo una señal de faro en una red Token Ring, etc.

El administrador de red puede determinar los umbrales de percepción del programa de manera que emita una alerta bajo las siguientes condiciones :

- El servidor de archivos no responde.
- La utilización del servidor de archivos ha alcanzado un cierto porcentaje de capacidad.
- Hay paquetes descartados porque han cruzado más de 16 ruteadores.
- Una impresora está fuera de línea.

Se puede instruir al programa para que notifique al administrador de red de maneras distintas. Un método podría consistir en desplegar un mensaje de 25 líneas en el monitor del administrador. Un segundo método puede transmitir un mensaje de correo electrónico de manera automática. Si un programa de correo electrónico con una función de notificar está instalado en la red, el administrador escuchará un zumbido y verá un mensaje desplegado indicando que se acaba de recibir un mensaje de correo electrónico.

La administración de errores es una manera muy efectiva de prevenir problemas en las redes, ya que puede emplearse para rastrear y resolver muchos problemas repetitivos que son fáciles de evitar.

ADMON. DEL DESEMPEÑO

Una de las principales responsabilidades de un administrador de redes es garantizar el eficiente desempeño de la red y que su servicio no se deteriore. Dado que los usuarios nuevos y ocasionales pueden tener problemas con funciones de la red tan rutinarias como por ejemplo la conexión o entrada, los supervisores de red deben ayudarlos estableciendo rutinas que se de han de seguir.

Otra área de la eficiencia de la red que el supervisor debe monitorear son las estadísticas de tráfico de la red. El uso continuo de algunos programas de aplicación, que exigen demasiado acceso al servidor de archivos, puede disminuir la velocidad de toda la red.

La recopilación de estadísticas de tráfico permiten determinar cuando la red entra a un estado de operación lento.

ADMON. DE LA SEGURIDAD

Otra importante función de administración de la red es la seguridad. Un administrador de red debe evitar el acceso no autorizado, así como las invasiones de virus. Proteger la red contra los usuarios no autorizados y procesos distribuidos.

Algunos métodos que se pueden emplear para reforzar la protección :

- Asignarle una contraseña a cada usuario con un número determinado de caracteres.
- Evitar que los usuarios usen dos veces la misma contraseña.

Algunas actividades que desarrolla el Administrador de Red.

- Sistema de Seguridad de la Red

En un sistema de redes es necesario controlar el acceso a la información, para asegurar que el trabajo de un usuario no ocasione problemas a otros. Netware permite establecer el control implantado por el supervisor del sistema para limitar los accesos de los usuarios a los archivos y directorios de la red.

- Niveles de Seguridad

Lo anterior se realiza estableciendo niveles de seguridad para el uso correcto de la información : Login y Password, Derechos y Atributos.

- Login y Password

Cada usuario puede tener una clave secreta (password) de acceso a la red que sólo él conoce (ni siquiera la conoce el supervisor). Dicha clave evita la posibilidad de que otra persona entre a la red con nuestro nombre.

El supervisor define a los usuarios de la red. Por otra parte, se pueden establecer restricciones a cuentas y passwords.

- **Derechos**

Este nivel de seguridad establece los derechos de acceso de los usuarios a los archivos y directorios, tales derechos son ocho y se describen en la siguiente tabla.

La implantación de seguridad por derechos se realiza por medio de :

- **Asignaciones de Derechos (Trustees)**

Que determinan los derechos efectivos, o derechos que el usuario puede realmente ejercer, en un directorio o archivo.

- **Máscara de Derechos Heredados (IRM)**

Cuando se crea un directorio o archivo, automáticamente se asigna el juego completo de derechos (IRM). La Máscara de Derechos Heredados controla que derechos posee cualquier usuario en un directorio o archivo.

- **Asignación de Derechos (Trustees Assignments)**

Son los derechos cedidos a ciertos usuarios o grupos en directorios, subdirectorios o archivos específicos. Las asignaciones de Derechos se sobrepone a la IRM del directorio o archivo donde se tiene la asignación.

- **Respaldo de Archivos**

Por lo general todo el sistema debe respaldarse sólo una vez al día. La mayoría de los programas marcan los archivos con la hora y la fecha y, por tanto, es necesario respaldar sólo aquellos archivos que fueron modificados después del respaldo.

TABLA DE DERECHOS DE ACCESO A USUARIOS

DERECHO	Read (R)	Write(W)	Create (C)	Erase (E)	Modify (M)
FUNCIONAMIENTO A NIVEL DIRECTORIO	Permite al usuario abrir y leer o ejecutar cualquier archivo directorio	Permite al usuario abrir y escribir sobre los archivos del directorio.	Permite al usuario abrir y escribir sobre los archivos	Permite al usuario borrar un directorio , subdirectorio o archivo.	Permite al usuario cambiar los atributos de cualquier archivo, subdirectorio o el directorio, así como cambio de nombre.
FUNCIONAMIENTO A NIVEL ARCHIVO	Permite al usuario abrir y leer o ejecutar el archivo.	Permite al usuario abrir y escribir sobre archivos.	Permite al usuario rescatar el archivo después de ser borrado con una utilidad.	Permite al usuario borrar el archivo.	Permite al usuario cambiar de nombre al archivo y cambiar los atributos del mismo

DERECHO	File Scan (F)	Access Control (A)	Supervisor
FUNCIONAMIENTO A NIVEL DIRECTORIO	Permite al usuario ver con la orden DIR del DOS, los archivos y subdirectorios.	Permite al usuario modificar sus asignaciones de los derechos en el directorio. El usuario puede asignar derechos a otro usuario.	Garantiza todos los derechos. Este derecho sobre pone a cualquier restricción asignada antes. Este derecho no se puede revocar, solo eliminándolo.
FUNCIONAMIENTO A NIVEL ARCHIVO	Permite al usuario ver el archivo con la orden DIR del DOS.	Permite al usuario modificar sus asignaciones de los derechos en el archivo. El usuario puede asignar derechos a otro usuario.	Garantiza todos los derechos. Este derecho puede ser asignado a otro usuario y puede modificar todos los derechos de arch.

2.7 MANTENIMIENTO DE REDES

El mantenimiento de la red es una parte muy importante de las responsabilidades cotidianas del administrador de redes. Cuando aparece una nueva versión de un programa de aplicación de red, el administrador debe instalarlo pronto para que el fabricante de software pueda ofrecer un apoyo técnico adecuado en caso necesario. Otra tarea de mantenimiento muy importante para los administradores es la creación y mantenimiento de la documentación sobre la red. Si la tarjeta de interfaz de red de un usuario sufre daños, el administrador debe tener acceso inmediato a la documentación que le indique cuando fué instalada. Si se descompone un servidor de archivos, el administrador deberá saber si está cubierto por un contrato de servicio de 24 horas o por uno de 8 a 5. Así mismo, el administrador debe llevar una documentación detallada sobre otros equipos de la red : como impresoras, puentes, ruteadores, compuertas.

El administrador debe revisar el cableado de la red en intervalos de tiempos definidos. La verificación del cableado puede determinar si las conexiones se están aflojando, si los cables se están trozando o están perforados o si los concentradores funcionan correctamente.

2.7.1 MANTENIMIENTO PREVENTIVO

El mantenimiento preventivo está constituido por un conjunto de actividades realizadas por el administrador de la red, que se realizan en un período de tiempo que garantizan que la red de un mínimo de problemas. Se suelen organizar estas actividades en períodos semanales, mensuales, quincenales y anuales.

- SEMANAL

Este tipo de actividades pueden incluir desde el respaldo diario y semanal de archivos de importancia. Revisión de la integridad de la información, así como, el estado de los dispositivos de almacenamientos disponibles para los usuarios.

Un servidor de archivos puede convertirse rápidamente en una especie de "basurero" para los datos temporales de los usuarios. Si se requiere un área para este propósito establezca una a disposición de los usuarios, pero es necesario informarles que todos los archivos de esa área serán eliminados al final de cada semana. No es buena idea tener enormes áreas de datos llenas de archivos que la gente no sabe ni qué son o no está dispuesta a admitir lo que son.

• MENSUAL

Rastreo de virus

Es muy común que los usuarios transporten virus en sus unidades flexibles y cuando accesen a la red traten de infectarla. Es necesario que se emplee cualquier programa rastreador de virus, que permita el acceso a todos los sectores del disco y verifique la posible existencia de virus.

Eliminación de Archivos con la utilidad Purge de Novell

Esta utilidad permite separar los archivos guardables de las listas de archivos eliminados.

Discos de Punto a Punto

Es necesario verificar mensualmente los discos duros de las principales máquinas que se comparten en una red de punto a punto. Esto implica ejecutar las utilidades de defragmentación y verificación de disco. Esto principalmente permite reconstruir y corregir cualquier error en las tablas de asignación de archivos de estas máquinas y escribir los archivos de datos de manera secuencial. Esto mantiene una correcta organización del disco y reduce el proceso entrada/salida de disco de estas máquinas.

• TRIMESTRAL

Cableado

El cableado tiene una increíble habilidad para zafarse de su conector o enchufe. Es importante mencionar que las principales fallas de las redes son a causa del cableado.

Examine conectores de cables y el cableado cada tres meses para detectar las conexiones sueltas y las zonas de desgaste. Es recomendable reemplazar los cables gastados o dañados. Siempre que sea posible asegúrese de que los cables estén firmemente atornillados en su posición.

Hardware de suministro de energía

La mayoría de los equipos actuales de servidores de archivos están diseñados para funcionar las 24 horas del día. Rara vez se les desconecta. Es una buena práctica apagar los sistemas de servidores de manera controlada una vez cada tres meses. Esto permite que se ejecuten las rutinas de diagnóstico de la máquina al volver a encender. Estas rutinas pueden identificar áreas problemáticas en una máquina antes de que estas áreas fallen (y suele suceder durante un momento crítico en las horas de trabajo).

Actualizaciones y Correcciones

Es importante que el fabricante o distribuidor de la red, informe sobre las correcciones y actualizaciones del NOS utilizado. El administrador de la red debe obtener una copia de tal forma que realice pruebas aisladas, que comprueben que mejora el rendimiento de la red. Estas pruebas aisladas deben de realizarse cuando ningun usuario este utilizando la red.

- ANUAL

Hardware de Terminales

Por lo general este tipo de mantenimiento está sujeto a un contrato de mantenimiento de los componentes físicos establecido con el o los distribuidores de hardware. Estos contratos se utilizan para formular un plan de respaldo en caso de que las PC, terminal o el servidor de archivos, llegaran a fallar. Por lo común se paga un contrato de tarifa fija durante el año e una compañía de mantenimiento que garantice la reparación o reemplazo de una máquina en particular dentro del periodo contratado. El tiempo puede variar significativamente dependiendo de :

- El equipo que se va a reparar.
- La ubicación física del equipo.
- El contrato.

Por lo general, las compañías establecen un acuerdo de servicio de un día para las estaciones de trabajo y cuatro horas en los servidores de archivos de la red. Esto significa que la compañía de mantenimiento llegará y arreglará el servidor de archivos en un plazo no mayor de 4 horas despues de recibir la llamada.

Soporte Técnico al NOS

Es necesario contar además con un contrato de soporte para el sistema operativo de red. Este se obtiene por lo general con el fabricante del NOS o con un distribuidor autorizado. Es un contrato anual que le ofrece actualizaciones mensuales, parches, correcciones, publicaciones, soporte telefónico ilimitado para ciertas personas designadas y en ocasiones un número de visitas por parte de la compañía de soporte para auditar (verificar) su ambiente de red. Este tipo de contrato puede extenderse para proporcionar cobertura de soporte y recursos adicionales por parte de la compañía si se requieren.

Hardware del Servidor

Es necesario verificar este hardware por lo menos una vez al año; removiendo las tarjetas adaptadoras y de memoria, eliminación de polvo acumulado dentro de las máquinas y reinicializar todos los adaptadores y la memoria. Por lo general la misma compañía de mantenimiento puede efectuar este proceso.

CAPITULO 3
NECESIDADES Y ANTECEDENTES

3.1 ACTIVIDADES DE LA DIVISION

3.2 PROBLEMATICA ACTUAL

3.3 APROVECHAMIENTO DE LOS EQUIPOS

3.3.1 HW Y SW EXISTENTE EN LA DICT

3.4 PERSPECTIVAS A MEDIANO PLAZO

3.4.1 MULTIMEDIA EN UNA LAN

3.4.2 CRECIMIENTO DE REDES REMOTAS

3.4.3 LAN INALAMBRICAS Y

COMPUTADORAS MOVILES

3.4.4 RED UNAM - INTERNET

CAPITULO 3 .- NECESIDADES DE LA DICT

3.1 ACTIVIDADES DE LA DIVISION

DIVISION DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA (DICT)

Los Objetivos de la DICT son :

- Formar profesionales en las carreras de Ingeniero Geofísico, Ingeniero Geólogo, Ingeniero de Minas y Metalurgista e Ingeniero Petrolero, que tengan conocimientos actualizados para contribuir al desarrollo nacional y satisfacer las necesidades presentes y futuras del país.
- Realizar trabajos de investigación, orientados a resolver problemas de interés nacional en las carreras antes mencionadas.
- Difundir los conocimientos y los avances técnicos correspondientes a las ciencias de la tierra.

Las Funciones de la DICT son :

- Impartir y coordinar académica y administrativamente las carreras que tiene a su cargo.
- Actualizar los planes y programas de estudio de cada una de las carreras que tiene a su cargo, lo cual incluye la creación de nuevas asignaturas, o la modificación de las actuales, acordes con los avances de la ciencia y la técnica para pugnar por un acelerado desarrollo nacional.
- Solicitar y aplicar los recursos necesarios y propiciar las condiciones adecuadas para que los programas de estudio se cumplan cabalmente.
- Supervisar el cumplimiento de planes y programas de estudio.
- Programar y llevar a cabo actividades que conduzcan a la superación y actualización del personal docente de la División.
- Impulsar el mejoramiento del proceso enseñanza - aprendizaje en las asignaturas correspondientes a las carreras citadas.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

- Crear y favorecer estructuras de investigación científica y tecnológica en las especialidades de las ciencias de la tierra.
- Promover asesorías y convenios de investigación.
- Mantener y fomentar las relaciones de intercambio con dependencias universitarias, instituciones de educación superior, asociaciones y colegios profesionales así como con otras instituciones afines, tanto nacionales como extranjeras.
- Establecer e impulsar las relaciones con las industrias cuyo propósito será el de realizar proyectos de investigación que fortalezca el aprendizaje y al mismo tiempo, propicien fuentes potenciales de empleo y eventuales ingresos extraordinarios.
- Organizar conferencias, seminarios, exposiciones, cursos y demás actividades que promuevan la difusión científica y técnica en las disciplinas de su responsabilidad.
- Establecer programas de Servicio Social y observar el cumplimiento de los mismos por parte de los alumnos de las carreras que imparte la División, a través de la Coordinación Correspondiente.

ORGANIZACION DE LA DICT

Para alcanzar los objetivos propuestos y cumplir con sus funciones, la División está integrada en su administración académica por una Jefatura, una Secretaría, seis Departamentos : de Explotación de Minas y Metalurgia; de Explotación del Petróleo; de Geofísica; de Geología y Geotécnica; de Yacimientos Minerales; Geología del Petróleo y Geohidrología. Cuatro Coordinaciones de Carrera y cada una de las cuales a su vez cuenta con el apoyo de un Comité de Carrera, que es responsable de la actualización constante de los planes y programas de estudio. Además, estas Coordinaciones son responsables de orientar a los alumnos en asuntos relativos al plan de estudios.

Los Departamentos de la DICT tienen a su cargo la coordinación de las actividades docentes y la supervisión del funcionamiento de los laboratorios.

También es responsabilidad de los departamentos, programar y realizar prácticas de campo, visitas técnicas, así como prácticas con residencia, en diversas entidades durante los períodos intersemestrales.

Asimismo, promueven la realización de actividades extracurriculares que complementan la preparación académica de los alumnos. Por ejemplo los Departamentos son los responsables de atender a los estudiantes de las carreras que conforman esta División en lo referente a los aspectos académicos de los mismos.

La División, para atender las necesidades académicas de los alumnos, además de cumplir con los fines didácticos y de investigación cuenta con diversos laboratorios y talleres, éstos son : Ingeniería de Pozos, Fluidos de Perforación, Análisis de Muestras de Rocas y Fluidos, Química del Petróleo y Análisis Químico, Metalurgia, Espectrofotometría, Geología Física, Mecánica de Rocas, Mineralogía, Petrografía, Yacimientos Minerales, Sedimentología y Paleontología y los Talleres de Fotogeología y Cartografía; que sirven de apoyo no solamente a las prácticas de campo, sino también a las prácticas y ejercicios de las asignaturas que se imparten en la División. Se encuentran funcionando además los Gabinetes de Geofísica y el de Geología.

3.2 PROBLEMATICA ACTUAL

Para los diversos objetivos que tiene planteada la DICT, se ha visto que las necesidades más importantes son las siguientes :

- Contar con un sistema de red que le permita agilizar el procesamiento de la información de todos los departamentos con los que cuenta la División.
- Adquirir la tecnología de punta en software y hardware que cumpla con los objetivos de la DICT.
- Brindar formación continua al personal docente sobre el uso de equipo de cómputo, de tal forma que puedan ampliar y actualizar sus conocimientos.
- Renovar y actualizar software y hardware debido al creciente avance tecnológico, el cual requiere cada vez más de mayores recursos para la obtención de resultados eficientes.

Actualmente la División constituida por los departamentos antes mencionados, realiza el procesamiento de la información (Reportes, Cartas, Memorandum, Oficios, etc.) en forma individual. Cada Departamento tiene equipo PC con una variedad extensa de software requerido para sus necesidades

Principalmente se cuenta con software enfocado al procesamiento de palabras, base de datos y hojas de cálculo, de tal forma que las PC's en algunos de los casos están trabajando por debajo de su nivel normal, puesto que algunas versiones del software son obsoletas.

Cuando la carga de trabajo es intensa no se tiene previsto la impresión de todos los documentos en cada departamento, puesto que las impresoras laser solamente se encuentran en la Jefatura de la División, motivo por el cual se crea una pérdida de tiempo al estar esperando turno para impresión.

Existe también una falta de uniformidad dentro del uso de software, ya que en algunos casos, los equipos instalados en algunos departamentos no permiten utilizar software que trabaje bajo el ambiente Windows o los usuarios de los equipos desconocen el uso y las ventajas del software bajo ambiente Windows.

Asimismo los equipos existentes no cuentan con un sistema de energía eléctrica ininterrumpida (No Break), que son necesarios para prevenir daños a los equipos y al software, cuando el suministro es cortado de manera no adecuada.

3.3 APROVECHAMIENTO DE LOS EQUIPOS

La DICT tiene como compromiso satisfacer de tecnología a los docentes y al personal de la División; brindando la aplicación de técnicas actuales de software, así como la utilización de equipo que cubra las necesidades presentes y que ofrezca alternativas que mejoren la situación actual.

3.3.1 HARDWARE Y SOFTWARE EXISTENTE EN LA DICT

En la División se cuenta con el siguiente HW y SW :

El software con que cuenta se puede dividir en : S.O., Paquetes de Aplicación tales como : análisis estadístico, análisis lineal, programas de aplicación para el área de ciencias de la tierra, programas de aplicación de Microsoft (MS-OFFICE), etc. Todos estos paquetes se encuentran distribuidos en los departamentos que conforman la División.

Ambientes Operativos y Protocolos de Comunicación (en algunos casos). El sistema operativo que se maneja es el MS-DOS ya que se trabaja en equipo PC. Entre las versiones del MS-DOS se cuenta desde la 4.0 hasta la 6.22. Las características técnicas de este S.O. son : Memoria - Mínimo de 640 KB, Disco Duro - No importa la capacidad, puede ser cargado una parte del S.O. en discos flexibles. (Discos de Arranque).

En la mayoría de los casos el ambiente operativo más común con el que cuentan los equipos PC de la División es Windows de Microsoft. En la que podemos encontrar en su versión 3.1 o NT para trabajo en grupo. Es un ambiente que tiene una interfase gráfica y visual con el usuario, eliminando los molestos comandos de teclado. Esta interfase se considera amigable entre el usuario y la máquina.

La división cuenta con equipo PC con diferentes procesadores como se muestra en la siguiente tabla :

PROCESADOR			
286	386	486	PENTIUM
19	9	13	1

Las 9 máquinas 386 se pueden escalar a máquinas 486 con 4 MB de RAM, de las 13 máquinas 486, 5 son a 16 MB de RAM, 1 es de 32 MB de RAM y 7 son a 4 MB de RAM. Finalmente se cuenta con una Pentium y 2 Notebook.

3.4 PERSPECTIVAS A MEDIANO PLAZO

3.4.1 MULTIMEDIA EN UNA LAN

La verdadera multimedia en LAN aún se encuentra en sus inicios, pero los expertos de la industria ya predicen que se convertirá en una aplicación de la red muy significativa a finales de este año. El hardware necesario para esta tecnología ya casi está disponible. El chip Pentium de Intel y algunos de los nuevos chips RISC ofrecen el poder de procesamiento necesario para crear y transmitir imágenes de video a través de una LAN.

La multimedia en LAN probablemente empleará servidores de multimedia, servidores optimizados para esta función. Esto significa que dispondrán de chips de procesamiento más poderosos, alta capacidad de acceso rápido, dispositivos de almacenamiento incluyendo CD-ROM, bibliotecas de discos ópticos y chips de compresión de video. Es muy probable que se utilicen conmutadores Ethernet y ATM para garantizar una transmisión del video bastante rápida como para que pueda ser observada en tiempo real por los usuarios.

Entre los principales usos de multimedia en una LAN tenemos la educación, la capacitación corporativa, quiscos de información, mensajería en video, videoconferencias e incluso servicios de información basados en televisión por cable.

El uso de la multimedia en las aplicaciones cotidianas no será una realidad para la mayoría de las redes sino hasta que exista una amplia aceptación del ancho de banda superior a los 100 Mbps.

3.4.2 CRECIMIENTO DE REDES REMOTAS

El surgimiento de diversas LAN's dentro de la Universidad, permitirá en un futuro la posibilidad de comunicarse entre sí. Para esto es necesario un puente o ruteador remoto y algún tipo de línea de marcado de modem o línea rentada, dependiendo de la cantidad de tráfico en la red.

Los puentes también pueden emplear la red digital de servicios integrados de las compañías telefónicas (ISDN) cuando se dispone de esta tecnología de transmisión de 64 kbps.

Los dos protocolos de red más comunes que se encuentran instalados son IPX de Netware y TCP/IP. Varios NOS's, incluyendo todos los que se analizaron en el capítulo 2, emplean el protocolo de transporte NetBEUI. Sin embargo, a diferencia de TCP/IP, NetBEUI no puede rutearse entre LAN y WAN's interconectadas.

3.4.3 LAN INALAMBRICAS Y COMPUTADORAS MOVILES

En la actualidad, la tecnología LAN inalámbrica está en una seria desventaja al competir contra la tecnología convencional por cable. El bajo precio de las LAN cableadas, en especial Ethernet, ha restringido las LAN inalámbricas.

Conforme continúe la evolución de los monitores de las computadoras portátiles y se incremente la vida de las baterías, la conveniencia de esta tecnología se incrementará. Además se cree que en un futuro se introduzcan tarjetas de interfaz de red utilizando el formato de tarjetas de crédito de las tarjetas PCMCIA (Asociación Internacional de Tarjetas de Memoria para Computadoras Personales).

De ahí, que posiblemente se de el crecimiento explosivo de las computadoras portátiles, cuando estas unidades lleguen a tener conectividad LAN inalámbrica integrada, así como software LAN de punto a punto instalado en su microprogramación. Esto significa que cuando estas máquinas se enciendan estarán listas de inmediato para comunicarse con cualquier otra computadora igualmente equipada que se encuentre en esa área.

3.4.4 RED UNAM - INTERNET

En los últimos años la capacidad de interconexión de las computadoras ha crecido en forma notable debido a la necesidad de intercambiar información entre diferentes organismos. La tecnología en esta rama ha creado modelos que permiten la interconexión de computadoras en áreas geográficas muy grandes. Una red universal es un ejemplo de este tipo de modelo; en donde existe un gran número de redes interconectadas que forman una sola unidad.

La necesidad de conectarse a una red mundial es actualmente una de las consideraciones primordiales que en muchas redes se debe contemplar, porque los servicios y ventajas que ofrecen este tipo de redes son muy amplios, tales como : que las universidades de diferentes partes del mundo intercambien información con otras universidades o centros de investigación en forma directa e inmediata; en este caso la División se beneficiará al tener acceso a las investigaciones mas recientes en areas de Ciencias de la Tierra.

Uno de los proyectos que actualmente se desea realizar en la Facultad de Ingeniería es el de conectar a todas las dependencias a Internet por medio de la red UNAM, esta conexión se puede llevar a cabo desde una antena situada en alguno de los edificios de Ingeniería mas cercanos a D.G.S.C.A. (Dirección General de Servicios de Cómputo). Posteriormente desde este punto se distribuirá a todas las dependencias por medio de fibra óptica.

Esta propuesta se pretende realizar con apoyo de las demás divisiones ya que su costo es muy elevado y los beneficios que brindará éste proyecto serán para todas las divisiones. En consecuencia el tiempo de realización es indeterminado por lo que no se mencionan especificaciones técnicas adicionales propuestas por Cómputo Académico.

CAPITULO 4

DISEÑO DE LA RED

4.1 DIMENSIONES DE LA RED

4.2 PLANOS Y DISTRIBUCION DEL EQUIPO

4.3 CARACTERISTICAS DEL EQUIPO

4.4 RECOMENDACIONES

CAPITULO 4.- DISEÑO DE LA RED

Para elaborar este diseño se busca principalmente la posibilidad de compartir recursos, ya sean de hardware o software, solucionar problemas de tráfico en la red, interconectar locaciones distantes, proporcionar conectividad de voz y datos por un mismo medio.

Para realizar este diseño se deberán analizar las necesidades de la División, la etapa de planeación es la más importante ya que aquí se indentificarán dichas necesidades, requerimientos y lineamientos del proyecto.

4.1 DIMENSIONES DE LA RED

Ubicación de la DICT

La División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra (DICT) está constituida por 5 departamentos fundamentales : Jefatura, Geofísica, Geología, Minas y Petróleo. Estos departamentos están distribuidos a lo largo de 5 áreas dentro de la Facultad de Ingeniería en su Edificio Principal.

El área principal de la División se localiza en la Planta Baja del Edificio 'A', a un costado de Servicios Escolares. y de la División de Ciencias Sociales y Humanidades. En el mismo edificio 'A' en el 4o. piso se localiza el área del Salón 400 constituida por 10 cubículos de los departamentos de Geología y Petróleo.

En el edificio de UNICA (Unidad de Cómputo Académico - Antes CECAFI) se encuentran ubicados 2 cubículos : En el cubículo 12 se encuentre la Sela de Cómputo de los Alumnos de la División, y el cubículo 18 pertenece al departamento de Geología.

En el edificio 'B' en el ala poniente, donde se ubican los salones de clase para los alumnos de la División, se encuentran ubicados cubículos de los departamentos de Geofísica en el Salon 117, Petróleo en el Salón 216 y Minas en los Salones 315-A, 315-B y 219.

En el edificio de Metalurgia a un lado del Edificio 'B' ala poniente, se localiza la última área de la DICT, aquí se ubican 6 cubículos de los departamentos de Geología y Minas.

Ubicación de la Red.

La red esta planeada para cubrir solo 3 de las 5 áreas de acuerdo a las necesidades planteadas en el capítulo 3. Dicha red se pretende que este estructurada bajo la topología de bus, debido a la extensión que va a cubrir. La red cubrirá toda el corredor del área principal (Planta Baja del Edif. A), de ahí se realizará la conexión al Salón 400; y de la parte del acceso al área principal, se realizará la conexión al área de Metalúrgia. Los otras dos áreas están contempladas para una posterior ampliación de dicha red.

4.2 PLANOS Y DISTRIBUCION DEL EQUIPO

Para realizar el diseño de la red se tuvieron que consultar los planos existentes de la División, así como realizar algunas mediciones para corregir algunos cambios que se realizaron dentro de la misma. Una vez hecho esto se procedió a la utilización del programa de diseño asistido Autocad V.11, programa que nos permite elaborar principalmente planos.

Para la realización de este proyecto fué necesario reubicar algunos departamentos, de tal forma que se reagruparan en una sola área de trabajo. Esto facilitará la conexión a la red, ya que existirá un número de nodos disponibles para cada departamento.

A continuación se muestra el plano con la localización física de cada departamento de la División, especificando el número de cubículos utilizados.

La planeación de la red está directamente en función a la ubicación física de los equipos de computo que van a utilizarse. En algunos de los casos existe equipo que debe actualizarse para poder conectarse a la red. En la siguiente tabla se muestra la distribución de los equipos dentro de la DICT.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
 FACULTAD DE INGENIERIA
 DIVISION DE INGENIERIA
 EN CIENCIAS DE LA TIERRA

-  JEFATURA
-  GEOFISICA
-  GEOLOGIA
-  MINAS
-  PETROLEO

EDIFICIO B
 ALA PONIENTE



AREA
 METALURGICA



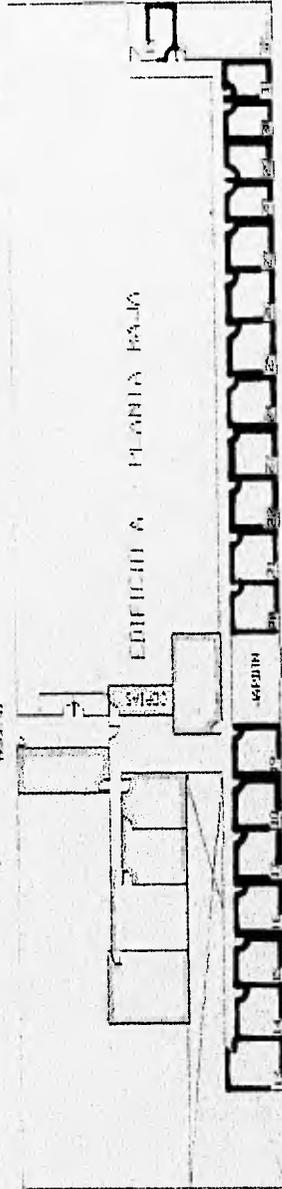
AREA CIENCIAS



AREA SALIDA 100
 EDIFICIO A



42150



Ubicación de los Equipos en los diferentes departamentos de la DICT

Departamento / Cubículo / Equipo	Edif. A P.B.	Edif. A S - 400	CECAFI	Edif. B Salones	Metalúrgia
JEFATURA	J / 386 SA / 486 2 - 486		12 / 486 3 - 486		
GEOFISICA	13 / 386 2 - 286			117 / WS 5 Terminales 2 - 486 2 - 286	
GEOLOGIA	17 / 286 18 / 486 22 / 286 25 / 486 286 26 / 286 27 / 286	1 / 386 2 / 386 Pentium 7 / 286			2 / 386 3 / 286 4 / 486 386
MINAS	16 / 286 19 / 386 30 / 386				6 / 286
PETROLEO	24 / 286 28 / 286	4 / 286			

J - JEFATURA SA - SECRETARIA ACADEMICA WS - WORKSTATION

.3 CARACTERISTICAS DEL EQUIPO

Es muy importante resaltar las características deseables del equipo que va a ser considerado como nodo de la red. Primero que nada deben contemplarse las siguientes características :

- Equipo con procesador 386 o superior.
- Disco Duro superior a los 500 MB.
- Memoria RAM de 4 MB en adelante.
- Monitor VGA - Super VGA (Aunque casi todos los monitores ya cumplen con esta característica)

Además se considera la posibilidad de que existan 2 máquinas que van a ser consideradas como los servidores de la red, estas máquinas están contempladas para que tengan 32 MB en RAM y Discos Duros de 1 GB, aunque el procesador sea 486.

En necesario tener en cuenta que se deben de adquirir para cada uno de estos equipos que estén involucrados en la red, tarjetas adaptadoras de red, ya que estos dispositivos van a ser los encargados de establecer la comunicación entre los nodos de la red. La mayoría de estos dispositivos se conectan en una ranura del bus de expansión de la PC. Y se recomienda utilizar un estándar de tarjeta de 16 bits, ya que son las más comunes dentro de la instalación de redes.

Con respecto al cableado se pretende utilizar cable UTP, bajo recomendación de Cómputo Académico, para que exista un estándar en cuanto a redes dentro de la UNAM.

El sistema operativo utilizado (Novell Netware 4.1), debe adquirirse pensando en las modificaciones y ampliaciones a futuro de la red, esto es debido a que dicho sistema operativo trabaja en función al número de nodos de la red. Esto evitaría un gasto futuro en la compra de actualizaciones y expansiones de nodos del sistema operativo.

En la siguiente hoja se muestra el diseño y extensión que cubrirá la red dentro de la División.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
 FACULTAD DE INGENIERIA
 DIVISION DE INGENIERIA
 EN CIENCIAS DE LA TIERRA

- JEFATURA
- GEOFISICA
- GEOLOGIA
- MINAS
- PETROLEO

EDIFICIO B
 ALA PONIENTE

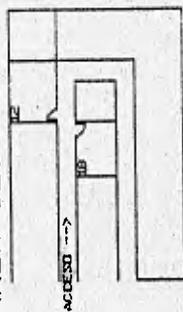
SALONES :

315-A	315-B	
316	318	317

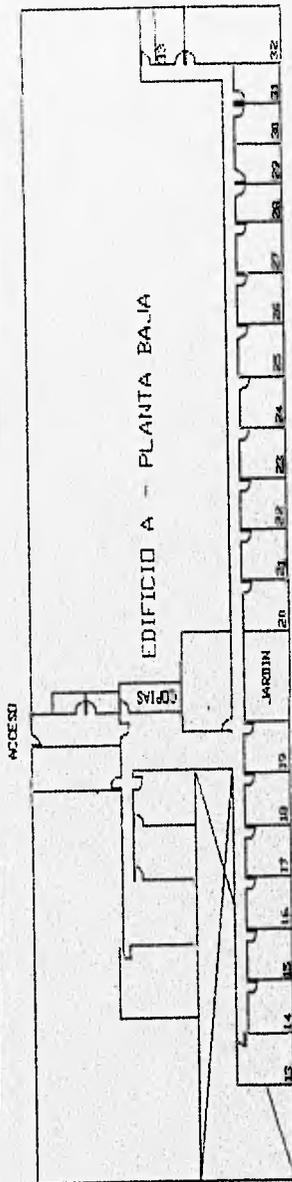
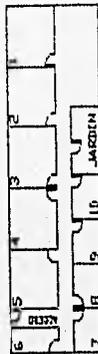
AREA
 METALURGIA



AREA CECAFI



AREA SALON 400
 EDIFICIO A



4.4 RECOMENDACIONES

Estas recomendaciones están pensadas en base a la posibilidad de expansión de la red. Primero que nada se debe de contemplar que si se desean agregar nodos a la red, deben de considerarse las características del equipo planteadas en este capítulo. Después se debe de revisar la capacidad de nodos con la que el Sistema Operativo de Red está trabajando, ya que esto puede alentar los procesos y ejecuciones de programas dentro de la red. Además de que existe la posibilidad de que ocurran fallas e interrupciones generales da la red.

Otro punto importante dentro de estas recomendaciones está el mencionar el tipo de mantenimiento que se debe de aplicar a dicha red. Sobre todo en el aspecto del respaldo de la información, deben existir mecanismos y procedimientos claramente planteados para evitar la pérdida de información, sobre todo cuando exista tráfico en la red. La persona que esté como Administrador de la Red deberá elaborar un plan de trabajo siguiendo los pasos y procesos que todo mantenimiento de red debe cumplir.

CONCLUSIONES

El diseño del sistema de red para la DICT permitirá un mejor manejo de la información dentro de sus 5 departamentos. Evitando carga de trabajo y pérdida de la información. Además de incorporar a todo su personal administrativo a un medio de trabajo más sencillo que les permita realizar su trabajo de manera más eficiente.

Para elaborar este diseño fué necesario considerar las siguientes etapas:

- Definición clara del problema a resolver.
- Ubicación física de los departamentos.
- Revisión de los equipos existentes.
- Planteamiento del diseño en función al equipo y su ubicación física.

las cuales permitieron fundamentar un diseño con topología de bus "Ethernet" que permite a futuro una expansión hacia las otras 2 áreas que no estan contempladas en la red.

Con este sistema de red los departamentos de la DICT elevarán su productividad en todos los senticos tanto administrativa como académicamente permitiendo cumplir así con los objetivos planteados por la División.

Cabe señalar que sólo se realizó el diseño y se analizan las características que el sistema operativo de red debe cumplir; así como, las características necesarias para considerar una expansión de la red interna o externa.

BIBLIOGRAFIA

- Kee, Eddie Networking Illustrated
QUE Corporation USA 1994
- Black, Uyles Redes de Computadoras Protocolos, Normas e Interfaces
2a. Edición Ed. Macrobit. México D.F. 1992
- Carracedo Gallardo Justo Redes Locales en la Industria
Colección Productica No. 8 Marcombo S.A. España 1992
- Correo de Novell Publicación Trimestral
Abril - Junio 1995 Vol. 2 No. 2 USA 1995
- Revista RED Publicación Mensual
Ed. Red S.A. de C.V. No. 38 al 65 México D.F.
- PC Monitor Publicación Mensual
Ed. Página Electrónica S.A. de C.V. México D.F.
Año 3 No.32
- Jenkins y Schatt Redes de Area Local - LAN
Ed. Prentice Hall 5a. ed. México D.F. 1996
- Ranade, Jay Introduction to SNA Networking : A Guide for using VTAM-
NCP New York IEEE Communications Society - Frontiers
in Communications USA 1993
- Hopper, Andrew Diseño de Redes Locales
Ed. Addison Wesley México D.F. 1990
- Spragins, John D. Telecommunications : Protocols and Design
Ed. Addison Wesley USA 1991