



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Ingeniería

Desarrollo e Implementación de una Red Lan  
para El Departamento de Comunicaciones  
del Edificio Principal de la Facultad  
de Ingeniería

T E S I S

Que para obtener el título de  
INGENIERO EN COMPUTACION

presentan

CASTRO APARICIO JORGE  
RESENDIZ AGUILERA FRANCISCO JOSE



278821

DIRECTOR DE TESIS:

ING. MALDONADO SUSANO MARIA DEL CARMEN

México, D. F.

2000



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

**A Jehová quien no necesita de esto,  
pero que es: quien me dio vitalidad  
para lograrlo.**

**Gracias Pa' por el ejemplo que me  
diste.**

**Gracias Ma' por tu apoyo  
incondicional.**

**Gracias Carmen por tu ayuda y gran  
paciencia.**

**JORGE C. A.**

Al Amanecer a tu lado siendo tu esposo;  
Vuelvo los ojos al cielo dando gracias a Dios,  
por tenerte a mi lado y por tu paciencia amada Esposa, por ser padre  
y por seguir siendo tu hijo querida Madre.  
Al amanecer y ver como crece nuestra hija;  
vuelvo los ojos a la humanidad dando gracias a Dios,  
por permitirte ser parte de la creación.  
Al amanecer y saber que un nuevo regalo tiene el Creador para nosotros;  
vuelvo los ojos al universo dando gracias a Dios,  
por ser parte de un nuevo día y saber de todo esto.

(FRANCISCO J. RESENDIZ A.)

Se doran cuando el sol las recompensa,  
tendidas, calmadas, sin un gesto  
aunque atesoren sobre su regazo  
la paciencia del mundo.  
Nos ven envejecer aguardando que hablen,  
nos van siguiendo al apartarnos  
de ciudad en ciudad,  
ondulando a través de remotas ventanas.  
Yacen colgadas con sus capas en el aire,  
las doblamos mirándolas de lejos,  
son trajes de bodas antiguos pero intactos,  
en las fotografías enmarcan lo que fuimos  
y hasta sonríen  
siempre tan calmadas bajo el sol que las dora  
serenísimas madres.

(MONTEJO, 1972:23)

“La vida vale más que la vida, sólo eso cuenta.  
Nadie nos preguntó para nacer,  
¿Qué sabían nuestros padres? ¿Los suyos qué supieron?  
Ningún dolor les ahorró sombra y sin embargo  
Se mezclaron al tiempo terrestre.  
Los árboles saben menos que nosotros  
Y aún no se vuelven...”

(MONTEJO, 1972:19)

Doy gracias a Dios por la oportunidad de adquirir conocimiento,  
Doy gracias a Dios por la oportunidad de vivir,  
Y gracias a toda mi familia que hizo posible la  
Realización de este documento, además de profesores que día a día  
Y con su empeño hacen esto posible.

Esta tesis es en honor a mi hija “Scarlet Paola”

FRANCISCO J. RESENDIZ AGUILERA

***DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA RED  
LAN PARA EL DEPARTAMENTO DE  
COMUNICACIONES DEL EDIFICIO PRINCIPAL DE  
LA FACULTAD DE INGENIERÍA.***

## INDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>2</b>
<b>CAPÍTULO I: CARACTERÍSTICAS DE LAS REDES DE COMPUTADORAS</b>	<b>5</b>
Métodos de conmutación para redes de computadoras	6
El espectro de las redes de comunicaciones	9
Características de las LAN	14
<b>CAPÍTULO II: DISEÑO ESTRUCTURADO DE LA RED LAN</b>	<b>26</b>
Cableado Estructurado para Red	27
Los Elementos Principales de un Cableado Estructurado	27
Consideraciones de Diseño	34
Compañías dedicadas a Establecer Estandares para Cableados Estructurados	40
<b>CAPÍTULO III: INSTALACIÓN DEL CABLEADO ESTRUCTURADO EN LA RED</b>	<b>46</b>
Instalación del cableado estructurado de la Red	47
Ventajas de los Diseños Estructurales	49
Colocación de la Canaleta	50
Estándares para cableado Estructurado	58
<b>CAPÍTULO IV: IMPLANTACIÓN DE LA RED</b>	<b>61</b>
Implantación de la Red	62
Ventajas del Sistema Operativo Windows NT	63
Conceptos Básicos del Sistema Operativo Windows NT	69
Costos de Adquisición y Mantenimiento	87
Inventario de Equipo de Red para el Departamento de Comunicaciones de la Facultad de Ingeniería	90
<b>CAPÍTULO V: IMPLEMENTACIÓN DE LA RED</b>	<b>92</b>
Implementación de la Red	93
El futuro de las Redes	96
Bucles	99
Capacitación	101
<b>CONCLUSIÓN</b>	<b>105</b>
<b>GLOSARIO</b>	<b>109</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>114</b>

## **INTRODUCCIÓN**

Muchos de los conceptos utilizados en las redes de área local se tomaron de generaciones anteriores de redes de computadoras. Este capítulo (introdutorio) intenta situar las redes locales en el contexto más amplio de las redes generales de computadoras y explicar algunas ideas básicas necesarias para entender el resto del trabajo. Se describen las características de las redes locales se ilustran a las aplicaciones en las cuales su uso es apropiado.

Las tecnologías corporativas actuales exigen nuevas filosofías en la construcción arquitectónica, tal como el integrar desde los cables: inversión de bajo riesgo, además de construir en función de sistemas y no en función de dimensiones humanas.

En la planeación de un centro corporativo de trabajo, el factor espacio es el eje de todas las acciones de construcción. Esta premisa, aunque lógica y razonable, no está exenta de error. Sobre todo si la determinación de espacios se basa en el número de empleados y no en la infraestructura técnica o laboral de la empresa.

Tarde o temprano, una planeación errónea se acaba manifestando de una forma nada discreta y muy costosa: rompiendo paredes, abriéndolas para quitar unos cables de alto voltaje que no hacían falta en esa sección, para aumentar el número de conexiones o para cambiar una instalación eléctrica y de cableado, rebasada por las características tecnológicas del hardware contemporáneo.

Estas dificultades exigen una nueva forma de pensar y construir los espacios de trabajo: crear en función de sistemas y no en función de dimensiones humanas. Para conseguirlo, las nuevas tendencias apuntan hacia la revalorización de dos elementos tradicionalmente ignorados: la infraestructura de cableado y los edificios inteligentes.

Hasta hace poco tiempo, sólo se hablaba de plataformas de hardware o software. Se creía que la integración de los sistemas de una empresa se conseguía al uniformar criterios en la paquetería utilizada o en las marcas de todos los equipos. Aunque este proceso de homogeneización ha funcionado - eso está más que demostrado -, la integración de sistemas se puede concretar desde el proceso de construcción de las oficinas. Definir una plataforma de cableado es, en ese sentido, el primer paso hacia la integración de sistemas total.

Tradicionalmente, la infraestructura de cables de un edificio corporativo es en lo último en lo que se piensa; de hecho, los cables no son contemplados en el presupuesto de construcción inicial, su planeación e instalación se realiza cuando el edificio está listo para ocuparse y, generalmente, se utilizan varios tipos de cables para distintas funciones. Se podría afirmar que el cable ocupa una de las últimas jerarquías en las preocupaciones de dueños y arquitectos.

El desarrollo de las redes de área local (LAN) a mediados de la década de 1980 ayudó a cambiar nuestra forma de pensar de las computadoras, como computadoras a la forma en que nos comunicamos entre computadoras, y por qué. Las LAN son particularmente importantes en que es una LAN la que será conectada a muchas estaciones de trabajo como

la primera fase de un entorno distribuido de redes y operaciones de computación de mayor magnitud. Asimismo, las LAN son importantes para muchas organizaciones de menor tamaño porque son la ruta de seguir hacia un entorno de computación multiusuarios distribuido capaz de comenzar en forma modesta, pero también de extenderse a medida que aumenten las necesidades de la organización, está claro que en los dos años que han transcurrido desde su publicación, el desarrollo de las LAN ha avanzado a un ritmo de consideración y ahora pueden cumplirse muchas de las buenas promesas de las redes de área local, aunque otras más están por cumplirse.

Por lo tanto, resulta adecuado renovar la afirmación que el vasto uso de las redes de área local ha contribuido a crear una segunda generación. Como podremos apreciar, una de las influencias más profundas en el desarrollo de las LAN ha sido la opción de estándares nacionales e internacionales (estándares que incluso los gigantes de la industria encuentran difícil de pasar por alto).

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

Cada vez con mayor frecuencia minicomputadoras y mainframes o macrocomputadoras son parte integrante de las redes de área local. Quizá el desarrollo más penetrante e importante de las redes en la década de 1980 fue el reconocimiento que los dispositivos controlados por computadora son ahora los periféricos de la red, y no que la red es un periférico de una computadora.

Las redes de área local se distinguirán de las redes globales (algunas veces llamadas "Redes de área vasta" o WAN en que las redes globales tienen en general cuando menos uno o más computadoras nodo centrales para la operación de la red. El nodo central es cuando menos una minicomputadora de tiempo compartido y es frecuentemente una mainframe o macrocomputadora. En una red global, las microcomputadoras se utilizan a menudo como terminales inteligentes.

Aunque estas WAN siguen y seguirán existiendo en el futuro previsible, también es cierto que conforme se rediseñan las redes globales muy grandes, a menudo ya no toman en cuenta a máquinas específicas sino que se fabrican en torno a aspectos de conectividad globales. Esta es la realidad del concepto de interconexión en redes que se ha desarrollado en el modelo OSI (*Open Systems Interconnection*) y los estándares basados en ese modelo.

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

Las redes de área local se describe a veces como aquellas que “cubren una área geográfica limitada...”, donde todo “nodo de la red puede comunicarse con todos los demás y ... no requiere un nodo o procesador central”.

- 1) Una definición complementaria, como la que ha dado Lee A. Bartman, sugiere que una red de área local “es una red de comunicación que puede ofrecer intercambio interno entre medios de voz, datos de computadora, procesamiento de palabras, facsímil, videoconferencias, transmisión televisiva de vídeo, telemetría y otras formas de transmisión electrónica de mensajes”.
- 2) Una definición más restrictiva que se encuentra con frecuencia ha sido repetida por Robert Bowerman: las LAN “están diseñadas para compartir datos entre estaciones de trabajo uniusuario”.
- 3) Una red de área local, debe ser local en extensión geográfica, aunque el término “local” podría referirse a cualquier cosa, desde una oficina o un edificio grande hasta una instalación educativa o industrial de múltiples edificios. Un atributo claro de una LAN es la capacidad de integrar comunicaciones electrónicas multimedios (datos, vídeo, voz, etc.).

Las redes locales y globales pueden ser redes distribuidas, pero realizan funciones un tanto diferentes en una organización. Se ha reconocido ampliamente que en año reciente ha disminuido el costo por unidad de procesamiento (mips, memoria o lo que sea ) de las computadoras. Incluso más recientemente se ha observado este mismo fenómeno en el equipo de comunicaciones de datos. Conforme se han presentado estos artefactos del mercado ha disminuido las inversiones relativas en equipo de computación, en tanto que han aumentado las inversiones relativas en equipo de redes como porcentajes del presupuesto total para el manejo de la información.

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

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

# ***CAPÍTULO I***

## ***CARACTERÍSTICAS DE LAS REDES DE COMPUTADORAS.***

## ***CARACTERÍSTICAS DE LAS REDES DE COMPUTADORAS LAN, WAN Y MAN.***

### **Métodos de conmutación para redes de computadoras.**

Las redes de computadoras están hechas de enlaces de comunicaciones que transportan datos, usualmente en forma digital, entre dispositivos conectados a la red. Los enlaces se pueden realizar con cables, fibras ópticas o cualquier otro sistema de comunicación.

El tipo de enlace más sencillo se conoce como simplex. En un enlace simplex el flujo de datos es en una sola dirección; así, si se tiene que realizar una comunicación en dos sentidos, se debe disponer de dos cables, uno en cada dirección. Los sistemas de transmisión por fibra óptica suelen ser simplex.

Un enlace semidúplex es el que permite la comunicación en cualquier dirección, pero no en ambas a la vez. Con este tipo de enlace debe haber un conjunto de reglas o protocolos para definir cual de los transmisores puede estar activo en un momento determinado. También debe tener un procedimiento para intercambiar la capacidad de transmitir entre los dos dispositivos.

El tipo de enlace de comunicación más sofisticado se llama dúplex (full dúplex) y permite transmitir simultáneamente a todos los dispositivos conectados, duplicando de esta manera el posible uso de la línea que se logra con un enlace semidúplex.

Las líneas telefónicas son un ejemplo de sistema dúplex. Los modelos de las computadoras pueden aprovechar eso, pero los seres humanos normalmente usan tales líneas de manera semidúplex.

La forma más simple de red es la formada computadoras (hubs) conectados por un solo enlace de comunicaciones (Fig. 1.1 a).

En este caso el enlace debe ser bidireccional (semidúplex o dúplex) para que la comunicación se pueda hacer en ambas direcciones.

Se puede añadir una tercera computadora a esta red usando otros dos enlaces para unir la nueva computadora a los dos existentes (Fig. 1.1 b). Este último caso es un ejemplo de red completamente conectada, con un enlace directo entre todos los pares de computadoras.

Un método alternativo de conexión sería utilizar un enlace para unir la nueva computadora a uno de los existentes y hacer que esa computadora envíe los mensajes al otro (Fig. 1.1 c).

Éste es un ejemplo de red parcialmente conectada. Una tercera solución sería tener un sistema de conmutación especial (un nodo de conmutación) al que se conectan las computadoras con un solo enlace (Fig. 1.1).

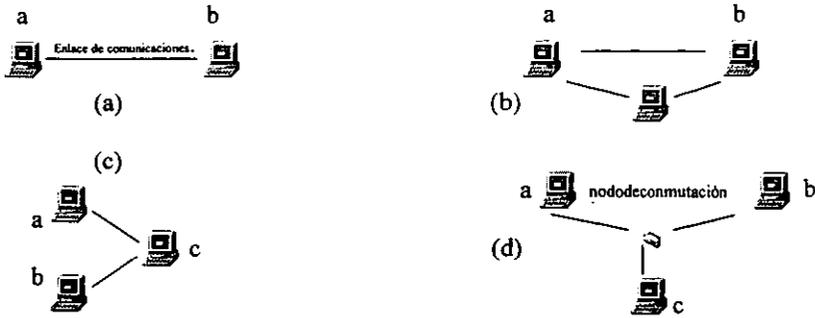


Fig. 1.1. Redes simples de computadoras: (a) red de dos computadoras; (b) red de tres computadoras (totalmente conectada); (c) red de tres computadoras (parcialmente conectada); (d) red de tres computadoras con nodo de conmutación.

Esta tercera solución fue la elegida en las primeras redes de computadoras por su relativa facilidad para añadir nuevos dispositivos a la red y la posibilidad de construir enlaces adicionales para dar redundancia, de manera que la red puede resistir una buena cantidad de fallos en los enlaces. Una red de ese tipo se ilustra en la figura 1.2.

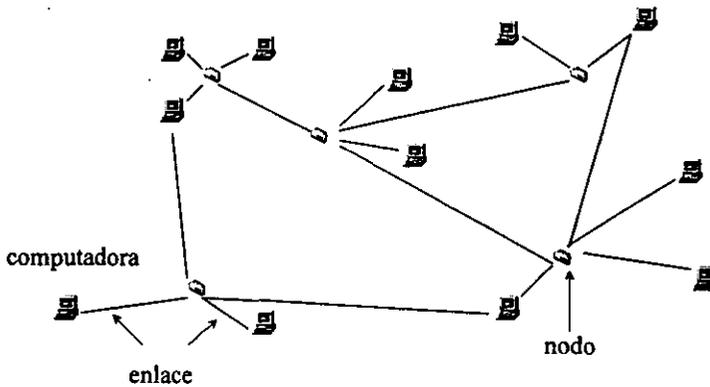


Fig. 1.2. Red de computadoras común.

En esta red los datos que se envían entre dos dispositivos viajan sobre varios enlaces y a través de algunos nodos de conmutación. Sin embargo, aún se puede conservar el concepto de un solo enlace de comunicación entre dos computadoras. Esto se puede hacer asegurando que todos los enlaces de comunicación entre dos dispositivos se reserven para su uso exclusivo.

La primera fase de un diálogo entre dos dispositivos es establecer este enlace directo, y es el dispositivo inicial el que transmite un mensaje que describe la identidad de la computadora remota con el que se quiere comunicar.

Cada nodo de conmutación del camino reserva una línea hacia la computadora de destino y envía por ella el mensaje. Una vez hecha la conexión, puede empezar la transmisión y seguir como si los dos dispositivos estuviesen conectados por una línea directa dedicada.

Cuando termina el diálogo, las líneas se liberan para poder ser usadas por otros dispositivos. Esta técnica se llama **conmutación de circuitos**. En una red de circuitos conmutados los nodos de conmutación actúan como las centrales telefónicas públicas.

Como en el sistema telefónico, puede haber problemas en una red conmutada de datos cuando una línea que conecta dos nodos de conmutación muy sobrecargados tiene mucha demanda. Una vez hecha la conexión por medio de la red, se evita que otros dispositivos puedan establecer un enlace sobre las líneas que se están usando.

Es evidente que esto no se puede aceptar si es necesario que se establezcan varios diálogos al mismo tiempo por una sola línea que conecta dos grupos de nodos de conmutación. Un método utilizado para solucionar este problema es añadir información al resto de los datos que se envían que describa la localización del dispositivo remoto. Entonces se transmite el conjunto completo de datos a la red. Los nodos de conmutación pueden distinguir entre la dirección y los datos del mensaje. También pueden interpretar el contenido del campo de la dirección, con lo que el mensaje se puede mandar a la dirección apropiada.

El problema de las líneas dedicadas de las redes de circuitos conmutados se resuelve entonces al impedir que los dispositivos reserven líneas. En lugar de ello los nodos de conmutación reservan las líneas siguiendo un esquema de salto por salto sólo mientras dura el mensaje. Esta técnica se conoce como **conmutación de mensajes**. Como habrá datos que viajen por la red, en todas las direcciones, puede existir cierta interferencia de mensajes, debida a la ocupación temporal de los enlaces de la red por mensajes que pasan por ella. Esto puede provocar una serie de problemas de colas en los nodos de conmutación. En un sistema adaptable es posible solucionar esta congestión ajustando los caminos usados por los mensajes, de manera que el tráfico se extienda más equitativamente por la red. Los nodos de conmutación de una red de conmutación de mensajes tienen que ser dispositivos con almacenamientos temporales bastante grandes, ya que, en todo momento, deben poder almacenar a un tiempo varios mensajes potencialmente grandes.

La complejidad de estos nodos se puede reducir con el uso de la **conmutación de paquetes**. En una red de conmutación de paquetes los datos que se van a enviar se dividen en pequeños bloques llamados **paquetes**, cuya longitud típica es de unos cuantos cientos de bits. Cada paquete contiene suficiente información de direccionamiento para permitir que los nodos de conmutación la encaminen a su destino. También contiene parte del mensaje y suficiente información para reconstruirlo a partir de todos los paquetes. Además, en este esquema puede haber contención para un enlace, y los nodos de conmutación deben poder almacenar paquetes completos si un enlace está ocupado y reenviarlos cuando éste quede libre. Por ese motivo las redes basadas en este principio se conocen como **redes de almacenamiento y reenvío**.

El usuario de una red no necesita, ni necesariamente quiere conocer los detalles de como se transportan los datos de un lugar de la red a otro. Para el usuario, la característica más importante de una red es que todos los datos deben llegar sin errores y dentro de un tiempo razonable. Si la red divide los datos y los reúne de nuevo, es cuestión del hardware y el software de la red hacer lo posible por satisfacer las demandas del usuario.

## **EL ESPECTRO DE LAS REDES DE COMUNICACIONES.**

### **Sistemas de telecomunicaciones.**

De un lado del espectro de los sistemas de comunicación están los servicios de telecomunicaciones que propician los portadores públicos (PTT). Estos sistemas proporcionan redes densamente pobladas que cubren un país entero y tienen millones de puntos de entrada. Originalmente las redes se instalaron para tráfico de voz, pero, debido a la necesidad del intercambio de información entre sistemas de computación, se han usado también para el tráfico de datos digitales.

Debido a la gama de frecuencias del tráfico de voz, para el cual se diseñó la red, que está limitado a 3000 Hz, costo de la red se redujo al máximo utilizando cables de baja graduación como medio de interconexión. Sin embargo, cuando se planeó la necesidad de transmitir datos a grandes velocidades.

La graduación del cable utilizado limitaba la velocidad a la cual se podía enviar este tipo de tráfico. Si era esencial una alta velocidad, la restricción se podía resolver parcialmente con la instalación de algunas líneas de alta graduación, aunque la velocidad de transmisión seguía siendo tan solo de 50 Kbps.

Las organizaciones que querían usar la red nacional de telecomunicaciones como base de su red privada de computadoras, podían utilizar el servicio de dos formas. Cuando se necesitaba un enlace entre dos computadoras remotas, se podía intentar conseguir línea marcando un número de forma similar a como lo hace un abonado normal para llamar por teléfono.

Este método de acceso por conmutación de circuitos era particularmente apropiado cuando se requería una conexión de manera muy irregular. Si las ocasiones de comunicación eran más frecuentes, entonces el usuario tenía la oportunidad de alquilar una línea al Servicio de Telecomunicaciones. De esta forma, la organización tenía el uso exclusivo de esa línea y nunca había la posibilidad de encontrarla ocupada.

### **Redes de área extendida.**

Con el aumento de sistemas de computación y del número de usuarios potenciales, se llegó a la necesidad de un nuevo tipo de redes de comunicaciones. Al principio, las redes de área extendida WAN (Wide Area Networks, también conocidas como grandes redes de transporte fueron un medio de conexión de terminales remotos a sistemas de computación. En estos sistemas de conexión tan libre los pueden funcionar como unidades independientes y se conectan por una red que cubre una gran área. Los medios de comunicación usados para la red pueden ser líneas telefónicas o cables tendidos específicamente para la red. La escala de redes de área extendida es ahora tan grande que ya existen enlaces intercontinentales entre redes que usan la tecnología vía satélite.

Las velocidades requeridas para tales sistemas pueden ser bastante lentas. Como el tamaño de los mensajes suele ser grande, el tiempo para recibir el reconocimiento puede ser largo. Son típicas velocidades de red en el intervalo de 10 a 50 Kbps, con unos tiempos de respuesta del orden de algunos segundos. Se trata de redes de conmutación de paquetes que usan nodos de conmutación y el método de opción de almacenamiento y reenvío. Estos grandes sistemas mejoraron la fiabilidad y la disponibilidad desde el punto de vista del usuario, pero solían hacer un uso ineficiente del poder de computación y eran muy costosos. Un ejemplo clásico de red de área extendida es la red ARPA, una red compleja y distribuida geográficamente que enlaza máquinas de diferentes tipos (Roberts y Wessler, 1973).

### Redes de área local.

La cantidad de sistemas computadorizados ha crecido debido a los avances en microelectrónica, lo que ha dado lugar a la necesidad de un nuevo tipo de red de computadoras, llamada red de área local (LAN, Local Area Network). Las redes de área local se originaron como un medio para compartir dispositivos periféricos en una organización. A partir de esta primera aplicación se han usado para muchos propósitos, incluyendo las bases para sistemas de cómputo fiables y complejos en los cuales las tareas relacionadas con una computadora central se distribuyen en varias máquinas más pequeñas. Como su nombre indica, una red local cubre un área geográfica limitada y su diseño se basa en un conjunto de principios diferentes de los de las redes de área extendida. Normalmente son redes de conmutación de paquetes, pero el enfoque de almacenamiento y reenvío generalmente no se usa, por lo que no hay nodos de conmutación en estas redes sino que la computadora se conecta directamente a la red por medio de un nodo de la red que realiza las funciones necesarias para que la computadora reciba y transmita los paquetes.

En los últimos años el costo de los dispositivos conectados a una red local ha descendido en forma espectacular, por lo que es deseable que el costo de conexión a la red baje. Como la red se puede utilizar para compartir dispositivos de almacenamiento de archivos o para la cooperación, en tiempo real, entre los procesadores que se encuentran en la red, se deben poder transmitir con rapidez grandes volúmenes de datos.

Como las interacciones entre los dispositivos de una red local normalmente son más frecuentes que las de una red de área extendida. El tiempo de respuesta que experimente el usuario debe ser menor que el de la red de área extendida. Las distancias que cubre una red local son relativamente pequeñas, y ello permite usar medios de comunicación de alto grado sin influir demasiado en el costo total del sistema. Esto significa que las velocidades a las cuales se transfiere la información pueden ser altas sin la costosa necesidad de fortalecer la señal que se transporta por la trayectoria de comunicación a intervalos frecuentes. Eso también reduce el costo de la conexión a una LAN. El tiempo de respuesta en una LAN también se reduce debido a que el tamaño de los datos transmitidos es mucho menor que el de los datos que se envían en una red de área extendida. La mayoría de las redes de área local actuales operan a velocidades de hasta 10 Mbps en distancias inferiores a 10 Km.

### Sistemas fuertemente acoplados.

En el extremo inferior de la escala del espectro de las telecomunicaciones se encuentran los sistemas multiprocesadores, que constan de unidades individuales que están muy próximas y que pueden compartir una memoria común. Tales sistemas multiprocesadores se empezaron a desarrollar para permitir que unos procesadores relativamente baratos pudiesen compartir periféricos caros, como los discos. El software no requería modificación, pero había que resolver el problema de acceso simultáneo a un recurso compartido. Estos sistemas se desarrollaron en configuraciones de procesadores muy acoplados, donde cada procesador tenía acceso a una memoria común, o a un conjunto de módulos de memoria. Por medio de un complejo conmutador multilíneas llamado crossbar. Sin embargo, aunque esto se puede considerar como una red, los conmutadores de barra no tardaron en hacerse muy complicados para interconectar un gran número de módulos, por lo que sólo son útiles para un número limitado de procesadores y unidades de memoria

Con una red de procesadores fuertemente acoplados, el tamaño de la interacción y la velocidad a la que tiene lugar son diferentes a las de las redes descritas anteriormente. Un sistema multiprocesador requiere la transferencia de pequeñas cantidades de datos entre los dispositivos que lo constituyen a muy altas velocidades. Como los dispositivos de estos sistemas están muy próximos, el medio de intercomunicación puede ser un cable de alta calidad bien protegido. Así, es posible soportar velocidades por encima de los 100 Mbps para transferir datos de un dispositivo a otro.

### Estándares de arquitectura de redes.

Cuando la importancia de las redes de computadoras fue evidente se llegó a la necesidad de contar con un conjunto de estándares para definir como se realizarían tales sistemas. Dichos estándares simplificaron la tarea de interconectar redes producidas por diferentes fabricantes para formar grandes sistemas.

Los estándares propuestos dividieron la arquitectura de una red en jerarquía de niveles constituido uno sobre otro. Cada nivel sirve al nivel superior y a su vez utiliza el servicio que le proporciona el inferior. Es importante que haya una interfaz bien definida entre cada nivel de la jerarquía.

Para el usuario que está en la cúspide de la jerarquía de la red parece que la conversación con otro usuario tiene lugar por un enlace directo. De hecho, esta conexión virtual se produce a la vez en todos los niveles inferiores de la red. En cada nivel de la jerarquía hay una conexión virtual con el nivel correspondiente del interlocutor. El único nivel en el que hay un enlace directo es el inferior, en el cual hay un medio físico de transmisión que conecta la computadora con la red.

La aplicación de los niveles del protocolo en las diferentes computadoras de la red no tiene por que ser igual, el único requisito es que coincidan con la estructura de las interfaces

entre ellos. También deben coincidir las diferentes técnicas utilizadas en las diferentes funciones de control de la red. Como el control de errores, el control de flujo y las necesidades de almacenamiento temporal (buffering) de los nodos de la red.

### Interconexión de sistemas abiertos.

El paso más divulgado hacia la estandarización de las redes de computadoras fue la definición del modelo de referencia para la interconexión de sistemas OSI, (Open Systems Interconnection), por la Organización Internacional de Estándares (ISO). Este estándar define la estructura de una red como una jerarquía de siete niveles, cada uno de los cuales tiene una función bien definida (Zimmerman, 1980).

El objetivo principal del estándar de OSI es definir cómo se debe ver desde fuera un nodo de la red, es decir, desde otros nodos de la red. Esto permite la interconexión de redes que difieren en los aspectos de aplicación, organización interna y operación. A continuación, se da una breve descripción de los siete niveles del modelo OSI.

#### Nivel Físico.

1. El nivel físico es en el que 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 los circuitos eléctricos que están enlazados por el medio de comunicación.

#### Nivel de enlace.

2. El nivel de enlaces de datos toma el sistema de comunicaciones a partir de los bits que da el nivel físico y le superpone un medio de transmisión de datos e 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 necesaria. También puede estar presente en este nivel el control para evitar que los dispositivos más rápidos saturen a los más lentos.

#### Nivel de Red.

3. El nivel de red toma bloques de datos del tamaño de paquetes del nivel 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 este puede ser fijo o adaptable, en cuyo caso los paquetes 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.

### Nivel de Transporte.

4. El nivel de transporte proporciona un servicio de transmisión y recepción de datos fiable al 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 cierto tipo 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.

### Nivel de transporte.

5. El nivel de sesión establece, mantiene y termina una conexión con un proceso en una computadora remota. Este nivel debe dar un servicio fiable al nivel de presentación y tener la capacidad de restablecer una conexión en caso de que falle 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 cierto par metros de la conexión.  
Estos pueden incluir el tipo de comunicación que se emplea (dúplex o semidúplex), como se va a controlar la integridad de la conexión y que calidad de servicio espera el usuario de la sesión.

### Nivel de Sesión

6. El nivel 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 de la sesión. Los servicios pueden incluir, por ejemplo, compresión, traducción y cifrado de los datos.

### Nivel de aplicación

7. El nivel de aplicación es el más alto en la jerarquía de la red. Este nivel del 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 solo es un modelo. Muy pocas redes locales se ajustan estrictamente a la estructura de siete niveles. En algunos casos faltan niveles, debido a que no son necesarias en la aplicación, y en otros, las funciones normalmente asociadas con un nivel se pueden aplicar en niveles diferentes. La figura 1.3 muestra la conexión de dos computadoras en una red establecida de acuerdo con el modelo de ISO.

Nivel

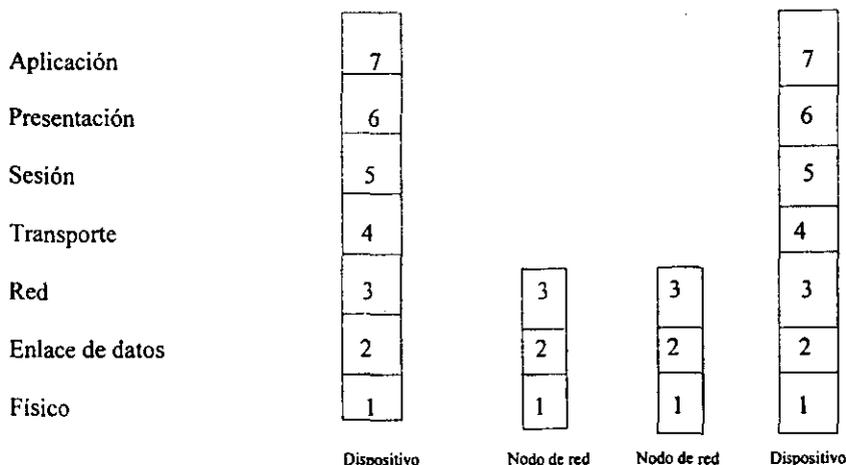


Fig. 1.3. Comunicación de dispositivo a dispositivo usando el modelo ISO de 7 niveles.

## CARACTERÍSTICAS DE LAS LAN

Hay varias características que distinguen a las LAN de los otros tipos de redes mencionados. Es el tamaño lo que les da el nombre, pero hay otras características que se pueden considerar típicas de las LAN y que se analizan en las siguientes secciones.

### Tamaño.

El tamaño de una LAN es normalmente el de la organización que la usa. Por lo general las LAN son redes privadas que se instalan para atender las necesidades de un solo grupo de personas y la gama de tamaños lo refleja. La aplicación más pequeña puede ser en una clase en la que se utiliza una LAN para compartir los dispositivos periféricos entre varias microcomputadoras educacionales. En cuyo caso la LAN puede no tener más de 50 m de largo. Una LAN de tamaño medio podría ser en un edificio de oficinas, donde se encuentran procesadores de texto y microcomputadoras de habitaciones situadas en distintos usos.

En este caso se pueden usar unos cuantos kilómetros de cable, aunque no haya conexiones separadas más de 100 m. La aplicación más grande podría ser en un lugar diseminado, como el campus de una universidad o una planta industrial. Aquí, varios edificios están conectados sobre una área de un 5 km. x diámetro. En esta situación la LAN podría ser de 10 a 20 Km. de longitud, que se puede considerar el límite superior para la tecnología actual. En los dos últimos casos es posible que haya un enlace de la LAN a una red de área extendida para permitir a cualquier usuario de la LAN tener acceso al mundo exterior.

### Costo.

Debido a que muchas aplicaciones de las LAN involucran sistemas de microcomputadoras de bajo costo, es deseable que la conexión de sistemas a la LAN sea económica. El costo del hardware de una LAN puede variar en el mercado. Con la primera suma se consigue una pequeña cantidad de circuitos integrados en la etapa de diseño que se colocan dentro del microcomputadoras, formándose una LAN limitada pero no menos efectiva, para usar en distancias cortas y a velocidades modestas.

Con la última suma se consigue una caja de conexión a la LAN para muchos de las computadoras actualmente en uso, y permite la conexión a una LAN de alta velocidad. Por tanto, el costo de conexión a una LAN puede ser apropiado al tipo de computadora que se conecta y una buena inversión en vista de los beneficios que se obtienen. Otro factor que influye en el costo de la LAN es el cableado que hay que instalar. Aquí, se tiene que considerar el costo del cableado y de la instalación. Muchas LAN usan cables baratos, como los telefónicos. El costo de la instalación varía con el lugar, pero en muchos casos es posible tender los cables en los conductos existentes, bastante reducido.

### Velocidad

Las velocidades de transferencia de datos de las LAN actuales son muy variadas. La transferencia de datos más lenta es de menos 100 Kbps mientras que la más rápida llega a los 100 Mbps. Hay algún solapamiento en los extremos de las redes de área extendida y en el sistema acoplados. La velocidad de transferencia de datos de una red no es suficiente para clasificarla como LAN; también se deben considerar ciertas características relacionadas con la velocidad. Probablemente la más importante de estas sea el retardo, que es el tiempo que transcurre entre el envío y la recepción de un paquete. El retardo de una LAN normalmente es pequeño, entre 10 y 100 microsegundos; es más rápido que una red de área extendida pero más lento que un sistema fuertemente acoplado. La razón principal de que haya un retardo pequeño es que la LAN no realiza ningún almacenamiento temporal dentro de ella. Los paquetes normalmente varían de la fuente a su destino sin pasar a través de ningún tipo de nodo de conmutación. Otra razón es que la velocidad de transferencia de datos es alta y las distancias son cortas.

### Simplicidad.

Este es un título un tanto subjetivo que se manifiesta en las LAN de varias maneras. La primera es la forma de la red. El patrón de conexiones en una LAN normalmente es una forma de topología simple, como un anillo o un árbol, y esto tiene implicaciones en el encaminamiento de los paquetes sobre la LAN. Por lo general, significa que no es necesario ningún encaminamiento, pues todos los dispositivos conectados a la red ven cada paquete que se transmite.

La topología simple también facilita la solución de otro problema. En topología más complicadas podría haber contención para un enlace dentro de la red. Esto suele resolverse con almacenamiento temporal dentro de la red y alguna inteligencia asociada para controlar

el acceso al enlace. Como ya se ha mencionado, esta función la realizan los dispositivos conocidos como nodos de conmutación. Las LAN no tienen tales dispositivos, realizándose la contención y el almacenamiento temporal dentro de los adaptadores de las computadoras a la LAN, y no en la propia red.

#### Tasa de errores.

Como las distancias cubiertas por una LAN son pequeñas y se pueden usar cables de una calidad razonable sin incrementar el costo, es usual que la tasa básica de errores en un bit de los cables de la LAN sea baja.

Un cable corto significa baja atenuación, por lo que la razón señal/ruido en los circuitos receptores puede ser buena. Una tasa de error de 1 bit cada  $10^9$  se considera aceptable, y en una medición práctica de una instalación típica se ha obtenido una tasa de error de 1 cada 1011 (Dallas, 1980). La baja tasa de error de las LAN tiene implicaciones en los aspectos de recuperación de errores de los protocolos de las LAN.

#### Protocolos de redes locales.

Las redes locales proporcionan un sistema básico de transmisión para transportar, en paquetes, pequeñas cantidades de información de un nodo de la red a otro. La red procura entregar los paquetes a su destino correcto, pero rara vez garantizar su llegada.

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 solo paquete, pero otras veces son tan grandes que hay que dividirlos en varios paquetes. Con frecuencia, se pasan mensajes entre pares de computadoras que están en un diálogo. En este caso una secuencia de paquetes que conforman un mensaje fluye de una computadora a otra y luego otro mensaje se pasará en la dirección inversa. El diálogo continúa con el paso de mensajes de ida y vuelta. El proceso del usuario en la computadora espera ver las transacciones como el envío de mensajes completos y libres de errores. La función del protocolo aplicado en la cúspide del sistema de transmisión de la red es proporcionar este servicio.

Para realizar esta función, 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. A continuación, transmite cada unidad de acuerdo con el método de acceso de la red. Normalmente, el controlador del protocolo se aplica en software, pero es posible aplicarlo en hardware para protocolos muy simples. Cuando se ha transmitido un mensaje, el sistema de protocolo de recepción debe informar al sistema de protocolo de transmisión si la transferencia ha tenido éxito o no. El sistema remoto realiza lo anterior, transmitiendo reconocimientos a la fuente de los mensajes. Normalmente, el reconocimiento dice que los datos han sido recibidos sin error, pero también se puede dar otra información, como si el receptor todavía tiene buffers disponibles. En algunos casos puede darse un reconocimiento negativo, indicando que el receptor ha recibido algunos o todos los mensajes y ha encontrado algún tipo de error en ellos. Esta forma de reconocimiento se interpreta como una petición para retransmitir el mensaje.

En algunas redes se ha incluido un esquema simple de reconocimiento en el sistema básico de transmisión de la red. En particular, los paquetes transmitidos en un anillo de Cambridge contienen dos bits de respuesta que están marcados con el destino del paquete. Como los paquetes siempre regresan a su fuente en el sistema, el transmisor puede investigar si la recepción ha tenido éxito en el destino.

El uso de números de secuencia es una herramienta poderosa que ayuda a mantener el orden correcto de los paquetes cuando es posible que se pierdan en la red. Cada paquete lleva un número pequeño que se incrementa en los paquetes sucesivos. Por tanto, un receptor espera encontrar una secuencia de números que se incrementan en los paquetes que llegan. De lo contrario, se supone que se ha perdido un paquete, y los dos participantes deben realizar alguna acción para volver al camino de nuevo.

Cualquiera que sea el protocolo que se use en una red de área local, será importante contar con un mecanismo de detección de errores. Éste se utiliza para detectar varios niveles de errores en bits, dependiendo de la complejidad de la técnica utilizada. La mayoría de las redes incluyen algún grado de detección de errores en el nivel paquetes, el cual va de un simple bit de paridad hasta un campo de suma de verificación de 32 bits, que se calcula sobre el contenido del paquete.

Dependiendo del control de errores en el nivel de paquetes, habrá también mecanismos de detección de errores utilizados en niveles más altos del protocolo. Si el resultado de una verificación de errores es negativo, entonces la computadora receptora no confirmará la recepción del mensaje. En algunos protocolos, la computadora receptora no genera respuesta de ninguna manera, aguardando a que termine el tiempo de espera del transmisor para que retransmita los datos. En otras ocasiones el receptor envía un reconocimiento negativo a la fuente pidiéndole así que retransmita los datos.

Otra tarea importante que realiza un protocolo es evitar que un transmisor de alta velocidad sature un receptor lento. Igualmente, otros usuarios de la red deben estar protegidos de los efectos de la degradación del rendimiento cuando un dispositivo rápido intenta hacer esto. Para ello es necesario el control de flujo; una parte importante del mecanismo es que los dos dispositivos correspondientes coincidan en el máximo tamaño de los datos que se pueden transmitir antes de llegar a un acuerdo explícito para recibir más datos.

En algunas redes hay elementos de control de flujo incorporados al sistema básico de transmisión. Un paquete que se transmite en el anillo de Cambridge no se aceptará en el nivel de la estación de destino a menos que se haya dado un mandato explícito que permita recibir los datos. Si no se ha recibido este mandato, el paquete vuelve al transmisor con los bits de respuesta marcados como ocupados. La computadora fuente intentará repetidamente retransmitir los datos hasta que el paquete vuelva marcado como aceptado.

Además, las estaciones de un anillo de Cambridge intentan reducir la carga sobre la red retrasando la información a las computadoras de la devolución de los paquetes que repetidamente vuelven con la respuesta de ocupado. Así, la velocidad a la cual las computadoras transmiten paquetes a un destino que suele dar una respuesta de ocupado es menor que si los paquetes fueran aceptados.

En el anillo de Cambridge, al igual que en otras redes también habrá control de flujo en el nivel del tamaño del buffer de la computadora. Aquí los reconocimientos también se pueden usar como mecanismo de control de flujo. Creando dos tipos de reconocimiento, y asociando un significado diferente a cada uno, la computadora emisor puede ser informado de si hay o no capacidad de almacenamiento secundario disponible para recibir más datos, además de ser informado de si el dato anterior se recibió con éxito. Si se usa este tipo de reconocimiento, el destino debe informar explícitamente a la fuente si hay un bluffer libre. Como parte del esquema de control de flujo, un protocolo puede tener un tamaño de ventana fijo o variable. Una ventana es el número de unidades reconocidas de transmisión que se pueden enviar antes de requerirse la recepción de un reconocimiento. Si las dos computadoras de un diálogo pueden procesar buffers de datos a altas velocidades, con un tamaño de ventana mayor que uno, se puede incrementar la velocidad de transmisión de datos agregada de una conexión de red, ya que se reducen las restricciones de velocidad a la que puede transmitir una computadora. Durante la iniciación de una conexión, se debe acordar el tamaño de ventana adecuado para evitar que se sature cualquiera de las computadoras que participan en la comunicación.

## **USOS DE LAS LAN**

Las redes de área local se pueden usar dondequiera que se necesite el intercambio de información entre grupos de dispositivos a distancias modestas. Esto significa que son apropiadas para usarse en la mayoría de los centros de actividad humana, como la industria, los negocios, las escuelas los hospitales y el hogar.

Una aplicación típica de las redes locales en la oficina electrónica. En los negocios, donde normalmente circulan, grandes cantidades de información en forma de documentos en papel, hay una gran oportunidad de racionalización. Esto podría ocurrir en cualquier etapa del uso de la información; su creación, diseminación y almacenamiento.

La creación de la información escrita se llevaría a cabo en una forma similar a la que se crea en una oficina no automatizada mediante un teclado. Sin embargo, el uso de procesadores de texto incrementa la eficiencia en la corrección de errores y la generación de múltiples copias. Una vez que el texto se ha incorporado por la consola del procesador de texto, se puede imprimir o archivar localmente, por ejemplo, en un disco flexible. No obstante, si el procesador de texto está integrado a un sistema de oficina completo, será posible transportar la información por toda la organización con un simple mandato. Por tanto, la información estará disponible cuándo sea necesario.

Cuando se ha terminado el uso inmediato de un trabajo en papel esté normalmente se archiva, lo cual origina la ocupación de grandes cantidades de valioso espacio de oficina. El uso de dispositivos de almacenamiento de alta densidad para mantener la información una vez que ésta ha sido convertida a la forma digital, propiciaría un mejor aprovechamiento del espacio.

Las redes locales se aplicarán en la industria. Las industrias de fabricación deben adaptarse rápidamente para aprovechar el incremento de la eficiencia obtención con la instalación de sistemas automáticos de producción o robots. Las generaciones actuales de robots de fabricación son sistemas cerrados, cuyo repertorio se limita a realizar una sola tarea, por ejemplo, la soldadura de la carrocería de un coche. A medida que crezca la complejidad de los sistemas en robot, un robot podrá realizar toda una gama de tareas. Cuando esto suceda, será necesario interactuar con el robot para darle instrucciones u obtener información de él.

De la misma manera, dentro del área de aplicación de la industria, las redes locales se pueden usar en las tareas de control. En un ambiente de control industrial puede haber cientos de dispositivos que tienen que ser constantemente supervisados a fin de que un proceso se adapte a los cambios de condiciones. La red local es ideal para recopilar la información y proporcionar los datos de control en tales situaciones.

### Topología de LAN.

La topología de una LAN normalmente es una descripción del cableado que contacta los nodos de la red. Sin embargo, no siempre describe el camino que toman los paquetes cuando viajan por la red. La topología empleadas por las LAN suelen ser simples e incluyen anillos, estrellas y canales. Esto contrasta con la topología de las redes de área extendida, que suelen ser bastante más irregulares, actualmente, la topología más usadas por las LAN son la de canal y la de anillo; la razón de su preferencia es que ambas son bastante sencillas de aplicar.

Los anillos y canales solo requieren un tipo de nodo sobre la red. Este nodo sirve para conectar los dispositivos y para realizar el encaminamiento. Las otras topologías generalmente requieren dos tipos de nodos de red para la conexión de los dispositivos y nodos de conmutación para el encaminamiento de los paquetes. En la figura 1.4 se muestran ejemplos de topologías en redes.

### Topología de canal (bus)

En esta, la más sencilla de las topologías de LAN se usa un medio de comunicación común al cual se conectan todos los nodos de la red. La conexión en el nivel físico es tan simple sólo hay que conectar el dispositivo al medio. Normalmente, el canal se halla en estado pasivo, esto es, no contiene cableado activo para amplificar las señales. Esto significa que los canales son inherentemente fiables, pero han de tener longitud limitada, ya que los transmisores deben poder enviar la señal a lo largo de todo el canal. Cuando se coloca un paquete en el canal, lo ven todos los dispositivos conectados a él. Desde el punto de vista de la interconexión de dispositivos e instalación de la red. Los sistemas de línea común suelen ser más sencillos que otras topologías.

Los sistemas de canal se han diseñado y aplicado usando una gran variedad de medios de comunicación; tanto los tipos de cables (coaxial, par trenzado) y atmosférico, son apropiados para utilizar como canales.

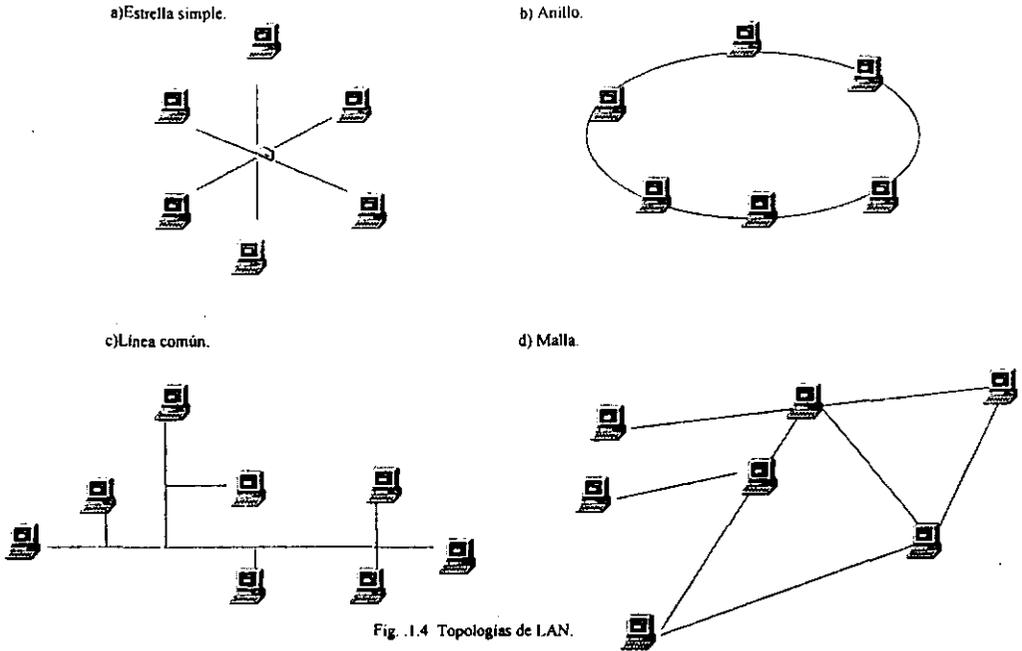


Fig. 1.4 Topologías de LAN.

En los sistemas de canal también se usa una gran variedad de métodos de acceso. Un sistema es la técnica de difusión aleatoria, donde cada dispositivo intenta transmitir tan pronto como tiene datos disponibles. Éste es un esquema atractivo, ya que no es difícil de aplicar. Como resultado de la estandarización en el Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE) y la European Computer Manufacturer's Association (ECMA) también se ha conseguido una arquitectura para un sistema de canal que usa el protocolo de acceso por señal de permiso (IEEE, 1982). Esta arquitectura se considera una combinación de las mejores características del protocolo de acceso por señal permiso en anillo con la modularidad y fiabilidad de los sistemas de canal.

### Topología de anillo.

Una red en anillo contiene un medio de comunicación cerrado. Los datos fluyen sólo en una dirección alrededor del anillo y los dispositivos conectados al anillo pueden recibir datos de él. Para transmitir, es necesario que el dispositivo interrumpa los datos del anillo para poder introducir los suyos. Normalmente, los anillos son activos, esto es, incluyen circuitos regeneradores que deben operar continuamente. Esto significa que los anillos se pueden extender a cualquier tamaño si tienen suficientes circuitos regeneradores o repetidores.

Cuando un paquete, se transmite por un anillo, éste circulará indefinidamente si no se quita. En algunos sistemas de anillo el paquete es eliminado por la fuente, y en otros, por el destino. Al igual que los canales, los anillos tienen una naturaleza de difusión. Cualquier

paquete que se transmita puede ser visto por todos los nodos de la red, con lo que es posible transmitir datos a varios nodos con un solo paquete. Esto normalmente se hace reservando una dirección particular de la red que reconozcan todos los nodos.

Los sistemas de anillo tienen ventajas sobre los sistemas de canal en lo que se refiere a las técnicas de acceso a la red. En algunos sistemas de canal siempre se corre el riesgo de tener que abortar una transmisión debido a que un paquete ha chocado con otro transmitido por otro dispositivo. Con los sistemas de anillo hay varias maneras de controlar la transmisión de paquetes, con lo que garantiza el éxito. Estos esquemas se describen en el siguiente capítulo. En general, los sistemas de acceso que se utilizan en los anillos aseguran unos tiempos de acceso deterministas.

Parece que un sistema de anillo tiene una fiabilidad pobre debido a que un fallo en un elemento del anillo inutilizaría toda la red. Esto se puede resolver incorporando un anillo paralelo de respaldo; se han propuesto varios de estos esquemas (Zafiropulo, 1974). Estas técnicas no son apropiadas para anillos con pocos nodos, ya que la probabilidad de error de las unidades de reconfiguración es mayor que la probabilidad de incrementar la fiabilidad de la red.

Se han propuesto otros esquemas basados en el control continuo de rupturas y fallos temporales (Hopper y Wheeler, 1979). En cualquier caso, los fallos en los anillos son raros en la práctica, y normalmente son menos serios que un desperfecto en un sistema centralizado, en relación con la localización del fallo y los tiempos de reparación.

### **Redes en estrella y árbol.**

Aunque es frecuente citar la topología en estrella cuando se habla de topologías de LAN, ésta no es muy usada. Una red con estrella emplea un nodo central de conmutación al cual se conectan todos los nodos de la red por medio de enlaces bidireccionales. Para transmitir un paquete, un nodo de la red lo manda a la conmutadora central, donde es posible tener varios esquemas de envío. El más simple consiste en que el nodo emita el paquete por todos sus enlaces, y de esta manera el paquete alcanza su destino. No obstante, si varios nodos intentan transmitir al mismo tiempo, el conmutador debe arbitrar entre ellos para que solo tenga lugar una transmisión a la vez. Un esquema alternativo es que el conmutador sea más complejo y revise la dirección, de destino de cada paquete. Entonces podrá elegir el enlace apropiado para retransmitir el paquete, y si llegara otro paquete, también podría transmitirlo siempre que el destino sea diferente. El conmutador puede resultar muy complejo si se tienen que manejar muchos paquetes simultáneamente de esta forma.

La ampliación de una red en estrella es un problema si solo se emplea un conmutador, pues es probable que el número de enlaces que puede soportar este fijado. De esta manera, para poder crecer se debe adquirir un conmutador con más enlaces de los que se necesitan inicialmente.

Esto significa que el desembolso inicial es grande y que en el futuro se deben calcular de manera precisa los requisitos para la red. Un esquema alternativo es tener conmutadores de tamaño limitado y permitir que se conecten no solo con nodos de la red, sino con otros

nodos de conmutación como en la figura 1.5. Esta configuración se conoce como estrella multiconmutada (o árbol) y tiene la ventaja adicional sobre una estrella de un solo conmutador de usar una parte bastante menos de medio de conmutación. La configuración de estrella multiconmutada se va empleado por algún tiempo en redes de área extendida, usando los conmutadores para almacenamiento y reenvío. Un buen ejemplo de una LAN de estrella multiconmutada es el sistema Datakit construido en los Laboratorios Bell (Fraser, 1983).

La red en estrella más utilizada es un conmutador privado (PABX, Private Automatic Blanch Exchange) que se usa para la conmutación de teléfonos de oficina.

Todos los cables telefónicos de un edificio de oficinas normalmente van a un cuarto de conmutadores, y para hablar a otra extensión, las señales de voz se encaminan a la conmutador central y de allí a la oficina de destino. Al igual que las redes telefónicas de Estados Unidos los sistemas PABX están empezando a basarse en circuitería digital en lugar de analógica, y pueden ofrecer una gama más amplia de servicios. A medida en que aumenta esta gama, se reduce la diferencia entre una LAN y un PABX en relación con las características que se ofrecen.

Aunque no son comunes las LAN en estrella, hay muchos tipos diferentes de LAN que se hacen parecidas a estrellas. La razón de esto es que resulta muy valioso tener todos los enlaces concentrados en un mismo punto para el mantenimiento de la red. En particular, muchas redes en anillo usan este esquema porque permite, de una manera simple, saltar con facilidad un nodo averiado haciendo un puente en el centro de la estrella.

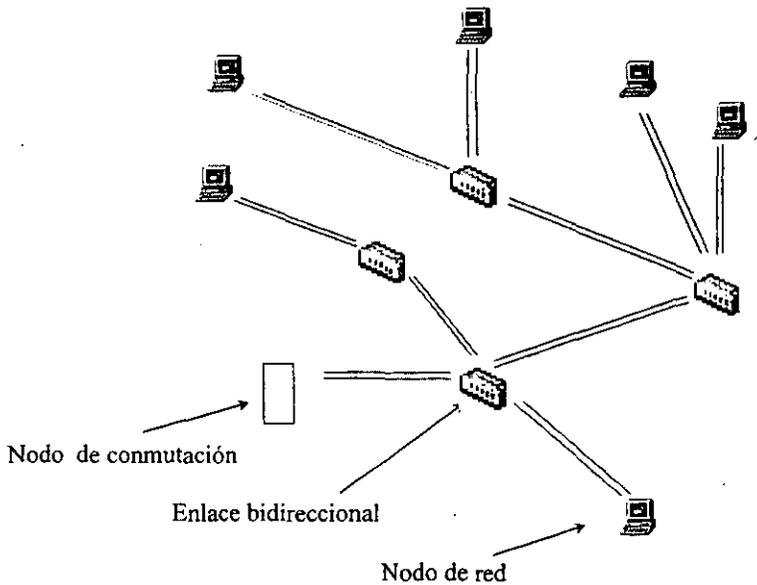


Fig. 1.5. Red de estrella multiconmutada.

### Topología de malla.

Las topologías analizadas hasta ahora pueden considerarse como un caso particular de una topología de malla. Sin embargo, este término suele reservarse para redes que permiten interconexiones más aleatorias que las descritas en las secciones anteriores. Las redes de malla permiten redundancia, ya que puede haber más de un camino para los paquetes entre dos nodos de la red. Por esta única razón, las redes de área extendida normalmente se basan en una malla. Para poder aplicar las mallas en las redes locales, los nodos de conmutación no deben operar según el principio de almacenamiento y reenvío, ya que aumentaría el retardo de la red. Se han proyectado varios esquemas para reducir el retardo en los nodos de conmutación que se describen más adelante en este capítulo, en las sesiones sobre la Floodnet y las redes de encaminamiento binario. En la actualidad todavía no se han comercializado redes locales que usen la técnica de interconexión de malla.

### **MÉTODOS DE ACCESO PARA REDES EN LÍNEA COMÚN (BUS).**

Cuando una fuente transmite por una red en línea común, sus señales oyen todos los dispositivos conectados a la línea común. Se desprende de ello que sólo se puede permitir la transmisión a un dispositivo de cada vez, ya que si dos dispositivos transmiten simultáneamente, sus señales se interfiere y serán ilegibles. La línea común no necesita ser un medio físico como un cable; las primeras redes en línea común usaron como medio los canales de radio.

Los métodos de acceso más comunes para las redes de difusión se denominan de acceso aleatorio. En ellos, el control de si se puede realizar una transmisión, se distribuye entre los nodos conectados a la red. Cuando un dispositivo decide transmitir, lo hace esperando ser el único dispositivo transmisor sin que ningún otro lo interrumpa. Si el nivel de tráfico en la red es bajo, la probabilidad de que un dispositivo quiera transmitir al mismo tiempo será suficientemente pequeño para confiar en que la transmisión tendrá éxito.

Se dice que ocurre una colisión de paquetes cuando un nodo comienza una transmisión mientras otro está en marcha; esto puede causar la corrupción de los datos de los dos paquetes. Cuando ocurre una colisión debe ser responsabilidad de los dos nodos detectarla y cesar la transmisión. Es posible que una colisión de paquetes sólo pueda ser detectada por el nodo receptor usando procedimientos de verificación de errores en el paquete entrante. En este caso corresponde al protocolo de mayor nivel que se utiliza, por ejemplo, un reconocimiento o un tiempo de espera, iniciar una retransmisión. Cuando el nodo transmisor detecta una colisión, debe cesar la transmisión y dejar que expire el tiempo de espera antes de intentar la retransmisión. La longitud de este tiempo de espera debe ser diferente para cada nodo de la red a fin de evitar la posibilidad de una segunda colisión.

Una solución razonable cuando ocurre una colisión, es generar aleatoriamente el tiempo de espera. El sistema Aloha (Abramson, 1973) es un ejemplo de este tipo de red. Las redes de difusión con un nivel de tráfico más alto, y por tanto, con una probabilidad mayor de colisión de paquetes, emplearán técnicas diseñadas para reducir la necesidad de transmitir.

Cuando el retardo de propagación entre la fuente y el destino es pequeño en relación con el tamaño del paquete, se usa una técnica llamada acceso múltiple con detección de portadora CSMA, (Carrier Sense Multiple Access), para incrementar el uso de la línea.

En el CSMA se sondean el canal de difusión (bus) antes de intentar una transmisión y si ya se está utilizando; la transmisión se suspende momentáneamente. Si se detecta que el canal está ocioso, entonces se realiza la transmisión. Cuando se inicia una transmisión, el paquete es vulnerable a una colisión durante un tiempo igual al retardo de propagación entre los dos puntos más distantes de la red y para tener la seguridad de que no ha habido colisión, debe pasar al menos el doble del tiempo de propagación de la señal de extremo a extremo.

En algunas versiones de este método de acceso una colisión es detectada por los paquetes y se retransmiten después de que cada nodo ha hecho una pausa para un retardo de desconexión. Este método de acceso, CSMA, es la base de la transmisión en el sistema Ethernet. Una vez establecida, la transmisión continúa sin interrupción.

La restricción de múltiples transmisores de las redes de difusión puede dar lugar al empobrecimiento de las características de operación conforme crece la intensidad del tráfico. La probabilidad de colisión de paquetes aumenta a medida que aumenta la cantidad de nodos que intentan transmitir. Cuando ocurre una colisión, abortan ambas transmisiones y el uso de la línea común es cero durante el periodo de tiempo entre el comienzo de la primera transmisión y el fin de la colisión. En estas condiciones de sobrecarga, cada transmisión podría acabar en colisión y si no se cuida la clasificación de las retransmisiones resultantes, el uso de la línea puede caer a un nivel inaceptablemente bajo.

Hay varias técnicas de difusión que intentan resolver los problemas de inestabilidad que surgen en condiciones de sobrecarga de la red (Heitmeyer, y otros). Estas entran en dos categorías: procedimientos de control dinámico para sistemas de tipo Aloha y esquemas de reserva de línea común.

Los sistemas de control dinámico requieren que cada usuario se encargue de prevenir la saturación de la línea común cuando la cuenta de los paquetes alcanza un nivel predeterminado. El esquema de reserva implica un transmisor de prospección que manda un paquete de reserva de línea común a un dispositivo central de control.

Como se requiere un número extra de paquetes para reservar el canal, este esquema es apropiado para sistemas donde los mensajes típicos sean suficientemente grandes para ocupar varios paquetes.

El esquema de señal de permiso que se describe en relación con los sistemas de anillo. El principio de una red en línea común de señal se parece al de anillo de señal en que sólo el dispositivo que tiene la señal puede transmitir. Sin embargo, hay diferencias en la forma de trabajar el protocolo, y en particular en la manera en que se pasa la señal. Como no hay un lazo físico, como un anillo, en el cual la señal se pueda pasar de un nodo a otro, se debe simular un lazo lógico. Esto implica pasar la señal de un nodo a otro relacionado lógicamente.

Por ejemplo, el esquema más popular es que un nodo pase la señal al nodo con la siguiente dirección más alta. Esto continua hasta que el nodo con la dirección más alta ha tenido la oportunidad de transmitir, punto en el cual el lazo lógico envuelve al nodo con la dirección más baja. El esquema de línea común de señal proporciona el acceso ordenado del anillo de señal, pero a un precio. En un anillo la señal siempre pasa al nodo siguiente alrededor del lazo, que normalmente será el nodo físico más cercano. Sin embargo, con la arquitectura de línea común de señal, las direcciones se distribuyen alrededor de la red y la señal libre tendrá que recorrer, en promedio, una distancia mayor para llegar al siguiente nodo de lazo lógico.

## ***CABLEADO ESTRUCTURADO PARA RED***

### **¿Qué es el Cableado Estructurado?**

Es una tecnología que permite, mediante un sistema integrado de cables y elementos de conexión, satisfacer todas las necesidades de comunicación en un edificio.

El cableado estructurado basa su diseño en estándares internacionales permitiendo a las variadas aplicaciones de Telefonía, Redes de Computación, Sistemas de Climatización, Control de Iluminación y Acceso, Video de Seguridad, Distribución de CATV, etc., usar la misma plataforma física.

El Intelligent Building Institute, Washington DC, USA, en su definición de EDIFICIO INTELIGENTE define muy bien el rol que cumplen el Cableado Estructurado y la Integración de Sistemas.

“Un edificio inteligente es aquel que provee un ambiente productivo y costo efectivo a través de la optimización de cuatro elementos básicos: estructura, sistemas, servicios y administración y las interpelaciones entre ellos”.

Su alta capacidad para transmitir señales permite incorporar nuevos sistemas con demandas de velocidad y ancho de banda cada vez mayores. Da una gran flexibilidad para la incorporación de nuevos usuarios o el traslado/reubicación de los ya existentes. Se estima que en un lapso de 5 años en un edificio típico todos los ocupantes cambian de posición su puesto de trabajo.

El bajo costo de mantenimiento comparado con un sistema de cableado tradicional, sumado a la facilidad para incorporar nuevas y variadas tecnologías, hacen de un Sistema de Cableado Estructurado la plataforma perfecta sobre la que se montan los denominados “Edificios Inteligentes”.

En el mundo actual de las telecomunicaciones, se hace evidente la necesidad de transmitir más información a mayores distancias; para ello es fundamental que los equipos que procesan y transmiten esta información sean accesibles por el usuario en todo momento; el cableado estructurado es pieza clave en facilitar este proceso.

## ***LOS ELEMENTOS PRINCIPALES DE UN CABLEADO ESTRUCTURADO***

### **Cuarto de Telecomunicaciones**

Un cuarto de telecomunicaciones es el área en un edificio utilizada para el uso exclusivo de equipo asociado con el sistema de cableado de telecomunicaciones. El espacio del cuarto de

comunicaciones no debe ser compartido con instalaciones eléctricas que no sean de telecomunicaciones.

El cuarto de telecomunicaciones debe ser capaz de albergar equipo de telecomunicaciones, terminaciones de cable y cableado de interconexión asociado. El diseño de cuartos de telecomunicaciones debe considerar, además de voz y datos, la incorporación de otros sistemas de información del edificio tales como televisión por cable (CATV), alarmas, seguridad, audio y otros sistemas de telecomunicaciones. Todo edificio debe contar con al menos un cuarto de telecomunicaciones o cuarto de equipo. No hay un límite máximo en la cantidad de cuartos de telecomunicaciones que puedan haber en un edificio.

### ***CUARTO DE EQUIPO***

El cuarto de equipo es un espacio centralizado de uso específico para equipo de telecomunicaciones tal como central telefónica, equipo de cómputo y/o conmutador de vídeo. Varias o todas las funciones de un cuarto de telecomunicaciones pueden ser proporcionadas por un cuarto de equipo. Los cuartos de equipo se consideran distintos de los cuartos de telecomunicaciones por la naturaleza, costo, tamaño y/o complejidad del equipo que contienen. Los cuartos de equipo incluyen espacio de trabajo para personal de telecomunicaciones. Todo edificio debe contener un cuarto de telecomunicaciones o un cuarto de equipo. Los requerimientos del cuarto de equipo se especifican en los estándares.

### ***CUARTO DE ENTRADA DE SERVICIOS***

El cuarto de entrada de servicios consiste en la entrada de los servicios de telecomunicaciones al edificio, incluyendo el punto de entrada a través de la pared y continuando hasta el cuarto o espacio de entrada. El cuarto de entrada puede incorporar el "backbone" que conecta a otros edificios en situaciones de campus. Los requerimientos de los cuartos de entrada se especifican en los estándares

**Consideraciones de diseño:**

El diseño de un Cuarto de Telecomunicaciones depende de:

- El tamaño del edificio.
- El espacio de piso a servir.
- Las necesidades de los ocupantes.
- Los servicios de telecomunicaciones a utilizarse.

**Cantidad de CT:**

Debe de haber un mínimo de un CT por edificio, mínimo uno por piso, no hay máximo.

### **Altura**

La altura mínima recomendada del cielo raso es de 2.6 metros.

### **Ductos**

El número y tamaño de los ductos utilizados para acceder el cuarto de telecomunicaciones varía con respecto a la cantidad de áreas de trabajo, sin embargo se recomienda por lo menos tres ductos de 100 milímetros (4 pulgadas) para la distribución del cable del backbone. Ver la sección 5.2.2 del ANSI/TIA/EIA-569. Los ductos de entrada deben de contar con elementos de retardo de propagación de incendio "firestops". Entre TC de un mismo piso debe haber mínimo un conduit de 75 mm.

### **Puertas**

La(s) puerta(s) de acceso debe(n) ser de apertura completa, con llave y de al menos 91 centímetros de ancho y 2 metros de alto. La puerta debe ser removible y abrir hacia afuera (o lado a lado). La puerta debe abrir al ras del piso y no debe tener postes centrales.

### **Polvo y Electricidad Estática**

Se debe el evitar polvo y la electricidad estática utilizando piso de concreto, terrazo, loza o similar (no utilizar alfombra). De ser posible, aplicar tratamiento especial a las paredes pisos y cielos para minimizar el polvo y la electricidad estática.

### **Control Ambiental**

En cuartos que no tienen equipo electrónico la temperatura del cuarto de telecomunicaciones debe mantenerse continuamente (24 horas al día, 365 días al año) entre 10 y 35 grados centígrados. La humedad relativa debe mantenerse menor a 85%. Debe de haber un cambio de aire por hora.

En cuartos que tienen equipo electrónico la temperatura del cuarto de telecomunicaciones debe mantenerse continuamente (24 horas al día, 365 días al año) entre 18 y 24 grados centígrados. La humedad relativa debe mantenerse entre 30% y 55%. Debe de haber un cambio de aire por hora.

### **Cielos Falsos**

Se debe evitar el uso de cielos falsos en los cuartos de telecomunicaciones.

### **Prevención de Inundaciones**

Los cuartos de telecomunicaciones deben estar libres de cualquier amenaza de inundación. No debe haber tubería de agua pasando por (sobre o alrededor) el cuarto de telecomunicaciones.

De haber riesgo de ingreso de agua, se debe proporcionar drenaje de piso. De haber regaderas contra incendio, se debe instalar una canoa para drenar un goteo potencial de las regaderas.

### **Pisos**

Los pisos de los CT deben soportar una carga de 2.4 kPa.

### **Iluminación**

Se debe proporcionar un mínimo equivalente a 540 lux medido a un metro del piso terminado. La iluminación debe estar a un mínimo de 2.6 metros del piso terminado. Las paredes deben estar pintadas en un color claro para mejorar la iluminación. Se recomienda el uso de luces de emergencia.

### **Localización**

Con el propósito de mantener la distancia horizontal de cable promedio en 46 metros o menos (con un máximo de 90 metros), se recomienda localizar el cuarto de telecomunicaciones lo más cerca posible del centro del área a servir.

### **Potencia**

Deben haber tomacorrientes suficientes para alimentar los dispositivos a instalarse en los andenes. El estándar establece que debe haber un mínimo de dos tomacorrientes dobles de 110V C.A. dedicados de tres hilos.

Deben ser circuitos separados de 15 a 20 amperios. Estos dos tomacorrientes podrían estar dispuestos a 1.8 metros de distancia uno de otro. Considerar alimentación eléctrica de emergencia con activación automática. En muchos casos es deseable instalar un panel de control eléctrico dedicado al cuarto de telecomunicaciones. La alimentación específica de los dispositivos electrónicos se podrá hacer con UPS y regletas montadas en los andenes.

Separado de estos tomas deben haber tomacorrientes dobles para herramientas, equipo de prueba etc. Estos tomacorrientes debe estar a 15 cm del nivel del piso y dispuestos en intervalos de 1.8 metros alrededor del perímetro de las paredes.

El cuarto de telecomunicaciones debe contar con una barra de puesta a tierra que a su vez debe estar conectada mediante un cable de mínimo 6 AWG con aislamiento verde al sistema de puesta a tierra de telecomunicaciones según las especificaciones de ANSI/TIA/EIA-607.

### **Seguridad**

Se debe mantener el cuarto de telecomunicaciones con llave en todo momento. Se debe asignar llaves a personal que esté en el edificio durante las horas de operación.

Se debe mantener el cuarto de telecomunicaciones limpio y ordenado.

### **Requisitos de tamaño**

Debe haber al menos un cuarto de telecomunicaciones o cuarto de equipo por piso y por áreas que no excedan los 1000 metros cuadrados. Instalaciones pequeñas podrán utilizar un solo cuarto de telecomunicaciones si la distancia máxima de 90 metros no se excede.

## ***ÁREA A SERVIR EDIFICIO NORMAL***

### **Dimensiones Mínimas del Cuarto de Alambrado**

Los estándares especifican las dimensiones que debe tener el cuarto a donde llegan las comunicaciones, así como los espacios requeridos para la salida del alambrado. A continuación se muestran las dimensiones.

500 m.2 de superficie, 3.0 m x 2.2 m por lado. Si es mayor a 500 m.2 y menor a 800 m, las dimensiones serán 23.0 m x 2.8 m. Si es mayor a 800 m.2, sus dimensiones serán menor a 2 3.0 m x 3.4 m

## ***ÁREA A SERVIR EDIFICIO PEQUEÑO***

### **Utilizar para el Alambrado**

100 m<sup>2</sup> o menos Montante de pared o gabinete encerrado mayor a 500 m<sup>2</sup>, menor a 800 m<sup>2</sup>  
Cuarto de 1.3 m x 1.3 m o Closet angosto de 0.6 m x 2.6 m2 Algunos equipos requieren un fondo de al menos 0.75 m

## **DISPOSICIÓN DE EQUIPOS**

Los andenes (racks) deben de contar con al menos 82 cm de espacio de trabajo libre alrededor (al frente y detrás) de los equipos y paneles de telecomunicaciones. La distancia de 82 cm se debe medir a partir de la superficie más salida del andén.

De acuerdo al NEC, NFPA-70 Artículo 110-16, debe haber un mínimo de 1 metro de espacio libre para trabajar de equipo con partes expuestas sin aislamiento.

Todos los andenes y gabinetes deben cumplir con las especificaciones de ANSI/EIA-310.

La tornillería debe ser métrica M6.

Se recomienda dejar un espacio libre de 30 cm en las esquinas.

### **Paredes**

Al menos dos de las paredes del cuarto deben tener láminas de plywood A-C de 20 milímetros de 2.4 metros de alto. Las paredes deben ser suficientemente rígidas para soportar equipo. Las paredes deben ser pintadas con pintura resistente al fuego, lavables, mate y de color claro.

### **ESTÁNDARES RELACIONADOS:**

- ✓ Estándar ANSI/TIA/EIA-568-A de Alambrado de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales Estándar ANSI/TIA/EIA-569 de Rutas y Espacios de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales Estándar ANSI/TIA/EIA-606 de Administración para la Infraestructura de Telecomunicaciones de Edificios Comerciales
- ✓ Estándar ANSI/TIA/EIA-607 de Requerimientos de Puesta a Tierra y Puenteado de Telecomunicaciones de Edificios Comerciales •Manual de Métodos de Distribución de Telecomunicaciones de Building Industry Consulting Service International •ISO/IEC 11801 Generic Cabling for Customer Premises •National Electrical Code 1996 (NEC)
- ✓ Código Eléctrico Nacional 1992 (CODEC)

El cableado horizontal incorpora el sistema de cableado que se extiende desde la salida de área de trabajo de telecomunicaciones WAO (Work Area Outlet) hasta el cuarto de telecomunicaciones.

## ***CABLEADO DEL BACKBONE***

El propósito del cableado del backbone es proporcionar interconexiones entre cuartos de entrada de servicios de edificio, cuartos de equipo y cuartos de telecomunicaciones. El cableado del backbone incluye la conexión vertical entre pisos en edificios de varios pisos. El cableado del backbone incluye medios de transmisión (cable), puntos principales e intermedios de conexión cruzada y terminaciones mecánicas.

El cableado horizontal consiste de dos elementos básicos:

- ✓ Cable Horizontal y Hardware de Conexión (También llamado "cableado horizontal") Proporcionan los medios para transportar señales de telecomunicaciones entre el área de trabajo y el cuarto de telecomunicaciones. Estos componentes son los "contenidos" de las rutas y espacios horizontales.
- ✓ Rutas y Espacios Horizontales (También llamado "sistemas de distribución horizontal"). Las rutas y espacios horizontales son utilizados para distribuir y soportar cable horizontal y conectar hardware entre la salida del área de trabajo y el cuarto de telecomunicaciones. Estas rutas y espacios son los "contenedores" del cableado horizontal.

El cableado horizontal incluye:

- ✓ Las salidas (cajas/placas/conectores) de telecomunicaciones en el área de trabajo, WAO (Work Area Outlets).
- ✓ Cables y conectores de transición instalados entre las salidas del área de trabajo y el cuarto de telecomunicaciones.
- ✓ Paneles de empate (patch) y cables de empate utilizados para configurar las conexiones de cableado horizontal en el cuarto de telecomunicaciones.

El cableado horizontal típicamente:

- ✓ Contiene más cable que el cableado del backbone.
- ✓ Es menos accesible que el cableado del backbone.

## **CONSIDERACIONES DE DISEÑO**

Los costos en materiales, mano de obra e interrupción de labores al hacer cambios en el cableado horizontal pueden ser muy altos. Para evitar estos costos, el cableado horizontal debe ser capaz de manejar una amplia gama de aplicaciones de usuario. La distribución horizontal debe ser diseñada para facilitar el mantenimiento y la relocalización de áreas de trabajo.

El cableado horizontal deberá diseñarse para ser capaz de manejar diversas aplicaciones de usuario incluyendo:

- ✓ Comunicaciones de voz (teléfono).
- ✓ Comunicaciones de datos.
- ✓ Redes de área local.

El diseñador también debe considerar incorporar otros sistemas de información del edificio (por ej. otros sistemas tales como televisión por cable, control ambiental, seguridad, audio, alarmas y sonido) al seleccionar y diseñar el cableado horizontal.

## **TOPOLOGÍA**

El cableado horizontal se debe implementar en una topología de estrella. Cada salida de del área de trabajo de telecomunicaciones debe estar conectada directamente al cuarto de telecomunicaciones excepto cuando se requiera hacer transición a cable de alfombra (UTC).

- ✓ No se permiten empates (múltiples apariciones del mismo par de cables en diversos puntos de distribución) en cableados de distribución horizontal.
- ✓ Algunos equipos requieren componentes (tales como baluns o adaptadores RS-232) en la salida del área de telecomunicaciones. Estos componentes deben instalarse externos a la salida del área de telecomunicaciones. Esto garantiza la utilización del sistema de cableado estructurado para otros usos.

## **DISTANCIA DEL CABLE**

La distancia horizontal máxima es de 90 metros independientes del cable utilizado. Esta es la distancia desde el área de trabajo de telecomunicaciones hasta el cuarto de telecomunicaciones. Al establecer la distancia máxima se hace la previsión de 10 metros adicionales para la distancia combinada de cables de empate (3 metros) y cables utilizados para conectar equipo en el área de trabajo de telecomunicaciones y el cuarto de telecomunicaciones.

## **TIPOS DE CABLE**

Los tres tipos de cable reconocidos por ANSI/TIA/EIA-568-A para distribución horizontal son:

- 1. Par trenzado, cuatro pares, sin blindaje (UTP) de 100 ohmios, 22/24 AWG
- 2. Par trenzado, dos pares, con blindaje (STP) de 150 ohmios, 22 AWG
- 3. Fibra óptica, dos fibras, multimodo 62.5/125 mm

El cable a utilizar por excelencia es el par trenzado sin blindaje UTP de cuatro pares categoría 5 similar al Commscope 55N4. El cable coaxial de 50 ohmios se acepta pero no se recomienda en instalaciones nuevas. Esto se debe a que su ancho de banda es muy reducido para la transmisión a alta velocidad.

## **SALIDAS DE ÁREA DE TRABAJO:**

Los ductos a las salidas de área de trabajo WAO (work area outlet) deben proveer la capacidad de manejar tres cables. Las salidas de área de trabajo deben contar con un mínimo de dos conectores. Uno de los conectores debe ser del tipo RJ-45 bajo el código de colores de cableado T568A (recomendado) o T568B.

Algunos equipos requieren componentes adicionales (tales como baluns o adaptadores RS-232) en la salida del área de trabajo. Estos componentes no deben instalarse como parte del cableado horizontal, deben instalarse externos a la salida del área de trabajo. Esto garantiza la utilización del sistema de cableado estructurado para otros usos.

Adaptaciones comunes en el área de trabajo son, pero no se limitan a:

- ✓ Un cable especial para adaptar el conector del equipo (computadora, terminal, teléfono) al conector de la salida de telecomunicaciones.
- ✓ Un adaptador en "Y" para proporcionar dos servicios en un solo cable multipar (ej. teléfono con dos extensiones).
- ✓ Un adaptador pasivo Balun(conector especial) utilizado para convertir del tipo de cable del equipo al tipo de cable del cableado horizontal.
- ✓ Un adaptador activo para conectar dispositivos que utilicen diferentes esquemas de señalización (ej. EIA 232 a EIA 422).
- ✓ Un cable con pares transpuestos.

### ***MANEJO DEL CABLE***

El destrenzado de pares individuales en los conectores y paneles de empate debe ser menor a 1.25 cm para cables UTP categoría 5.

El radio de doblado del cable no debe ser menor a cuatro veces el diámetro del cable. Para par trenzado de cuatro pares categoría 5 el radio mínimo de doblado es de 2.5 cm.

### ***EVITADO DE INTERFERENCIA ELECTROMAGNETICA:***

A la hora de establecer la ruta del cableado de los closets de alambrado a los nodos es una consideración primordial evitar el paso del cable por los siguientes dispositivos:

- ✓ Motores eléctricos grandes o transformadores (mínimo 1.2 metros).
- ✓ Cables de corriente alterna
- ✓ Mínimo 13 cm para cables con 2KVA o menos
- ✓ Mínimo 30 cm para cables de 2KVA a 5KVA
- ✓ Mínimo 91cm para cables con más de 5KVA
- ✓ Luces fluorescentes y balastos (mínimo 12 centímetros). El ducto debe ir perpendicular a las luces fluorescentes y cables o ductos eléctricos.
- ✓ Intercomunicadores (mínimo 12 cm)
- ✓ Equipo de soldadura
- ✓ Aires acondicionados, ventiladores, calentadores (mínimo 1.2 metros).
- ✓ Otras fuentes de interferencia electromagnética y de radio frecuencia.

### ***SISTEMA DE PUESTA A TIERRA Y PUENTEADO***

El sistema de puesta a tierra y puenteado establecido en el estándar ANSI/TIA/EIA-607 es un componente importante de cualquier sistema de cableado estructurado moderno.

Para determinar la distancia máxima de circuito de cualquier cable, se utiliza la siguiente fórmula de dos pasos:

- Caída de voltaje (2.4 v)/Corriente eléctrica (.05 amps) = Resistencia del circuito (48 ohms)
- Resistencia de circuito (48 ohms)/1 pie de resistencia de cable (.0572 ohms) = Distancia máxima (839 pies/256 metros)

### **INTEGRACIÓN DESDE LA ARQUITECTURA**

Una aproximación de este tipo ya no resulta del todo funcional para las características y necesidades de los centros corporativos de trabajo. Ahora, un edificio encierra distintas necesidades de sistemas: voz, datos y vídeo. Al mismo tiempo, las tendencias arquitectónicas apuntan hacia los edificios inteligentes; es decir, hacia edificios que monitorean y controlan sus funciones internas (alarma contra incendios, control y seguridad de acceso, sistemas de administración de energía y sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado) a través de implementos electrónicos o hardware integrados en su estructura.

En términos estrictamente técnicos, es posible la creación de una plataforma de cableado en un edificio inteligente. Las funciones de administración interna (FAI) de un edificio inteligente y los sistemas de trabajo de una oficina pueden ser compatibles en todos los aspectos de la configuración eléctrica.

Los sistemas de voz y datos consisten, primordialmente, de señales análogas y digitales y se basan en el factor de intensidad de señal sobre distancia. Por su parte, los sistemas de administración de un edificio inteligente operan bajo corriente eléctrica, resistencia de circuitos o consisten de señales análogas o digitales. De este modo, cualquier mecanismo o terminal de un edificio inteligente puede operar bajo los mismos cables que utilizan los sistemas de voz, datos y vídeo; siempre y cuando, éstos se encuentren a una distancia específica del equipo.

Al mismo tiempo, los mecanismos FAI (Funciones de Administración Interna) son, generalmente, de energía limitada o se comunican utilizando protocolos de baja velocidad, y la distancia de señal que soportan está limitada por la corriente eléctrica y por la línea de voltaje que reciben de la fuente de alimentación. Estos factores no representan un obstáculo en la creación de una plataforma de cableado. En concreto: se puede utilizar una estructura de cables AWG UTP para crear una plataforma común para todos los sistemas de alimentación eléctrica.

Por ejemplo, los cables UTP tienen capacidad para manejar 1 Ampere de corriente por conductor (y hasta un máximo de 3.3 Amperes en un cable UTP de cuatro pares). La corriente o señal de un equipo de alimentación sale en un nivel específico de voltaje y el mecanismo terminal requiere de cierto voltaje para operar; durante su viaje a través del cable, el voltaje se reduce debido a la resistencia.

Un cable 24-AWG UTP tiene 57.2 ohms de resistencia por cada mil pies o .0572 ohms por pie. La resistencia del circuito se mide al dividir la caída del voltaje entre la corriente. Si un

instrumento de 24 volts requiere de 50 mA (.05 amperes) de corriente y la caída de voltaje disponible es de +/-10% o 2.4 volts, entonces la distancia mínima del circuito (utilizando los cables AWG UTP) deberá ser de 839 pies (256 metros). Es decir, calculando voltaje y distancia es posible integrar todas las configuraciones eléctricas de un edificio desde la misma estructura de cableado.

### ***ESPACIOS DE ADMINISTRACIÓN***

La disposición del sistema de cableado, dentro de los espacios de trabajo, también puede ser objeto de integración. En este caso, los sistemas FAI se pueden ajustar a los estándares internacionales que regulan el cableado para sistemas de voz y datos. Estos estándares cubren los requisitos establecidos por la EIA (Electronic Industries Association); la TIA (Telecommunications Industry Association); la ISO (International Standards Organization); y la IEC (International Electrotechnical Commission). Los estándares propuestos por estas organizaciones regulan las características técnicas de los cables, su disposición dentro de espacios habitables (trayectorias y espacios, por ejemplo) y están basados en una arquitectura estructurada.

Al construir un área de cobertura e instalar módulos de telecomunicaciones, es posible adaptar las funciones inteligentes del edificio a la arquitectura de cableado que utilizan los estándares de los sistemas de voz y datos. Así, se puede diseñar el cableado para todos los servicios tomando en cuenta el módulo de telecomunicaciones como el punto terminal de los cables horizontales. Asimismo, se podrían combinar las estructuras de distribución de los módulos para lograr flexibilidad de integración o se crearían campos individuales terminales. Al centralizar los sistemas de cableado en unidades específicas (distribuidas de acuerdo con las necesidades de la empresa), se reducen los costos que implican las instalaciones multi-espacios de las construcciones tradicionales; se facilita el mantenimiento de los sistemas, y se crea una zona de seguridad y administración exclusiva para la arquitectura de cableado.

La integración de sistemas desde una plataforma de cableado es una opción diseñada para proteger inversiones en edificios corporativos:

- ✓ Se gastan recursos en una sola estructura de cableado y no en varias (como en los edificios con cableado convencional).
- ✓ En casos de actualización o cambios en los sistemas empresariales, sólo se cambian los módulos de PC y no todos los cables de la estructura del edificio.
- ✓ Se evita romper paredes para cambiar circuitos o cables, lo que además, provoca cierres temporales o incomodidades en el lugar de trabajo.

Sin embargo, proponer soluciones de integración desde el nivel de los cables no es, todavía, una práctica muy extendida.

Los métodos tradicionales para planear y construir un edificio corporativo continúan prevaleciendo en todo el mundo. Esto significa que los cables se integran al proyecto arquitectónico durante las últimas fases; se eligen sistemas de trabajo sin tomar en cuenta las características de los cables, y en general, la gente no está acostumbrada a pensar en una "plataforma de cable".

Persuadir a los inversionistas y arquitectos no será fácil, tendrían que hacer muchas concesiones a sus prácticas más arraigadas: convencerlos del factor rentabilidad que implica el concepto de edificio inteligente; construir para los sistemas y no tanto para las personas; elegir su sistema de cableado antes que cualquier otro, e instalarlo durante las fases iniciales de construcción.

En pocas palabras: construir con base en parámetros diferentes.

En un ciclo de vida de 40 años, los costos de operación y las alteraciones en la estructura original rebasan el monto invertido en la construcción. Con una plataforma de cableado, el monto por operación y alteraciones se reduce significativamente.

- Gastos durante un ciclo de 40 años
- Operación 50%
- Alteraciones 25%
- Financiamiento 14%
- Construcción 11%

### **CICLOS DE VIDA**

Con una plataforma de cableado, los ciclos de vida de los elementos que componen una oficina corporativa dejan de ser tan importantes. Las innovaciones de equipo siempre encontrarán una estructura de cableado que (sin grandes problemas) podrá recibirlos. Los ciclos de vida de un edificio corporativo se dividen así:

- Estructura del edificio: 40 años
- Automatización de oficina: 1-2-3 años
- Telecomunicaciones: 3-5 años
- Administración de edificio: 5-7 años

## ***INTEGRACIÓN PARA REDUCIR LOS COSTOS DE LA DEPENDENCIA***

En Latinoamérica, los gastos que genera la construcción de un edificio corporativo son muy altos. Se arriesga mucho dinero en tecnología. En este sentido, es importante revalorar la función del sistema de cableado dentro de la empresa. Crear una plataforma de cableado, podría fortalecer inversiones latinoamericanas en tecnología: Nos guste o no, dependemos de las tecnologías desarrolladas en países del primer mundo. Sin quererlo, estamos a merced de sus estándares, restricciones, modificaciones, etc. Con una integración al nivel de la estructura de cableado, cualquier cambio en los sistemas que adquirimos del extranjero, se realizaría sin perjuicios económicos graves. Tendríamos la ventaja de ser usuarios Plug and play.

Sin embargo, la idea que lo sustenta es importante: las ventajas empresariales de la tecnología no vienen incluidas en los manuales del software o en los empaques del hardware; se obtienen gracias a la planeación estratégica de las actividades de negocios.

## ***COMPAÑÍAS DEDICADAS A ESTABLECER ESTÁNDARES PARA CABLEADOS ESTRUCTURADOS***

### **SYSTIMAX®SCS**

El Sistema de Cableado Estructurado SYSTIMAX®SCS utiliza una topología en estrella, la cual facilita las expansiones al permitir que se agreguen nuevas estaciones desde un nodo central. Los reordenamientos y cambios afectan sólo a aquellos enlaces que están siendo alterados, ya que cada enlace al nodo es independiente de los demás.

Las soluciones de cableado estructurado implementadas con SYSTIMAX®SCS se hacen acreedoras a una Garantía Extendida de Producto y a una Certificación de Aplicaciones por 15 años.

Los desarrollos de los Laboratorios Bell que dieron luz a SYSTIMAX®SCS fueron tomados como base por el EIA/TIA (Electronic Industries Association de EE.UU.) para la norma EIA/TIA-568 para el Cableado de Edificios Comerciales. Con el establecimiento de esta norma, los fabricantes de equipos de comunicaciones y de informática tienen un marco de referencia para la fabricación de sus equipos, los cuales basan su diseño en este esquema de cableado, y los dueños de edificios tienen un marco de referencia para el cableado, de forma que se puede cablear sin un conocimiento específico de los sistemas que se implementarán ni de la ubicación final de los usuarios; asegurando así que sistemas futuros serán compatibles con el cableado que se haga hoy. Se debe destacar que ya están funcionando en laboratorio redes de área local que operan a 622 Mbps (velocidades que se ocuparán en pocos años para los sistemas de multimedia) sobre el sistema de cableado hoy existente.

Los Laboratorios Bell de Lucent Technologies han desarrollado este sistema de distribución que permite la conexión de diversos tipos de equipamientos satisfaciendo necesidades presentes y futuras incluyendo:

- Telefonía analógica, híbrida y digital.
- Datos en alta velocidad.
- Vídeo:
  - ✓ CATV
  - ✓ CCTV
- Sistemas de control centralizado en edificios inteligentes:
  - ✓ alarmas de incendio
  - ✓ sensores de humo
  - ✓ controles de acceso
  - ✓ control de iluminación
  - ✓ HVAC

Para William B. Fortin, miembro del staff técnico de SYSTIMAX/Lucent Technologies, los proyectos de integración como éstos, aunque cada vez más solicitados, todavía no son una constante: "En este momento, se debe llevar a cabo un gran trabajo de difusión, convencer a las grandes corporaciones de que ocupen edificios inteligentes. Por ejemplo, entre 1992 y 1993, había otros dos edificios con características similares a las de la Torre Chapultepec (edificio inteligente con integración en todos los sistemas); hacia 1995, los edificios seguían sin ocuparse. Se tiene que convencer al mercado de que vivir en edificios, con todo un trabajo de integración, resulta más barato. Que los servicios con que cuentan para administrar información y datos significan una reducción importante en las operaciones de negocio".

### IBM - I.A.C.S.

El IBM Advanced Connectivity System es un sistema de cableado estructurado que presenta una independencia total frente a dispositivos y a protocolos, es decir, no importa el tipo de concentradores, repetidores, MAUS, etc. que vayan a montarse; ni tampoco si el protocolo de red será Ethernet, Token-Ring, FDDI, ATM, etc.

Las ventajas del IACS durante la explotación son:

- Facilidad para analizar los fallos.
- La remodelación es inmediata y permite ampliaciones sin interrumpir al usuario.
- Integra voz, datos y servicios con la misma topología.
- Los conectores de las rosetas son independientes de las aplicaciones a las que puede conectarse el usuario
- Los conectores de las rosetas son independientes de las aplicaciones a las que puede conectarse el usuario.

IACS de IBM está basado en:

- Cable apantallado STP de 150.
  - ◆ El cable clásico de IBM-Tipo 1, 2, etc. de 150.
  - ◆ El cable IBM-Tipo 1A de 150.
- Cable sin apantallar UTP de 100.
- Cable FTP de 100.
- Cable S-FTP de 100.
- Fibra óptica con componentes preconectorizados.

IACS cumple con los estándares internacionales que se mencionan a continuación:

- ANSI/TIA/EIA 568 (Julio 91)
- EIA/TIA TSB-36 (Agosto 92)
- EIA/TIA TSB-40 (Agosto 92)
- ANSI/TIA/EIA 568-A (Octubre 95)
- ISO/IEC 11801 (Julio 95)
- EN 50173 (Agosto 95)
- EN 50167/8/9
- EN 50082
- Especificaciones de ingeniería de IBM: 64G4869 y 6339084

### **SIEMON CABLING SYSTEM**

El Siemon Cabling System es un sistema de cableado estructurado para voz, datos, imagen y otras tecnologías de la información basado en:

- Cable de pares trenzados (UTP) sin apantallar de categorías 3, 4 y 5 de 100 m.
- Cable de pares trenzados (ScTP) apantallado de categoría 5 de 100 m.
- Fibra óptica multimodo 62.5/125 m.
- Fibra óptica monomodo.

El sistema de cableado Siemon es un sistema abierto. El cliente puede seleccionar el sistema de Siemon basándose en el precio, la facilidad de instalación y los servicios de fabricación. Siemon ofrece 16 años de garantía para productos y aplicaciones en instalaciones con el certificado Siemon Cabling System.

La compañía Siemon tiene patentados múltiples tecnologías de conexión, lo que permite asegurar que se excederán todos los requisitos exigidos en los estándares ANSI/TIA/EIA-568-A e ISO/IEC 11801 en sus instalaciones. Requisitos a nivel eléctrico, mecánico y de durabilidad. El sistema de cableado Siemon es extremadamente flexible y permite numerosos esquemas de terminación, soportados por los S66, S110, conectores modulares, conectores para cobre, así como conectores SC y ST para fibra óptica.

### **ISONET Ace Line**

El sistema SCE COSMOS ACELINE es un sistema de cableado estructurado, en el que se impone la compatibilidad de los distintos elementos que lo configuran y bajo unas estrictas condiciones de diseño, asegura unos niveles de prestaciones mínimas que permiten garantizar la gama de aplicaciones y servicios propuestos:

- Transmisión de voz analógica y digital (RDSI).
- Transmisión de imagen en banda base sobre par trenzado y/o fibra óptica.
- Transmisión de datos en su tres ámbitos:
  - Protocolos de baja velocidad.
  - Protocolos propietarios.
  - Redes locales.

Como todo Sistema de Cableado Estructurado aporta las siguientes características funcionales:

- **Precableado.**- Dota al edificio de la infraestructura necesaria, tanto organizativa como física, para poder soportar futuras ampliaciones en el número de puestos en la red.
- **Modularidad.**- Estructura jerarquizada, donde se definen una serie de subsistemas dependientes del principal, los cuales disponen a su vez de su propio centro de administración independiente.
- **Transparencia.**- Nos permite interconectar distintos sistemas y fabricantes entre sí de forma perfectamente compatible a nivel físico.
- **Protección EMC.**- La inmunidad del sistema frente a perturbaciones electromagnéticas es un factor clave a la hora de evaluar la calidad del sistema.

El sistema COSMOS nos proporciona dos gamas completas de producto: ISONET Ace Line 100 e ISONET Ace Line 300.

Ambas cumplen las especificaciones de calidad y son compatibles con la norma ISO/IEC 11801.

El sistema de cableado COSMOS Ace Line lo podemos caracterizar en los siguientes puntos:

- Es un sistema modular.
- Basado en cables de pares trenzados apantallados y fibra óptica.
- Se usan cables UTP Categoría 5 hasta 100 MHz (Isonet 100) y cables Nivel 6 testeados a 300 MHz (Isonet 300) (según norma ISO/IEC 11801).
- Los Patch Cord están constituidos con cable flexible de 4 pares con 26 AWG.
- La conexión de los pines entre paneles de conexión y la toma de usuario es una conexión directa.
- La asignación de pares se realiza de tal manera que se consiguen optimizar los niveles de paradiafonía.
- Soporta simultáneamente las aplicaciones de VOZ, DATOS e IMAGEN actuales y futuras hasta 100 MHz, compatibles con la normativa ISO/IEC 11801.

### ***COMPAÑÍAS DEDICADAS A LA FABRICACIÓN DE PRODUCTOS PARA SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO***

#### **ITT - LAN CONNECT 5**

ITT Cannon suministra productos para Sistemas de Cableado Estructurado y ha desarrollado una nueva gama de productos para UTP, FTP y Fibra Óptica (ST) que complementan la gama de productos que ya nos ofrece esta empresa.

El sistema ITT Cannon ofrece a usuarios e instaladores un menor tiempo de instalación y una superior realización en los requerimientos internacionales sobre Categoría 5. Todos los productos tienen una garantía de 16 años.

Ofrecemos ahora una breve descripción de los productos que ofrece ITT Cannon para la instalación de Sistemas de Cableado Estructurado:

- **Conectores de datos:** ITT Cannon ha desarrollado un concepto de conector totalmente nuevo para la terminación de cables de datos de par trenzado en Categoría 5. El elemento utilizado es un conector RJ45 hembra categoría 5, muy compacto, diseñado para una conexión directa sobre los cuatro pares del cable cumpliendo las normativas internacionales EIA/TIA 568, ISO/IEC DIS 11801, TSB40A, UL y el futuro ATM.

- **Paneles:** ITT Cannon fabrica una amplia gama de paneles para datos y aplicaciones de telecomunicación.
- **Rosetas:** ITT Cannon dispone de una gran variedad de rosetas, para dar solución a la mayoría de los problemas que se nos pueden plantear en una instalación.

### **AMP - OPEN CABLING SYSTEM**

AMP ofrece todos los componentes necesarios para la construcción de un cableado estructurado en sus instalaciones.

Un cableado estructurado que les permita soportar todas las aplicaciones normalizadas y contempladas en la norma vigente EN 50173 sobre sistemas de cableados genéricos.

Un Cableado Estructurado Abierto NETCONNECT ofrece una infraestructura realmente abierta, con su completa gama de productos y servicios, presentando una clara alternativa a quienes quieren planificar pensando en el futuro.

Un Cableado Estructurado Abierto NETCONNECT es independiente de las aplicaciones y es totalmente compatible con las normas CENELEC, EIA/TIA e ISO/IEC. Soporta todos los tipos disponibles de medio y de opciones de interconexión. Se puede configurar para cualquier arquitectura de red y posee la flexibilidad necesaria para adaptarse a cualquier cambio posterior.

AMP proporciona garantías, de componentes o de prestaciones de cableados, cuya duración puede llegar a los 15 años. Para la garantía de prestaciones es necesario que el cableado consista en una solución íntegramente de AMP, instalada por contratistas autorizados según rigurosas indicaciones de AMP.

Los Contratistas AMP NETCONNECT de Diseño e Instalación reciben formación de AMP y pueden diseñar, instalar y certificar un sistema basado en las normas citadas.

AMP está entre las 25 primeras empresas mundiales en cuanto a solidez tecnológica. Está avanzando en su posición de líder de sistemas networking. Aporta innovaciones en instalaciones de fibra óptica en las que, por ejemplo, ha reducido los costos hasta el punto que ya resulta atractivo pensar en llevar la fibra hasta el puesto de trabajo.

En definitiva AMP es una empresa que aporta soluciones para cualquier tipo de cableado estructurado que se desee instalar, garantizando el cumplimiento de la normativa internacional.

## ***CAPÍTULO III***

# ***INSTALACIÓN DEL CABLEADO ESTRUCTURADO EN LA RED***

## ***INSTALACIÓN DEL CABLEADO ESTRUCTURADO DE LA RED***

En todos los ambientes de trabajo conviven diferentes sistemas y servicios inimaginables. Los cambios tecnológicos son constantes. Las empresas deben mirar al futuro y predecir sus necesidades durante los próximos cinco, diez y hasta quince años de manera de establecer las estrategias de desarrollo.

Si bien el cambio tecnológico puede ser mas rápido de lo que podemos planear, esto no debiera causar trastornos. Por el contrario, en la medida que los directores de proyectos, arquitectos, constructores y cada persona involucrada en el planeamiento tecnológico de una empresa logre comprender la forma de enfrentar estos cambios, ellos solo aportarán beneficios.

En cualquier edificio, todos los sistemas de comunicaciones basan su funcionamiento en la red de cableado del edificio, que pasa a integrar la infraestructura de, éste. Se debe entender que el cableado que se instala en un edificio no es tan solo un mal menor que no se puede evitar, sino por el contrario, una parte fundamental de su infraestructura es permitir mejorar los resultados del negocio y el ambiente de trabajo. Primero, la posibilidad de reducir costos en dos áreas del proyecto de un edificio, como son la construcción del edificio y los costos operacionales, y, segundo, reglas básicas sobre como proteger la inversión de sistemas y servicios.

En la etapa de diseño de un edificio no siempre es posible tener claridad total respecto de la ubicación de los distintos servicios, además, es necesario tener la capacidad de responder en forma dinámica y eficaz al cambio en la provisión de los mismos. Esto hace necesario que la plataforma física de comunicaciones del edificio sea un Sistema de Cableado Estructurado.

Algunos de los típicos servicios que se entregan en un edificio son:

- telefonía
- redes de área local
- aparatos de detección de incendio
- control de acceso
- sensores de automatización de aire acondicionado
- control de iluminación
- distribución de vídeo

El mayor beneficio de la integración de los sistemas es el poder garantizar bajo un único sistema de cableado la operación de todos los servicios, con la consecuente reducción en materiales, mano de obra y tiempos de prueba de las instalaciones.

### **Integración Inteligente**

Los factores que tienen gran incidencia en el grado de integración inteligente deben ser evaluados en las primeras etapas de un proyecto. Estos factores son los siguientes:

- Menores costos de operación vs. mayor inversión inicial
- Gran flexibilidad vs. seguridad en la Administración
- Enfoque unificado de sistemas vs sistemas tradicionalmente separados

### ***ENFOQUE DE CABLEADO UNIFORME***

El enfoque de cableado uniforme consiste en un sistema de cableado integrado, diseñado para soportar sistemas de voz, datos, vídeo y controles de edificio utilizando interfaces y medio de transmisión estándar.

### ***INTEGRACIÓN: EXCELENTE PROTECCIÓN DE LA INVERSIÓN***

Con una integración inteligente de los sistemas es posible lograr ahorros del orden de un 30 al 35%. Tradicionalmente, el costo de un sistema de cableado (mano de obra y materiales) representa entre el 5% y el 10% del costo total de los sistemas. La experiencia de contratistas y dueños de edificios, señala que en un plazo de 3 años se puede esperar que mas del 50% de los ocupantes del edificio se trasladen de lugar, requiriendo los servicios de mantenimiento de las redes de cableado.

Estos cambios significan que cada 3 años se debe reinvertir en cableado una cantidad comparable, y muchas veces mayor, a la invertida inicialmente. Esto sin considerar los costos ocultos por las perdidas de productividad que implica estos cambios y la no disponibilidad oportuna de los servicios de telecomunicaciones.

De esta forma, los beneficios para el ocupante de un edificio con un enfoque uniforme del sistema de cableado son:

- Menor costo de materiales y mano de obra (una sola cuadrilla de instalación de todos los servicios)
- Reducción de los requerimientos de espacios físicos
- Menor gasto por relocalización de recursos (movimientos y cambios)
- Menores costos de administración y mantenimiento
- Disponibilidad para migrar tecnológicamente sin necesidad de recablear

### ***ENFOQUE DEL CABLEADO DE EDIFICIOS***

Este es el aspecto más importante a considerar en el desarrollo e implementación de un sistema de cableado. A medida que el concepto de Edificio Inteligente se hace cada vez más importante, el cableado uniforme integrado se convierte en la alternativa que los propietarios y ocupantes seleccionan para mejorar la infraestructura de un edificio.

Un Edificio Inteligente ayuda al propietario, al administrador y a los ocupantes a realizar sus tareas en las áreas de costo, confort, comodidad, seguridad, flexibilidad en el largo plazo y operaciones.

Históricamente el hombre ha construido edificios para crear un entorno controlado para poder vivir y para poder trabajar. Pero a lo largo de las últimas décadas han cambiado las prioridades en el diseño y la organización de edificios, especialmente en el caso de las oficinas.

Ahora, se le empieza a dar más importancia a la concepción de un edificio desde su etapa de planeación para así incorporar, desde un principio, todos los elementos que servirán posteriormente para tener un ambiente más productivo, minimizando los costos. Esta tendencia es cada vez más fuerte y ya es irreversible.

La tendencia hoy en día es la generación de edificios inteligentes o la renovación de los ya existentes con estándares impuestos por la industria dando paso así a una tecnología nueva, resultado de la integración de diversas tecnologías y cuyo corazón lo forman las computadoras y sus sistemas de telecomunicaciones. Los Edificios Inteligentes surgieron a mediados de los años 80, atrayendo la atención al ofrecer un nuevo concepto para el diseño y la construcción de edificios.

## ***VENTAJAS DE LOS DISEÑOS ESTRUCTURALES***

**Para los administradores:**

Un diseño estructural proporciona a sus administradores un conjunto de facilidades para su mantenimiento, así como para la comunicación hacia dentro y hacia afuera del edificio permitiendo un control eficiente y económico vigilancia, seguridad contra fuego, monitoreo, sistema de alar (aviso a los ocupantes dentro del edificio, a la policía, a los bomberos y hospitales).

**Para los usuarios:**

Un diseño estructural ofrece a sus usuarios, en su lugar de trabajo, un ambiente seguro, diseñado ergonómicamente y en función de las personas ("People Oriented") para aumentar su productividad y estimular su creatividad.

Provee también servicios sofisticados de computación y telecomunicaciones. En hoteles y residencias debe proporcionar un ambiente que sea confortable y "mas humano", evitando así los entornos fríos e impersonales. Los servicios del Diseño Estructural satisfacen las necesidades directas de los usuarios de la manera más eficiente y económica, preservando la utilidad de la estructura a largo plazo. Todos estos servicios se proporcionan de forma centralizada, optimando así el consumo de energía.

Las telecomunicaciones son un aspecto decisivo en los edificios inteligentes ya que son parte medular de los servicios que ofrecen.

Los principales factores que hay que tener en cuenta en relación al diseño del sistema de telecomunicaciones son:

- Proveer un espacio suficiente y acondicionado para los equipos centrales y secundarios
- Proveer espacio suficiente y de acceso fácil para el cableado
- Aceptar la necesidad (aunada a su respectivo costo) de un constante esfuerzo en la planificación, documentación y mantenimiento posterior, relativo a estos temas
- Diseñar con flexibilidad el sistema de telecomunicaciones

Los componentes principales del red de telecomunicaciones son:

- una central de conmutación privada o PABX ("Private Automatic Branch exchange")
- las redes de transmisión interiores
- los equipos de conexión con redes externas

#### **Incremento de las velocidades de transmisión**

Los requerimientos de ancho de banda para redes de área local se van incrementando constantemente. Hace una década, velocidades de transmisión de 1200 bits por segundo se consideraban suficientes para conectar computadoras con aparatos periféricos. Actualmente es común tener velocidades de transmisión de 10 o 16 Mbps, y se esperan velocidades sobre 100 MBPS en el futuro cercano como un estándar comercial.

El cableado de un edificio se puede enfocar de dos maneras: uniforme (o estructurado) y no-uniforme. Los sistemas no-uniformes utilizan esquemas de cableado diferentes para cada uno de los sistemas y servicios del edificio. Los sistemas de telecomunicaciones, procesamiento de datos, control de energía, seguridad, control de incendio y otros sistemas se conectan sobre esquemas diferentes.

Esto se conoce como el enfoque tradicional. Con este enfoque tradicional, se puede tener siete, ocho o más plataformas diferentes de cableado dentro de un edificio, cada una utilizando un medio de transmisión (cable) diferente, como pueden ser coaxial, cable trenzado blindado, Twinaxial, doble coaxial, cable trenzado sin blindar de diferentes calibres y fibra óptica.

#### **COLOCACIÓN DE LA CANALETA**

Antes de sugerir el lugar por el cual puede pasar la canaleta se tendrá que realizar un análisis con respecto a las regiones donde se requiere cablear dado que existe equipo de cómputo o es un zona posible para la instalación del mismo.

Por lo pronto se examinara el mapa del departamento de comunicaciones, mismo que nos mostrara la ubicación de equipo de computo en la zona(Diagrama 3.1).

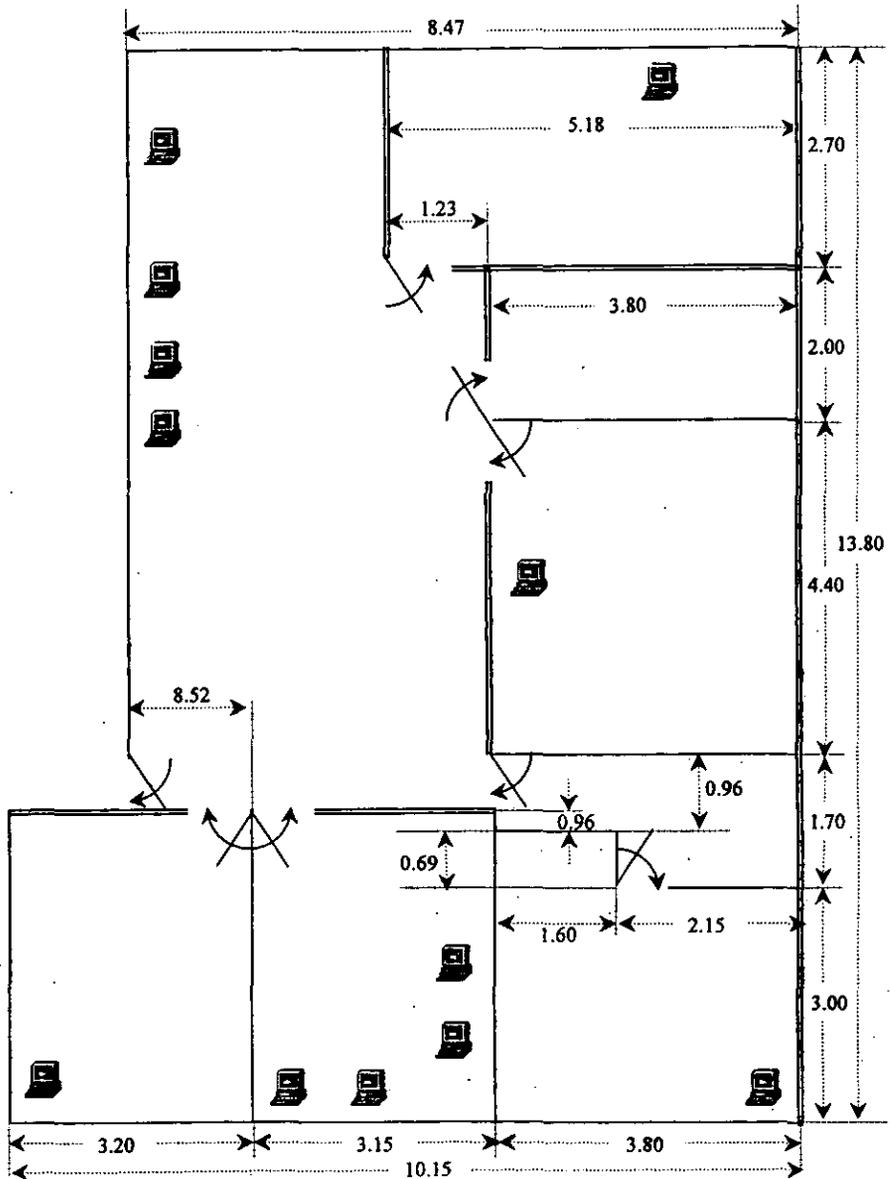


Diagrama. 3.1 Mapa del departamento de comunicaciones en vista superior

Simbología:



Equipo de Computo

Cancelería

Realizado esto se procederá a examinar la ruta, en una forma más clara, por la cual tendrá que pasar la canaleta. (Diagrama 3.2).

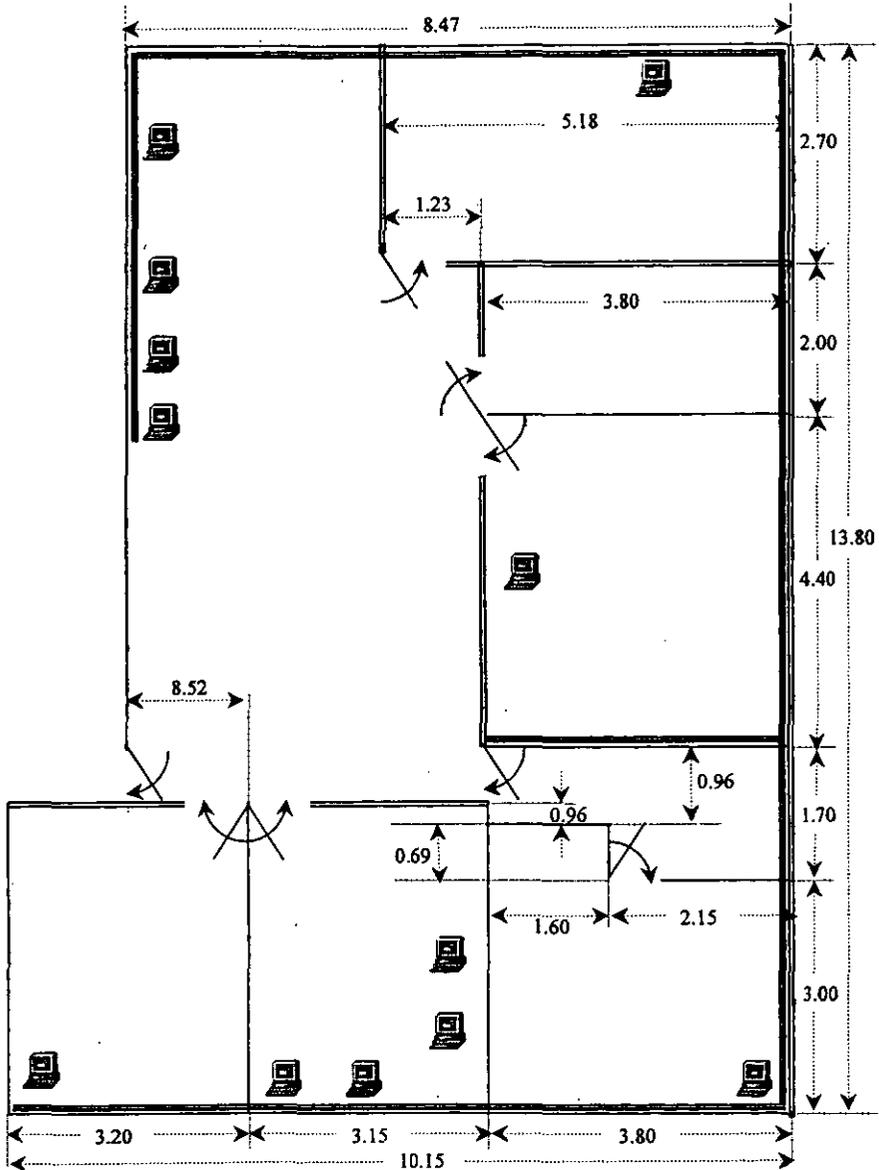


Diagrama. 3.2 Ruta por la cual se sugiere el paso de la canaleta

Simbología:



Equipo de Computo

Canceleria

Possible Ruta de tendido

En el diagrama 3.3 se puede observar las rutas que se perforaran para la colocación de la canaleta.

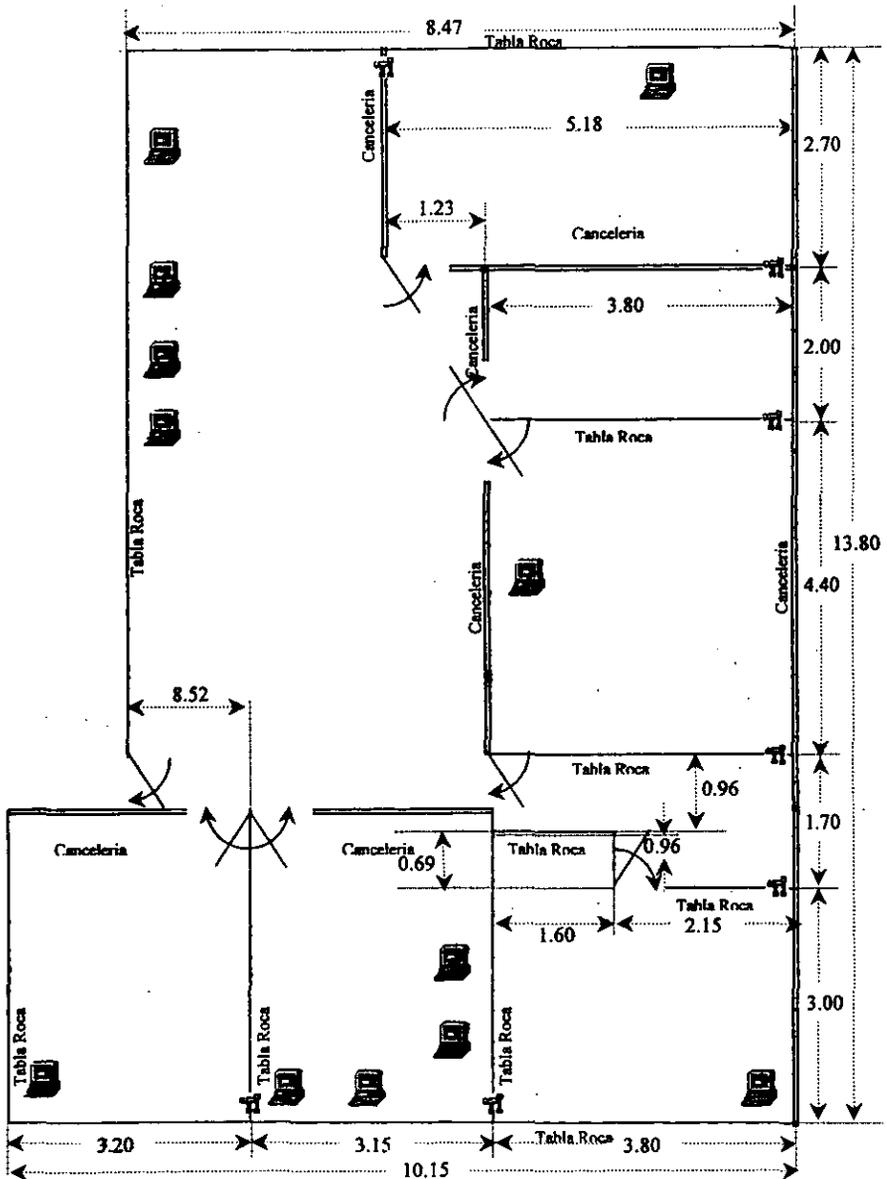


Diagrama. 3.3 Perforación a través de las secciones Indicadas

Simbología:



Equipo de Computo

Canceleria

Zona Posible a Perforación

Una vez identificado las rutas de acople se instala la canaleta nueva siguiendo la ruta de la ya existente (Diagrama 3.4).

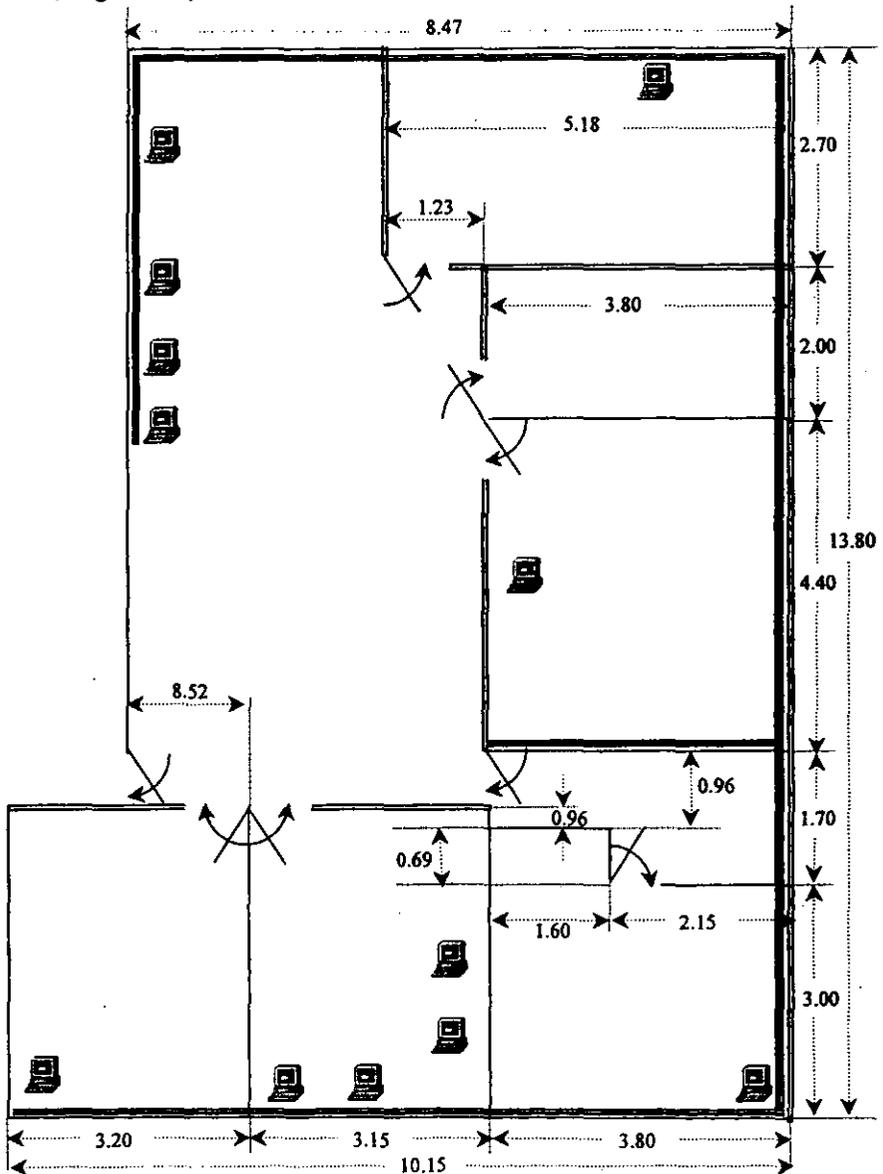


Diagrama. 3.4 Sugerencia de Acoples para canaleta instalada

Simbología:



Equipo de Computo

Canaleta Instalada

— Canaleta

— Posible Ruta de tendido

Para la conexión de las computadoras a la red es importante que dentro de los cubículos se cuente con entradas que permitan la comunicación. El Diagrama 3.5 muestra la ubicación de las rosetas que permiten dicha conexión.

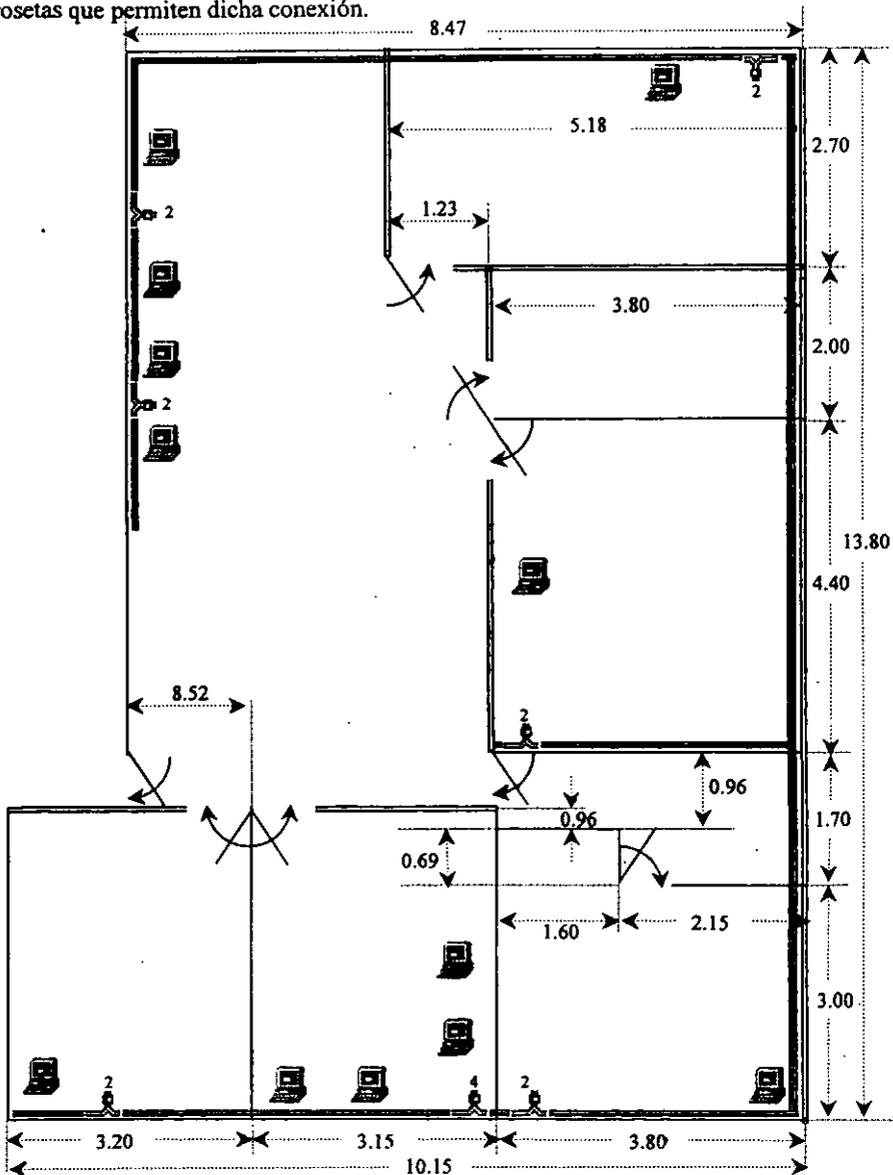


Diagrama. 3.5 Ubicación de rosetas

Simbología:



Equipo de Computo



Canaleta Instalada

— Cancelería



Ubicación de la roseta,  
# numero de Jack a colocar

— Posible Ruta de tendido

La ruta estipulada implica el atravesar algunas paredes y zonas de división de cubículos, por lo tanto lo que ahora se tendrá que hacer, es observar el material del que se componen algunas estructuras del edificio el cual es el siguiente:

#### Tablaroca.

Herrería, no de soporte sino de separación. Dicho material no representa una estructura de soporte para el edificio, por lo mismo se podrá perforar a través de el, en las secciones indicadas en la (Diagrama 3.3).

Una vez examinado el material se tendrá que proceder a examinar la canaleta que posiblemente se encuentra ya instalada, misma que nos puede servir para el tendido del departamento.

Como se observa en la Diagrama 3.4 se pueden realizar uno acoples con la canaleta ya instalada y la que se requiere instalar con ello se puede ahorrar algo de material y aprovechar la instalación ya realizada con anterioridad.

Por último lo que nos resta es la ubicación de las rosetas mismas que servirá para abastecer de servicio a los equipos de cómputo, dichas rosetas contendrá un número variado de conectores dependiendo de la zona de servicio (Diagrama 3.5).

#### Ubicación del equipo.

Dentro del Departamento de Comunicaciones del Edificio Principal de la Facultad de Ingeniería se tiene planeado integrar 12 computadoras. Para ello es necesario la planeación gráfica de la ubicación de los equipos (servicios) y de este modo determinar cual es la forma más óptima del funcionamiento de los equipos. Para tal efecto se diseño un plano que muestra las ubicaciones sugeridas por los instaladores de las maquinas (Diagrama 3.1).

Basados en las necesidades del departamento y tomando en cuenta las secciones en las que esta dividida (área editorial, área de prensa, multimedia, área de video, recepción, fotografía y dirección) las dimensiones de las instalaciones determinaron el numero de computadoras que habría en cada una de las áreas situadas de la siguiente manera:

- En el área de multimedia: 4 servicios
- En el área de vídeo: 1 servicio
- En la dirección 1 servicio
- En el área de fotografía 1 servicio
- En la recepción 1 servicio
- En la área de editorial 4 servicios
- 

Los mismos que estarán alimentados por un concentrador de cable UTP nivel 5. Cada uno de estos servicios tendrá su propia entrada a la red y se vigilará que se mantenga en buenas condiciones.

Una distribución adecuada de los equipos determina otros detalles que hay que tomar en consideración nos referimos a la posible ruta de tendido del cable la cual estará de acuerdo con las normas de cableado profesional así como con los protocolos de instalación.

#### **Ruta de tendido de cable.**

Antes de pasar a la instalación física es importante que de ello se realice un plano de equipo así como de las rutas del cable. Para ello se explica en la Diagrama 3.2 una toma aérea del departamento y de la posible ruta de tendido del cable. En vista de que el cable no es inmune a los fenómenos físicos y electromagnéticos que existen en el medio, es importante, saber cual es la ruta mas adecuada por la que pasara el cable.

Se determinó que en el caso del Departamento de Comunicaciones el lugar más optimo para que pase el cable es pegado a las paredes de tablaroca, ya que por estas no pasa otros sistemas de cableado( corriente o fibra óptica ) así se pueden reducir las pérdidas de información y se evitará contaminar las señales que atraviesen por los cables de las computadoras. Cabe mencionar que para que los cables queden fijos y bien protegidos en la ruta de tendido también se contemplará algunos otros accidentes que pudieran suceder como el de tropezar con él, jalarlo accidentalmente, pisarlo, enredarse con él, morderlo con el borde de las ventanas o de puertas etc. Para eso, se establece cuales son las zonas menos peligrosas para colocar el cable.

#### **Zonas a perforar sin peligro.**

Dentro del Departamento de Comunicaciones existen diferentes tipos de materiales que componen la estructura de soporte del edificio. Para colocar el cable es importante saber cuáles son las zonas de mayor seguridad para determinar el paso del cable. Tomando en cuenta que algunos materiales son conductores de electricidad y otros son inductores y que el cable que se pretende tender, puede ser contaminado se requiere trazar una ruta óptima del cable así mismo, analizar las zonas de menos riesgo,

En el Diagrama 3.3. se ve que existen 7 puntos que tendrán que perforarse.

- Pared de tabla roca: Cada uno de estos puntos es la unión de dos o más paredes

Dichas perforaciones permiten que el cable cumpla con su cometido: la computadora tendrá comunicación con el servidor. Las perforaciones son sencillas ya que el número que se realizara es mínimo y las estructuras no son estructuras sólidas. En este caso también se cumplen con normas o estándares establecidos por las industrias, con la finalidad de que no existan conflictos de transmisión.

Una vez realizadas las perforaciones; se coloca la canaleta bien la instalación de los conductos por los que pasará el cable es decir la colocación de las canaletas.

### Instalación de canaletas.

Como se ha mencionado anteriormente, para poder determinar la colocación de la canaleta es importante realizar un análisis de todas las estructuras que componen el departamento. Con esta finalidad el plano del Diagrama 3.4 muestra las rutas de tendido de las canaletas así como del empalme de las mismas con otras ya colocadas.

Para la colocación se selecciona una altura adecuada que permitirá la protección del cable contra los elementos físicos del edificio. Dentro del departamento se necesita unos 100 metros de canaleta que en su mayor parte será colocada en tabla roca. El empalme es muy sencillo, se utiliza tornillo de mariposa el cual atraviesa la canaleta y la tabla roca por medio de una mariposa y posteriormente al atornillar la deja fija.

En el Diagrama 3.4 se muestra la canaleta que está instalada y la canaleta empalmada. Una vez ya instalada la canaleta se planeó la ubicación de los equipos así como de las caídas del cable para la colocación de las rosetas que en teoría soportarán 4 servicios.

### Colocación de roseta

Para la colocación de las rosetas se realiza un análisis sobre la ubicación física de los equipos y sobre el número de equipos de cómputo que estarán en cada una de las áreas del Departamento. Se determina el número total de rosetas que se colocarían. El número total de rosetas es el siguiente:

- 1 para el área de recepción.
- 1 para el área de multimedia.
- 1 para el área de fotografía.
- 1 para la dirección.
- 1 para el área de vídeo.
- 2 para el área editorial.

De esta manera quedan complementados los componentes del tendido del cable. En el mapa se puede apreciar con exactitud la distribución de las rosetas y las caídas para la conexión del equipo de cómputo. También se analizan las numeraciones de los jacks que contienen las rosetas y por último la colocación final de los equipos de cómputo.

El Diagrama 3.5 permite visualizar con mayor claridad los rasgos mencionados anteriormente sobre las rosetas.

Cada una de las actividades de la instalación de la Red se basó en los estándares que rigen el diseño de redes de computadoras.

### **ESTÁNDARES PARA CABLEADO ESTRUCTURADO.**

#### **Estándar ANSI/TIA/EIA-568-A de Alambrado de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales.**

Este estándar define un sistema genérico de alambrado de telecomunicaciones para edificios comerciales que puedan soportar un ambiente de productos y proveedores múltiples.

El propósito de este estándar es permitir el diseño e instalación del cableado de telecomunicaciones contando con poca información acerca de los productos de telecomunicaciones que posteriormente se instalaran.

La instalación de los sistemas de cableado durante el proceso de instalación y / o remodelación son significativamente más baratos e implican menos interrupciones que después de ocupado el edificio.

#### **Estandar ANSI/TIA/EIA-569 de Rutas y Espacios de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales**

Este estándar reconoce tres conceptos fundamentales relacionados con telecomunicaciones y edificios:

1.-Los edificios son dinámicos. Durante la existencia de un edificio, las remodelaciones son más la regla que la excepción. Este estándar reconoce, de manera positiva, que el cambio ocurre.

2.-Los sistemas de telecomunicaciones y de medios son dinámicos. Durante la existencia de un edificio los equipos de telecomunicaciones cambian dramáticamente. Este estándar reconoce este hecho siendo tan independiente como sea posible de proveedores de equipo.

3.-Telecomunicaciones es más que datos y voz. Telecomunicaciones también incorpora otros sistemas tales como control ambiental, seguridad, audio, televisión, alarmas y sonido. De hecho, telecomunicaciones incorpora todos los sistemas de bajo voltaje que transportan información en los edificios.

Este estándar reconoce un precepto de fundamental importancia: de manera que un edificio quede exitosamente diseñado, construido y equipado para telecomunicaciones, es imperativo que el diseño de las telecomunicaciones se incorpore durante la fase preliminar de diseño arquitectónico

## Estándar ANSI/TIA/EIA-606 de Administración para la Infraestructura de Telecomunicaciones de Edificios Comerciales

El propósito de este estándar es proporcionar un esquema de administración uniforme que sea independiente de las aplicaciones que se le den al sistema de cableado, las cuales pueden cambiar varias veces durante la existencia de un edificio. Este estándar establece guías para dueños, usuarios finales, consultores, contratistas, diseñadores, instaladores administradores de la infraestructura de telecomunicaciones y sistemas relacionados.

Por último cabe mencionar que en cada uno de los planos se puede interpretar perfectamente la simbología de los mismos e identificar las medidas que el departamento tiene.

## ***CAPÍTULO IV***

### ***IMPLANTACIÓN DE LA RED***

## ***IMPLANTACIÓN DE LA RED***

El software es el principal factor limitante en la disponibilidad o capacidad de la red; en la actualidad se dispone del hardware, que en gran medida ayuda a lograr la comunicación en cualquier Red. Con el software se proporcionan las aplicaciones que nos ayudarán en la conversión de protocolo de equipo a equipo.

Como resultado, los proveedores de software son los que en última instancia manejan el mercado de LAN, los fabricantes proveen del hardware, pero igual que sucede en la industria de la computación surgen muchas cosas que se especializan en software de aplicación, para conversión de protocolo de sistema operativo.

A su vez con este software especializado se mejoran las capacidades de la red y se convierten en realidad las redes integradas. Una red no se forma simplemente conectando entre si dos microcomputadoras mediante un cable, se deben desarrollar programas de software.

Una de las funciones más importantes del software para LAN es ofrecer diversos tipos de seguridad de acceso entre los muchos usuarios de la red. Con software para LAN mas elaborado se puede obtener una cantidad mayor de niveles de acceso.

Como se sabe cualquier programa a nivel de aplicación (como los programas de hoja de cálculo, paquetes de contabilidad, paquetes de procesamiento de texto), debe tener capacidad de comunicación con el DOS ya que este controla todo. Algunos de los comandos DOS se conocen como comandos internos y otros como comandos externos.

Uno de los sistemas operativos de propósito general interactivo de tiempo compartido fue desarrollado en los laboratorios Bell que lleva por nombre UNIX.

El sistema operativo UNIX se ha hecho más popular conforme a las potencias de las minicomputadoras y las microcomputadoras ha aumentado y su costo ha disminuido. El sistema operativo es un candidato para ejercer el control de las aplicaciones de la red local en el futuro.

Se requiere la autorización de la oficina que cuente con algunas redes locales para permitir la realización de diferentes funciones en dicha oficinas y de esta manera establecer comunicación entre ellas y para funcionar de manera integrada.

El sistema UNIX contiene el software para formar la red y para las telecomunicaciones y el cual es necesario para vincular varias marcas y tipos de computadoras.

Con él se proporciona el enfilamiento automático hasta que se dispone de un circuito y la máquina remota esta lista para recibir los datos la sintaxis de los contextos es bastante compleja y de las opciones que se dispone pueden variar según la versión UNIX que se utilice y el grado en que ésta se modifique conforme a las especificaciones del cliente.

- Mover los datos en una dirección y otra en el servidor y las microcomputadoras.
- Ofrecer algún tipo de seguridad de los datos en el servidor.
- Dirigir el tráfico a través del medio de transmisión.
- Permitir que las microcomputadoras se conecten y desconecten de la red.
- Manejar y compilar estadísticas de la red para administración y control de la LAN.

Otro ejemplo es el sistema operativo Novell NetWare MR para la red de microcomputadoras que se ofrece en 24 formas para diferentes arquitecturas de hardware para LAN.

La mayor parte de los sistemas operativos que se encuentran en el mercado actual son demandados de acuerdo a las necesidades de la empresa que lo requiera. Para el caso del departamento de Comunicaciones de la Facultad de Ingeniería de Ciudad Universitaria se determinó que el sistema operativo a utilizar sería Windows NT Server por las características que se acoplan a la red diseñada.

A continuación se presentan las características de dicho sistema operativo y la utilidad en las redes LAN.

### ***VENTAJAS DEL SISTEMA OPERATIVO WINDOWS NT CARACTERÍSTICAS***

Al inicio se comentaron en general algunas de las características de Windows NT Server, que da una idea de ser un sistema operativo flexible, factible, accesible. Se profundizará en dichas características que soportan dichos servicios.

NOS de 32 bits: sistema que opera a 32 bits; soporta sistemas Intel 80386 o superiores, y los basados en Chips de computadoras de grupos reducidos a instrucciones (RISC).

Multitarea simétrica: puede usar hasta 4 microprocesadores concurrentemente para procesar información, lo que da como resultado una capacidad de proceso más rápido que la de un solo microprocesador.

Administración centralizada y control de cuentas de usuarios individuales y grupos globales: los usuarios pueden usar un solo registro a la red para acceder y usar los recursos compartidos disponibles. La administración centralizada permite que las cuentas de usuario se administren desde una sola computadora. Las funciones de administración pueden

delegarse a individuos específicos que cuenten con un nivel de autorización para dichas funciones de administración.

Multitareas priorizadas: permite que se ejecuten simultáneamente varias aplicaciones y que las operaciones de la red requieran prioridad sobre otros procesos menos críticos, lo que da como resultado un mejor rendimiento de la red.

Integración con otras plataformas: proporciona una integración transparente y en una sola plataforma para su correo electrónico, servidor de archivo, bases de datos y comunicaciones. Trabaja con los sistemas tales como NetWare, UNIX, Macintosh y Mainframes o microcomputadoras IBM.

Servicios para Macintosh: una Macintosh puede acceder a Windows NT Server como si accediera al Servidor Apple Share. Los archivos se traducen automáticamente al formato adecuado y pueden compartirse entre las dos plataformas. Los usuarios de la PC y Macintosh pueden imprimir trabajos en una impresora PC que nos sea Postscript. Las cuentas para Macintosh se administra como cualquier otra cuenta.

Detección de NIC: las tarjetas de interfaz de red se detectan automáticamente durante la instalación y pueden configurarse en ese momento.

Protocolo SNMP: soporta el protocolo Simple de Administración de Red (SNMP) para permitir la integración de Windows NT Server con herramientas de administración existentes.

Tolerancia a fallos: incluyendo el reflejado (“espejamiento”) y la separación (“striping”) de disco con paridad, la cual guarda datos en varios discos mediante la escritura y lectura a la vez de otros discos. La falla de una sola unidad no permite que se caiga el sistema. Los datos que existían en la unidad que haya fallado los reconstruye el servidor basándose en la información de las otras unidades.

Utilerías de configuración y de administración, son varias estas utilerías algunas de éstas se consideran a continuación:

- Administrador de archivos: facilita el manejo de archivos y de directorios.
- Administrador de impresión: permite la configuración y el comportamiento de impresoras de red, además del manejo de trabajos de impresión.
- Panel de control: personaliza el servidor, incluyendo la instalación de servicios de red y protocolos de comunicación.
- Administrador de usuarios: instala, modifica y administra las cuentas de usuario y de grupo.
- Administrador de disco: configura y administra los recursos de unidades de disco, incluyendo las características de tolerancia a fallas.

- Visor de eventos: permite ver los eventos de sistema, de aplicación y de seguridad, lo que permite detectar los problemas y vigilar actividades de usuarios no autorizados
- Servicio de Acceso Remoto (RAS): esta capacidad permite a los usuarios conectarse en forma remota a la red. Por marcación telefónica se accesa a recursos y aplicaciones de computadoras que estén ejecutando Windows NT, LAN Manager y Windows para trabajo en grupos.
- Protocolos: los protocolos que soporta Windows NT Server incluyen NetBEUI, TCP/IP, IPX/SPX y NDIS.

Aunadas a estas características generales podemos incluir los servicios más actuales que ofrece Windows NT Server en su versión 4.0

Servicio de Directorio de Windows NT (NTDS): permite crear un directorio que se ajuste exactamente a una empresa y permite administrar todos los recursos, servicios y aplicaciones. Puede soportar más de 25,000 usuarios por dominio, un dominio es un grupo que se especifica para un conjunto de estaciones de trabajo y un servidor.

Plataforma completa para Internet: Windows NT Server es el único sistema operativo para redes con un servidor Web integrado conocido como Internet Información Server (IIS). La integración del IIS significa que la instalación y administrador del servidor Web es tan solo otra parte del sistema operativo.

El Front Page es la herramienta más completa que permite crear páginas Web con una rica variedad de plantillas, así como auditar y verificar las ligas entre páginas y administrar sitios completos, tanto para desarrolladores experimentado, como para usuarios novatos de calidad profesional.

Servicios de comunicación integrados: se introdujo el Point to Point Tunneling Protocol (PPTP), que permite a los usuarios remotos se conecten a un proveedor de servicio Internet (ISP) local y, acceder a la red tal y como si estuvieran en su escritorio. Esta seguridad significa que los usuarios puedan crear redes privadas virtuales utilizando redes públicas como la Internet.

## **SEGURIDAD**

La seguridad de Windows NT Server está regida por contraseñas que los usuarios deben introducir cada vez que inicien el sistema operativo, estén o no conectados a un servidor.

Cuenta con un administrador de usuarios, que garantizan que las contraseñas se sujeten a la política de la empresa. Y permite que cada máquina NT sea configurada para un cierto

número de usuarios, dando a cada usuario su propio nivel de privilegios. También es posible crear grupos y dar los mismos privilegios a todos los integrantes de un grupo.

El visor de eventos le permite a los administradores de red visualizar una bitácora de todos los errores e infracciones de la red incluyendo la hora, fecha y tipo de infracción así como el lugar donde ocurrió el evento y el nombre del usuario implicado. Cada vez que se inicia NT, éste solicita una contraseña.

## ESPECIFICACIONES

A continuación se dan las especificaciones mínimas del equipo que Microsoft recomienda para instalar Windows NT Server tanto para sistemas basados en Intel como para procesadores RISC.

- Sistemas basados en Intel.
  - ✓ Pc con procesador 486/25 MHZ compatible o superior.
  - ✓ Tarjeta gráfica VGA o superior.
  - ✓ CD-ROM de doble velocidad.
  - ✓ 16 Mb de RAM
  - ✓ 110 Mb de espacio disponible en disco duro.
  - ✓ Mouse instalado.
  
- Para procesadores RISC.
  - ✓ Pc compatible con Windows NT Server.
  - ✓ Tarjeta gráfica VGA o superior.
  - ✓ CD-ROM de doble velocidad.
  - ✓ 16 Mb de RAM.
  - ✓ 110 Mb de espacio disponible en disco duro.
  - ✓ Mouse instalado.
  
- Opcional
  - ✓ Tarjeta de red.
  - ✓ Tarjeta de sonido.

	<b>INTRANETWARE</b>	<b>WINDOWS NT SERVER</b>
<b>Instalación</b>	- RAM mínima de 16Mb - Espacio en disco 120Mb - Detección automática de Hw	- RAM mínima de 16Mb - Espacio en disco 158Mb - Detección automática de Hw
<b>Administración</b>	- Servicios de directorio de Novell	- Sólo servicio de dominio
<b>Soporte para clientes</b>	- MS-DOS - Windows 3.x - Windows 95	- MS-DOS - Windows 3.x - Windows 95

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Windows NT</li> <li>- Unix</li> <li>- Macintosh</li> <li>- OS/2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Windows NT</li> <li>- Unix</li> <li>- Macintosh</li> <li>- OS/2</li> </ul>
<b>Interconexión de Redes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Protocolos: Apple Talk IPX SPX TCP IP NetBIOS SMP</li> <li>- Ruteador Multiprotocolo</li> <li>- Compuerta IPX a IP</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Protocolos: Apple Talk IPX SPX TCP IP NetBEUI NetBIOS SMP</li> <li>- Ruteador Multiprotocolo</li> </ul>
<b>Seguridad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Encriptación RSA con clave pública</li> <li>- Auditoría independiente</li> <li>- Firma de paquetes</li> <li>- Certificación C2 / E2 de la red</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Certificación C2 / E2 sólo a nivel Workstation</li> <li>- CAPI</li> </ul>
<b>Tolerancia a Fallos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hot Fix (protección mediante discos que se corrigen a sí mismos)</li> <li>- SFT (duplicación de disco duro)</li> <li>- SFT Level III (duplicación de servidor completo)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- RAID 5</li> </ul>
<b>Costo de adquisición y Mantenimiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Optimización del disco duro mediante técnicas de compresión, migración y sub-asignación.</li> <li>- Optimización del proceso de administración mediante NDS</li> <li>- Confiabilidad en el sistema mediante técnicas de tolerancia a fallos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bajo costo de adquisición</li> </ul>
<b>Herramientas para Internet</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Servidores: Web FTP DHCP DNS</li> <li>- Visualizador Web</li> <li>- NetBasic como interfaz basada en servidor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Servidores: Web FTP DHCP DNS Gopher</li> <li>- Visualizador Web</li> <li>- Editor HTML</li> <li>- Active X como interfaz basada en servidor</li> </ul>

Tabla 4.3 Comparación de los Sistemas Operativos de Red

<b>CARACTERÍSTICAS GENERALES</b>	<b>INTRANETWARE</b>	<b>WINDOWS NT SERVER</b>
RAM mínima	16Mb	16Mb
Espacio en disco duro	120Mb	158Mb
Detección automática de hardware	Si	Si
<b>Soporte a Clientes</b>		
MS-DOS	Si	No
Windows 3.x	Si	Si
Windows 95	Si	Si
Windows NT	Si	Si
Unix	Si	Si
Macintosh	Si	Si
<b>Protocolos</b>		
Apple Talk	Si	Si
IPX SPX	Si	Si
TCP IP	Si	Si
NetBEUI	No	Si
NetBIOS	Si	Si
SMP	Si	Si
Ruteador Multiprotocolo	Si	Si
<b>Administración de Servidor</b>		
Consola remota	Si	Si
Notificación de alerta	Si	Si
Monitoreo de tráfico, memoria y uso de disco	Si	Si
Monitoreo de utilización de CPU		
<b>Servicios de Internet</b>		
Servidor Web	Si	Si
Servidor FTP	Si	Si
Servidor DHCP	Si	Si
Servidor DNS	Si	Si
Servidor Gopher	No	Si
Servidor de Correo Internet	No	No
Visualizador Web	Si	Si
Editor HTML	No	Si
Compuerta IPX a IP	Si	No
Otras interfaces basadas en servidor	NetBasic	Active X
<b>Otros Servicios</b>		
Servidor de acceso remoto	No	Si
Telefonia	TSAPI	TAPI
Comunicaciones	NetWare Connect	Acceso Remoto
Gestión de Mensajes	NetWare MHS	MS Mail

Tabla 4.4 Características Específicas de los NOS

## **REDES PUNTO A PUNTO**

Las redes punto a punto, también llamadas de igual a igual, permiten que los nodos de red se configuren como servidores no dedicados de la red, y de esta forma se comparten los recursos de cada una de ellas.

## **REDES CLIENTE/SERVIDOR**

Está basada en un Servidor, consta de un servidor dedicado que comparten sus recursos con otros nodos de la red. Los otros nodos de la red se configuran como estaciones de trabajo (o clientes) y sólo utilizan los recursos compartidos del servidor.

Puesto que el servidor se configura como dedicado, no se utiliza como estación de trabajo, ya que su propósito es satisfacer las necesidades de los nodos de red que tengan acceso a él.

## **CONCEPTOS BÁSICOS DEL SISTEMA OPERATIVO WINDOWS NT**

Windows NT Server se considera en el mercado como un fuerte sistema operativo de redes, puesto que incluye características tales como facilidad de uso, flexibilidad y servicios avanzados de la Internet/Intranet y comunicaciones, que satisfacen las necesidades de cómputo de las empresas hoy en día.

Este sistema operativo incorpora un NOS de 32 bits, en una red cliente/servidor, es de fácil uso, instalación y administración integrando la interfaz de usuario Windows '95, estabilizando de este modo sus plataformas, dando como resultado menor capacitación y facilidad de migración de usuarios dentro de la familia de Windows de sistemas operativos.

Windows NT Server emplea el sistema de archivos NT (NTFS), el cual soporta nombres de archivo de hasta 256 caracteres.

También permite el rastreo de transacciones; esto significa que si el sistema falla, NT regresa los datos al estado inmediato anterior a la caída del sistema. Cuenta con las ventajas de velocidad y rendimiento al compartir impresoras y archivos, procesos de aplicaciones, Internet y acceso remoto.

## **ARQUITECTURA**

Windows NT Server se diseñó de tal forma que fuera modular y portátil.

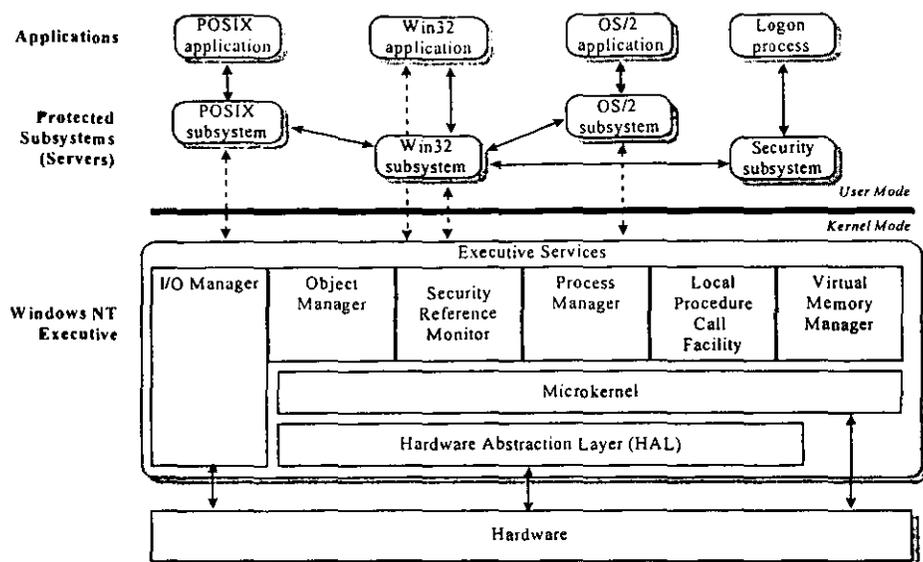


Fig. 4.12 Arquitectura de Windows NT Server.

Está compuesto por un Kernel o núcleo, así como diferentes subsistemas del sistema, que se pueden observar en la figura 4.12.

El Kernel es responsable de las operaciones básicas de NT. Asigna y sincroniza los múltiples procesadores así como maneja las interrupciones y excepciones de error. Un Ejecutivo NT administra la interfaz entre el Kernel y los diversos subsistemas. Un administrador de salida y entrada (I/O Manager) maneja las solicitudes de salida y entrada independientes del dispositivo. La capa de abstracción de hardware (HAL) es específica del sistema. Traduce los comandos del Ejecutivo NT a una forma que pueda ser entendida por el hardware que se encuentra en la plataforma física en la que se ejecuta NT. Al aislar los comandos NT específicos del hardware dentro de la capa HAL, Microsoft ha creado una arquitectura que facilita el transporte de este sistema operativo a otras plataformas, tales como UNIX, NetWare por mencionar algunas. Para una mejor portabilidad, prácticamente todo NT está escrito en el lenguaje de programación C.

## CARACTERÍSTICAS DE WINDOWS NT

### PROTOCOLO DE TRANSPORTE BAJO WINDOWS NT.

Después de que una petición de red alcanza un redirector, la petición debe ser entregada a la red, Windows NT no proporciona todos los protocolos, pero permite que puedan ser proporcionados.

En Windows NT, los protocolos de transporte están implementados como Drivers, que al igual que los servidores y los redirectores, pueden cargarse o descargarse del sistema. Windows NT proporciona una interface única de programación denominada Interface de Driver de Transporte TDI, (Transport Driver Interface). El TDI permite que redirectores y servidores permanezcan independientes de los transportes. De esa forma, una versión única de un redirector o servidor puede utilizar cualquier mecanismo de transporte disponible según muestra la fig. 4.1

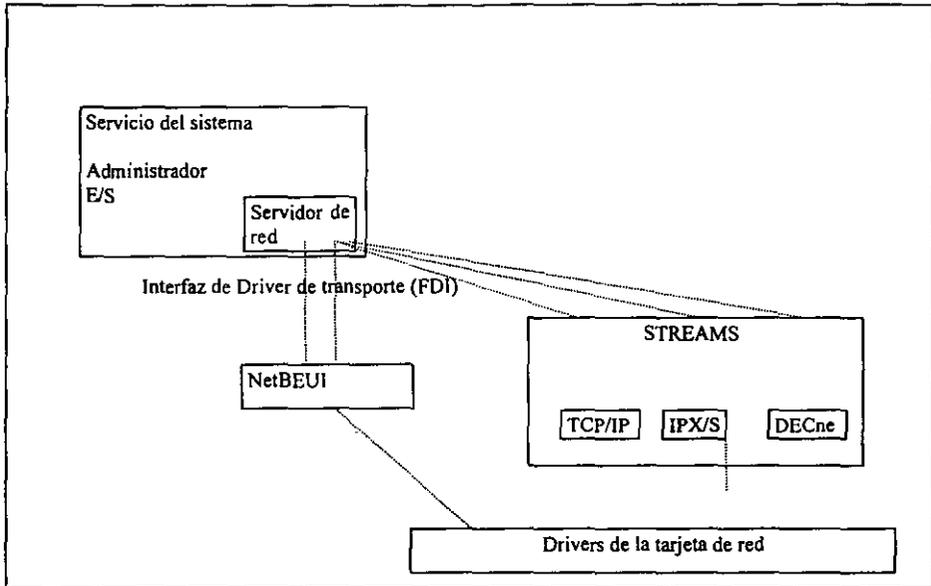


Fig. 4.1 Interface de Driver de transporte TDI.

El TDI es una interface asíncrona independiente del transporte, que implementa un mecanismo de direccionamiento genérico y un conjunto de servicios y librerías.

Cada Driver de transporte proporciona la interface en su capa más alta, de manera que los redirectores y los servidores en máquinas Windows NT (remotas) puedan llamarlo sin importar que transporte esté utilizándose de bajo de la interface.

### **MICROSOFT PROPORCIONA INICIALMENTE LOS TRANSPORTES:**

- Transporte NetBEUI (NetBIOS Extended User Interface). Protocolo de transporte de área local desarrollado para operar bajo la interface de red NetBIOS de Microsoft.

- Transporte TCP/IP (Transmisión Control protocolo/Internet Protocol). Se trata de uno desarrollado por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos (DOD) para conectar sistemas heterogéneos en una red de área extendida. TCP/IP es nativo de las redes basadas en UNIX y permite que Windows NT participe en los BBS, noticias y servicios de correo electrónico. El transporte RCP/IP opera en un entorno compatible con STREAMS.

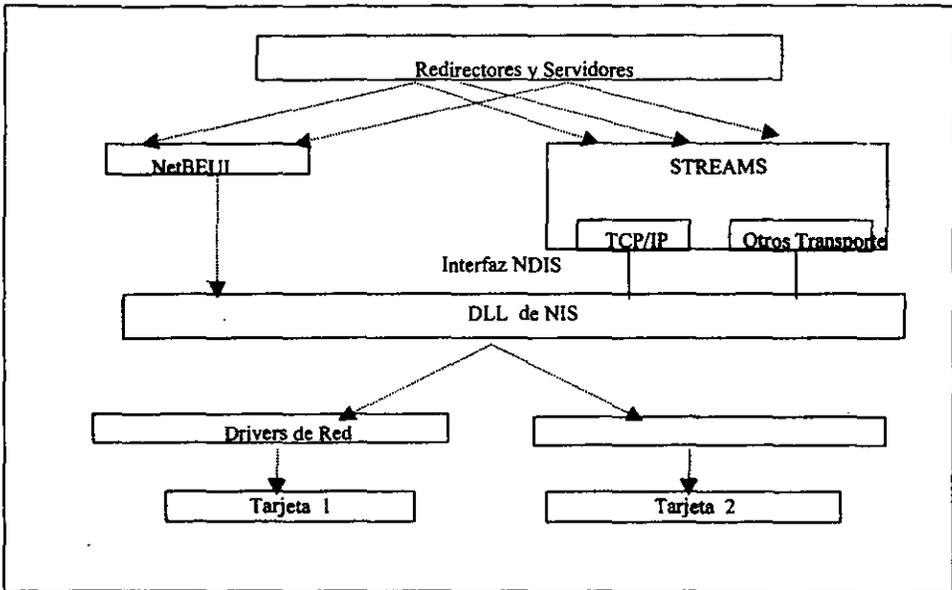


Fig. 4.2 Interface NIS

### **ADEMÁS DE OTROS TRANSPORTES:**

El entorno de STREAMS es un entorno de desarrollo de drivers para UNIX System V que permite a los drivers de transporte lograr un alto grado de portabilidad de un Sistema Operativo a otro.

Este entorno (que tiene por encima a TDI y por debajo a NDIS) permite que muchos drivers de transporte basados en STREAMS que ya existen, puedan conectarse a Windows NT con pocas o ninguna modificación.

Los drivers de transporte como IPX/SPX, DECnet y otros pueden ser implementados como drivers basados en STREAMS o como drivers monolíticos (como NetBEUI).

## COMPONENTES DEL FUNCIONAMIENTO EN RED DE WINDOWS NT.

En la siguiente figura 4.3 las líneas punteadas representan los protocolos utilizados para transmitir una petición a una máquina remota. Cada capa de la jerarquía supone que está hablando con la capa análoga de la otra máquina, y ambas utilizan un protocolo común.

La colección de los verdaderos protocolos a través de los cuales una petición recorre su camino ascendiendo por las capas se denomina stack de protocolos (pila de protocolos).

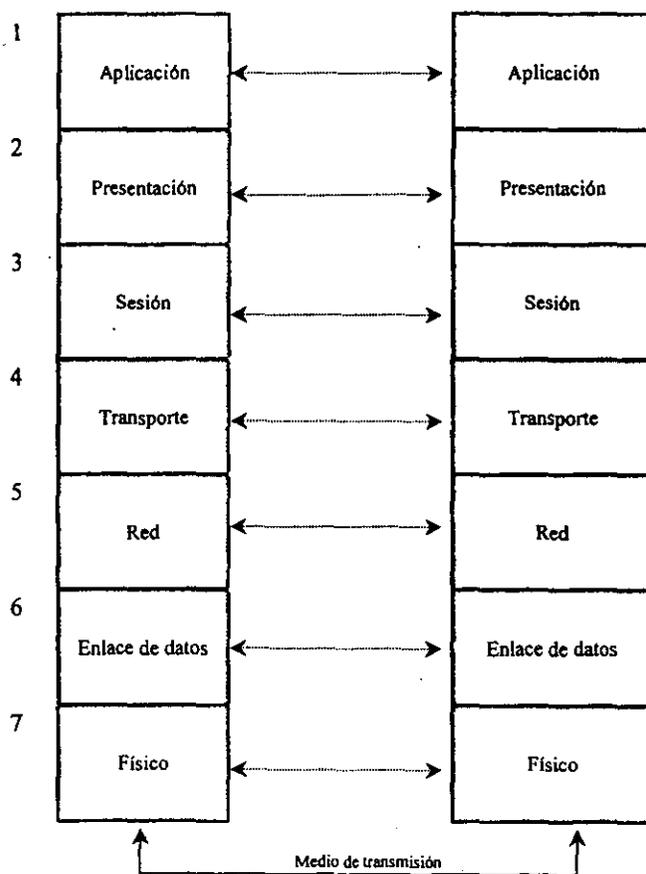


Fig. 4.3. Modelo de referencia OSI

En la siguiente figura 4.4 representa los componentes del funcionamiento en red de Windows NT, como encajan en el modelo de referencia OSI, y que protocolos utilizan entre las capas.

Como muestra la figura las capas OSI no se corresponden con el software real.

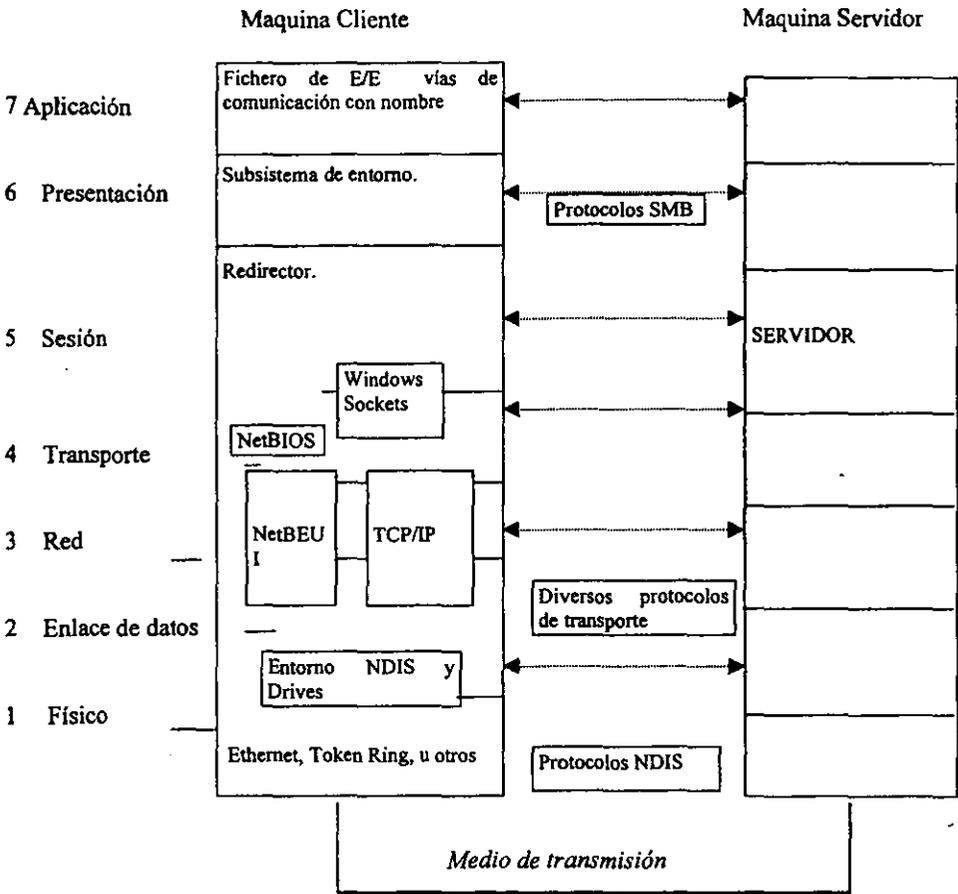


Fig. 4.4 Modelo OSI y componentes del funcionamiento de red.

El software de transporte por ejemplo: cruza frecuentemente varias fronteras.

De hecho a menudo se hace referencia al conjunto de las cuatro capas en forma de software como el "transporte", y a los componentes de software que residen en las tres capas superiores se les denomina "usuarios del transporte".

## **MICROSOFT WINDOWS NT CON ADVANCE SERVER**

Advanced Server no es NOS (Operating System Network) pero tiene acceso directo de NT y actúa como parte del mismo. Esto explica un rendimiento más lento del esperado. No se observan diferencias significativas en el rendimiento no importando cual de los tres modelos de memoria disponibles se hayan utilizado. Los servidores de Windows NT están agrupados en dominios (administrados) por un controlador de dominio que lo mantiene todo sincronizado en el grupo exactamente en la manera en que trabajan LAN-Management y LAN Server.

### **ANTECEDENTES.**

A principios de 1961, Bill Gates presidente de Microsoft reconoció que IBM y Novell derrotaban a Microsoft en sistemas de redes. Finalmente en los primeros meses de 1963

Microsoft lanza al mercado Windows NT (New Technology - nueva tecnología), un poderoso sistema operativo de 32 bits, de acuerdo con sus desarrolladores, este sistema brindaría a los usuarios de Windows lo que siempre había anhelado tener: un sistema operativo abierto y confiable que estuviera diseñado para el mercado cliente/servidor.

Desde sus orígenes NT provocó el deslinde de campos de batalla entre defensores y críticos, no solo provocó escepticismo entre los analistas de la industria, sino que recibió duras críticas de la comunidad UNIX, pero por otro lado NT ocupó el centro de atención de productores de programas X-Windows quienes formaron una asociación como medida para prepararse a la llegada de NT.

Desde el principio NT no solamente fue dirigido al mercado de computadoras de escritorio, sino también a grupos de trabajo, clientes, servidores y microcomputadoras. Corrió inicialmente en procesadores de 32 bits, 386 y superiores, compatibles con Intel, tanto individuales como múltiples y también en procesadores RISC de 64 bits, como el MIPS R4000 o el DEC Alpha.

Según un grupo de gerentes del proyecto NT de Microsoft, tres características de NT lo pondrían a la cabeza de otros sistemas operativos que existían en el mercado de ese tiempo, ellas son: la capacidad de transferirlo por medio de un compilador a diferentes arquitecturas a medida que una compañía vaya creciendo o cambie de dirección; la facilidad con que los usuarios que actualmente sabían manejar Windows podrían utilizar Windows NT; y por último, su capacidad de operar conjuntamente con varios sistemas de redes.

Entre otras características, NT permitía compartir archivos e impresoras, tenía una tolerancia avanzada contra fallas y ofrecía servicios de administración de Red, conexiones para llamadas a procedimientos remotos NETBIOS, TCP/IP y OSF/DCE (Open Software Foundation/Distributed Computing Environment).

Conforme fue pasando el tiempo y con sus nuevas versiones NT fue teniendo más seguidores. Uno de los puntos más atractivos que ofrecía NT es que podía correr aplicaciones para 32 bits; combinaba aspectos familiares con características nuevas, potencia y velocidad; NT fue presentando operaciones de 32 bits, capacidades incorporadas de operación de redes, y las características intrínsecas de seguridad que lo hacían un contrincante serio en entornos de gobierno y negocios; NT proveía multitareas con prioridad, múltiples hilos de ejecución, apoyo para múltiples procesadores, portabilidad de plataforma de operación apoyo para redes, protección de datos y seguridad mejoradas.

En 1996 Microsoft lanza al mercado Windows NT Server 4.0 que ofrece uno de los productos en software de redes más completo y flexible que se puede comprar en el mercado, con NT Server 4.0 se puede ejecutar en forma confiable varias aplicaciones, proteger datos y aplicaciones importantes, administrar la seguridad e incluir usuarios remotos todo esto en las funciones incluidas en el producto estándar, además viene ya listo con un entorno completo de servidor Internet/Intranet incluyendo el servidor Web de Internet Información Server 4.0 y FrontPage la herramienta galardonada de diseño y administración de contenido para Internet y sitios Web. Fig. 4.5

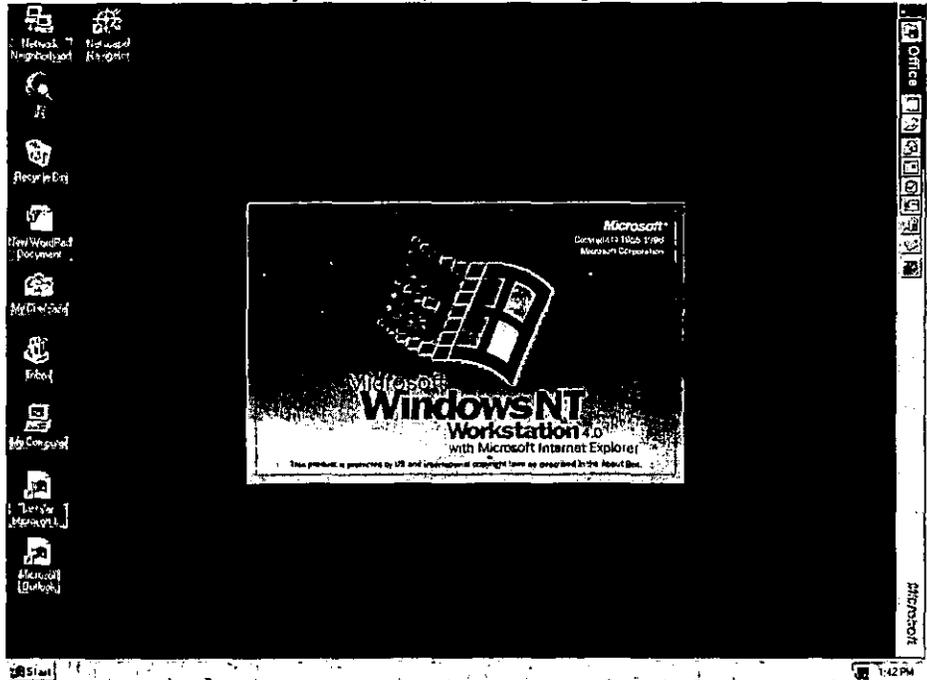


Fig. 4.5 Instalación de NT Server

## INSTALACIÓN.

Podríamos decir que la instalación de Windows NT 4.0 puede ser algo confusa, ya que es una combinación extraña entre la rutina de instalación de NT 3.5x y el asistente para la instalación de Windows 95.

El asistente para la instalación de NT 4.0 da la impresión de estar detectando hardware. Sin embargo, no lo hace muy bien, pues aunque NT 4.0 soporta Plug and Play, se presentan grandes fallas; por lo que necesitará introducir datos de configuración para los adaptadores y dispositivos que se desea instalar.

Por lo tanto NT 4.0 tiene una amplia selección de controladores por defecto, así que, se puede comenzar a trabajar rápidamente en la mayoría de las configuraciones.

También antes de su instalación usted necesitará tener los datos sobre la configuración de red preparadas, ya que se desea instalar un componente de red y no sabe configurar correctamente obtendrá mensajes de error al arrancar el sistema.

NT considera que ciertos dispositivos SCSI están obsoletos, por lo tanto se debe revisar la documentación que viene en el CD retirados de NT antes de instalarse en sistemas ambiguos.

NT 4.0 ya no soporta el Intel 386, sólo corre en procesadores 486 y posteriores, si intenta instalar NT en 386 fallará durante el chequeo de hardware; NT ya no soporta unidades de disco de 5.25" solo soporta unidades de 3.5" y necesariamente deberá contar con una unidad de CD ROM ya que NT no tiene la opción para instalarse desde disquetes.

Durante la instalación de NT Server se tiene la alternativa de instalar el Internet

Información Server 4.0 (IIS) y diversas opciones de Intranet, o se pueden añadir después. NT Server 4.0 corre en sistemas DEC Alpha, Intel X86, MIPS, PowerPC. Sin embargo, la siguiente versión sólo soportará los sistemas Intel y DEC Alpha. Windows NT 4.0 no es semejante al Windows NT 3.51 ya que incluye un conjunto de mejoras, grandes y pequeñas, para hacer más agradable su uso. Entre estas mejoras se puede mencionar que NT 4.0:

- Cuenta con una muy buena interfaz gráfica de usuario (ver figura), el diseño más sencillo y claro que su predecesor.
- Cuenta con el programa Windows NT Explorer (explorador) que es de uso más sencillo y ergonómicamente adecuado que su predecesor el File Manager (Administrador de archivos).
- Cuenta con un ambiente muy inteligente para el ratón, ya que existe una gran cantidad de herramientas que funcionan con un solo movimiento, además que el botón derecho del ratón despliega menús de acceso directo.
- Cuenta con Wizards (asistentes), estos ayudantes le permiten realizar tareas comunes en Windows para lo cual hacen las preguntas adecuadas y registran las respuestas,(Fig.4.6).

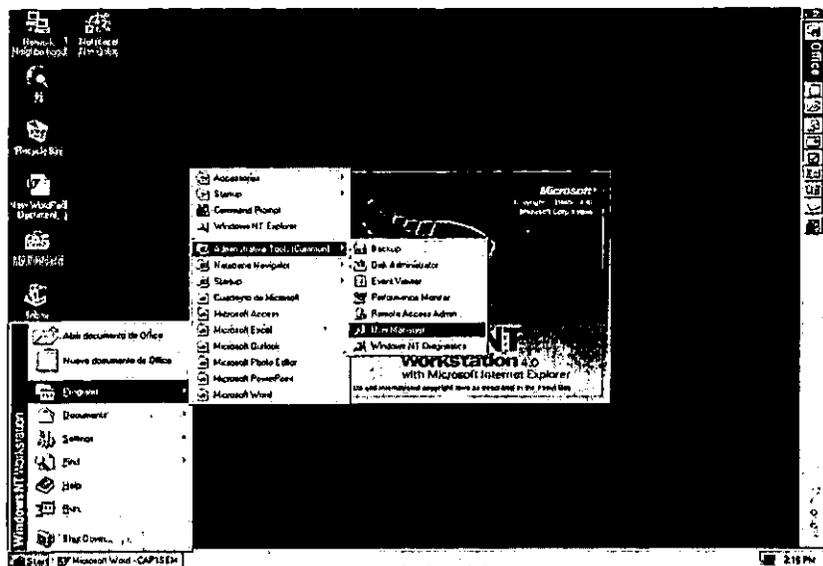


Fig. 4.6 Explorador de Windows NT.

## ADMINISTRACIÓN.

NT Server puede ser claramente cómodo al proporcionar servicios de archivos y de impresión o al alojar una diversidad de aplicaciones de servicio de Intranet de 32 bits, la única queja de NT Server encuentra en el mercado continúa siendo la falta de servicios de directorio, ya que el directorio plano basado en dominios de NT dificulta dividir la administración, los recursos y los usuarios en unidades de negocios y administrativos lógicos. Microsoft corregirá esto con su Active Directory Service Interface (ADSI) que permitirá a los desarrolladores crear aplicaciones que interactúen con el directorio; el Active Directory fue diseñado basándose en DNS (Domain Name Services – servicios de nombramiento de dominio) y LDAP.

El Active Directory agrupa máquinas en unidades administrativas llamadas dominios, cada una de las cuales recibe un nombre de dominio DNS, la base de datos Active Directory puede almacenar toda clase de información, lo que significa que se puede utilizar como un servicio de directorio de propósito general para una red heterogénea; para un mejor rendimiento y una mejor tolerancia a fallas un dominio puede tener más de un controlador de dominio.

Active Directory implementa replicas multimaestras, lo que significa que un registro puede ser cambiado en cualquier réplica de la base de datos en el controlador del dominio, y el cambio se propagará a las otras réplicas, para la replica Microsoft creó un protocolo para comunicarse entre controladores de dominio. Active Directory contiene un tipo de almacenamiento que actúa como una versión distribuida de Windows Registry; las

aplicaciones pueden usar Active Directory para encontrar objetos en cualquier lugar de la red.

NT Server proporciona seguridad real y tiene su sistema de ficheros más rápido y robusto. Microsoft mejora los servicios de nombres de NT. La nueva aplicación Domain Name Service (DNS) de NT ya no es un aplicación solitaria en el Kit de recursos de NT, en cambio ahora trabaja junto con Windows Internet Name Service (WINS) para encaminar correo entrante de Internet. Combina la completa compatibilidad de NT Server con los sistemas DNS tradicionales basados en UNIX que utiliza la mayoría de Internet. De este modo los administradores ya no tienen que mantener servidores separados del DNS y WINS.

La administración de NT Server para Internet y otros componentes podemos decir que es buena, el NT Server permite ejecutar sus utilerías de administración en el servidor, pero las utilerías están repartidas, herramientas como User Manager (figura) para la administración de cuentas de usuario en Domains se encuentra en un lugar, mientras que Internet Información Server 4.0 (IIS) y otras herramientas de administración se encuentran en otros lados, Microsoft corregirá esto, en la próxima versión de NT Server que incluirá una aplicación de administración de propósito general llamada Microsoft Management Console, para consolidar las tareas de administración; esto permitirá que Microsoft y desarrolladores de terceras partes creen código personalizado a fin de configurar y administrar sus productos únicos, esto permitirá a los administradores usar una sola interfaz para administrar una diversidad de servicios,(Fig. 4.7).

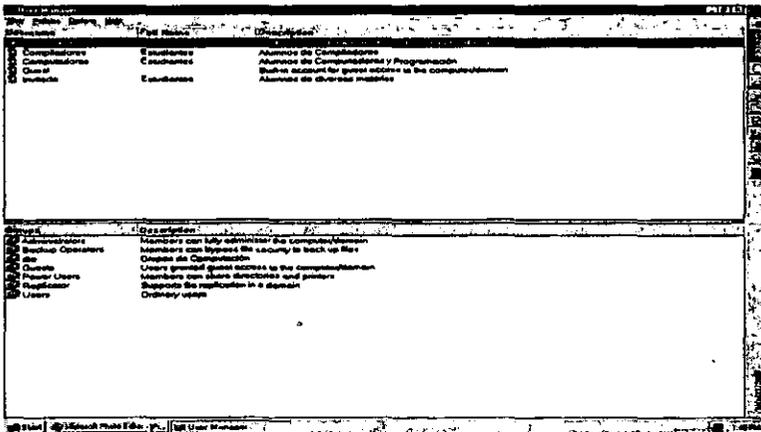


Fig. 4.7 User Manager.

Cuando se añade un nuevo usuario en NT Server, se crea una serie de directorios para ese usuario, estos directorios contienen información específicas de usuarios, como la configuración del sistema para ese usuario, que incluye todas las opciones para perfiles de usuarios; la ventaja de esta aproximación de NT 4.0 es que ningún usuario, ni siquiera el administrador puede ni accidentalmente cambiar la configuración de otro usuario.

## **SOPORTE PARA CLIENTES.**

Debido a la mezcla de sistemas de cómputo existentes (DOS, Windows, UNIX y Macintosh), que es típica de los ambientes de cómputo heterogéneos de la actualidad, un sistema operativo de red debe brindar soporte a la mayor cantidad de plataformas de clientes, (Figura4.8).

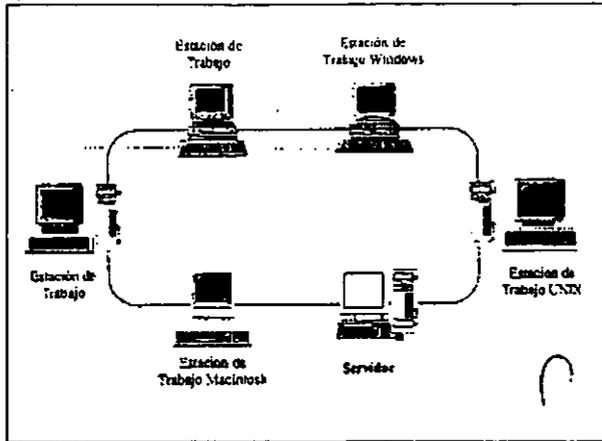


Figura 4.8. Plataformas de clientes

El cliente NetWare de Windows NT incluye capacidades de acceso a NDS de Novell, este cliente cuenta con la misma gama de funciones y es tan rápido como el cliente de Novell; Microsoft en NT proporciona una solución de conectividad dotado de amplias funciones, soporta Bindery de NetWare y NetWare Directory Service, pero no soporta arquitecturas claves de NetWare como son el VLM (Virtual Loadable Module) y el NIOS (NetWare I/O System).

Además el cliente de Microsoft posee capacidades para soportar:

- MS-DOS 3.x o posterior.
- Windows 3.x /95/NT Workstation 4.0
- Mac OS 7.5
- OS/2.1 o posterior.
- UNIX
- Apple Talk/DLC
- IPX/SPX, TCP/IP
- NetBEUI/NetBIOS

Por lo tanto, Microsoft tiene una infraestructura establecida para soporte a redes heterogéneas.

## **INTERCONEXIÓN DE REDES.**

En versiones anteriores de NT, sólo se soportaba Bindery de NetWare (una base de datos de usuarios y recursos de red). Ahora NT 4.0 incluye un cliente para acceder a los recursos del Netware Directory Service (NDS) de NetWare 4.x. Con el cliente compatible NDS de la versión 4.0, los usuarios de NT podrán ahora acceder a recursos de la red, como impresoras y servidores que residen en NDS.

Sin embargo, el nuevo cliente NT no soporta dos arquitecturas claves de NetWare: el Virtual Loadable Module (VLM) y el nuevo NetWare I/O System (NIOS). De tal forma las aplicaciones NetWare que los usen, como NWADMIN de NetWare (NWADMIN), no funcionan en NT.

Windows NT siempre ha ofrecido el Remote Acces Service (RAS), que proporciona a los usuarios acceso telefónico de entrada (al sistema local o a la red) y acceso telefónico de salida (a otros sistemas RAS o a Internet). Pero RAS ha cambiado significativamente en NT 4.0. Primero, el monitor Remote Acces Service Status se llama ahora Dial-Up NetWorking Monitor, y muestra más detalles, incluyendo el tipo de conexión RAS.

Uno de los cambios del Remote Acces Service o RAS de NT en su capacidad de mercado bajo demanda. Cuando se necesite una conexión que no esté disponible localmente, Exchange automáticamente utilizará RAS para la conexión.

En esencia, es como marcado automático y permite a las aplicaciones como Exchange lanzar una conexión con Internet, recuperar su correo y desconectar, sin ninguna intervención del usuario.

El RAS de NT maneja todas las funciones de Internet, incluyendo la conexión a un proveedor de acceso. RAS también tiene sus propias herramientas de administración.

El RAS (figura 4.9) ofrece una conexión de nodo remoto hacia la red para los usuarios que utilizan acceso telefónico. El RAS es una solución de comunicación robusta y segura, permite hasta 256 conexiones remotas a través de líneas telefónicas ordinarias, líneas X.25, ISDN o digitales; además el RAS puede rutear el tráfico IPX, TCP/IP y NetBEUI además que soporta PPP y SLIP.

Existen dos características muy importantes en RAS de NT 4.0 que son:

- 1.- PPTP: Point to Point Tunneling Protocol – Protocolo de Túnel Punto a punto.
- 2.- Tecnología MultiLink.

PPTP establece túneles seguros en las pocas seguras redes IP públicas, como Internet. Con PPTP, los usuarios remotos pueden emplear a Internet como un vínculo de área amplia con el fin de establecer una conexión con el servidor RAS de otra organización. Y la tecnología MultiLink añade múltiples vínculos físicos de baja velocidad dentro de un solo vínculo lógico de mayor velocidad, (Fig. 4.9).

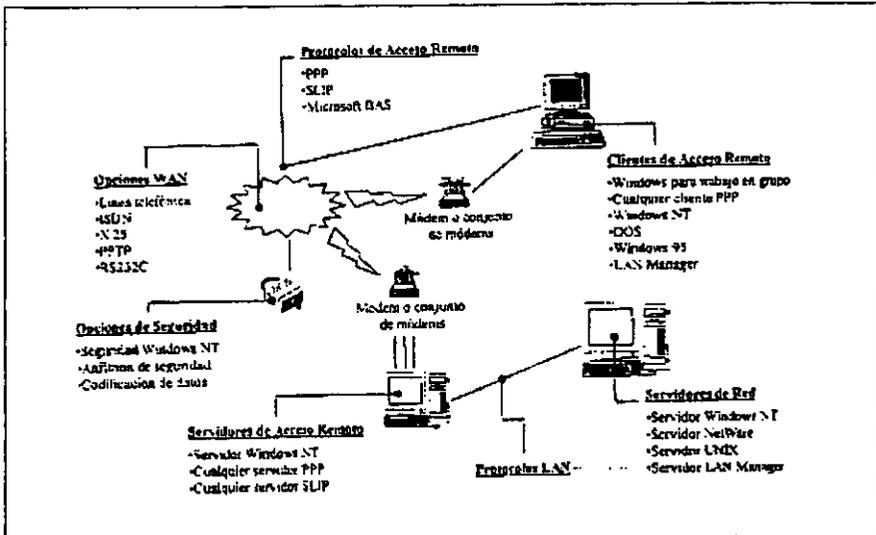


Figura.4.9 Tecnología MultiLink.

A pesar de que RAS no incluye capacidades de control remoto, es posible emplear un control remoto junto con esta tecnología. Los nodos remotos (figura 4.10) con frecuencia son comparados con los controles remotos, aunque en realidad se trata de dos tecnologías complementarias; el nodo remoto ofrece una solución económica de acceso remoto para propósitos generales, que es muy adecuada para una gran cantidad de usuarios, mientras que el control remoto es ideal para usuarios remotos que emplean aplicaciones basadas en red, como las bases de datos.

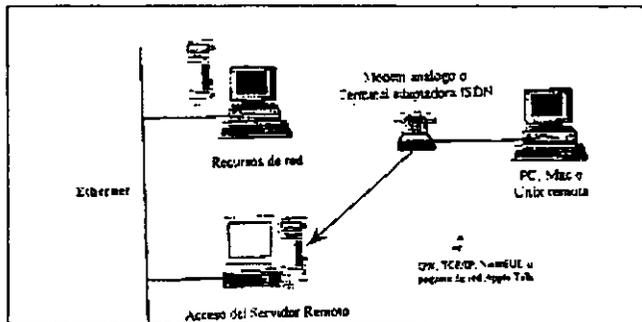


Figura.4.10 Nodos remotos de solución económica

El Multiprotocolo Router (MPR) viene con NT Server 4.0 de forma que los servidores NT puedan manejar simultáneamente protocolos IPX, IP y AppleTalk, con su protocolo nativo, NetBEUI (figura 4.11). Este encaminamiento de red puede reemplazar el costoso hardware de encaminamiento en redes simples que no necesiten el gasto añadido ni la complejidad de los encaminadores dedicados.

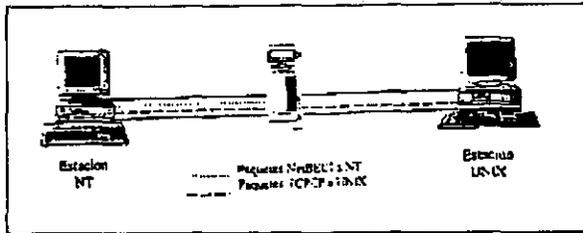


Figura. 4.11. Manejo simultaneo de protocolos diferentes por Router (MPR).

La versión 4.0 también trae el largamente esperado Telephony API (TAPI) a Windows NT. TAPI permite a las aplicaciones compatibles, incluyendo aplicaciones de comunicación, compartir puertos de comunicación (una aplicación libera el puerto). Y aunque aún no pueda realizarse más que una llamada por puerto cada vez, TAPI minimiza los problemas entre aplicaciones. El soporte TAPI beneficia también a los desarrolladores, por que estandariza la manera en que las aplicaciones controlan las funciones telefónicas, ya sean de voz, datos o fax. TAPI soporta 4 tipos de modelos de aplicación telefónica, todos los cuales pueden utilizar arquitectura cliente/servidor o conexión directa. Conexión directa significa que el usuario está directamente conectado a un dispositivo telefónico, como un fax, módem, PBX o un teléfono, en vez de acceder a él a través de la red.

También algo nuevo en NT es el soporte unimódem, que es una arquitectura de controlador de módem universal que ahorra a los desarrolladores tener que escribir controladores especiales para soportar las capacidades de correo vocal que la mayoría de los módem ofrecen utilizando un chip Rockwell.

## **SEGURIDAD.**

Microsoft añade a NT 4.0 una Cryptography API (CAPI) que proporciona un conjunto de técnicas para codificar datos y mensajes. Esta API soportará la mayoría de los tipos más comunes de encriptado de datos, incluyendo el Data Encryption Standard y encriptado de claves públicas y también soportará firmas digitales y la tecnología de seguridad de certificación de autenticidad.

Una certificación de autenticidad es una compañía reconocida que valida la firma digital de los autores de e-mail o de las participaciones en la transacción que acceden al servicio.

Diversos protocolos de seguridad pueden crear problemas para las aplicaciones que tal vez se deseen usar más de una vez, La solución de Microsoft en Windows NT es SSPI (Security Service Provider Interface o Interfaz Proveedora de Servicio de Seguridad) que proporciona una forma estándar de acceder a servicios distribuidos de seguridad sin importar lo que sean. Componentes llamados Security Service Providers (SSP o Proveedores de Servicio de Seguridad) implementan protocolos de seguridad. En NT 4.0 Microsoft incluye SSP para NT LAN Manager (NTLM) y SSL (Secure Sockets Layer – Capa Segura de Conectores) / Private Communications Technology (PCT) aunque en versiones posteriores a NT se expedirá la lista.

Un servicio de directorio le permite a usted encontrar lo que necesita, y un protocolo de comunicaciones le permite interactuar con él, pero además, el trabajo de los servidores de seguridad distribuidos es controlar el acceso a la red.

La seguridad distribuida efectiva tiene varios aspectos ya que se necesita un mecanismo de autenticación permitiendo que un cliente pruebe su identidad a un servidor y también necesita integridad de datos.

Una suma de verificación criptográfica incluida con todos los datos transmitidos permite que el receptor de los datos pueda detectar cualquier cambio echo por intrusos mientras se envía la información. La privacidad de los datos se puede completar al encriptar todos los datos transmitidos.

Windows NT además cuenta con:

- Requerimientos para clave de acceso a usuarios
- Permisos de acceso a nivel archivo, ofrece permisos de lectura, escritura y ejecución en cada archivo, y además agrega responsabilidades y permisos a estos
- Listas de control para accesos de archivo, que no sólo se aplican a estos archivos sino a todos los objetos manejados por el sistema operativo
- Auditoria de seguridad
- Acceso basado en redes

Como con los protocolos de directorio, Microsoft ha decidido adaptar los estándares líderes en la industria para seguridad distribuida en lugar de realizar su propia oferta. Dentro del mundo local de NT, el protocolo básico usado para seguridad distribuida en NT LAN Manager (NTLM). NTLM es un buen protocolo de seguridad para un solo dominio proporcionando autenticación, integridad de datos y privacidad en la información.

Dentro del entorno de NT se encuentra una casilla de seguridad, donde se pueden definir los derechos de acceso a los recursos, configurar el sistema para auditar quién accede al recurso y tomar propiedad de un recurso. Esta opción permite al “propietario” controlar el acceso a los recursos, y es útil para los administradores que necesiten restringir los derechos de usuario en Windows NT Workstation. En lo que se refiere a Internet, Microsoft presentó Microsoft Internet Security Framework, un conjunto de tecnologías de seguridad para comercio electrónico y comunicaciones “on line” compatible con sistemas estándar de Internet.

## ***TOLERANCIA A FALLOS.***

Una de las ventajas importantes de usar un sistema operativo como NT, es la confiabilidad de entorno. Si los usuarios instalan aplicaciones de dudosa procedencia el problema se limita y no afecta a las otras aplicaciones que se estén ejecutando. NT corrige rutinas de violación de acceso a memoria, intentos de división por cero en punto flotante y con enteros, instrucciones privilegiadas e ilegales, llamadas incorrectas al BIOS, violaciones de acceso a los puertos de E/S, violaciones de acceso a la memoria, por lo tanto, NT sigue funcionando hasta cuando fallan las aplicaciones.

NT Server tiene soporte SMP (Symmetric Multiprocessor), desde el primer día una arquitectura de 64 bits y protección de memoria han hecho de NT una plataforma muy popular, NT tiene un manejo de memoria mejorado y soporte SMP de ocho vías incluido. También incluye la fase uno de Wolfpack, la tecnología de servidores espejo de Microsoft, que permitirá la respuesta automática a fallas de aplicaciones entre dos sistemas NT Server conectados a un solo dispositivo de almacenamiento, así como el Microsoft Message Queue Server, que ayuda a asegurar la comunicación de aplicaciones entre sistemas heterogéneos.

Al nivel del sistema, el núcleo de Windows NT provee funciones con tolerancia de fallas que internamente maneja muchos errores que de otra manera podrían hacer que una aplicación terminara o trabara el sistema, estos manejadores de excepción son independientes de la plataforma. Algo más importante para los sistemas que tienen información crítica son los mecanismos de tolerancia a los errores del disco duro, NT tiene división de datos con prioridad almacenada, que permite volver a crear los datos si una de las unidades de disco se dañó.

Windows NT incluye operaciones de resguardo en cinta y conexiones a UPS que dejan que NT supervise las operaciones y prepara el sistema para apagarlo. Microsoft ha implementado la tecnología RAID 5 basado en software, lo cual hace posible el intercambio dinámico de un disco fallado; se proporciona también duplicación bicanal de los discos. Y la siguiente versión de NT incluirá servicios de seguridad.

## ***COSTO DE ADQUISICIÓN Y MANTENIMIENTO.***

Para toda empresa es muy importante saber el costo de la adquisición, operación y mantenimiento de una red. Microsoft ofrece un costo de software muy accesible en NT, ya que el CD de Windows NT viene con todas sus utilerías y además optimiza y aprovecha al máximo todos los periféricos conectados a la red.

NT viene con utilidades para comprensión y respaldo de información, en este proceso primer verifica el disco y la información y después comprime obteniendo un respaldo muy seguro y un nivel de comprensión bastante bueno.

Los servicios de resguardo enfatizan el resguardo de redes. El programa ofrece un apoyo completo para los dispositivos de cintas y características de optimización como las de borrado rápido para cintas y funciones para ajustar la tensión y así eliminar las áreas flojas en la cinta.

El análisis comparativo de los sistemas operativos de red (NOS, Network Operating System) arroja valiosa información, misma que nos permite la creación de tablas que de alguna manera aclaren el proceso de elección del sistema operativo a implementar en las tres redes de la Dirección General de Programas de Desarrollo Regional.

En las tablas( Tablas 4.3 y 4.4) se puede observar que ambos NOS son muy parejos en muchos aspectos; sin embargo, IntranetWare de Novell es la opción que cumple en forma aceptable los requerimientos que la Dirección ha estipulado para un sistema operativo de red.

En cuanto al proceso de instalación del NOS y el soporte a clientes, tanto IntranetWare como Windows NT Server, son grandes opciones. Los dos sistemas operativos ofrecen una instalación sencilla que incluye Plug and Play, así como una gran variedad de clientes de red.

En cuestiones de administración, interconexión de redes, seguridad y tolerancia a fallos, es IntranetWare quien logra la ventaja, pues cuenta con: el NDS que sigue siendo el arma principal de Novell, la puerta de acceso a IPX a IP que facilita el acceso de redes IPX a Internet, la certificación C2/E2 que lo hace ser uno de los NOS más seguros en la actualidad y el SFT Level III como principal producto en cuanto a la tolerancia a fallos. Al combinar todos los aspectos anteriores, es indudable que el costo total del NOS resulte bajo y el proceso de mantenimiento sencillo.

Por último, respecto a las herramientas de Internet, Windows NT Server logra tomar la ventaja, sobre todo porque incorpora tecnología Active X y su propio editor HTML; aunque no hay que descartar a Novell, que consientes de este hecho ha logrado una sociedad con Sun Microsystems para incorporar la tecnología "Java Virtual Machine" y así mejorar en forma significativa los aspectos relativos a la Internet e Intranets.

Así pues, con la elección del sistema operativo de la red, la parte del diseño queda completa. Ahora lo que resta es la instalación de las redes y su mantenimiento.

Para terminar, la instalación de todo el software de red (sistema operativo, clientes de red y paquetería en general), será responsabilidad del administrador de red que tenga la Dirección.

### ***SOFTWARE EMPLEADO POR LOS USUARIOS DE LA RED.***

A continuación se listará el Software que se pretende sugerir instalar en los equipos de cada uno de los usuarios, con motivo de indicar la funcionalidad de cada uno de estos, además de indicar los requerimientos mínimos en cuanto hardware se refiere.

Se presenta con dos secciones cada apartado del software, la primer sección presenta una breve descripción del software, resaltando su uso básico y como se pretende acoplar dentro del equipo de trabajo de la red.

## **Microsoft Office 97.**

### **Microsoft Office 97 Características Básicas.**

Office es un grupo de eficaces programas diseñados para ayudarle a realizar las tareas diarias. Estos programas pueden servirle para centrarse en lo que es realmente importante: trabajar con su información y compartirla con otros usuarios, rápida y eficazmente. Podrá crear documentos con una presentación inmejorable en Microsoft Word, desglosar cifras en Microsoft Excel, presentar planes y resultados en Microsoft PowerPoint, administrar el tiempo y la información en Microsoft Outlook y realizar el seguimiento de los datos en Microsoft Access.

Microsoft Office 97 Standard, incluye Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft PowerPoint.

### **Microsoft Word.**

Procesador de palabras especializado en generación de documento para la publicación de información especializada, dicho software cuenta con diferentes herramientas que ayudan a colocar el texto con la combinación de imágenes, mismas que hacen referencia alusiva al lo que indica el texto.

Entre las herramientas que se proporcionan con el procesador se encuentra la de corrección de ortografía y gramática, mismas que despliegan un texto de ayuda indicando en que posición se encuentran el error e indicando una posible solución.

Otra de las ventajas que presenta este procesador es el empleo de encabezados, pies de pagina, o notas mismas que proporcionan información mas especifica con respecto al texto que se introduce, además la gran variedad en el manejo de caracteres, mismos que se emplean en la generación del texto.

### **Microsoft Excel.**

Hoja de calculo empleado para el despliegue de gráficos representativos de cantidades u operaciones realizadas en dicha hoja. Por lo general se realizan cuentas con respecto a estados de resultados, mismos que por su propia complejidad son difíciles de entender a simple vista, por tal motivo es conveniente el empleo de este tipo de herramienta para una mejor comprensión en el despliegue.

Además de ser una herramienta amigable en el realizar de operaciones muy sencillas hasta operaciones bastante complejas, dado que cuenta con una serie de funciones de diferentes rubros mismas que nos ayudan en esta tarea.

#### **Microsoft Power Point.**

Editor de Diapositivas herramienta muy efectiva en el uso de desplegados o de periódico mural, dado que permite la combinación de texto e imágenes para mostrar una idea de las actividades que se desarrollan en la universidad además de permitir el realizar presentaciones personales en un área reducida, misma que presenta el material de apoyo para alguna conferencia, dicho documento será examinado y evaluado para su aprobación por nuestro equipo de editores.

#### **CorelDraw**

Es un paquete de software gráfico que incluye varias aplicaciones complementarias con las que podrá resolver la mayoría de las necesidades de un diseñador profesional, teniendo la necesidad de complementar las publicaciones con imágenes que requieren cambios.

Gracias a su potencia, bajo precio y fácil manejo se ha convertido en el programa de diseño gráfico más popular del mercado del PC.

#### **PhotoPRINT**

Es un completo programa de composición, compactación e impresión que además permite la inclusión de texto. Este programa es una solución extraordinaria para empresas que ya usan otros programas de escaneado y diseño gráfico, pero que quieren aprovechar la ventaja de los últimos desarrollos en tecnología de impresión color. Con su habilidad para importar archivos Postscript, Photo CD, TIFF, JPEG, y otra gran variedad de formato, PhotoPRINT es un perfecto complemento para programas de diseño como CorelDRAW.

Entre las posibilidades de manipulación de bitmap, es destacable la opción de enmascarado fotográfico que nos permitirá realizar imágenes impactantes sin necesidad de recurrir a programas específicos.

#### **Microsoft Office 97 Requisitos Mínimos del sistema.**

Requisitos mínimos del sistema para Microsoft Office 97

- PC o equipo multimedia con procesador 486 o superior.
- Sistema operativo Microsoft Windows 95 o Windows NT Workstation 3.51 con Servis Pack 5 o posterior; no funcionará en versiones anteriores.

- Para utilizarlo en Windows 95: son necesarios 8 MB de memoria para ejecutar aplicaciones individuales (12 MB para ejecutar Microsoft Access); puede necesitarse más memoria para ejecutar aplicaciones adicionales de forma simultánea.
- Para utilizarlo en Windows NT Workstation: son necesarios 16 MB de memoria para ejecutar aplicaciones individuales; puede necesitarse más memoria para ejecutar aplicaciones adicionales de forma simultánea.
- Para la Versión PROFESSIONAL Son necesarios 73-191 MB de espacio en disco duro; se necesitan aproximadamente 121 MB para la instalación típica, dependiendo de la configuración. Utilice el Asistente para actualizar Office durante la instalación para optimizar el espacio libre en disco.
- Para la versión STANDARD Son necesarios 60-167 MB de espacio en disco duro; se necesitan aproximadamente 102 MB para la instalación típica, dependiendo de la configuración. Utilice el Asistente para actualizar Office durante la instalación para optimizar el espacio libre en disco.
- Unidad de CD-ROM; el CD-ROM contiene elementos adicionales como Microsoft Internet Explorer, imágenes prediseñadas, fuentes, archivos .avi y sonidos que no se incluyen en los discos de 3,5 pulgadas y alta densidad.
- Unidad de disquetes de 3½ pulgadas y de alta densidad, en el caso de que el sistema no disponga de unidad de CD-ROM.
- Adaptador de vídeo VGA o superior; se recomienda SVGA de 256 colores.
- Microsoft Mouse, Microsoft IntelliMouse u otro dispositivo señalador compatible.

Elementos o servicios adicionales necesarios para utilizar determinadas funciones:

- Módem de 9600 baudios o más; se recomienda módem de 14400 baudios.
- Equipo multimedia necesarios para tener acceso al sonido y a otros efectos multimedia.
- Microsoft Mail, Microsoft Exchange, Internet SMTP/POP3 u otro software de envío de mensajes compatible con MAPI para el uso de correo electrónico.
- La función para publicar en Web de Microsoft Access requiere Microsoft Internet Información Server para Windows NT Workstation o Microsoft Personal Web Server para Windows 95.
- Microsoft Exchange Server para algunas funciones avanzadas de trabajo en grupo de Microsoft Outlook.

- Algunas de las funciones de Internet pueden requerir el acceso a Internet y el pago de una tasa independiente a un proveedor de servicios.

En Microsoft Word y Microsoft Excel, una opción de comprobación de virus permite mostrar un mensaje de alerta siempre que se abra un documento o un libro con macros que puedan contener los virus; de este modo, se puede evitar la ejecución de los virus abriendo los documentos o libros sin las macros. La opción de comprobación de la existencia de virus no impide que los virus se ejecuten o se extiendan.

Para quitar virus de un documento o un libro, es necesario utilizar los programas de protección antivirus de Microsoft u otras Organizaciones.

### **INVENTARIO DE EQUIPO DE RED PARA EL DEPARTAMENTO DE COMUNICACIONES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA**

De acuerdo con las normas establecidas por los estándares de equipo de cómputo, a continuación se presenta la propuesta de los productos que son requeridos para la red del Departamento de Comunicaciones de la Facultad de Ingeniería. La siguiente tabla proporciona los servicios que se instalarán en dicho Departamento.

Dentro del análisis financiero para la adquisición de equipo y de accesorios que serán utilizados en la red de cómputo fue necesario pedir el siguiente equipo:

Dentro del análisis financiero para la adquisición de equipo y de accesorios que serán utilizados en la red de cómputo son los siguientes:

DESCRIPCION	
T3BLI6	DADO DE DUCTO TIPO T3, BLANCO OPACO
T3CEI6	CUBIERTA PARA DUCTO T3, BLANCO OPACO
LDIDEI6-A	DUCTO TIPÒ LD10 AOTOADHERIBLE
LDGIW6-A	DUCTO TIPO LDS AUTOADHERIBLE
MSX4RI-A	CAJA MODULAR DE 4 EPACIOS.
MBXD4EI-A	CAJA MODULAR DE 4 ESPACIOS.
MUCCOOEI	JACK UNIVERSAL 8P-8A. CANT 3
MUJCS88EI	JACK UNIVERSAL 8P-8A. CANT 5
MDOOSO-6	PLUG DE 8P-8A,SOLIDO
T3BCEI	TAPA FINAL PARA DUCTO T3 BLANCO OPACO
T3CFEI	COPE PARA DUCTO T3, BLANCO OPACO.
T3ICEI	ESQUINA PARA DUCTO T3
T3TREI	NSION PARA DUCTO T3
MPP24WBL	PANEL DE PARCHEO DE 24 PUERTOS.

Tabla 4.1 Inventario de equipo para Red.

**CARACTERÍSTICAS DE SERVIDOR ENSAMBLADO MARCA LUFAC.**

- Procesador Intel Pentium Pro a 200 Mhz.
- 128 Mb de Memoria RAM.
- Disco duro de 4,3 GB UltraSCSI marca Seag.
- Drive de 3.5, 1.44 MB.
- Mother Board para Procesador Pentium Pro.
- 256 KB de Memoria cache.
- Monitor de 14' Marca Samsung, SVGA, 28 Dot Pitch.
- Tarjeta de video de 1 MB expandida a 2 MB.
- Gabinete ATX.
- Teclado en español 104 teclas para Windows 95.
- Mouse serial de Botones.
- Lector o grabador de CD'S Interno Marca Phillips.
- Lee en 6X y Graba en 2X.
- Tarjeta de Red 3Com Fast Etherkink 10/100 EISA UTP.
- Windows 98 Paquete completo.
- Windows NT Server 4.0 10 Clientes Académicos.
- Tarjeta controladora Adaptec 2940 Ultra SCSI.

**OTROS ADITAMENTOS.**

Para un óptimo funcionamiento de la Red son necesarios algunos accesorios que permitan interconectar y proteger la estructura física de la red. A continuación se presenta una lista de accesorios para dicha red.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN
1	CONCENTRADOR 3COM 24 PUERTOS RJ-45 3C16671A.
1	MODULO DE ADMINISTRACIÓN 3C16610A. PARA SUPERSTACC11
1	CABLE PARA APILAR SUPERSTACK
1	TARJETAS DE RED III ETHERLINK SOLO UTP.
1	TARJETAS DE RED III COMBO
1	SERVIDOR HACER ALTOS 900.200MHZ,32-192 MHZ.4GB,UVGA CD ROM, T RED.256KB

Tabla 4.2 Accesorios de red.

Un aspecto muy importante de consideración es el sistema operativo. Mediante este se podrá alcanzar el objetivo deseado y para tal efecto se ha propuesto el sistema operativo Windows NT (New Technology) Windows NT del cual ya se hablo en una sección atrás.

## ***CAPÍTULO V***

### ***MANTENIMIENTO DE LA RED***

## ***MANTENIMIENTO DE LA RED***

Una empresa de comunicaciones es una compañía privada regulada. Dado que en muchos países este mercado ha sido olvidado ahí las empresas de comunicaciones pueden proporcionar ahora una gama mucho más amplia de servicios basados en computadoras, como fabricación y comercio de computadoras hardware de comunicaciones especializado y operaciones por computadora desde las oficinas centrales de la compañía telefónica (centros de comunicación). No se debe permitir que el término de desregulación cause confusiones. Simplemente significa que tales empresas deben abarcar otro tipo de negocios en vez de solamente ofrecer circuitos de comunicación.

Siguen siendo reguladas en cuanto a los precios que pueden cobrar los servicios del circuito de comunicación ofrecidos. La tarifa es el programa de precios y la descripción de los servicios que ha de recibir cuando se adquiere o renta un tipo específico de servicios de comunicación. Los circuitos se alquilan pero el hardware puede ser rentado o comprado. Las tarifas se clasifican en la agencia reguladora apropiada. Existen dos clases de agencias reguladoras, federales y estatales.

La empresa de comunicaciones que desee vender servicios de comunicación debe contar con la aprobación de dichos servicios. Si la industria es privada puede ser más innovadora, efectiva en cuanto a costos y capaz de desarrollar nuevos servicios con mayor rapidez. En todos los países del mundo el gobierno cuenta con una agencia reguladora para controlar los servicios y costos de comunicación o es el único proveedor de los servicios de comunicaciones.

En una instalación monopoliza, los negocios privados de un país no pueden utilizar circuitos de comunicación y equipo de telecomunicación, a menos que hayan sido fabricados o aprobados por la agencia gubernamental monopolica.

En un país que tiene desregulado su entorno de comunicación, las compañías pueden utilizar los circuitos de comunicación de empresas de comunicaciones competitivas y hardware de comunicación de muchos fabricantes distintos. La regulación ocurre, primero, con cargos a los servicios y segundo con la satisfacción de varias normas o especificaciones técnicas, como el tipo de señales moduladas y eléctricas que es posible enviar a través de los circuitos de comunicación del país.

## ***INSTALACIONES DE COMUNICACIÓN.***

Una instalación de comunicación consiste en los circuitos que transportan las transmisiones de voz, datos o imágenes de un punto a otro. Por otra parte, el medio de transmisión puede ser el aire, en cuyo caso la instalación de comunicación de datos transmite señales electromagnéticas entre torres de microondas, satélites, antenas celulares de radiotransmisor. Una compañía o agencia gubernamental que quiera desarrollar su propia

red de comunicación de voz o de datos puede elegir entre diferentes servicios de comunicación rentados. Si la organización decide no desarrollar su propia red de comunicación privada entonces otra opción es utilizar las instalaciones de la red pública de comunicación conmutada por paquete.

En este caso la organización puede utilizar marcación para obtener acceso a esta red de paquetes, o puede alquilar un circuito privado entre el local de la empresa y el nodo de comunicación de entrada a la red de paquetes.

El empleo de las redes públicas de conmutación de paquetes libera a un usuario de problemas de diseño de la red del mantenimiento y la detección de fallas y de otras operaciones técnicas que se requiere cuando se utilizan circuitos privados (rentados).

En el caso de la red de cómputo para el Departamento de Comunicaciones de la Facultad de Ingeniería se localizaron estos tipos de compañías que ofrecían los servicios de mantenimiento, los requerimientos mínimos para darle soporte al contratar mano de obra y lo necesario para que la Red se mantenga en buenas condiciones de operación en cuanto al Hardware se refiere

Para tal fin es importante determinar que la red ya esté funcionando correctamente. Hay que tomar en cuenta que el equipo tiene un periodo de vida útil, por lo que hay que adecuarse a las necesidades de la empresa que está terminada la instalación de la red y que ya esté funcionando, es por eso que hay que organizar un agenda de mantenimiento de la red.

Como la está compuesta tanto de elementos de hardware como de software, el mantenimiento de debe realizar tanto al hardware como al software.

El mantenimiento del hardware consiste en que se debe revisar periódicamente las computadoras y todo el equipo con el que se cuenta ya que se debe realizar ajustes, limpieza interna y externa. Además de las computadoras, el medio de comunicación se debe realizar si hay continuidad en las líneas, evitar ruidos ocasionados por balastras, líneas eléctricas, etc. Se debe supervisar que los elementos de concentración tengan la adecuada instalación eléctrica, ya que cualquier elemento de la red es indispensable para su completa operación.

El mantenimiento del software, consiste en revisar los parámetros de seguridad de la red: los privilegios de los usuarios, los grupos de usuarios, los mecanismos de entrada a la red, respaldar la información, actualizar las aplicaciones, etc...

Una gran cantidad de fallas que se presentan en la operación de las redes se debe a la falta de mantenimiento, por lo que no se debe perder de vista que es indispensable el que éstas se revisen periódicamente para mantenerlas en óptimas condiciones de operación. Se recomienda que toda empresa que utiliza computadoras, lleve una bitácora del sistema. Este es un diario en el que se anotan el hardware, el software con el que cuenta, quién lo instaló, cuando y dónde, qué configuración se le dió, cuándo se hicieron los respaldos y las

restauraciones y cualquier otra cosa que sea pertinente para describir y documentar el sistema.

Es más fácil resolver los problemas si se sabe la configuración del equipo. Por lo tanto es conveniente saber los siguientes puntos acerca de cada una de las PC's de la red:

### ***HARDWARE GENERAL:***

- Proveedores
- Tipo de microprocesador.
- Memoria.
- Su velocidad.
- Qué tipo y tamaño es el disco duro.
- Qué tarjetas tienen instaladas.
- Que direcciones de interruptores y de entrada /salida son utilizadas por las tarjetas instaladas.
- Tipo de tarjeta de interfaz de red .
- Opciones activas.

### ***SISTEMA OPERATIVO***

- Programas de permanencia y resistencia así como el software de la red se emplean.
- Estos incluyen controladores para sistemas de almacenamiento en cinta, tarjetas de documentación.

### ***DATOS DE CONFIGURACIÓN:***

MS-DOS BÁSICO TIENE DOS ARCHIVOS DE CONFIGURACIÓN:

- ◆ CONFIG.SYS
- ◆ AUTOEXEC.BAT

WINDOWS TIENEN DOS ARCHIVOS ADICIONALES:

- ◆ WIN.INI,
- ◆ SYSTEM.INI.

Las aplicaciones ya sea de DOS, o Windows con frecuencia crean sus propios archivos de configuración. Es conveniente guardar una copia de estos archivos en discos flexibles, para ahorrarse tiempo cuando se necesite consultar la configuración de un sistema que no esta funcionando.

**CABLE DE LA RED:**

- Tipo de cable.
- Verificar que el cable que conecta a las PC's sea el mismo para todas.

## SOFTWARE DE LA RED:

- Versión del software de red.
- El tamaño de los archivos y las fechas de creación de cada componente de manera que si se dañan de alguna manera se pueda saber si el archivo está intacto.
- Interrupciones.
- Memoria disponible.

## CAPACITACION

Aunque la red deberá ser transparente, es decir, que los usuarios no se den cuenta de los procesos que se ejecutan al entrar a la red. Los usuarios necesitarán capacitación sobre los servicios que podrán controlar. En el nivel más básico los usuarios deberán estar al tanto de la red. Esto es importante para poder cimentar la confianza en el sistema.

## EL FUTURO DE LAS REDES

Las redes se han convertido en el fondo de nuestros recursos de computación, un arma estratégica de negocios que es de crucial para el éxito comercial de la misma, como tener teléfono, fax, luz, etc. Las redes se convierten en el sistema nervioso de las corporaciones, llegan a encarnar la inteligencia de la organización ya que si el sistema se cae, no hay accesos a las bases de datos y no se puede tener acceso a información importante.

La última tendencia es que las compañías están empezando hacer negocios en la red más grande del mundo Internet. La razón es el gran tamaño de la población de Internet. Para 1999 las tendencias son las siguientes: los usuarios del WEB se duplicarán para alcanzar más de 75 millones. 90% de las más grandes compañías tendrán una página WEB comercial. El volumen de operaciones se incrementarán 400%. Algunos eruditos estiman que para el año 2000 Internet dará servicio a mil millones de personas en el mundo.

Los usuarios no necesariamente son usuarios expertos en computación, también son usuarios caseros doctores, abogados, diseños de negocios pequeños y niños de escuela. Internet no sólo llegará a través de PC's, llegará por medio de servicios administrados por televisión es decir una especie de TV-PC que unirá las funciones de la televisión y la computadora a través de las compañías de cable y de nuevas y avanzadas unidades convertidoras de señal de cable. La realización casera de trámites bancarios, compras sin salir del hogar y una amplia gama de servicios de información al consumidor. El futuro de la civilización occidental está basado en las comunicaciones por computadoras es decir que es inconcebible que nuestras economías pudieran funcionar sin ellas.

## ¿QUE PUEDE ESPERARSE DE LAS REDES?

Redes por todos lados: por ahora alrededor de 50% de las PC's empresariales están conectadas en la red. En la próxima década puede esperarse que esta cifra se eleve al 80% o

más. Algunas de las nuevas tecnologías inalámbricas harán que la mensajería electrónica sea parte integral de casi cualquier máquina, así que aunque una PC no se encuentre en una red de velocidad, pueda conectarse en red. Entonces será capaz de usar servicios de grupo como calendarización y flujo de datos auxiliados por mensajería electrónica. Hasta los aparatos más sencillos como las fotocopiadoras y sistemas de seguridad estarán integrados a las redes.

Mensajería electrónica por todos los datos: el número de los buzones electrónicos están creciendo exponencialmente y la siguiente década podremos ver una explosión de servicios de mensajería basados en PCs que harán que la mayoría de la gente de negocios del hemisferio esté disponible por correo electrónico.

Las compañías telefónicas ya están incluyendo sistemas de correo electrónico globales abiertos al público que pueden traducir en diferentes formatos de mensaje habrá servicios de correo electrónico globales. Todo será más rápido, los transportes de la red serán, mas rápidos, las PCs serán más rápidas, el almacenamiento de discos será mas rápido, y los sistemas operativos como Windows NT y otros parecerán lentos ya que crecen conforme el rendimiento de las máquinas de escritorio.

Junto con los nuevos sistemas operativos vendrán las necesidades de mover grandes cantidades de datos, dado que los sistemas operativos y sus aplicaciones serán realizados para realizar tareas más complejos. Dentro de una década el rendimiento de vanguardia podría estar en el orden de Gigabytes por segundo para las conexiones del área local.

El concepto de comunicación en red se solidificará y surgirán servicios que permitan a las aplicaciones usar el poder de computación repartida en otras PCs. Es decir se podrá distribuir el proceso de ciertas tareas en otros recursos para lograr resultados más rápidos.

Dentro de cinco años no tener una dirección de correo electrónico que accese a través de Internet será muy importante de otra forma no se estará a la vanguardia sobre todo para los negocios. Las redes en su gran mayoría estarán conectadas a Internet y se emplearán de una u otra manera transparentes los recursos de la misma en cualquier parte del mundo.

Por lo tanto, los objetivos generales que se deben cumplir con el mantenimiento a la red son los siguientes:

- 1.-Detectar condiciones de falla, identificar la entidad de mantenimiento con falla, realizar acciones de protección del sistema, informar el mantenimiento de las administraciones.
2. -Proporcionar facilidades que permitan que el personal de mantenimiento localice la falla de modo que esta pueda corregirse mediante una sencilla asistencia en el punto averiado.
3. - Incorporar una organización de mantenimiento y niveles de dotación de personal apropiados a fin de lograra los objetivos de tiempos de reparación fuera de servicios.
4. -Incorporar facilidades que permitan distinguir claramente entre fallas de la instalación del abonado y de la red.
- 5.-Proporcionar facilidades que permitan distinguir claramente entre fallas y actividades normales del abonado.

## SEGURIDAD.

Para facilitar los procedimientos de mantenimiento y la localización de fallas las entidades de gestión pueden comunicarse entre si. Sin embargo puesto que la información de gestión y mantenimiento es de crucial importancia para la integridad del sistema el acceso a las funciones de información de gestión está sujeto a restauración y restricciones de seguridad previas. Estas disposiciones de seguridad son aplicadas por el receptor de la petición de mantenimiento y puede incluir el requisito de la identificación del usuario, la utilización de contraseñas y/o acceso limitado dependiendo de la llamada de origen.

Para explicar la relación entre el mantenimiento y la aptitud para cruzar el tráfico acceso puede estar en las condiciones siguientes:

### 1.- En Servicio

#### a)Funcionamiento correcto.

Se dice que un acceso esta en servicio cuando esta completamente equipado, se han asignado uno o mas números RDIS y esta funcionando correctamente.  
El acceso puede estar ocupado o libre.

#### b) Transmisión Degradada.

Un acceso está en esta condición cuando la transmisión de la sección digital se ha degradado hasta un punto tal que provoca la iniciación de una actividad de mantenimiento. En esta condición no se modifica el ofrecimiento de llamadas.

### 2.- Fuera de Servicio.

#### a)Fuera de servicio por falla.

Se denomina estado de disponibilidad cuando se ha detectado una falla tal que la calidad de la red está por debajo de un límite aceptable. Para el servicio puede disponerse rechazar las peticiones de llamada o dejar libre las solicitudes. Como ejemplos de condiciones de fallas son:

- Calidad de transmisión inaceptable.
- Acceso en condición de falla.
- Falla en la instalación de abonado.
- Falla en la sección de transmisión digital.
- Falla del equipo de abonado de la central.
- Falla en la central local.

#### b)Fuera de servicios por motivos operacionales.

Una administración puede dar como causa este concepto por ejemplo cuando existen deficiencias en el pago del usuario. En este caso puede rechazarse las solicitudes de llamadas.

## **BUCLES.**

En general se utilizan bucles para la localización y verificación de fallas. Esta utilización no debe dar como resultado una actividad necesaria en las funciones de capa dos del terminal que provoque un posible informe de errores por la función de gestión determinar al usuario o a su PSM.

### **TIPOS DE BUCLES**

#### *Bucle digital.*

Es un mecanismo incorporado en un elemento del equipo mediante el cual un trayecto de comunicación bidireccional puede ser conectado con retorno sobre si mismo de manera que parte a toda la información contenida en el tres de bits enviado por el trayecto de emisión vuelva por el trayecto de recepción.

#### Punto de control de bucle

El punto preciso del establecimiento del bucle, es el punto que tiene la posibilidad de controlar directamente los bucles y deberá estar situado lo más cerca posible del punto de bucle. Puede recibir peticiones de activación de bucles de varios puntos de petición de bucle.

#### Punto de petición de bucle

Es el punto que solicitada al punto de control de bucle que active estas funciones la generación de la secuencia de prueba utilizada en el bucle tiene identificación y autorización.

#### *Bucle completo.*

Mecanismo de capa física 1 que actúa sobre la totalidad del tren de bits en el punto de bucle el tres de bits recibido se transmitirá a la estación emisora sin modificación.

#### *Bucle parcial.*

Mecanismo de capa física 1 que actúa sobre uno o más canales especificados multiplexados en la totalidad del tren de bits, en el punto de bucle el tren de bits recibido asociado con el canal especificado se transmitirá a la estación sin modificación.

Actúa selectivamente sobre cierta información contenida en uno o más canales específicos y puede dar lugar a una determinada modificación de la información transmitida por el bucle.

Existe otra clasificación de bucles que se aplican en combinación en cualquiera de los bucles anteriormente mencionados, se presentan a continuación:

## **BUCLE TRANSPARENTE.**

Es aquel en el que la señal transmitida que va mas allá del punto del bucle, cuando el bucle esta activado es la misma que la señal recibida en dicho punto,(Fig. 5.1).

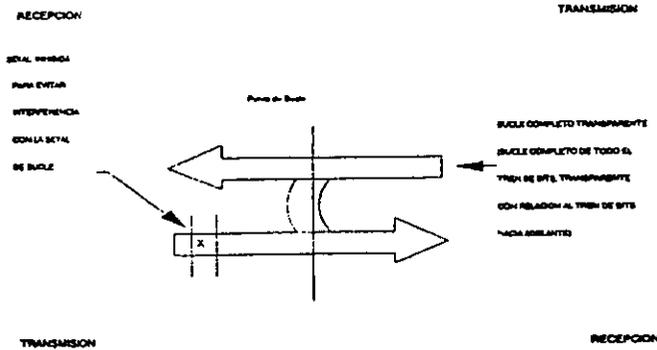


Fig 5.1 Bucle transparente

**BUCLE NO TRANSPARENTE.**

Es aquel en el que la señal transmitida que va mas allá del punto del bucle cuando el bucle está activado no es la misma señal que la señal recibida en dicho punto. la señal hacia adelante puede ser una señal definida o no especificada, (Fig.5.2).

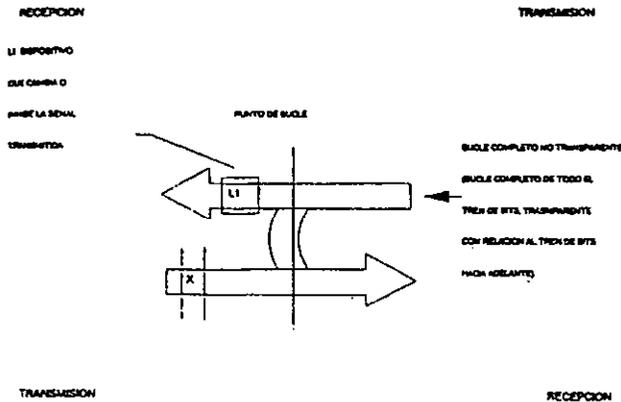


Fig. 5.2 Bucle no Transparente

## UBICACION DE BUCLES.

En la figura 5.3 se muestran los lugares en que pueden establecerse cada uno de los bucles.

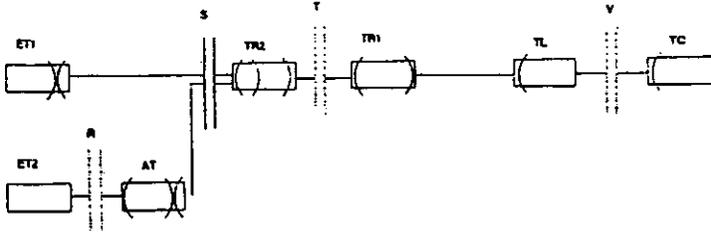


Fig. 5.3 Ubicación de Bucle

## CAPACITACIÓN

### Capacitar a un segundo administrador de LAN.

Es muy conveniente que sean dos las personas que puedan resolver los problemas de una LAN ya que si existe solo un administrador del sistema, este algún día tendrá que: asistir a un curso, faltar por enfermedad, salir de vacaciones o simplemente renunciar, y los usuarios se quedarán desamparados ante cualquier suceso imprevisto que se presente en la LAN.

No se deberá esperar a que pase mucho tiempo para designar a un segundo administrador. Si es posible, la capacitación se deberá efectuar simultáneamente al administrador primario. Ambos administradores deberán conocer a detalle todo lo referente a la administración de la LAN; ninguno deberá conocer a detalle la LAN más que el otro; sin embargo, si se deberá indicar quien lleva la batuta de la administración.

Se recomienda que existan dos administradores de LAN por cada servidor; sin embargo, si el número de servidores fuera muy alto se podría pensar en un esquema en el que existiera un administrador. Por servidor y un sustituto por cada x adicional.

### Capacitación a usuarios.

Quienes finalmente aprovecharán los recursos de una LAN son los propios usuarios por lo que se deberá planear una capacitación para todos ellos, ya que por ejemplo, si desean imprimir un documento, acceder a un tipo de información utilizar un recurso en la LAN ellos mismos podrán hacerlo si se encuentra capacitados; el 95% de la veces un usuario que conozca los comandos y utilerías del sistema operativo resolverá sus propios problemas. Un recurso de este tipo toma aproximadamente un día y medio.

Mientras los usuarios tengan más conocimiento sobre la LAN, más provecho podrán obtener de este recurso, pudiendo adicionalmente, ellos mismos resolver sus problemas.

La idea no es que no exista un administrador de LAN, simplemente que el administrador solo intervenga cuando el problema realmente lo amerite, ya que muchas veces los usuarios ni siquiera conocen los comandos básicos de DOS, o la lógica que se debe tener para hacer tal o cual cosa dentro de la LAN, y desean que todo se realice automáticamente; por supuesto que muchos trabajos repetitivos pueden ser totalmente automatizados sin embargo, para eso se requiere desarrollos o en el mejor de los casos macros, todo por supuesto con la finalidad de ahorrarse tiempo para poder realizar mas cosas, no con la finalidad de no hacer nada.

#### **Mantener actualizado al administrador de LAN en nuevas tecnologías y productos.**

Existen básicamente dos métodos para mantenerse actualizado uno es mediante cursos o seminarios y el otro es mediante lectura, ninguno de ellos es excluyente del otro; sin embargo, puede ser uno más caro que el otro, y adicionalmente cada uno tienen sus ventajas y desventajas.

En el caso de los cursos es necesario esperar a que alguien aprenda el concepto o el producto del que queremos aprender y que lo expone esto por supuesto trae como consecuencia un pequeño retraso en la obtención de la información sobre todo si no estamos muy en contacto con los organizadores del evento, así mismo, el tomar cursos tiene la ventaja de que podemos preguntar al expositor sobre cuestiones relacionadas al tema que está exponiendo pudiendo obtener una gran cantidad de información si se hacen las preguntas adecuadas.

Por otro lado los cursos que se podrán considerar importantes se proporcionan ya sea totalmente en ingles, o cuando menos el material. Si esperamos a que el curso se imparta totalmente en nuestro idioma sucederá lo mismo que en las publicaciones.

Para el caso de las revistas se tiene la gran ventaja de primero conocer a los nuevos conceptos que se manejan en el medio, y posteriormente, iremos viendo productos de que hagan usos de los mismos, con esto iremos viendo los comentarios que se vierten sobre tal ocular tecnología o producto.

La gran desventaja es que para tener una buena información deberemos de leer más de 3 artículos. En revistas relacionadas al tema, para así formarnos una mejor opinión con respecto al concepto o tecnología, que nos interese.

Por otro lado deberán elegirse adecuadamente las revistas a leer, ya que algunas son muy tendenciosas.

El número adecuado de revistas a leer mensualmente es de entre 5 y 10. Adicionalmente es conveniente contar con 1 o 2 proveedores de tecnología que compartan la información de primera mano ya que es la mejor forma de conocer la tecnología, a bajo costo.

Existe otra forma de actualizarse asistiendo a exposiciones sin embargo, por si solas las exposiciones no ayudarán en mucho, ya que por ejemplo en las que se realizan en México,

que atienden al público general son agentes de ventas, y no personal técnico de buen nivel, que nos pudiera ofrecer mayor información, por lo que en la mayoría de los casos la información será incompleta e incorrecta.

En el caso de las exposiciones en el extranjero es común que quien atiende al público es gente bien capacitada, sin embargo, asistir a exposiciones fuera del país es sumamente caro. No importando la forma de actualización que se elija ésta deberá llevarse acabo.

El mantenerse actualizado en lo que respecta nuevas tecnologías tendencias de las mismas o sobre nuevos productos permitirán al administrador del LAN solucionar algunos de los problemas que se le presentan, o encontrar soluciones a situaciones que se pensaba que no podrían solucionarse, tal es el caso de las tarjetas del red inalámbricas, o comparación de impresoras sin estar conectados a una micro computadora o al servidor de impresión a través del cableado eléctrico; por supuesto los anteriores son ejemplos de tecnologías ya disponibles en el mercado del cómputo.

#### **Mantener informados a los usuarios.**

El hecho de que el administrador resuelva todos los problemas que se presentan en una LAN, no significa que para el usuario esté resuelto el problema.

Al usuario se le deberá avisar y enseñar el procedimiento a seguir para no caer en el mismo error, utilizar todos los recursos, o accesos a nuevos productos que se instalen en la LAN ya que muchas veces los usuarios no hacen tal o cual función o actividad porque no saben que se puede hacer o como se puede usar.

#### **Conscientización de usuarios sobre usos de equipos**

Es por demás indispensable que los usuarios conozcan las normas mínimas para conservar los equipos en buen estado es decir que estén informados de usos como la secuencia en que un equipo debe encenderse incluso que el usuario conozcan los puntos básicos que deben revisarse cuando se tienen fallas típicas en el uso de una LAN.

El hecho de que los usuarios conserven el equipo en buen estado y que ellos mismos solucionen los problemas sencillos que se originan en la LAN hará que su nivel profesional se incremente, sean autosuficientes en problemas sencillos y en caso de que laboren fueras de horas de trabajo normalmente.

Esto no quiere decir que se le estén pasando funciones de administrador de la LAN a los usuarios, simplemente que los mismos usuarios puedan hacer sus propios trabajos sin contratiempos y que no utilicen los servicios del administrador, para problemas sencillos ya que una buena cantidad de veces los mismos usuarios puede solucionar los problemas en que se presentes sus equipos.

Todo lo anterior permitirá que el administrador de la LAN tenga más tiempo para investigar sobre nuevos productos o tendencias informáticas que puedan incorporarse a la LAN, solucionar algún problema grave en otro equipo, desarrollar otra actividad mejorar los sistemas actuales y por supuesto todo esto en beneficio de los usuarios por los que finalmente los usuarios podrán hacer usos de más recursos y beneficios.

## ***CONCLUSIÓN***

## CONCLUSIONES.

La red se piensa poner operación a principios del ciclo escolar 99 en febrero de este año. Los logros mas importantes que se obtendrán en la planeación e instalación de la red serán:

- Solucionar los problemas de compartición de archivos.
- Compartir impresoras.
- Contar con servicio de correo electrónico.
- Accesar a Internet.
- Mejorar el servicio que presta el departamento de comunicaciones en la facultad. Por consiguiente se seguirá prestando el servicio a colegios particulares con una gran cantidad de alumnos así como la colaboración en gaceta UNAM
- Enriquecer aún más los conocimientos de los alumnos sobre computación y en el manejo de redes de computadoras.
- Utilizar mucho mas software educativo para el ciclo escolar que empieza, con el equipo que esta en óptimas condiciones para ejecutar programas.
- Ampliar los conocimientos de los alumnos con el uso de Internet y quienes podrán tener comunicación con estudiantes de diferentes países por medio de páginas especialmente diseñadas para jóvenes estudiantes.
  
- Posiblemente el punto mas importante sea el referente a los estándares, no importando que estos sean de factor; es decir; propuestos por la industria como serian DOS, TCP/IP, Windows, IMB, compatible; o los que han sido totalmente elevados ,depurados y aprobados por un comité internacional o nacional, como podrían ser las de OSI, IEEE, ANSI CCITT, etc, el motivo de estar siempre dentro de uno o mas estándares se pueden resumir en los siguiente:
- Independizarse de las directrices de un fabricante así como de su suerte comercial y poder crecer fácilmente con una plataforma, prácticamente con cualquier tecnología sin realizar cambios ya sean mínimos, en lo que ya se tienen.
  
- Esto permitirá hacer un buen uso de las inversiones que se tengan, lo que implica aprovechar las plataformas existentes; es decir solo adicionamos tecnologías no cambios a lo que ya se tiene; de esta forma, además de que se cuida el presupuesto, también se cuida la compatibilidad e interoperabilidad de sistemas y tecnologías.
  
- En cuestión de computo, aproximadamente cada 3 meses se tienen nuevos productos de hardware y cada aproximadamente 4 meses nuevos productos del software sin embargo no es fácil estar haciendo cambios cada 3 o 4 meses teniendo en cuenta que es molesto que ya que se empieza a familiarizar con algún producto entonces se tenga otra opción. La verdad es que se debe tener una mente muy despierta para reconocer un pequeño avance tecnológico o adecuación de productos, de un gran avance tecnológico o nueva tecnología de punta .Es bueno revisar-de vez en cuando los nuevos productos, pero no es posible comprarlos o hacer la evaluación con todos.

- En cuestion de avance país o corporativo se basa en el tipo de comunicaciones que se posee; por lo tanto es muy importante ir renovando la tecnología con que se cuenta, sobre todo en el ámbito de las comunicaciones ya que de no ser así se perderá liderazgo. Esto no quiere decir que se tenga que cambiar la plataforma de comunicaciones cada vez que sale al mercado un nuevo protocolo o mecanismo de comunicación, simplemente que se esté consiente de que estas tecnologías deberán irse renovando y ampliando.
- Se considera que en nuestro país se podrá tener una gama impresionante de productos y servicios de comunicación, a partir del año 99; por supuesto esto no se ha dado como se quiere aunque definitivamente se ha visto una mejoría.
- La tecnología que involucra a las redes locales y a todo lo que se rodea , es una tecnología de punta , misma que es utilizada por los grandes corporativos para satisfacer sus necesidades de comunicación, información, procesamiento automatización, etc; son herramientas realmente productivas que bien empleadas proporcionan ventajas sobre competidores, ya sean internos o externos.

En resumen la tecnología de redes locales esta al alcance de cualquier corporativo que desee hacer uso de ella; sin embargo deberá estar capacitado para usarla. El hecho de involucrar PCs, no quiere decir que sea algo sencillo; es una tecnología muy completa, dado que involucra software, hardware, comunicaciones, circuitos, protocolos, estándares, configuraciones, microcomputadoras, mainframes, etc.; es decir, son campos que individualmente se han explotado mucho; aunque como un todo no se han desarrollado tanto, y este conjunto de elementos cada vez tienen mayor auge, tanto en el ámbito nacional como en el internacional. Así mismo es muy importante no perder de vista la tecnología que esta desarrollando para Internet, ya que muchos de los problemas que se tienen el día de hoy en cuanto a búsqueda de información, capacitación y seguridad se están resolviendo con conceptos de Internet, sin embargo sobre esto no se abunda debido a que la magnitud del tema, se presta para otras tesis.

Ahora que existen relativamente pocas opciones para poder solucionar la problemática que se vive hoy en día, es el momento de entrar en este campo, ya que después será mas difícil y este es el momento en el que tanto nosotros como mexicanos y como profesionistas estamos en el mejor momento de desarrollarnos, y así ayudar al crecimiento que se tenga en el país.

A través de esta tesis se pudieron observar las diversas tecnologías, productos, protocolos opciones que existen al día de hoy para llevar acabo un proyecto de red local, por lo que se concluyó que el objetivo planteado al inicio de esta tesis, se han cumplido adecuadamente

En el desarrollo de esta tesis se ha vertido una gran cantidad de conocimiento y experiencia, sin embargo por otro lado ha dejado algo muy importante, ya que ha ampliado procesos mentales muy interesantes, debido a que la tecnología no solo se debe conocer, sino también se debe poder explicar y aplicar.

Por lo tanto, el campo de las redes locales será la plataforma de todos los sistemas informáticos, ya que las tendencias nos dicen que no solo en las empresas se cuenta con estas tecnologías, si que incluso se encontrará dentro de los mismos hogares, inclusive ya se acuño a un nuevo término, "HOME AREA NETWORK" (HAN), lo que implica que ya se esta pensando no sólo para interconectar computadoras sino también para controlar los sistemas de seguridad al acceso de información, así como el control de todos los dispositivos eléctricos y electrónicos que existan.

Si hacemos cuentas, la cantidad de ingenieros necesarios para llevar acabo un proyecto de esta magnitud y adicionalmente permitir la continuidad de la base instalada que crece día a día, hace que esta sea un área de ingeniería muy importante, no solo desde el punto de vista personal, sino desde el punto de vista UNAM y sociedad.

## **GLOSARIO.**

*10base2* Estándar IEEE 802.3 con cable coaxial grueso y topología bus.

*10base5* Estándar IEEE 802.3 con cable coaxial delgado y topología bus.

*10BaseT* Estándar IEEE 802.3 con cable UTP y topología estrella.

*802.3* Estándar desarrollo por IEEE para ethernet.

*802.5* Estándar desarrollo por IEEE para token ring.

*Ancho de Banda:* Rango de frecuencias asignadas a un canal de Comunicaciones.

*ANSI:* American National Standards Institute. Institución que ayuda a definir estándares que representan a Estados Unidos ante OSI.

*ARCNet* Attached Resource Computer Network. Arquitectura creada por datapoint transmite a 2.5 Mbps y utiliza un método de acceso al medio denominado tope passing.

*Arquitectura:* Método que se utiliza para formar una LAN, existe básicamente cuatro, Ethernet, Token ring, ARCNet, FDDI.

*ATM* Asynchronous Transfer Mode.

*AUI:* Attachment Unit Interface, tipo de interfaz utilizado comúnmente en Ethernet.

*BackBone:* Se considera que es el enlace entre varias redes ubicadas en un mismo edificio, este enlace puede efectuarse con cualquiera de las topología, aunque normalmente se realizan mediante bus.

*Batch:* Método de procesamiento de datos en donde todas las secciones se agrupan para después ejecutarse en forma secuencial siguiendo el mismo orden en que fueron indicadas.

*Beta:* Producto de software o hardware prácticamente terminado que aún puede presentar fallas y se encuentra bajo observación. Es el equivalente a un prototipo, pero en la industria de cómputo.

*BNK* Bayonet Navy Connector. Conector de seguridad utilizados para cables coaxiales.

*Boot Remota:* Para acceder a un servidor de archivos es necesario ejecutar ciertos archivos. Cuando la estación de trabajo no posee unidades de almacenamiento, los archivos son ejecutados desde el servidor, y a este proceso se le llama Boot Remoto.

- PBS* Abreviación de bits por segundo. Medida de velocidad de transmisión utilizada en el campo de las redes locales.
- Bridge*: Dispositivo de comunicación entre LANs, que trabaja en los dos primeros niveles del modelo OSI y ISO.
- Canal* Es un camino físico o lógico por el cual se trasmite información.
- CCITT* Comité constitutivo internacional de telefonía y telegrafía, organización intencional iniciada en Francia que desarrollaba estándares y definía interfaces de comunicación.
- Colisión*: Término que se utiliza, cuando dos o más estaciones de trabajo intentan simultáneamente utilizar el mismo canal de transmisión.
- Correo electrónico*: Es un sistema de correo basado en computadoras, ya sea que estas estén dentro de una LAN o fuera de ella, o una mezcla. Un software se encarga de enviar las comunicaciones (cartas) y de asegurar que lleguen a su destino. El correo electrónico se basa en estándares de MHS, X.400 o X.500 dependiendo de la plataforma en que este funcionando.
- CSMA/CD*: Carrier Sense Multiple Access with / Collision Detection. Es el método de acceso al medio (cable) que utiliza Ethernet.
- DAS* Dual Attachment Station. Dispositivo utilizado en FDDI para conectar equipos directamente al anillo doble.
- Emulación*: Imitación que hace un equipo de otro. Normalmente se utiliza este término, cuando una Pc imita a una terminal que no posee microprocesador.
- Estación de trabajo*: Conocida como PC se considera que es un equipo que se encuentra conectado a una LAN en donde un usuario puede acceder los recursos que se encuentran habilitados.
- Ethernet*: Arquitectura del LAN es de 10 Mbps con productor, CSMA/CD, regida por el estándar IEEE 802.3 permite utilizar topología en bus y en estrella independientes o combinadas.
- Escalabilidad*: Capacidad de utilizar el mismo software en computadoras de diferentes tamaños desde computadoras personales hasta super computadoras.
- Estándar de facto*: Un estándar ampliamente utilizado que se convierte en un estándar no oficial de la industria.

- FDDB:** Arquitectura de red, utilizada principalmente para formar un Backbone entre edificios. Su velocidad es de 100Mbps, utiliza fibra óptica en una topología de anillo doble, con método de acceso Token Passing.
- FRAME:** Bloque de datos organizado de una forma especial, siendo un conjunto indivisible.
- GAN:** Global Area Network Enlace de equipo de computo que operan bajo ambientes de computo diferentes sin importar sub ubicación.
- IEEE:** Institute Of Electrician and Electronic Enginners sociedad profesional de la industrial electrónica comisionada por la ANSI para definir o especificar estándares.
- Interconectividad:** Posibilidad de realizar un enlace de equipos de cómputo dentro de los tres primeros niveles del modelo OSI.
- Interfaz grafica:** Software que crea medios físicos o grafitos para que el usuario interactúe con un sistema de cómputo y el software de la aplicación separado de la funcionalidad de un programa de aplicación.
- Internet:** Red mundial de computadoras conectadas entre si mediante enlaces dedicados. Se inicio como plataforma de comunicaciones en la defensa de los E.U.A. actualmente incluye entre otros servicios, WWW, e-mail, gopher, etc. Siendo WWW el más solicitado.
- Interoperabilidad:** Intercambio de información entre equipos de cómputo dentro de los últimos cuatro niveles del modelo OSI.
- ISO:** International Standars Organization. Organizacion que coordina todas las actividades internacionales de estándares, incluyendo los estándares de OSI, para redes de comunicaciones multivendedores.
- LAN:** Local Area Network. Ver red local.
- MAN:** Metropolitan Area Network. Enlace de redes locales en una misma ciudad bajo un mismo ambiente operativo.
- Red:** Cualquier estación de trabajo, repetidos, bidge, router o dispositivo conectado a la LAN.
- NOE:** Network Oerating System. Sistema operativo de red local.
- OSI(modelo):** Especificación de modelos físicos y lógicos que intervienen en una comunicación dividido en siete niveles.
- Página Web:** Documento HTML que puede visualizare con un navegador de Internet. Existen páginas estáticas y dinámicas.

- Portabilidad:** Capacidad de utilizar el sistema operativo de software de aplicación en sistemas de cómputo de diferentes proveedores.
- Protocolo:** Conjunto de reglas que se establecen para comunicar dos entidades.
- Red local:** Enlace de compradoras ubicadas en una misma oficina o edificio con la finalidad de compartir recursos físicos y lógicos, utilizando un mismo ambiente operativo.
- Ruteador:** Dispositivo para interconectar LANs pudiendo en forma dinámica encontrar rutas óptimas entre dos o mas redes locales.
- SAS:** Single Attachment Station. Dispositivo utilizado en FDDI, para conectar equipos sin estar en el anillo doble.
- Sistemas abiertos:** Ambiente de cómputo en el cual el sistema operativo y el software de aplicación son portables. En un sistema abierto, el hardware, sistemas operativos, aplicaciones e interfaces de usuario de diferentes proveedores pueden trabajar juntos en un ambiente integrado.
- Sistema operativo:** Grupo de programas que administran los recursos de un sistema de cómputo. El sistema operativo se ocupa de aspectos como la memoria, procedimientos de entrada/salida, calendarización de procesos y de administración de archivos y recursos.
- STP:** Shielded Twisted Pair. Par tensado blindado utilizado en los cableados que requieren grandes distancias, y muy utilizado para arquitectura Token Ring.
- TCP/IP:** Transport Control Protocol/Internet protocolo. Protocolo estándar de la industria creado en la defensa de E.UA. con la finalidad de enlazar equipos de cómputo diferentes.
- Topología:** Forma física de enlazar equipos de cómputo. En el ámbito de las redes locales existen básicamente tres, estrella, bus y árbol, y combinaciones de ellas.
- UTP:** Unshielded Twisted Pair. Cable parecido al telefónico utilizado para enlazar equipos de cómputo.
- WAN:** Wide Area Network . Enlace de MANs o LANs entre diferentes ciudades, bajo un mismo ambiente operativo.

## **BIBLIOGRAFÍA.**

**Black, Uyles.**

"Redes de computadoras protocolos, normas e interfaces," Macrobite, 1992.

**Cuellar miarnda Ivan.**

"Evaluacion de metodologias de diseño de redes," Telmex Internet Explorer.

**Douglas E. Comer.**

"Internetworking with TCP/IP volume 1," Second Edition Prentice Hall, 1995.

**Hopper, Andrew.**

"Diseño de redes locales," Addison Wesley, 1992.

"Link", Publicacion Mensual, no. 12, 1997.

"PC Magazine", Publicacion Mensual, Palsa, No.6 junio, No. 7, julio 1997.

**Tenenbaum, A.**

"Computer networks", Prentice Hall, third edition.

**J. Helgert Hermann.**

"Redes digitales de servicios integrados," Addison Wesley Publishing.

**Uyles Balck.**

"Redes de computadoras," Macrobite rama 1993.

**Antonio Castro, lechytaler, Ruben Jorge Fusario,**

"Teleinformatica aplicada", Mc Graw Hill. 1994.

**Nestor Gonzalez Sainz.**

"Comunicaciones y redes de procesamiento de datos", Mc Graw Hill, 1987.

Alocatel Indetel, "RDSI", México 1996.

**SR. Richard Parkingson.**

"Introduccion a las telecomunicaciones", Tcnology Training S.A. DE C.V., USA, febrero 1992.

## **DIRECCIONES EN INTERENET**

*CAMP AÑA 3 COM*

<http://www.3com.com>

*DATANET S.A DE C.V*

<http://www.datanet.mx>

*LISTA DE INFORMES*

<http://www.lysator.liu.se/texts/theinternet.html>

## Bibliografia

---

MICROSOFT

<http://www.microsoft.com>

NOVELL

<http://www.novell.com>