



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO.**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
ARAGON.**

**TRANSMISIÓN DE DATOS
Y
CONECTIVIDAD DE REDES.**

TESIS.

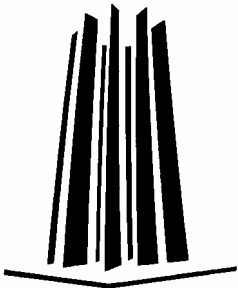
PARA OBTENER EL TITULO DE:

**INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA.
AREA.- ELECTRICA ELECTRONICA.**

PRESENTAN.

**DÍAZ VÁZQUEZ JOSÉ ANTONIO.
MARTÍNEZ VÁZQUEZ JOSÉ DEL C U.**

ASESOR. ING. BENITO BARRANCO CASTELLANOS





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

A DIOS:

POR REGALARME UNA HERMOSA FAMILIA QUE ME HA
ENSEÑADO EL PLACER POR LA VIDA

POR EL GRAN PARADIGMA QUE PUSO EN MI VIDA CON
EL TITULO DE MADRE.

POR DARMER LA OPORTUNIDAD DE GUIAR A UNA LINDA
PEQUEÑUELA QUE YA ME DICE PAPA

POR CONCEDERME LA OPORTUNIDAD DE SER HIJO DE
ESTA HONORABLE UNIVERSIDAD

POR PERMITIRME CONOCER GRANDES PROFESORES QUE
HAN SIDO EL PILAR DE MI FORMACION ACADEMICA Y
PARTE FUNDAMENTAL EN MI PREPARACION
PROFESIONAL

A MI FAMILIA:

POR EL APOYO MORAL Y ECONOMICO QUE ME HAN BRINDADO A LO LARGO DE MI VIDA.

A MI MADRE:

POR SU AMOR INCONDICIONAL, POR ENSEÑARME CON SU EJEMPLO EL VALOR DEL ESFUERZO Y LA SUPERACION Y POR SU APOYO EN ESPECIAL EN LOS MOMENTOS DIFICILES

A MI PADRE:

POR ENSEÑARME A DAR LOS PRIMEROS PASOS Y UNA GRAN CANTIDAD DE VALORES ETICOS

A MIS HERMANAS:

POR SU CARIÑO INCONDICIONAL, POR TOLERAR MI CARÁCTER Y POR SOPORTAR MIS TRAVESURAS

A MI ESPOSA:

POR ESA HERMOSA BEBITA QUE LLEVÓ EN SU VIENTRE DURANTE NUEVE LARGOS MESES

A MI HIJA:

POR INYECTARME EN CADA SONRISA LAS GANAS DE VIVIR, QUE SON EL SABOR DE LA VIDA

A MIS TIOS, PADRINOS, PRIMOS Y AMIGOS:
POR TODOS LOS MOMENTOS AGRADABLES QUE HEMOS
PASADO JUNTOS

A CONSTANTINO:
POR SU AMISTAD INCONDICIONAL, POR SU EJEMPLO
Y SUS ENSEÑANZAS

A BENITO:
POR SU AMISTAD Y POR TODO EL APOYO BRINDADO EN
LA REALIZACION DE ESTE TRABAJO.

A TODAS Y CADA UNA DE LAS PERSONAS CON LAS QUE
HE COINCIDIDO EN ESTE MUNDO:

POR COMPARTIR CONMIGO ESTA VIDA

Agradezco a la Universidad Nacional Autónoma de México, por haberme preparado y darme el conocimiento, la formación, capacidad e intelecto de ser un profesional en la carrera de Ingeniería Mecánica Eléctrica, por estar en sus aulas donde aprendí hacer lo que soy una persona proactiva, dedicada, responsable, honesta, tenaz y tener un criterio personal que fue transmitido por cada uno de los profesores que impartían su clase en todas las diferentes materias.

A mis padres J. Antonio Díaz J. y a Eva Vázquez A., que son los pilares de mi formación personal quienes me dieron su amor dedicación y las posibilidades de poder y realizar actividades profesionales que me llenan en su totalidad y ser la persona que soy actualmente y que en los momentos con dificultad, han estado a mí lado apoyándome en cualquier situación orientándome para tener los mínimos errores en mi vida; a mi hermana, Janine Díaz V., que es el ser más parecido a mí y que siempre seremos los amigos y compañeros inseparables y que siempre contaremos uno para el otro.

A la mujer que amo y que dios me dio la oportunidad de conocer y poder decirle y dedicarle estas líneas asíéndola mi cómplice en la terminación de este proyecto y a mis amigos inseparables que han estado apoyándome, brindándome de su compañía y de su apoyo.

Gracias.

J. Antonio Díaz Vázquez

AGRADECIMIENTOS	i
INDICE	A
INTRODUCCION	1
CAPITULO 1	
1 REDES Y MEDIOS DE TRANSMISION	
1.1 DEFINICIÓN	7
1.2 TIPOS DE RED	8
CLASIFICACION POR SU CABLEADO	8
1.3 VENTAJAS DE UNA RED	11
1.4 TOPOLOGÍA	12
TOPOLOGIA DE MALLA	13
1.4.1 TOPOLOGIA DE ESTRELLA	14
1.4.2 TOPOLOGIA DE ANILLO (RING)	14
1.4.3 TOPOLOGIA DE BUS (CANAL)	15
1.4.4 TOPOLOGÍA DE ARBOL (TOKEN-BUS)	16
1.4.5 TOPOLOGÍA LOGICA	16
1.5 METODO DE ACCESO AL MEDIO	17
1.5.1 TECNOLOGÍA DE TRANSMISIÓN DEL CANAL	18
1.6 MEDIOS DE TRANSMISIÓN	21
1.6.1 EVOLUCION HISTORICA	21
1.6.2 TENDENCIAS TECNOLOGICAS DEL MERCADO	21
1.6.3 CABLEADO	24
1.6.4 CONSIDERACIONES DE INSTALACION	24
1.6.5 ANALISIS DE LAS NECESIDADES DEL COMPRADOR	25
1.6.6 CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD	25
1.6.7 CABLEADO ESTRUCTURADO	26
1.6.8 SEGURIDAD	28
1.6.9 CABLEADO HORIZONTAL	28
1.6.10 CONSIDERACIONES DE DISEÑO	29
1.7 CABLE DE PAR TRENZADO	33
1.7.1 CABLE DE PAR TRENZADO NO APANTALLADO	33
1.7.2 CABLE DE PAR TRENZADO APANTAALLADO	34
1.7.3 CABLE DE PAR TRENZADO UNIFORME	34
1.7.4 CABLE DE PAR TRENZADO CON PANTALLA GLOBAL	35
1.8 CABLE COAXIAL	36
1.8.1 TRANSMISION EN BANDA ANCHA	37
1.8.2 TRANSMISION EN BANDA BASE	38
1.9 FIBRA OPTICA	39
1.9.1 PRUEBAS DE VERIFICACION y CONTROL	41
1.9.2 PARAMETROS DE MEDIDAS A REALIZAR	42
1.9.3 INSPECCION DE INSTALACIONES	42
1.10 SISTEMAS INALAMBRICOS	43
1.10.1 MICROONDAS TERRESTRES	45
1.10.2 MICROONDAS POR SATELITE	45
1.10.3 ONDAS DE RADIO	48
1.10.4 INFRAROJOS	48
1.10.5 INFRAROJOS LASER	48
1.11 LINEAS DE CONEXION	49

1.11.1 LINEAS DEDICADAS	49
1.11.2 LINEAS CONMUTADAS	50
1.12 MODOS DE TRANSMISION	51
1.12.1 TRANSMISION SIMPLEX	51
1.12.2 TRANSMISION HALF - DUPLEX	51
1.12.3 TRANSMISION FULL - DUPLEX	52
1.13 TIPOS DE TRANSMISION	53
1.14 TECNICAS DE TRANSMISION	53
1.14.1 TRANSMISION ASINCRONA	53
1.14.2 TRANSMISION SINCRONA	53
1.15 TIPOS DE CONEXION	54
1.16 CABLEADO	55
1.17 SISTEMAS OPERATIVOS	56
1.17.1 FUNCIONES GENERALES DEL SISTEMA OPERATIVO DE RED	56
1.18 TARJETAS DE RED	57
1.18.1 RECURSOS UTILIZADOS POR LA TARJETA DE RED	58
1.18.2 ¿COMO FUNCIONAN LAS TARJETAS DE RED?	58
1.18.3 PROCEDIMIENTOS PARA LA INSTALACION DE TARJETAS DE RED	59
1.18.3.1 TRANCEPTOR	59
1.19 SERVIDOR	59
1.19.1 REQUERIMIENTOS DEL SERVIDOR	60
1.19.2 TIPOS DE SERVIDOR	60
1.20 TERMINALES	60
1.21 SOFTWARE DE APLICACION	61

CAPITULO 2

PROTOCOLOS Y ESTANDARES

2.1 PROTOCOLOS DE COMUNICACION	63
2.2 COMO ADMINISTRAR PROTOCOLOS	64
2.3 MODELO DE REFERENCIA OSI	64
2.4 SNA	65
2.5 TCP/IP	66
2.5.1 BREVE RESEÑA DEL PROTOCOLO TCP/IP	66
2.5.2 LA SUITE TCP/IP	67
2.5.3 PROTOCOLOS A NIVEL DE RED	68
2.5.4 PROTOCOLOS A NIVEL DE APLICACION	68
2.5.5 COMO TRABAJA TCP/IP	70
2.5.6 EL PROGRAMA INETD Y LOS PUERTOS	70
2.5.7 DIRECCIONES IP	72
2.5.8 CLASIFICACION DE DIRECCIONES	73
2.5.8 SUBREDES	74
2.5.9 DNS	74
2.5.10 NOMBRES DE EQUIPOS, NETBIOS Y DNS	74
2.5.11 RESOLUCION DE NOMBRES	74
Resolución de nombres usando el Sistema de nombres de dominio (DNS).....	75
Archivos LMHOSTS y HOSTS.....	75
Espacio de nombres de dominio.....	76
2.6 ESTANDARES	78

2.7 LA IEEE Y LAS TECNOLOGIAS DE RED	80
2.8 ESTANDARES EN DIFERENTES TECNOLOGIAS DE RED	82
2.8.1 TECNOLOGIAS DE TOKEN RING	82
2.8.1.1 REDES TOKEN RING	85
2.8.1.2 REDES FDDI	86
2.8.2 TECNOLOGIAS ETHERNET	89
REDES ETHERNET	89
2.8.2.1 REDES ETHERNET DE 10 Mbps	91
2.8.2.2 REDES ETHERNET DE 100 Mbps	94
2.8.2.3 ETHERNET 100VG-ANYLAN	95
2.8.2.4 ETHERNET 10GB-ETHERNET	96

CAPITULO 3

CONECTIVIDAD E IMLEMENTACION DE UNA RED LAN

3.1 CONECTIVIDAD DE REDES	97
3.2 DISPOSITIVOS DE TRABAJO	98
3.3 DISPOSITIVOS DE CONECTIVIDAD	99
3.3.1 REPETIDORES	99
3.3.3 CONCENTRADORES	100
3.3.4 HUBS	102
3.3.5 PUENTES	103
3.3.6 RUTEADORES Y SWITCHS	109
3.3.7 COMPUERTAS	111
3.4 HERRAMIENTAS DE DISEÑO	113
3.5 INTERCONECTIVIDAD	115
3.5.1 INTERCONECTIVIDAD FISICA	115
3.5.2 INTERCONECTIVIDAD LOGICA	115
3.5.3 CÁLCULO Y MANTENIMIENTO DE UNA RUTA	116
3.6 PROTECCIÓN DEL SISTEMA	117
3.6.1 PROTECCION ELECTRICA	118
3.6.2 PROTECCION CONTRA VIRUS	121
3.6.3 PROTECCION CONTRA ACCESOS INDEBIDOS	121
3.7 PROPUESTA DE UNA RED LAN EN UN CYBERCAFE	123
3.7.1 CABLEADO ESTRUCTURADO	123
3.7.2 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD	130
3.7.3 DISEÑO	131
3.7.4 ESQUEMA DEL TENDIDO DE CABLES Y UBICACIÓN DE LAS MAQUINAS	132
3.7.5 SISTEMAS OPERATIVOS	133
3.7.6 INSTALACION DE LA TARJETA DE RED	133
3.7.7 CONFIGURACION DE LA RED	133
3.7.8 CONEXIÓN A INTERNET	134
3.7.9 RECOMENDACIONES TECNICAS	134
3.7.10 PROPUESTA ECONOMICA	136

Conclusiones.

Bibliografía.

Glosario.

INTRODUCCIÓN

A partir de los últimos años de la década de los 70s, la tecnología inicia un proceso acelerado; las microcomputadoras empiezan a comercializarse, debido a que disminuyen sus costos y sus capacidades son día con día mayores. A partir de 1981 cuando IBM lanzo al mercado el computador personal "PC", provocando que muchas empresas empezaran a fabricar equipos que funcionaran prácticamente igual que la IBM - PC compatibles o clones.

Por esta causa se genero "LA EXPLOSIÓN DEMOGRÁFICA" impresionante en el mercado de las microcomputadoras. Se denomina familia PC debido a que desde 1981, han surgido modelos que aunque sean más veloces o avanzados, siguen siendo compatibles con el original.

Pero junto con la explosión de las microcomputadoras, han surgido algunos problemas inherentes al crecimiento tales como:

- Compartir aplicaciones
- Compartir datos e información
- Compartir periféricos tales como
 - Impresoras
 - Fax
 - Módem
- Sistema de almacenamiento masivo
- Correo electrónico
- Falta de estandarización del software
- Poca seguridad para evitar virus
- Manejo de proyectos en grupo

Anteriormente se manejaba el concepto de centro de cómputo en donde se anclaba un gigantesco computador, al que accedían los usuarios para realizar sus trabajos, es decir, un computador

atendía todas las necesidades de una organización; pero este método ha sido reemplazado por computadores separados.

Al aumentar la demanda de procesar y obtener información, se han mejorado las técnicas de procesamiento de datos, creando así los grandes avances de la tecnología informática. Por lo que surgen las llamadas redes de comunicación o de telecomunicación. Las cuales se forman de enlazar entre sí microcomputadoras utilizando algún tipo de alambre, fibra óptica, cableado UTP, satélites de comunicación, microondas, entre otros de manera que puedan compartir los recursos y aplicaciones.

La unión entre comunicaciones y computadores, es fundamental en la organización de los sistemas de información.

Con la tecnología de las redes, una empresa puede poseer varios computadores en diferentes ciudades y en cada uno de ellos llevar un control de inventarios, activos fijos, cartera, control de producción y nomina, y se puede tener el control de toda la información en una misma Terminal, ya su vez consolidar sin importar su localización geográfica, todo esto y mas se facilita con una red.

En la actualidad es indudable que la evolución del proceso de la comunicación esta ligada al desarrollo tecnológico. Al igual que el uso de las computadoras en la vida diaria.

De un tiempo a la fecha las comunicaciones han registrado un gran avance debido ala evolución de la tecnología digital; ya que su importancia se da desde el punto de vista técnico y económico, donde ambos se ven influenciados mutuamente.

Técnico: es debido a que las comunicaciones que se realizan a través de dispositivos digitales son más confiables y esto es debido a que las técnicas de multiplexaje y señalización son más simples que las analógicas, además, la introducción de canales de

comunicación como la fibra óptica constituyen aun más la eficiencia de dichos sistemas.

Económico: el hecho de implantar sistemas de comunicación más rápidos y eficientes, necesariamente debe influir en un incremento de la productividad sea cual sea él área.

El uso de una determinada tecnología al servicio de la comunicación, genera tres áreas que son: el prestador de servicios, el usuario y el fabricante.

Debido a la necesidad principalmente de las empresas de estandarizar su tecnología y para aprovechar al máximo esta, así como economizar algunos costos como de periféricos en computadoras como para obtener información de una computadora (impresoras), de igual modo que podrían varias personas trabajar a la vez en una misma información, se empezaron a comercializar las redes de computadoras.

Las redes constan de dos o más computadoras conectadas entre sí y permiten compartir recursos e información. La información suele consistir en archivos y datos (por ejemplo, la información diaria de agentes de ventas y gráficas, imágenes prediseñadas y documentos). Los recursos son los dispositivos o las áreas de almacenamiento de datos de una computadora, compartidos por otra computadora mediante la red.

En a la corta historia de las redes locales podemos distinguir tres etapas:

- Los inicios experimentales, realizados la mayoría en centros de investigación, desde la década de los sesenta a mitad de los setenta. Destacaremos los esfuerzos de Bell Telephone Laboratories con un número elevado de redes en topología anillo. Xerox Corp. Donde se desarrolló el primer ETHERNET

experimental, la Universidad de California en donde se investigó sobre la red llamada Distributed Computing System (DCS), el " Anillo de Cambridge" de la Universidad inglesa del mismo nombre, por mencionar sólo algunos desarrollos significativos.

- La segunda etapa coincide con la aparición de los primeros productos en el mercado y con el aumento de las prestaciones. Tanto en capacidades de transmisión como en distancias máximas. Coincide con los últimos años de la década de los setenta. En esta época se multiplican el número de empresas que ofrecen productos o servicios relacionados con las redes locales.
- La tercera etapa se inicia en los primeros años de la década de los ochenta cuando el proyecto de futura norma IEEE 802 comienza a tener influencia en los fabricantes y usuarios de redes locales gracias a una amplia difusión de los documentos de las comisiones de trabajo. Se caracteriza por la consolidación de las tipologías de bus y anillo. Proliferan los protocolos basados en CSMA/CD, similares al usado por la red de Xerox, ETHERNET y el mecanismo de paso de testigo tanto en buses como en anillos. Caracteriza también esta etapa la aparición de circuitos VLSI que realizan funciones a, bajo costo, que antes eran realizadas por el hardware o software y consecuentemente disminuyen considerablemente los costos de la red.

Dependiendo de su tecnología y anteriormente, su distancia, las redes pueden clasificarse en:

- REDESLAN
- REDES MAN
- REDES WAN

- REDES INALÁMBRICAS
- RED INTERNET

REDES LAN (RED DE AREA LOCAL) Su desarrollo fue en la década de los ochenta. Son redes de propiedad privada que funcionan dentro de una oficina, edificio o hasta unos cuantos kilómetros, generalmente son usadas para conectar computadores personales y estaciones de trabajo en una compañía y su objetivo es compartir recursos e intercambiar información. Las redes de área local se distinguen de otras por su tamaño, cableado y tecnología de transmisión.

Las Redes Lan generalmente usan una tecnología de transmisión que consiste en un cable sencillo, al cual se encuentran conectados todos los computadores, la velocidad de transmisión oscila entre 10 y 100 Mbps. En los últimos años se han mejorado los estándares de cableado para incrementar la velocidad de transferencia sobre cables de cobre de par trenzado, esto facilita la decisión del cable a utilizar, ya que este tipo de cable es más barato que el cable coaxial y ofrece una velocidad superior de transmisión.

REDES MAN (REDES DE ÁREA METROPOLITANA) Es básicamente una versión más grande de área local con una tecnología bastante similar. Una red de área metropolitana puede manejar voz y datos e incluso podría estar relacionada con la red de televisión local por cable. Este estándar define un protocolo de gran velocidad, en donde los computadores conectados comparten un bus doble de fibra óptica utilizando el método de acceso llamado bus de cola distribuido.

REDES WAN (REDES DE ÁREA AMPLIA) Es una red de gran alcance con un sistema de comunicaciones que interconecta redes geográficamente remotas, utilizando servicios proporcionados por las empresas de

servicio publico como comunicaciones vía telefónica o en ocasiones instalados por la misma organización. Una red que se extiende por una área geográfica extensa (ciudades, países, continentes) mantiene computadores con el propósito de ejecutar aplicaciones, a estos computadores se les denomina **hosts**. Los hosts se encuentran conectados a subredes de comunicaciones, cuya función es conducir mensajes de un host a otro. A diferencia del sistema telefónico que conduce voz, los hosts conducen datos utilizando la misma vía (red telefónica). Una red wan también tiene la posibilidad de comunicarse mediante un sistema de satélite o radio, utilizando antenas las cuales efectúan la transmisión y la recepción

REDES INALÁMBRICAS los computadores portátiles son el segmento más rápido de crecimiento en la industria de la computación. Los usuarios móviles de estos pequeños computadores quieren estar conectados en línea con su base de operaciones y necesita obtener datos para sus aplicaciones sin estar atados a las comunicaciones terrestres. En algunos casos el obtener una conexión por cable es imposible, por ejemplo en automóviles, por lo tanto se concentra su interés en las redes inalámbricas.

Se basan en el principio de conectar una antena a un circuito eléctrico en donde las ondas electromagnéticas se difunden para captarse en un receptor a cierta distancia. La instalación es relativamente fácil, pero presentan algunas desventajas como su velocidad de transmisión y recepción que puede alcanzar de 1 a 2 Mbps, y presentan interferencias de comunicación en algunas ocasiones.

RED INTERNET O RED DE REDES Es la mayor de las redes de computadores existentes actualmente en el mundo, compuesta por millares de computadores conectados entre sí. Uno de los aspectos más importantes de Internet es que utiliza una base tecnológica y protocolos de comunicación que son abiertos (no tienen un propietario exclusivo), permitiendo la comunicación integrada entre computadores de distintos fabricantes.

1 REDES Y MEDIOS DE TRANSMISION

1.1 DEFINICIÓN

Una red local de acuerdo con el concepto del proyecto de IEEE 802 puede describirse por su función y características:

Una red local es un sistema de comunicación de datos que permite que un número de dispositivos de tratamiento de la información independientes, se comuniquen entre ellos con las siguientes características:

- Área moderada: por ejemplo, una oficina, un almacén, una universidad.
- Canal de comunicación de capacidad media-alta.
- Probabilidad de error baja en los mensajes inter-nodo.

Las áreas de aplicación caen en una o más de las siguientes categorías: datos, voz y gráficos. Los objetivos primordiales en una red son:

- Debe asegurar la compatibilidad de productos diseñados y fabricados por empresas distintas.
- Debe permitir la comunicación de nodos de bajo costo y ser ella misma un elemento de bajo costo.
- Debe estar estructurada en niveles de forma de un cambio en un nivel sólo afecte al nivel cambiado.

Una Red de Área Local (LAN) Es un sistema de comunicación que permite la intercomunicación de varias microcomputadoras a través de algún medio, como puede ser:

- CABLE
- RAYOS INFRARROJOS
- MICROONDAS
- FIBRA ÓPTICA

En donde él termino local, se refiere a que las distancias involucradas deben de ser relativamente cortas y cuyo objetivo principal es el de compartir los recursos disponibles, de tal manera, que su aprovechamiento sea el máximo.

Las redes de área local se distinguen de otro tipo de redes por su tamaño, cableado y tecnología de transmisión.

Generalmente una red Lan es de tamaño restringido, limitado el tiempo de transmisión, lo cual hace factible que el diseño de la red simplifique la administración.

Las prestaciones funcionales de tipo general son las siguientes:

- La red local debe dar el servicio de enviar a una o más direcciones de destino unidades de datos al nivel de enlace.
- En la red local las comunicaciones se realizan entre procesos que tienen el mismo nivel (comunicación entre entes que están en los mismos niveles estructurales)

En cuanto a las características físicas de las redes locales, deberán satisfacer los siguientes objetivos funcionales:

- Transparencia de datos. Los niveles superiores deberán poder utilizar libremente cualquier combinación de bits o caracteres.
- Posibilidad de comunicación directa entre dos nodos de la red local sin necesidad de "almacenado y reenvío" a través de un tercer nodo de la red excepto en los casos en los que es necesario el uso de un dispositivo intermedio por razones de conversión de codificación o cambio de clase de servicio entre los dos dispositivos que intercambian información
- Las redes locales deben permitir la adición y supresión de nodos de la red de forma fácil, de manera que la conexión o desconexión de un nodo pueda realizarse en línea con posible fallo transitorio de corta duración.
- Siempre que los nodos compartan recursos físicos de la red, tales como ancho de banda del medio físico, acceso al medio, accesos multiplexados, etc. La red local dispondrá de mecanismos adecuados para garantizar que los recursos sean compartidos de forma "justa" por los distintos nodos.

1.2 TIPOS DE RED

Los tipos de red son aquellas que tienen una configuración en especial, esto es, que cumplen con ciertas características que se han definido por organizaciones abocadas a la estandarización como el ISO ó la IEEE.

Dentro de las cuestiones que hay que definir en una red son:

- VELOCIDAD.- Es el número de bits por segundo que viajan por el cableado de la red
- PROTOCOLO DE ACCESO.- Es la manera que utiliza una red para que se comunique una maquina con otra.
- TOPOLOGIA.- Es la forma física en que está conectada cada una de las estaciones que forman parte de la red.

CLASIFICACION POR SU CABLEADO

- **ETHERNET**.- Surge a mediados de los 70's como un desarrollo de los laboratorios de Xerox, sufre algunas modificaciones a los diseños originales, hasta que se define como un estándar (aunque el comité 802 de IEEE estableció el estándar 802.3

estrictamente no es igual a Ethernet, aún cuando para fines prácticos sí se le considera iguales).

Velocidad.- 10 Mbps/seg.

Protocolo de acceso.- CSMNCD

Tipo de cableado.- En este tipo de red se puede utilizar dos tipos de cable. El primero es un tipo de cable coaxial sumamente especial y caro, con doble blindaje. El cable soporta segmentos de 1000 metros, y hasta de tres segmentos por red. El segundo es uno más simple: cable coaxial de 75 ohms, y las distancias que soporta son más reducidas (entre 200 y 300 metros por segmento) y solo dos segmentos por red, utilizando un repetidor. A Este último tipo de cable se le denomina Thin Ethernet o Cheapernet.

Topología.- Tanto el cableado thin como el normal (también llamado thick) manejan topología de bus. La diferencia es que en el cableado grueso, los equipos no se colocan directamente en él, sino a través de extensiones llamadas taps (o comúnmente vampiros), que permiten que del bus principal al equipo, existan hasta cincuenta metros. Sin embargo en el cable delgado (thin) solo se usa conector "T", que permite unir el cable-bus con cada nodo de la red. (fig.1.2.1).

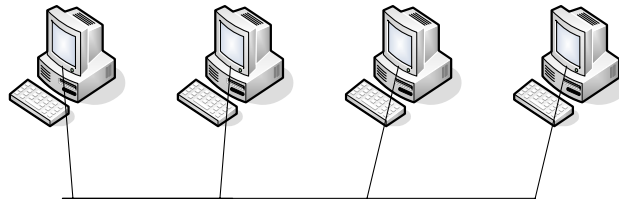


Fig. 1.2.1

ARCNET. Este protocolo de comunicación de Redes Locales se construye en base a una topología de estrella. Fue desarrollado por la compañía Standard Microsystems, propietaria de los derechos de autor.

Este protocolo, anterior a los comités IEEE 802, no sigue ni adopta sus recomendaciones. Se trata en realidad de un sistema híbrido. Debido a que es un protocolo antiguo ha tenido una gran penetración de mercado. Su implementación es simple y su costo de los más bajos.

Utiliza cable coaxial RG-62, y se pueden instalar estaciones de trabajo a distancias de hasta 1200 m del servidor. A través de repetidores activos se amplifica la señal en segmentos de hasta 600 m. Los repetidores pasivos están limitados a distancias de 30 m. Los repetidores activos tienen 16,8 o 4 bocas de conexión y pueden ser internos a las computadoras o externos. Los repetidores pasivos suelen ser de 8 o 4 bocas.

Las instalaciones Arcnet forman árboles donde las estaciones son ramas y los troncos son repetidores activos y pasivos (Fig. 1.2.2). El servidor se conecta como una estación de trabajo, y dado que este protocolo funciona como un anillo modificado con

estafeta, se trata de un sistema determinístico. Con un máximo teórico de 255 estaciones de trabajo y hasta 6 km entre las estaciones más alejadas.

La tarjeta de interfaz se inserta en cada computadora de cada nodo de la red. Generalmente se usan conectores tipo BNC. Los terminadores BNC balancean la impedancia de la red. En esta arquitectura no se permiten hacer conexiones de lazo cerrado (loops).

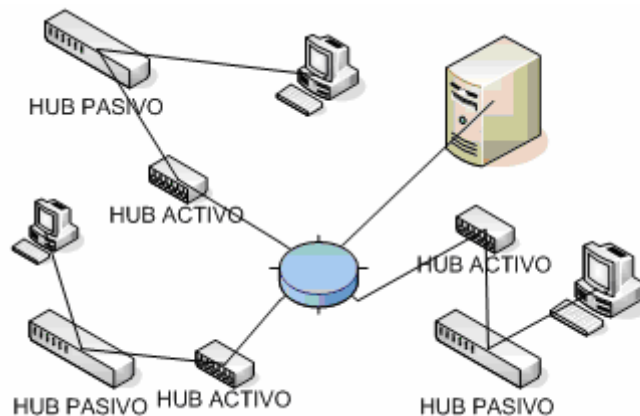


Fig. 1.2.2

Es un estándar creado originalmente por Data Point. A partir de 1986 año en que pasa a manos de Standard Microsystems, el mercado de Arcnet se hizo aún más poderoso.

Velocidad.- 2.5 Mbits/seg
Protocolo de acceso.- Token Passing
Tipo de cableado.- Se utiliza cable coaxial de 93 ohms.

TOKEN-RING.- Es un desarrollo hecho por IBM, quien definió la arquitectura general desde 1982. La tarjeta sale al mercado a fines de 1985, este tipo de red se considera un estándar tanto por que el IEEE lo define como su norma 802.5, como por que el patrocinio de IBM hace prever una importancia estratégica en ciertas comparaciones.

Velocidad.- 4 Mbits/seg.
Protocolo de Acceso.- Token-Passing

Tipo de Cableado.- Existen 6 diferentes tipos de cable que es posible usar con las tarjetas Token Ring, lo cual hace muy compleja su instalación y mantenimiento. Los elementos de conexión (Multistation Access Unit: MAU's, tableros de switcheo o Wiring closets, etc.) aseguran que siempre exista un anillo físico que abarque toda la red.

Topología.- Aunque internamente siempre existe un anillo cerrado que hace circular el token por todos los nodos de la red, por su forma de cableado la topología se vuelve de tipo estrella. (Fig.1.2.3)

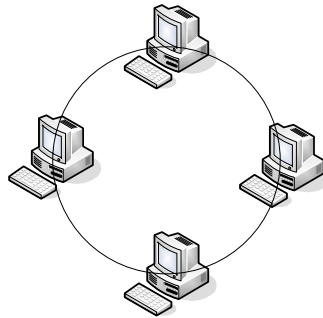


Fig. 1.2.3

1.3 VENTAJAS DE UNA RED

El contar con una red local trae como beneficio:

COMPARTIR.- Se comparten los recursos (impresoras, escáner y dispositivos similares) y software e información existente como: datos, programas, paquetes.

SEGURIDAD.- Una de las características de los sistemas operativos de red es su alta seguridad ante diversos problemas, muy parecidos a los equipos grandes.

ESTANDARIZACIÓN.- debido a que los paquetes de archivos, estarán almacenados en el disco duro del servidor todos los usuarios que tengan acceso a ellos dispondrán de la misma versión del software, por la tanto se tendrá consistencia en la información.

INTEGRACIÓN.- utilizando enlaces múltiples (gateways), es mucho más sencillo que varios usuarios simultáneamente accedan a los recursos de un equipo grande (mini o mainframe), y por medio de puentes (bridges) conectarse hacia otras redes.

COMUNICACIÓN.- se puede contar con software de automatización y correos electrónicos para el apoyo de tareas empresariales tales como memorándums, juntas, pendientes, etc.

TRABAJO EN GRUPO.- Las empresas están diseñadas con el método de interacción y planeación de funcionamiento, por lo que con las Redes comparten recursos como correo electrónico o trabajando en proyectos donde los usuarios no necesariamente tienen que estar en la misma área física para conformar los grupos de trabajo.

CONTROL CENTRALIZADO.- La información puede centralizarse en un mismo lugar donde resulta mucho más fácil su mantenimiento, reparación de fallas ocasionales, actualización de computadoras, copias de seguridad y protección del sistema, en donde los Administradores de red tienen el control y la supervisión del servidor.

1.4 TOPOLOGÍA

La topología de una red es la forma de interconectar las estaciones de una red local, mediante un recurso de comunicación, es decir la estructura topológica de la red; Es la disposición física de los elementos de una red; También puede decirse que es la ruta por la que recorren los datos a través de la red.

El acierto en la elección de una u otra estructura dependerá de su adaptación en cada caso al tipo de tráfico que debe cursar y de una valoración de la importancia relativa de las prestaciones que de la red se pretende obtener.

Pueden relacionarse, sin embargo, unos cuantos criterios básicos que permiten efectuar comparaciones generales entre las topologías. Así convendrá analizar:

- Coste-modularidad: Se refiere al costo en medios de comunicación y a la sencillez de instalación y mantenimiento.
- Flexibilidad-complejidad: Por la dificultad que supone incrementar o reducir el número de estaciones.
- Fiabilidad-adaptabilidad: Por los efectos que una falla en una estación o en el medio de comunicación pueden provocar en la red, así como las facilidades de reconfiguración como procedimiento de mantener el servicio mediante encaminamientos alternativos.
- Dispersión-concentración: Por su adecuación a instalaciones con poca o mucha dispersión geográfica.
- Retardo-caudal por el retardo mínimo introducido por la red, o su facilidad para manejar grandes flujos de información sin que se produzcan bloqueos o congestiones.

Una fuerte exigencia en alguna de sus características puede obligar a renunciar a la instalación de una determinada red local por el tipo de topología que utiliza. Así para cubrir servicios donde la fiabilidad de la comunicación es de gran importancia, no debería utilizarse una red con una topología en estrella, ya que una avería en el nodo central bloquea toda la red.

La topología es en si la disposición física de las computadoras para formar la red local; esta queda definida en los niveles de hardware.

También es la manera de configurar los equipos (estaciones de trabajo, impresoras, servidores, etc.) interconectados en una red de área local.

La topología comprende dos aspectos: la topología física y la topología lógica. La primera corresponde a la manera como las estaciones de la red de área local están conectadas por medio de cables, y la segunda a la forma como circula la señal entre los componentes físicos.

En la actualidad se utilizan diversas formas de unir de manera física dos elementos: la topología de malla, de estrella, de anillo, de bus, de árbol; pero tienen algunas similitudes en ellas. Cada red local usa un cable para llevar la información, Este cable debe de controlar el flujo de la información en la red, de tal manera que los mensajes puedan transmitirse de una manera confiable.

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

TOPOLOGIA DE MALLA La topología de malla (mesh), cada nodo de la red esta conectado con los otros. Un ejemplo de este tipo de topología es la red telefónica canadiense. La ventaja principal de esta topología es la redundancia de enlaces que presenta. Existen varias rutas de envío entre dos puntos (Fig. 1.4.1).

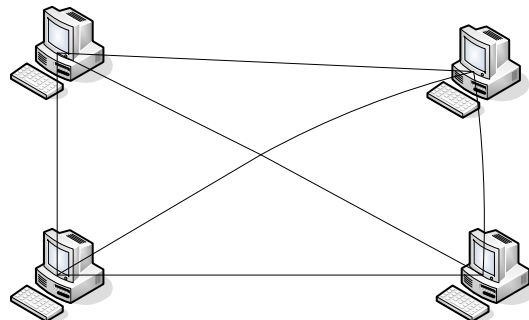


Fig. 1.4.1

1.4.1 TOPOLOGIA DE ESTRELLA

La topología de estrella tiene un cable separado para cada estación de trabajo de la red. Cada uno de estos cables se conecta al procesador central, esto es que cada terminal se encuentra interconectada por medio de un enlace punto a punto hacia un elemento central que actúa como circuito de comunicación; en este caso una estación determinada solicita al internJptor central un enlace; si se encuentran disponibles ambas estaciones se comunican como si el enlace fuera dedicado. La estrella es ampliamente usada en redes de tipo Host- Terminal, en sistemas telefónicos PBX, en conmutación de datos y en algunas pocas redes locales.

En una topología de estrella el procesador pasa mensajes de sus destinos a sus fuentes, ya sea otra estación de trabajo o un dispositivo periférico. Un mensaje llega desde el servidor a la estación de trabajo y la estación de trabajo reconoce (acknowledge) el mensaje. Si la terminal no lo reconociera, el servidor enviara de nuevo el mensaje.

Las ventajas de la topología de estrella son que la conexión del hardware es simple y algunas líneas telefónicas existentes podrían servir como medio de transmisión. La estrella tiene diversas desventajas para el uso de la red local. Dado que cada terminal debe ser conectada a su propio cable dedicado hacia el procesador central, la topología de estrella requiere más cableado que otras topologías. La instalación de una nueva terminal en la red es más complicada en el sentido de que una buena cantidad de cable nuevo tiene que ser conectado desde el servidor, hacia la nueva terminal.

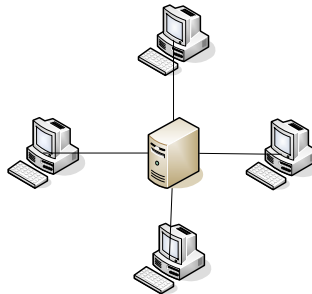


Fig. 1.2.2

1.4.2 TOPOLOGIA DE ANILLO (RING)

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

problema puede ser evitado haciendo correr dos anillos en paralelo, y conectándolos de tal forma que una máquina descompuesta o un cable puedan ser brincados.

Esta topología se comporta como un repetidor, con tres funciones esenciales, que son transmisión, recepción y remoción de datos, esto es, se comporta como un elemento activo de la red que recibe un bloque de datos (trama), identifica el campo de dirección, de modo que si corresponde a la propia permite el paso (copia) de la información hacia la terminal, y en caso contrario la retransmite con la misma velocidad a la que se recibe. Fig. 1.2.3

1.4.3 TOPOLOGIA DE BUS (CANAL)

Es la utilizada en las redes locales. El Bus es un simple cable que atraviesa toda la red. Las estaciones de trabajo y periféricos pueden ser conectados en cualquier punto conveniente. Una topología de Bus o de Bus Distribuido es bastante confiable y flexible. Las fallas de cualquier dispositivo de la red no tienen efecto sobre la operación global de ella, pero la falla del cable si hará parar la red.

La característica principal es que la transmisión de cualquiera de las estaciones conectadas se propaga a lo largo del medio y puede ser recibida por todas las demás. Al igual que la topología de anillo, la información se transmite en tramas, de modo que en cada estación se analiza la dirección de destino, por lo que, si la dirección corresponde a la de la estación que recibe, el resto del bloque es aceptado, de otro modo se ignora.

Como todas las estaciones comparten el mismo medio sólo una puede transmitir a la vez, lo cual depende del mecanismo de control de acceso al medio utilizado. Este esquema soporta tanto control distribuido como control centralizado.

Esta topología tiene ventaja sobre el anillo en el sentido de que una avería en una estación no afecta a todo el sistema; por otro lado, si la falla esta en el canal (bus) se afecta toda la red.

El medio de transmisión es utilizado para enlaces multipunto o de comunicación (broadcast), hecho que deriva en ciertos inconvenientes, como lo es el que la extensión de la red es limitada e inferior si se compara con la de anillo, ya que el uso de repetidores en cascada se refleja en un error acumulado excesivo a elevadas velocidades de transmisión. Otro inconveniente es el de centralizar el control del medio a una sola terminal, lo que disminuye el carácter distribuido de la red. Otro inconveniente tiene que ver con el balanceo de la señal que se transmite, ya que debe de ser lo suficientemente fuerte para mantener una adecuada relación señal-ruido, pero sin sobrecargar

al circuito transistor, ya que puede generar señales armónicas y otras señales de ruido, lo cual no ocurre en la topología de anillo (Fig. 1.2.1).

1.4.4 TOPOLOGÍA DE ARBOL (TOKEN-BUS)

Es una generalización de la topología de bus, en tanto que ambas tienen un solo bus. Sin embargo, en la de Árbol se utilizan dispositivos especiales de interfase hacia el bus llamados HUBs (repetidores), los cuales son conectados al bus en puntos convenientes. Los cables van entonces de los HUB's hacia las terminales que están en la red. Esta topología al igual que la de bus son las más usadas en las redes locales (Fig. 1.4.2).

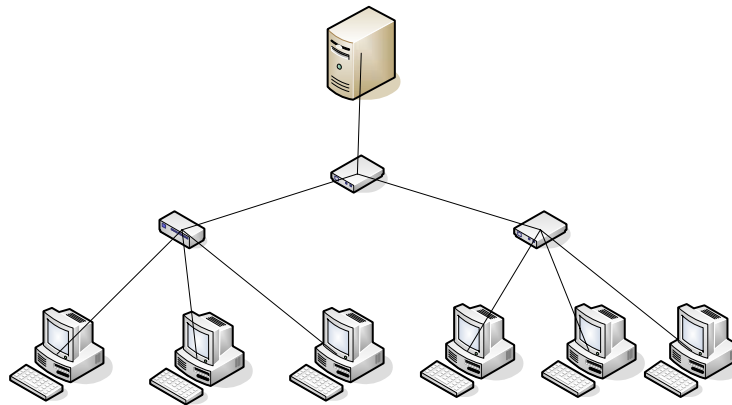


Fig. 1.4.2

1.4.5 TOPOLOGÍA LÓGICA

Un dispositivo de red permite emitir una señal que engaña a las estaciones e están conectadas de acuerdo con una topología lógica que difiere de la topología física real. Así, se puede emular una topología de anillo (transmisión secuencial de partir de una topología física de estrella).

La red Token Ring, se basa en una arquitectura abierta basada en el pro estafeta sobre una topología lógica de anillo, pero su topología física estrella. Cuyo centro es la MSAU (Multistation Acces Unit, o unidad de acceso a multiestaciones). El anillo lógico se creó en el interior de este equipo. Utiliza el sistema de cableado, introducido por IBM, que contiene varios tipos de cables metálicos y la fibra óptica. Además permite emplear dos topologías: de estrella y de anillo.

Funcionalidad del subnivel de enlace lógico.

La funcionalidad del subnivel de enlace lógico de una red de área local es similar a la funcionalidad del nivel lógico de las redes de área extensa a excepción hecha de la capacidad de

direccionamiento del mensaje que recae en este nivel en las redes de área local.

La responsabilidad del subnivel de enlace lógico es, pues, transferir la unidad de servicio de datos correspondiente al subnivel (o subniveles) de enlace lógico del DTE destino (o destinos) con ausencia de error. Para ello formatea la unidad de servicio de datos (SDU) con:

- Un campo de direccionado (CDIR), para determinar el destino o destinos del mensaje.
- Un campo de control (CC), para indicar el tipo de mensaje o realizar un control de flujo.
- Y finalmente un campo de bits de redundancia cíclica (CRC) para detección de errores de transmisión, del mensaje de nivel de enlace lógico. El formato de un mensaje del nivel de enlace lógico es:

En caso de recepción errónea del mensaje en destino, se corrige el error con una retransmisión.

Direccionamiento.

El subnivel de enlace lógico, a diferencia de lo que ocurre en las redes de área extensa, tiene la responsabilidad de direccionamiento del mensaje al DTE destino. Así, como se muestra en la en las redes locales, el subnivel de enlace lógico permite una interconexión de estaciones sin dependencia de la red y con autonomía suficiente para considerarse un servicio end-to-end.

- Además esta capacidad de direccionado es superior a la establecida típicamente en las redes de área extensa, permitiendo tres tipos de direccionado:
- Direccionado individual, en donde el destinatario es único.
- Direccionado de grupo, en donde el destinatario es un subconjunto de las estaciones de la red.
- Direccionamiento broadcast, en donde todas las estaciones de la red son destino.

1.5 METODO DE ACCESO AL MEDIO

El método de acceso al medio por CSMA/CD es aplicable en medios broadcast y sobresalen, como principales características, su elevada eficacia (sobre todo en utilizaciones medias y bajas), la flexibilidad de conexionado y facilidad de añadir o quitar estaciones en la red. Bajo retardo (aunque no acotable determinísticamente) y la ausencia de establecimientos físicos o lógicos al conectarse en red una estación.

Los medios y adaptadores al medio deben tener capacidad de detectar actividad (CS) y colisiones (CD). Cuando una estación

desea transmitir un mensaje observa si el medio está o, no utilizado (CS). Si está utilizado no transmite su mensaje. Si el medio no está utilizado (CS = 0) inicia la transmisión (1 persistencia). Si ninguna otra estación deseaba transmitir mensajes, la operación de acceso queda completada y el medio queda en poder de la estación hasta finalizar. Si otras estaciones estaban también (igual a ella) a la espera de transmisión, aparece una contención que vendrá reflejada por un acceso simultáneo y una detección de colisión en el medio, en cuyo caso las estaciones en colisión deberán resolver la contención. Una técnica usual y eficaz de resolución de la contención (resolución estadística) consiste en que las estaciones en colisión esperan para reintentar otra transmisión un tiempo aleatorio (back off time).

1.5.1 TECNOLOGÍA DE TRANSMISIÓN DEL CANAL

La Tecnología de transmisión del canal determina la manera como el usuario se debe dirigir a él. Dicha tecnología se subdivide en dos categorías: la transmisión en banda base (baseband) y la transmisión en banda ancha (broadband).

En la transmisión en banda base, sólo existe un canal y se transmite una única señal por el mismo. El ancho de banda del canal está reservado por completo a un solo emisor. La mayoría de las redes de área local utiliza esta tecnología. Es una técnica de transmisión digital sin modulación y, además, es mucho menos costosa que la transmisión en banda ancha.

En estos sistemas se utiliza toda la capacidad del canal para transmitir información; en este caso se restringe a señales de tipo digital, utilizando como código de línea de Manchester o Manchester Diferencial y se utiliza particularmente con la topología de bus, por la dificultad de este tipo de señales para propagarse por los divisores y uniones en una topología de árbol.

La transmisión es bidireccional, esto es, una señal insertada en cualquier punto del canal se propaga en ambos sentidos hacia los terminadores en los extremos; está limitada hasta algunos kilómetros, típicamente 1Km como máximo, debido a la atenuación que sufre la señal a altas frecuencias.

En la transmisión en banda ancha, el cable puede transportar un número considerable de señales de manera simultánea. El canal está subdividido en varios canales que permiten emisores simultáneos y cada uno utiliza su propio canal.

Este último tipo de transmisión es similar al de la difusión por cable con varios canales. Esto permite comunicar a un área geográfica más extensa. Integra la técnica de multiplexaje por división de frecuencia (FDM) utilizada por las compañías de

telecomunicaciones, la cual permite mantener varias conversaciones en una misma línea telefónica. El ancho de banda se mide en hertz, una medida de la frecuencia de una señal que representa un ciclo por segundo, o en megahertz (MHz), un millón de ciclos por segundo. Cuando más largo sea el ancho de banda, los datos se ejecutarán con mayor velocidad. El cable coaxial es el principal medio para la transmisión en banda ancha.

Los sistemas de banda ancha en el ambiente de redes locales, y a diferencia del anterior, se refieren a aquellos que utilizan señalización de tipo analógico; el sistema es unidireccional ya que no existen amplificadores / repetidores que trasmitan en una misma frecuencia en ambos sentidos; por ello, se define una banda de frecuencia para trasmitir y otra, diferente, para recibir, operación controlada por un convertidor de frecuencia en uno de los extremos.

Físicamente existen dos configuraciones, una donde las señales de transmisión (f_1) y de recepción (f_2) circulan en el mismo cable (Fig. 1.6.1) y otra donde existe un cable dedicado a cada frecuencia (fig. 1.6.2); la diferencia radica en el convertidor de frecuencia, ya que para el caso de un solo cable el convertidor es similar al de un satélite, ya que lleva a cabo un traslado de frecuencia hacia arriba, lográndose anchos de banda de hasta 360 Mhz, y distancias de hasta 10 Km.

Se cuenta con la técnica adicional que es la de Banda Ancha de Canal Sencillo, en la cual todo el canal se dedica a una sola transmisión, de tipo bidireccional, usando una topología de bus, además no se puede utilizar repetidores y no hay necesidad de terminadores; usa una técnica de modulación de fase, lo cual le permite tener mayor alcance debido a la menor atenuación y menor costo, siendo la principal alternativa aun sistema de banda base.

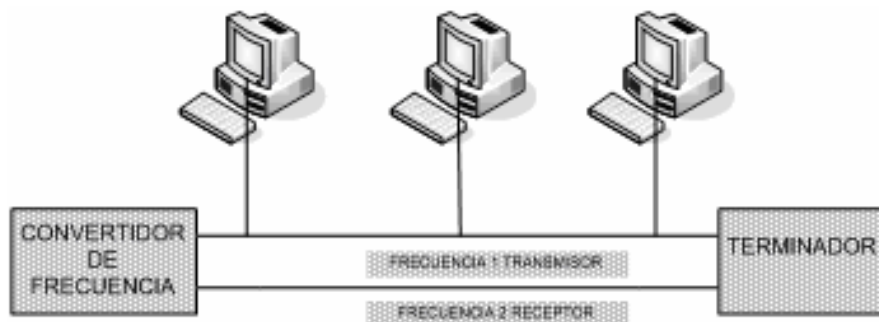


Fig. 1.6.1

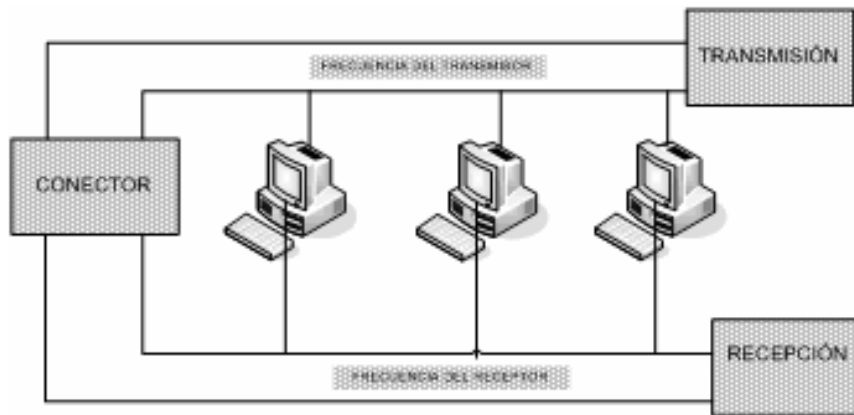


Fig. 1.6.2

1.6 MEDIOS DE TRANSMISIÓN

Un sistema de transmisión de datos es el conjunto de dispositivos que hacen posible transportar información de una unidad fuente (transmisor) a una unidad destino (receptor), los componentes que constituyen al sistema básico de transmisión de datos son: Equipo Terminal de Datos (DTE), Módems, Interfaz y Medio (Canal) de comunicación, donde éste último forma parte del nivel más bajo del modelo OSI, (Interconexión de Sistemas Abiertos), ya que es la vía por donde se va a transmitir la información.

1.6.1 EVOLUCION HISTORICA

Haciendo una breve reseña histórica, la evolución del cableado de edificios ha sido complicada. El continuo desarrollo de las comunicaciones ha llevado en numerosas ocasiones a la existencia de cableados específicos para cada sistema de comunicación, de forma que un nuevo sistema de información o telefonía implicaba un nuevo tipo de cable o topología. El espacio necesario en las canalizaciones podía estar completamente colapsado por sistemas anteriores, debiendo en este supuesto realizarse nuevas obras de acondicionamiento para dotar al cableado específico solicitado acceso a los puestos finales.

Para resaltar en esta introducción la importancia de las decisiones referentes al cableado, es necesario tener en cuenta que el tiempo de vida medio de un sistema de cableado es de 15 años, período a lo largo del cual han podido variar imprevisiblemente las necesidades originales de una empresa.

1.6.2 TENDENCIAS TECNOLOGICAS DEL MERCADO

La instalación de nuevos sistemas de cableado ha estado motivada fundamentalmente por la implantación de nuevos sistemas telemáticos, en las empresas, en concreto de Redes de Área Local (LAN). En un principio el coaxial fue el tipo de cable más empleado en las Redes de Área Local, tanto en banda ancha como en banda base, debido fundamentalmente a su especificación para las redes *Ethernet* y *Token Ring*. Este cableado era específico para la red local, por lo que en la mayoría de las empresas coexistían al menos dos tipos de cables, uno de pares para la telefonía y el nuevo de la red local.

En un número alto de empresas la situación era aún peor al existir, con anterioridad a la Red de Área Local, un sistema informático basado en terminales que había requerido sus propios cables. Tampoco era extraño que empresas que tenían distintos tipos de terminales cada uno contara con tipos de cables distintos. En esta situación cada traslado de un puesto de trabajo requería el tendido de nuevos cables y conectores.

La tendencia del mercado está claramente orientada hacia la utilización de sistemas de cableado estructurado basados en pares trenzados no apantallados para el acceso desde el repartidor de planta hasta el punto de conexión y el empleo de fibra óptica o cables multipar para la distribución en edificio y en el campus.

Los cables de pares trenzados no apantallados pueden ser utilizados por los principales servicios requeridos en el Área de Trabajo, entre los que se incluye la voz y acceso a red local.

Cuando se requiera disponer de velocidades de transmisión elevadas (ancho de banda > 250 Mhz) es necesario plantear la utilización de cable tipo STP (apantallado), dado que a estas frecuencias este tipo de cable asegura el cumplimiento de las normas de compatibilidad electromagnética en las instalaciones. Sin embargo, se están realizando esfuerzos importantes por parte de empresas y organismos internacionales para definir estándares (tales como Gigabit Ethernet) capaces de soportar altas velocidades de transmisión bajo cable UTP, dada la elevada implantación de este tipo de cableado y su facilidad de instalación.

Los cables de fibra óptica en distribución son utilizados mayoritariamente para transmisión de datos y de manera creciente por voz. La digitalización de la voz debe permitir sustituir las mangueras multipar empleadas mayoritariamente en la actualidad para la distribución de voz en el interior de edificios y entre edificios (campus).

¿Qué es un sistema de cableado?

Un sistema de cableado da soporte físico para la transmisión de las señales asociadas a los sistemas de voz, telemáticos y de control existentes en un edificio o conjunto de edificios (campus). Para realizar esta función un sistema de cableado incluye todos los cables, conectores, repartidores, módulos, etc. necesarios.

Un sistema de cableado puede soportar de manera integrada o individual los siguientes sistemas:

- **Sistemas de voz**
 - Centralitas (PABX), distribuidores de llamadas (ACD)
 - Teléfonos analógicos y digitales, etc.

- **Sistemas telemáticos**
 - Redes locales
 - Conmutadores de datos
 - Controladores de terminales

- Líneas de comunicación con el exterior, etc.

- **Sistemas de Control**
 - Alimentación remota de terminales
 - Calefacción, ventilación, aire acondicionado, alumbrado, etc.
 - Protección de incendios e inundaciones, sistema eléctrico, ascensores
 - Alarmas de intrusión, control de acceso, vigilancia, etc.

En caso de necesitarse un sistema de cableado para cada uno de los servicios, al sistema de cableado se le denomina específico; si por el contrario, un mismo sistema soporta dos o más servicios, entonces se habla de cableado genérico.

El resto de este trabajo de tesis se limita a los Sistemas de Cableado genéricos debido a la mayor flexibilidad que ofrecen respecto a soluciones específicas.

El hardware utilizado para conectar las computadoras de una red área local se llama canal o medio de transmisión

Un sistema de transmisión de datos es el conjunto de dispositivos que hacen posible el transportar

El cable es un componente crucial en una red de área local. Para la mayoría de las pequeñas empresas, el cable apropiado es el par trenzado no blindado, mientras que para las grandes compañías el cable coaxial y la fibra óptica son lo más indicado. Estos medios pueden estar integrados aun sistema de cableado.

De acuerdo con el tipo de cableado, es posible que existan algunas repercusiones directas en la velocidad de transmisión de señales o en la calidad de las transmisiones. Por ejemplo, la fibra óptica permite velocidades de transferencia más elevadas en distancias más grandes. Sin embargo, la distancia máxima puede diferir con la ayuda de los repetidores.

Cabe mencionar que los constructores por lo general eligen la topología de cableado y que el hecho de elegir un tipo de cableado consiste en, sobre todo, optar por una red. No obstante el arquitecto de una red puede recurrir a su imaginación.

Con relación al mantenimiento, si bien la red en estrella es la mayor consumidora de cable, es la más fácil de administrar. Solo se necesita aislar cada estación para detectar por qué no funciona de manera correcta.

Los cinco parámetros de los medios cableados que se deben considerar son los siguientes:

- Características físicas.
- Ancho de banda disponible
- Radio de acción o distancia
- Inmunidad al ruido
- Costo.

Las características físicas son importantes durante la instalación (tendidos de cables, conexión de dispositivos, etc.). Mientras que el ancho de banda disponible limita la capacidad de transmisión de datos al canal.

El radio de acción es la distancia máxima recomendada para obtener el rendimiento deseado. En un ambiente normal, Siempre existe cierto nivel de ruido electromagnético, el cual llega al canal según su constitución.

El costo del canal, en especial los dispositivos periféricos, varía en gran medida. De hecho, los tres parámetros que constituyen el ancho de banda, el radio de acción y la inmunidad al ruido mantienen una relación estrecha.

El cableado escogido para la red debe ser capaz de transmitir cantidades masivas a grandes velocidades y a través de grandes distancias. Esta capacidad es llamada "Alto Ancho de Banda" que es importante para transmisión de multimedia a través de la red.

1.6.3 CABLEADO

Los cables de distribución, de circunvalación y los cables horizontales no deberán tener puntos de corte entre los repartidores o entre los repartidores y los puntos de acceso. De igual manera se deberá respetar una distancia en relación con posibles fuentes de perturbaciones electromagnéticas.

1.6.4 CONSIDERACIONES DE INSTALACION

De forma genérica a continuación se incluyen algunas consideraciones para la instalación de un sistema de cableado. El responsable de mantenimiento de la zona afectada por el cableado deberá especificar normas de instalación particulares que deban cumplirse en el proceso de instalación.

La calidad final de una instalación de cableado depende de dos factores fundamentales:

- La calidad de los materiales empleados.
- La estricta observación de las "Condiciones y Reglas de Instalación Básicas".

El no cumplimiento de cualquiera de estas dos condiciones compromete la calidad y fiabilidad de la instalación resultante.

1.6.5 ANALISIS DE LAS NECESIDADES DEL COMPRADOR

La elección de un Sistema de Cableado es una tarea que exige, dada su complejidad, no sólo el conocimiento de las distintas tecnologías existentes de cableado, sino también conocimiento del negocio de la organización. El sistema de cableado adoptado deber poder resolver las necesidades de servicios en los próximos 10 ó 15 años, que es el período de vida medio de una instalación. Este plazo de tiempo es superior a la duración prevista de los equipos que interconecta.

Cada sistema de cableado tiene unas características, no existe un esquema ideal. Una lista no exhaustiva de los factores que hay que considerar en el momento de especificar un sistema de cableado son:

- La estrategia en tecnologías de información de la empresa o institución.
- Si el área que va a ser cableada es nueva, está en fase de remodelación o va a tener que estar operativa durante la instalación.
- El número de personas que van a ser soportadas por el nuevo cableado.
- Servicios que debe soportar por puesto individual.
- Localización, diseño, tamaño y tipo de los edificios o plantas involucradas.
- Grado de integración con los equipos actuales.
- Espacios existentes en techos, suelos y verticales para el tendido del cableado. horizontal y vertical respectivamente
- Disponibilidad de espacio para la localización de armarios y equipos de comunicaciones.
- Permanencia de tiempo previsto en el edificio.
- Nivel de prestaciones exigido al cableado.
- Número probable de re ubicaciones y cambios de distribución del personal en el edificio.
- Requisitos de seguridad.
- Costes del cableado y su instalación.
- Procedimientos de mantenimiento que se quiera aplicar.

1.6.6 CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD

La primera consideración para el diseño de las infraestructuras de cableado es relativa a la seguridad del personal y de los sistemas respecto de:

- El tendido eléctrico y el consiguiente peligro de descarga.

- Medidas de seguridad de las modificaciones que se puedan realizar en la estructura del edificio.
- Comportamiento del sistema de cableado en caso de incendio.

Respecto a este punto hay que considerar que los cables empleados emplean distintos tipos de plásticos en su construcción. Los materiales plásticos empleados deben generar poco humo en caso de incendios, no producir vapores tóxicos o corrosivos y no favorecer la propagación del fuego.

Por consiguiente los sistemas de cableado deben seguir las normas específicas en materia de seguridad.

1.6.7 CABLEADO ESTRUCTURADO

El estándar CEN / CENELEC a nivel europeo para el cableado de telecomunicaciones en edificios está publicado en la norma EN 50173 (*Performance requirements of generic cabling schemes*) sobre cadenas de enlace (o conjunto de elementos que constituyen un subsistema: Toma de pares, cables de distribución horizontal y cordones de parcheo. Esta especificación recoge la reglamentación ISO / IEC 11801 (*Generic Cabling for Customer Premises*) excepto en aspectos relacionados con el apantallamiento de diferentes elementos del sistema y la norma de Compatibilidad Electromagnética. El objetivo de este estándar es proporcionar un sistema de cableado normalizado de obligado cumplimiento que soporte entornos de productos y proveedor múltiple.

La norma internacional ISO / IEC 11801 está basada en el contenido de las normas americanas EIA / TIA-568 (Estándar de cableado para edificios comerciales) desarrolladas por la *Electronics Industry Association* (EIA) y la *Telecommunications Industry Association* (TIA).

La normativa presentada en la EIA / TIA-568 se completa con los boletines TSB-36 (Especificaciones adicionales para cables UTP) y TSB-40 (Especificaciones adicionales de transmisión para la conexión de cables UTP), en dichos documentos se dan las diferentes especificaciones divididas por "Categorías" de cable UTP así como los elementos de interconexión correspondientes (módulos, conectores, etc.). También se describen las técnicas empleadas para medir dichas especificaciones.

Otras especificaciones de interés son las normas EIA / TIA-569 que definen los diferentes tipos de cables que han de ser instalados en el interior de edificios comerciales, incluyendo el diseño de canalizaciones, y la EIA / TIA-569, enfocada a cableado de edificios residenciales y pequeños comercios.

Mas especificaciones relacionadas se encuentran en estos estándares:

- ANSI/EIA/TIA-606 Administración de la infraestructura de telecomunicaciones en edificios comerciales (canalización, ubicación de equipos y sistemas de cableado).
- ANSI/EIA/TIA-607 Conexión a tierra y aparejo del cableado de equipos de telecomunicación de edificios comerciales.
- EIA/TIA pn-2416 Cableado troncal para edificios residenciales
- EIA/TIA pn-3012 Cableado de instalaciones con fibra óptica
- EIA/TIA pn-3013 Cableado de instalaciones de la red principal de edificios con fibra óptica monomodo.

Por su parte, la normativa europea CENELEC recoge otras especificaciones entre las que destacan:

- EN 50167 Cables de distribución horizontal (Especificación intermedia para cables con pantalla común para utilización en cableados horizontales para la transmisión digital).
- EN 50168 Cables de parcheo y conexión a los terminales (Especificación intermedia para cables con pantalla común para utilización en cableados de áreas de trabajo para la transmisión digital).
- EN 50169 Cables de distribución vertical (Especificación intermedia para cables con pantalla común para utilización en cableados troncales (campus y verticales) para la transmisión digital).
- EN 50174 Guía de instalación de un proyecto de cableado.
- PR EN 50098-1 Norma sobre instalación de un usuario de acceso básico a la RDSI (completa la ETS 300012).
- PR EN 50098-2 Norma sobre acceso primario a la RDSI (completa la ETS 30011).
- PR EN 50098-3 Norma sobre instalación del cable.
- PR EN 50098-4 Norma sobre cableado estructurado de propósito general.

Compatibilidad Electromagnética.

Los sistemas de cableado son susceptibles de producir en su funcionamiento energía electromagnética por las señales que transmiten así, como verse afectados por perturbaciones electromagnéticas exteriores (cables de energía, iluminación, aparatos eléctricos, etc.). .

Se ha realizado un especial esfuerzo en esta área y a partir de 1996 es de obligado cumplimiento la Directiva de Compatibilidad Electromagnética 89/336/EEC reflejada en el Real Decreto 444/1994. Con el fin de garantizar el funcionamiento eficiente de los

sistemas de cableados y de los servicios y redes de telecomunicaciones que coexistan en las empresas. Sobre todo para cable no apantallado UTP cuando las velocidades de proceso aumentan considerablemente por la aparición de nuevas tecnologías.

En la directiva de Compatibilidad mencionada en el párrafo anterior en donde se establecen los procedimientos de evaluación de la conformidad y los requisitos de protección relativos a Compatibilidad Electromagnética de los equipos, sistemas e instalaciones. Son de referencia las siguientes normas:

- EN 50081 Norma genérica de emisión sobre compatibilidad electromagnética. .
- EN 50082-1 Norma genérica de inmunidad sobre compatibilidad electromagnética
- EN 55022 Norma de producto sobre la emisión de las Tecnologías de la Información (en elaboración)
- EN 55024 Norma de producto sobre inmunidad de la Tecnologías de la Información.

1.6.8 SEGURIDAD

Con relación a la seguridad son de referencia las siguientes normas:

- IEC 332 Norma sobre propagación de incendios.
- IEC 754 Norma sobre emisión de gases tóxicos.
- IEC 1034 Norma sobre emisión de humo.

1.6.9 CABLEADO HORIZONTAL

El cableado horizontal incorpora el sistema de cableado que se extiende desde el área de trabajo de telecomunicaciones hasta el cuarto de telecomunicaciones.

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. En inglés: Work Area Outlets (WAO).
- 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.

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

- Par trenzado, cuatro pares, sin blindaje (UTP) de 100 ohmios, 22/24 AWG
- Par trenzado, dos pares, con blindaje (STP) de 150 ohmios, 22 AWG
- 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 5e similar o superior al Commscope 55N4. El cable coaxial de 50 ohmios se acepta pero no se recomienda en instalaciones nuevas.

1.6.10 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 reubicación 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 ejemplo otros sistemas

tales como televisión por cable, control ambiental, audio, alarmas y sonido), al seleccionar y diseñar el cableado horizontal.

TOPOLOGIA: 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.

Salidas de área de trabajo:

Los ductos a las salidas de área de trabajo (*Work Área Outlet, WAO*) deben prever 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 balun's 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 (e.g. teléfono con dos extensiones).
- Un adaptador pasivo (e.g. balun) 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 (e.g. 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 electromagnética:

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 2KV A o menos
 - Mínimo 30 cm. para cables de 2KV A a 5 KVA
 - Mínimo 91 cm. para cables con mas de 5 KVA
- Luces fluorescentes y balastos (mínimo 12 centímetros). El ducto debe ir perpendicular a las luces fluorescentes y cables o ductos eléctricos.
- intercomunicadores (mínimo 12 cms.)
- Equipo de soldadura
- Aires acondicionados, ventiladores, calentadores (mínimo 1.2 metros).

Otras fuentes de interferencia electromagnética y de radio frecuencia.

Distancia del cable:

La distancia horizontal máxima es de 90 metros independiente 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 cables son el componente básico de todo sistema de cableado. Existen diferentes tipos de cables. La elección de uno respecto a otro depende del ancho de banda necesario, las distancias existentes y el coste del medio.

Cada tipo de cable tiene sus ventajas e inconvenientes; no existe un tipo ideal. Las principales diferencias entre los distintos tipos de cables radican en la anchura de banda permitida (y consecuentemente en el rendimiento máximo de transmisión), su grado de inmunidad frente a interferencias electromagnéticas y la relación entre la amortiguación de la señal y la distancia recorrida.

En la actualidad existen básicamente tres tipos de cables factibles de ser utilizados para el cableado en el interior de edificios o entre edificios:

A continuación se describen las principales características de cada tipo de medio, con especial atención al par trenzado y a la fibra óptica por la importancia que tienen en las instalaciones actuales, así como su implícita recomendación por los distintos estándares asociados a los sistemas de cableado.

1.7 CABLE DE PAR TRENZADO

Es de los más antiguos en el mercado y en algunos tipos de aplicaciones es el más común, el centro de los alambres de este tipo de cable es un conductor de cobre o a veces de aluminio. Está formado de alambres trenzados a manera de cadenas, con el propósito de reducir la interferencia eléctrica de pares similares cercanos. Un cable de esta naturaleza soporta varios pares en una funda protectora; en tanto el conductor esta recubierto por una funda aislante, cuyo color tiene una función importante; los cables multipares de pares trenzados (de 2,4,8,hasta 300 pares).

Actualmente se han convertido en un estándar, de hecho en el ámbito de las redes LAN, como medio de transmisión en las redes de acceso a usuarios (típicamente cables de 2 ó 4 pares trenzados). A pesar que las propiedades de transmisión del cable de par trenzado son inferiores y en especial la sensibilidad ante perturbaciones extremas a las del cable coaxial, su gran adopción se debe al costo, su flexibilidad y facilidad de instalación, así como las mejoras tecnológicas constantes introducidas en enlaces de mayor velocidad, longitud, etc. El cable de par trenzado se presenta en varios modelos blindados y no blindados.

1.7.1 CABLE DE PAR TRENZADO NO APANTALLADO

También es conocido como UTP, (*Unshielded Twisted Pair*), es el cable de pares trenzados más simple y empleado, sin ningún tipo de apantalla adicional y con una impedancia característica típica de 100 Ohmios. El conector más frecuente con el UTP es el tipo RJ45, parecido al utilizado en teléfonos RJII (pero un poco más grande), aunque también pueden usarse otros (RJII, DB25, DBII, etc.), dependiendo del adaptador de red.

Es sin duda el que hasta ahora ha sido mejor aceptado, por su costo, accesibilidad y fácil instalación. Sus dos alambres de cables torcidos aislados con plástico PVC, han demostrado un buen desempeño en las aplicaciones de hoy. Sin embargo a altas velocidades puede resultar vulnerable a las interferencias electromagnéticas del medio ambiente.

Para las distintas tecnologías de red local, el cable de pares de cobre no apantallado se ha convertido en el sistema de cableado más ampliamente utilizado.

El estándar EIA-568 en el adendum TSB-36 diferencia tres categorías distintas para este tipo de cables.

Categoría 3: Admiten frecuencias de hasta 16 Mhz
Categoría 4: Admiten frecuencias de hasta 20 Mhz
Categoría 5: Admiten frecuencias de hasta 100 Mhz
Categoría 6: Admiten frecuencias de hasta 155 Mhz
Categoría 7: Admiten frecuencias de hasta 200 Mhz

Las características generales del cable no apantallado son:

- **Tamaño:** El menor diámetro de los cables de par trenzado no apantallado permite aprovechar más eficientemente las canalizaciones y los armarios de distribución. El diámetro típico de estos cables es de 0'52 mm.
- **Peso:** El poco peso de este tipo de cable con respecto a los otros tipos de cable facilita el tendido.
- **Flexibilidad:** La facilidad para curvar y doblar este tipo de cables permite un tendido más rápido así como el conexionado de las rosetas y las regletas.
- **Instalación:** Debido a la amplia difusión de este tipo de cables, existen una gran variedad de suministradores, instaladores y herramientas que abaratan la instalación y puesta en marcha.
- **Integración:** Los servicios soportados por este tipo de cable incluyen:
 - Red de Área Local ISO 8802.3 (Ethernet) y ISO 8802.5 (Token Ring)
 - Telefonía analógica
 - Telefonía digital
 - Terminales síncronos
 - Terminales asíncronos
 - Líneas de control y alarmas

1.7.2 CABLE DE PAR TRENZADO APANTAALLADO

STP, (*Shielded Twisted Pair*) en este caso, cada par va cubierto por una malla conductora que actúa de apantalla frente a interferencias y ruido eléctrico. Su impedancia es de 150 Ohmios.

El nivel de protección del STP ante perturbaciones externas es mayor al ofrecido por UTP. Sin embargo es más costoso y requiere más instalación. La pantalla del STP para que sea más eficaz requiere una configuración de interconexión con tierra (dotada de continuidad hasta el terminal), con el STP se suele utilizar conectores RJ49.

Es utilizado generalmente en las instalaciones de procesos de datos por su capacidad y sus buenas características contra las radiaciones electromagnéticas, pero el inconveniente es que se trata de un cable robusto, caro y difícil de instalar.

1.7.3 CABLE DE PAR TRENZADO UNIFORME

Cada uno de los pares es trenzado uniformemente durante su creación. Esto elimina la mayoría de las interferencias entre

cables y además protege al conjunto de los cables de interferencias exteriores. Se realiza un apantallamiento global de todos los pares mediante una lámina externa apantallante. Esta técnica permite tener características similares al cable apantallado con unos costes por metro ligeramente inferior.

1.7.4 CABLE DE PAR TRENZADO CON PANTALLA GLOBAL

FTP, (*Foil screened Twisted Pair*) En este tipo de cable como en el UTP, sus pares no están apantallados, pero si dispone de una apantallado global para mejorar su nivel de protección ante interferencias externas. Su impedancia característica típica es de 120 Ohmios y sus propiedades de transmisión son más parecidas a las del UTP. Además puede utilizar los mismos conectores RJ45.

Tiene un precio intermedio entre UTP y STP.

El desmembramiento del sistema Bell en 1984 y la liberación de algunos países en el sistema de telecomunicaciones hicieron, que quienes utilizaban los medios de telecomunicación con fines comerciales tuvieran una nueva alternativa para instalar y administrar servicios de voz y datos. Método que se designó como cableado estructurado, que consiste en equipos, accesorios de cables, accesorios de conexión y también la forma de cómo se conecta los diferentes elementos entre sí.

El EIA/TIA define el estándar EIA/TIA-568 para la instalación de redes locales. El cable trenzado más utilizado es el UTP sin apantallar que trabajan con las redes 10 base -T de ethernet, Token Ring, etc. La EIA/TIA-568 selecciona cuatro pares trenzados en cada cable para acomodar las diversas necesidades de redes de datos y telecomunicaciones. Existen dos clases de configuraciones para los pines de los conectores del cable trenzado denominadas T568A y T568B.

En la tabla 1.7.1 se presentan los cables de transmisión estándares utilizados con mayor frecuencia, los cuales se manejan por categorías de cables.

NOMBRE	TIPO	DESEMPEÑO (Mbps)	DISTANCIA (METROS)	USO
Categoría 1	UTP	1	90	Módem
Categoría 2	UTP	4	90	Token Ring -4
Categoría 3	UTP / STP	10	100	10 Base T Ethernet
Categoría 4	UTP / STP	16	100	100 Token Ring -16
Categoría 5	UTP / STP	100	200	100 Base T Ethernet

RG -58	Coaxial	10	185	10 Base 2 Ethernet
	Coaxial	10	500	10 Base 5 Ethernet
	Fibra óptica	100	2000	FDDI

Tabla 1.7.1

Cable de par trenzado de cobre estándar para los circuitos de frecuencia de voz, el cual se puede utilizar en la transmisión de datos con base en la velocidad.

En la tabla 1.7.2 se muestran las ventajas y desventajas que existen en el cable de par trenzado.

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Tecnología bien desarrollada Polivalencia grande.	Sensible a interferencias electromagnéticas externas. Índice de error bastante elevado.
Requiere el soporte de menor costo para la instalación de una red de área local.	Si el cable debe pasar al exterior, es necesario protegerlo contra el polvo y la corrosión
Técnica de conexión de dispositivos Bien conocida.	Genera ondas magnéticas y eléctricas que se pueden interceptar
Instalación rápida y fácil.	Diafonía entre dos alambres, sobre todo en sus extremos, que pueden causar errores.
El principal tipo de cableado utilizado Para los teléfonos de una oficina.	No es resistente.

Tabla 1.7.2

1.8 CABLE COAXIAL

Este tipo de cable esta compuesto de un hilo conductor central de cobre rodeado por una malla de hilos de cobre. El espacio entre el hilo y la malla lo ocupa un conducto de plástico que separa los dos conductores y mantiene las propiedades eléctricas. Todo el cable está cubierto por un aislamiento de protección para reducir las emisiones eléctricas. El ejemplo más común de este tipo de cables es el coaxial de televisión.

Originalmente fue el cable más utilizado en las redes locales debido a su alta capacidad y resistencia a las interferencias, pero en la actualidad su uso está en declive. Su mayor defecto es su grosor, el cual limita su utilización en pequeños conductos eléctricos y en ángulos muy agudos.

Es la tecnología de cableado más comprobada y conocida por los instaladores. Llamado comúnmente por algunos como "COAX" .Un cable coaxial esta compuesto de cobre rígido como núcleo, rodeado de material aislante, el aislante esta rodeado a su vez con un conductor cilíndrico, que es una malla de tejido fuertemente trenzado aun conductor externo que se cubre con una envoltura de plástico. La malla de tejido protectora que rodea el conductor sirve como tierra.

Categorías Cable Coaxial: básicamente existen dos categorías:

- Transmisión en Banda Ancha
- Transmisión en Banda Base

1.8.1 TRANSMISION EN BANDA ANCHA

Con una impedancia característica de 75 Ohmios, utilizado en transmisión se señales de televisión por Cable (CATV, "cable televisión").

Como la tecnología de la televisión por cable es estándar, los cables se pueden extender a distancias bastante grandes.

1.8.2 TRANSMISION EN BANDA BASE

Con la impedancia característica de 50 Ohmios, utilizado en redes LAN.

Dentro de esta categoría se emplean dos tipos de cable: coaxial grueso (*thick*) y coaxial fino (*thin*).

- **Thick** (grueso). Este cable se conoce normalmente como "cable amarillo", fue el cable coaxial utilizado en la mayoría de las redes. Su capacidad en términos de velocidad y distancia es grande, pero el coste del cableado es alto y su grosor no permite su utilización en canalizaciones con demasiados cables. Este cable es empleado en las redes de área local conformando con la norma 10 Base 2.

Fue el cable más utilizado en LAN en un principio y aún sigue usándose en determinadas circunstancias con un alto grado de interferencia, distancias largas, etc. Los diámetros de su alma / malla son 2,6/9,5mm y en el total del cable de 0.4 pulgadas (aprox. 1cm).

El ancho de banda (es el rango de frecuencias que se pueden pasa a través de un canal de comunicación) del cableado coaxial depende de la longitud del cable.

- **Thin** (fino). Este cable se empezó a utilizar para reducir el costo del cableado de las redes. Su limitación está en la distancia máxima que puede alcanzar un tramo de red sin regeneración de la señal. Sin embargo el cable es mucho más

barato y fino que el thick y, por lo tanto, solventa algunas de las desventajas del cable grueso. Este cable es empleado en las redes de área local conformando con la norma 10 Base 5

Surgió como alternativa al cable anterior, al ser más barato, flexible y fácil de instalar. Los diámetros de su alma / malla son 2,6 / 9,5mm. Sus propiedades de transmisión (pérdidas de empalmes y conexiones, distancia máxima de enlace) son sensiblemente peores que las del coaxial grueso. Con este coaxial se utiliza conectores BNC (*British National Connector*) sencillos y de alta calidad.

Funcionamiento: Los datos binarios son transmitidos sobre cable de cobre mediante la aplicación de un voltaje en uno de los extremos y recepción en el otro. Un voltaje positivo +V representa un 1 (uno) digital, un voltaje 0 representa un 0 (cero) digital.

En el pasado el coaxial manejaba velocidades de 10 Mbps, superior a la velocidad del par trenzado, pero las novedosas técnicas de transmisión del cableado trenzado superan en algunas categorías la velocidad del coaxial, sin embargo el cable coaxial puede conectar dispositivos a distancias más largas.

Existen varias opciones para el estándar ETHERNET 802.3 que se diferencian por velocidad, tipo de cable y distancia de transmisión.

10 Base-5: Cableado coaxial con una longitud extrema de 500mts. Utilizando sistemas de transmisión en banda base (*base-band*)

10 Base-2: Cableado coaxial (tipo RG-58 A/U) con una longitud extrema de 185mts. Utilizando sistema de transmisión en banda base.

10 Broad-36: Cableado coaxial (tipo RG59 A/U CATV) con una longitud extrema de 3.600 metros, utiliza métodos de transmisión de banda ancha (*Broad-band*).

En la tabla 1.8.1 se muestran ventajas y desventajas del cable coaxial.

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Tecnología bien desarrollada, instalación rápida y fácil, excepto para los cables de distribución remota (en banda ancha). Casi no emite señales. Protegido contra interferencia.	El cable de distribución remota de banda ancha es grueso y rígido. Se debe utilizar herramientas y conectores especiales para los enlaces.
Tecnología de dispositivos sobresalientes.	Los cables coaxiales y de distribución remota de alta calidad son bastante caros con relación a los de par trenzado
Costo accesible para distancias cortas	Para tener el cableado de una red de gran alcance, se debe usar un repetidor en función de los problemas de atenuación.

Tabla 1.8.1

1.9 FIBRA OPTICA

Este cable está constituido por uno o más hilos de fibra de vidrio. Cada fibra de vidrio consta de:

- Un núcleo central de fibra con un alto índice de refracción.
- Una cubierta que rodea al núcleo, de material similar, con un índice de refracción ligeramente menor.
- Una envoltura que aísla las fibras y evita que se produzcan interferencias entre fibras adyacentes, a la vez que proporciona protección al núcleo. Cada una de ellas está rodeada por un revestimiento y reforzada para proteger a la fibra.

La luz producida por diodos o por láser, viaja a través del núcleo debido a la reflexión que se produce en la cubierta, y es convertida en señal eléctrica en el extremo receptor.

La fibra óptica es un medio excelente para la transmisión de información debido a sus excelentes características: gran ancho de banda, baja atenuación de la señal, integridad, inmunidad a interferencias electromagnéticas, alta seguridad y larga duración. Su mayor desventaja es su coste de producción superior al resto de los tipos de cable, debido a necesitarse el empleo de vidrio de alta calidad y la fragilidad de su manejo en producción. La terminación de los cables de fibra óptica requiere un tratamiento especial que ocasiona un aumento de los costes de instalación.

Uno de los parámetros más característicos de las fibras es su relación entre los índices de refracción del núcleo y de la cubierta que depende también del radio del núcleo y que se denomina frecuencia fundamental o normalizada; también se conoce como apertura numérica y es adimensional. Según el valor de este parámetro se pueden clasificar los cables de fibra óptica en dos clases:

- **Monomodo** Cuando el valor de la apertura numérica es inferior a 2'405, un único modo electromagnético viaja a través de la línea y por tanto ésta se denomina monomodo. Este tipo de fibras necesitan el empleo de emisores láser para la inyección de la luz, lo que proporciona un gran ancho de banda y una baja atenuación con la distancia, por lo que son utilizadas en redes metropolitanas y redes de área extensa. Por contra, resultan más caras de producir y el equipamiento es más sofisticado
- **Multimodo.** Cuando el valor de la apertura numérica es superior a 2'405, se transmiten varios modos electromagnéticos por la fibra, denominándose por este motivo fibra multimodo.

Las fibras multimodo son las más utilizadas en las redes locales por su bajo coste. Los diámetros más frecuentes 62'5/!25 y 100/140 micras. Las distancias de transmisión de este tipo de

fibras están alrededor de los 2'4 kms. y se utilizan a diferentes velocidades: 10 Mbps, 16 Mbps y 100 Mbps.

Las características generales de la fibra óptica son:

- **Ancho de banda.** La fibra óptica proporciona un ancho de banda significativamente mayor que los cables de pares (apantallado /no apantallado) y el Coaxial. Aunque en la actualidad se están utilizando velocidades de 1.7 Gbps en las redes públicas, la utilización de frecuencias más altas (luz visible) permitirá alcanzar los 39 Gbps. El ancho de banda de la fibra óptica permite transmitir datos, voz, vídeo, etc.
- **Distancia.** La baja atenuación de la señal óptica permite realizar tendidos de fibra óptica sin necesidad de repetidores.
- **Integridad de datos.** En condiciones normales, una transmisión de datos por fibra óptica tiene una frecuencia de errores o BER (*Bit Error Rate*) mínima. Esta característica permite que los protocolos de comunicaciones de alto nivel, no necesiten implantar procedimientos de corrección de errores por lo que se acelera la velocidad de transferencia-
- **Duración.** La fibra óptica es resistente a la corrosión y a las altas temperaturas. Gracias a la protección de la envoltura es capaz de soportar esfuerzos elevados de tensión en la instalación.
- **Seguridad.** Debido a que la fibra óptica no produce radiación electromagnética, es resistente a las acciones corrosivas. Para acceder a la señal que circula en la fibra es necesario partirla, con lo cual no hay transmisión durante este proceso, y puede por tanto detectarse.

La fibra también es inmune a los efectos electromagnéticos externos, por lo que se puede utilizar en ambientes industriales sin necesidad de protección especial.

En el siguiente cuadro se presenta una comparativa de los distintos tipos de cables descritos.

1.9.1 PRUEBAS DE VERIFICACION y CONTROL

La instalación de un sistema de cableado ha de pasar un "Plan de Pruebas" que asegure la calidad de la instalación y de los materiales empleados, en concreto, se comprobarán las especificaciones descritas en la Memoria y según el Pliego de Condiciones que corresponderán a la norma EN 50173 y recomendaciones de EPHOS 2.

Asimismo, se indicará la instrumentación utilizada, la metodología y condiciones de medida. Los resultados se presentarán en un formato tabular con los puntos o tomas, así como los intermedios o de interconexión que se consideran representativos.

A continuación se describe una relación de las pruebas necesarias para llevar a cabo la certificación de una instalación:

1.9.2 PARAMETROS DE MEDIDAS A REALIZAR

Dentro de las especificaciones de certificación, las medidas a realizar para cada enlace serán las siguientes:

1. Parámetros primarios (Enlaces) :
 - Longitudes
 - Atenuación
 - Atenuación de paradiafonia (NEXT)
 - Relación de Atenuación / Paradiafonía (ACR)

2. Parámetros secundarios
 - Pérdidas de retorno
 - Impedancia característica
 - Resistencia óhmica en continua del enlace
 - Nivel de ruido en el cable
 - Continuidad
 - Continuidad de masa

3. Otros parámetros
 - Capacidad por unidad de longitud (pf/m)
 - Retardo de propagación

1.9.3 INSPECCION DE INSTALACIONES

Una vez terminada por completo la instalación de todas las rosetas o paneles y correctamente identificadas y codificadas, se procederá a pasar al 100% de las tomas de un equipo de comprobación (certificador) que garantice la correcta instalación del sistema de cableado.

Los equipos de comprobación a utilizar en la certificación de la instalación, deben ser capaces de medir las prestaciones de los enlaces hasta 100 MHz, conforme a la norma europea EN 50173 para enlaces CLASE D. Para cada otro tipo de enlaces las prestaciones del equipo serán menores, tal como se describe a continuación.

Clase A. Aplicaciones de baja velocidad. Enlaces especificados hasta 100 Khz.

Clase B. Aplicaciones de velocidad media. Enlaces especificados hasta 1 Mhz.

Clase C. Aplicaciones de alta velocidad. Enlaces especificados hasta 16 Mhz.

Clase D. Aplicaciones a muy alta velocidad. Enlaces especificados hasta 100Mhz.

Existen en el mercado diversos equipos de certificación a los que se les reconoce la capacidad para realizar este tipo de medidas. Es necesario solicitar los comprobantes de calibración de los equipos.

Cualquier otro equipo que se quiera utilizar para la certificación de la red, debe ser autorizado por la propiedad. Se entregarán a la propiedad copia en papel de todas las rosetas, con los valores numéricos de las medidas realizadas en cada una de ellas, en las que aparecerá indicada el resultado de la certificación de la forma: PASA /NO PASA.

Así mismo, el instalador entregará a la propiedad unos planos en el que estarán recogidos tanto la ubicación como la nomenclatura de las rosetas.

1.10 SISTEMAS INALAMBRICOS

A los medios de transmisión anteriores se les conoce como medios guiados, existen otros que son los llamados medios no guiados; los cuales son:

- Microondas terrestres
- Microondas por satélite
- Ondas de radio
- Infrarrojos

La Radiocomunicación puede definirse como Telecomunicación realizada por medio de las ondas electromagnéticas. La unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), define las ondas radioelétricas como las ondas electromagnéticas que se propagan por el espacio sin guía artificial y cuyo limite superior se frecuencia se fija, convencionalmente, en 3,000 GHz.

La radiocomunicación que hace uso de elementos situados en el espacio, se denomina radiocomunicación espacial. Toda radiocomunicación distinta de la espacial y de la radioastronomía, se llama radiocomunicación terrenal.

La técnica de la radiocomunicación consiste en la superposición de la información que se desea transmitir en una onda electromagnética soporte, llamada portadora. La inserción de esa información constituye el proceso denominado modulación.

La onda modulada se envía al medio de propagación a través de un dispositivo de acoplamiento con el medio denominado antena.

El conjunto de equipos para el tratamiento de la información: moduladores, filtros, antenas, constituye la estación transmisora (o abreviadamente, el transmisor).

Cuando la onda transmitida alcanza el punto o puntos de destino, accede al sistema receptor por medio de una antena de recepción, que capta una fracción de la energía. El alcance útil o cobertura de una emisión radioeléctrica depende del tipo e intensidad de las perturbaciones.

Existen dos tipos fundamentales de transmisión inalámbrica:

Omnidireccionales: La antena transmisora emite en todas las direcciones especiales y la receptora recibe igualmente en toda dirección.

Direccionales: La energía emitida se concentra en un haz, para lo cual se requiere que la antena receptora y transmisora estén alineadas. Cuando mayor sea la frecuencia de transmisión, es más factible confinar la energía en una dirección. El espectro de frecuencias está dividido en bandas de la siguiente manea.

SIMBOLO	FRECUENCIA
VLF	3-30 Khz
LF	30-300Khz
MF	300-3000KhZ
HF	3-30 Mhz
VHF	30-300 Mhz
UHF	300-3000 Mhz
SHF	3-30 Ghz
EHF	30-300 Ghz

Tabla 1.10.1

Básicamente se emplean tres tipos de ondas del espectro electromagnético para comunicaciones:

Microondas: 2GHz-40GHz. Muy direccionales. Pueden ser terrestres o por satélite.

Ondas Radio: 30MHz- 1 GHz. Omnidireccionales.

Infrarrojos: $3 \cdot 10^{11}$ - $2 \cdot 10^{14}$ Hz.

La zona del espectro de las microondas está dividida de la siguiente manera.

BANDA	FRECUENCIA
L	1-2 Ghz
S	2-4 Ghz
C	4-8 Ghz
X	8-12 Ghz

Ku	12-18 Ghz
K	18-27 Ghz
Ka	27-40 Ghz
Q	30-50 Ghz
U	40-60 Ghz
V	50-75 Ghz
E	60-90 Ghz
W	75-110 Ghz
F	90-140 Ghz
D	110-170 Ghz

Tabla 1.10.2

1.10.1 MICROONDAS TERRESTRES

La antena típica de este tipo de microondas es parabólica y tiene unos tres metros de diámetro; el haz es muy estrecho por lo que las antenas receptora y emisora deben estar muy bien alineadas. A cuanto mayor altura se sitúen las antenas mayor será la facilidad para esquivar obstáculos.

Aplicaciones:

La transmisión a larga distancia. Ya que requiere menos repetidores que el cable coaxial, aunque necesita que las antenas estén alineadas. El uso de microondas es frecuente en aplicaciones de TV y voz.

En enlaces punto a punto sobre distancias cortas, como circuitos cerrados de televisión, interconexión de redes locales y transmisión entre edificios.

Las microondas cubren una parte importante del espectro, de los 2 a los 40GHz; el ancho de banda potencial y la velocidad de transmisión aumentan con la frecuencia, por lo que sus prestaciones son muy buenas y tienen múltiples aplicaciones como la transmisión de vídeo y de voz.

El problema fundamental de este tipo de comunicación es la atenuación, que dependerá de la longitud de onda que estemos utilizando, así como de las condiciones meteorológicas: por ejemplo a partir de los 10MHz aumenta mucho la atenuación a causa de la lluvia.

Además se dan problemas de interferencia entre unas y otras emisiones, por lo que es necesario regular las bandas.

1.10.2 MICROONDAS POR SATELITE

La idea de comunicación mediante el uso de satélites se debe a Arthur C. Clarke quien se basó en el trabajo matemático y las ecuaciones de Newton y de Kepler complementándolas con las

aplicaciones y tecnología existente en esa época (1940's). La propuesta de Clarke en 1945 se basaba en lo siguiente:

- El satélite serviría como repetidor de comunicaciones
- El satélite giraría a 36,000 km de altura sobre el ecuador
- A esa altura estaría en órbita "Geoestracionaria"
- Tres satélites separados a 120° entre sí cubrirían toda la tierra
- Se obtendría energía eléctrica mediante energía solar
- El satélite sería una estación espacial tripulada.

Casi todos estos puntos se llevaron a cabo unos años después, cuando mejoró la tecnología de cohetes, con la excepción del último punto. Este no se cumplió debido al alto costo que implicaba el transporte y mantenimiento de tripulación a bordo de la estación espacial, por cuestiones de seguridad médica y orgánica en los tripulantes, y finalmente por el avance de técnicas de control remoto.

La transmisión por satélite ofrece muchas ventajas para una compañía. Los precios de renta de espacio satelital es más estable que los que ofrecen las compañías telefónicas. Ya que la transmisión por satélite no es sensitiva a la distancia. Y además existe un gran ancho de banda disponible.

Los beneficios de la comunicación por satélite desde el punto de vista de comunicaciones de datos podrían ser los siguientes:

- Transferencia de información a altas velocidades (Kbps, Mbps)
- Ideal para comunicaciones en puntos distantes y no fácilmente accesibles geográficamente.
- Ideal en servicios de acceso múltiple a un gran número de puntos.
- Permite establecer la comunicación entre dos usuarios distantes con
- la posibilidad de evitar las redes publicas telefónicas.

Entre las desventajas de la comunicación por satélite están las siguientes:

- 1/4 de segundo de tiempo de propagación. (retardo)
- Sensitividad a efectos atmosféricos
- Sensibles a eclipses
- Falla del satélite (no es muy común)
- Requieren transmitir a mucha potencia
- Posibilidad de interrupción por cuestiones de estrategia militar.

A pesar de las anteriores limitaciones, la transmisión por satélite sigue siendo muy popular.

Los satélites de órbita baja (*Low Earth Orbit LEO*) ofrecen otras alternativas a los satélites geoestacionarios (*Geosynchronous Earth Orbit GEO*), los cuales giran alrededor de la tierra a más de 2,000 millas. Los satélites de este tipo proveen comunicaciones de datos a baja velocidad y no son capaces de manipular voz, señales de video o datos a altas velocidades. Pero tienen las ventajas que los satélites GEO no tienen. Por ejemplo, no existe retardo en las transmisiones, son menos sensibles a factores atmosféricos, y transmiten a muy poca potencia. Estos satélites operan a frecuencias asignadas entre los 1.545 GHz y los 1.645 GHz (Banda L).

El satélite se comporta como una estación repetidora que recoge la señal de algún transmisor en tierra y la retransmite difundiéndola entre una o varias estaciones terrestres receptoras, pudiendo regenerar dicha señal limitarse a repetirla. Las frecuencias ascendente y descendente son distintas: $f_{asc} < f_{desc}$. Para evitar interferencias entre satélites está normalizada una separación entre ellos de un mínimo de 3° (en la banda de la 12/14GHz) o 4° (4/6GHz).

El rango de frecuencias óptimas para la transmisión comprende 1-10GHz.

Por debajo de 1GHz aparecen problemas debidos al ruido solar, galáctico y atmosférico. Por encima de 10GHz, predominan la absorción atmosférica así como la atenuación debida a la lluvia. Cada satélite opera en una banda de frecuencia determinada conocida como Transpondedor.

Entre las aplicaciones figuran tanto enlaces punto-punto entre estaciones terrestres distantes como la difusión:

Difusión de TV: el carácter multidestino de los satélites los hace especialmente adecuados para la difusión, en particular de TV, aplicación para la que están siendo ampliamente utilizados.

Telefonía: los satélites proporcionan enlaces punto a punto entre centrales telefónicas en las redes públicas de telefonía. Es el medio óptimo para enlaces internacionales con un alto grado de utilización, y tecnológica y económicamente es competitivo con otros tipos de enlaces internacionales.

Redes privadas: la capacidad del canal de comunicaciones se divide en diferentes canales de menor capacidad que se alquilan a empresas privadas que establecen su propia que establecen su propia red sin necesidad de poner un satélite en órbita.

Ejemplo de transmisión por satélite: Sistemas VSAT. Estos sistemas hacen uso de algunos de los canales en que se dividen los transpondedores, conectando redes terrestres.

Un problema importante que surge en la transmisión de microondas vía satélite es el retardo debido a las largas distancias que recorren las ondas (aprox. 0.25 segundos) lo que dificulta el control de errores y flujo.

1.10.3 ONDAS DE RADIO

Se caracteriza por ser omnidireccionales, por lo que no necesitaremos antenas parabólicas. Utilizarán la banda comprendida entre 30MHz -1 GHz, para transmitir señales FM, TV, (UHF, VHF), datos, etc.

Este rango de frecuencias es el más adecuado para transmisiones simultáneas. Las perturbaciones que sufriremos en este tipo de comunicación son provocadas por las reflexiones que se producen tanto en la tierra como en el mar, debidas a interferencias multitrayecto.

1.10.4 INFRAROJOS

Características fundamentales:

- Reflexión directa.
- Utilización de transductores que modulan la luz infrarroja no coherente.
- Deberán estar alineados o tener una reflexión directa
- No pueden atravesar obstáculos.
- Rapidez en la instalación, ya que no es necesario tener ningún permiso.
- Imposibilidad de establecer enlaces en medios abiertos debido al cambio de las condiciones climatológicas, que pueden actuar a modo de obstáculos.

1.10.5 INFRAROJOS LASER

Las transmisiones de láser de infrarrojo directo envuelven las mismas técnicas empleadas en la transmisión por fibra óptica, excepto que el medio en este caso es el aire libre. El láser tiene un alcance de hasta 10 millas, aunque casi todas las aplicaciones en la actualidad se realizan a distancias menores de una milla. Típicamente, las transmisiones en infrarrojo son utilizadas donde la instalación de cable no es factible entre ambos sitios a conectar. Las velocidades típicas de transmisión a esas distancias son 1.5 Mbps.

La ventaja del láser infrarrojo es que no es necesario solicitar permiso ante las autoridades para utilizar esta tecnología. Debe de tenerse mucho cuidado, en la instalación ya que los haces de luz pueden dañar al ojo humano. Por lo que se requiere un lugar adecuado para la instalación del equipo. Ambos sitios deben de tener línea de vista.

Para distancias cortas las transmisiones vía láser/infrarojo son una excelente opción. Lo cual resulta más económico que el empleo de estaciones terrenas de microondas. Se utiliza bastante para conectar LAN's localizadas en diferentes edificios (ver figura 1.10.1).



Fig. 1.10.1

1.11 LINEAS DE CONEXION

Existen tres tipos básicos de líneas de conexión para conectar dispositivos de comunicaciones, estas conexiones se hacen por medio de líneas arrendadas, conmutadas y dedicadas.

SEÑAL IN

1.11.1 LINEAS DEDICADAS

Una línea dedicada (*leased line*), también llamada comúnmente *línea privada* o *arrendada*, se obtiene de una compañía de comunicaciones para proveer un medio de comunicación entre dos instalaciones que pueden estar en edificios separados en una misma ciudad o en ciudades distantes. Aparte de un cobro por la instalación o contratación (pago único), la compañía proveedora de servicios (*carrier*) le cobrará al usuario un pago mensual por uso de la línea, el cual se basará en la distancia entre las localidades conectadas.

Este tipo de líneas tienen gran uso cuando se requiere cursar:

- Una cantidad enorme de tráfico y
- Cuando este tráfico es continuo.

Edificio 1

Es muy utilizado este tipo de líneas por bancos, industrias, instituciones académicas, etc.

Las ventajas de las líneas arrendadas son:

- Existe un gran ancho de banda disponible (desde 64 Kbps hasta decenas de Mbps)
- Ofrecen mucha privacidad a la información
- La cuota mensual es fija, aún cuando está no se use o se sobreutilize.

- La línea es dedicada las 24 hrs.
- No se requiere marcar ningún número telefónico para lograr el acceso.

Las desventajas son:

- El costo mensual es relativamente costoso.
- No todas las áreas están cableadas con este tipo de líneas.
- Se necesita una línea privada para cada punto que se requiera interconectar.
- El costo mensual dependerá de la distancia entre cada punto a interconectar.

Este tipo de líneas son proporcionadas por cualquier compañía de comunicaciones; los costos involucrados incluyen un contrato inicial, el costo de los equipos terminales (DTU, Data Terminal Unit) y de una mensualidad fija.

1.11.2 LINEAS CONMUTADAS

Una línea conmutada (*switched o dial-up line*) permite la comunicación con todas las partes que tengan acceso a la red telefónica pública conmutada (e.g. TELNOR, TELMEX, Alestra (AT&T), Avantel (MCI), etc). Si el operador de un dispositivo Terminal quiere acceso a una computadora, éste debe marcar el número de algún teléfono a través de un MODEM. Al usar transmisiones por este tipo de líneas, las centrales de conmutación de la compañía telefónica establecen la conexión entre el llamante y la parte marcada para que se lleve a cabo la comunicación entre ambas partes. Una vez que concluye la comunicación, la central desconecta la trayectoria que fue establecida para la conexión y reestablece todas las trayectorias usadas tal que queden libres para otras conexiones.

Este tipo de líneas tienen gran uso cuando se requiere cursar:

- Una cantidad pequeña de tráfico y
- Cuando éste tráfico es esporádico.

Es muy utilizado este tipo de líneas por bancos, industrias, instituciones académicas, y usuarios en general, etc.

Las ventajas de las líneas conmutadas:

- La comunicación con este tipo de líneas es muy amplia debido a que existen mundialmente más de 600 millones de subscriptores.
- El costo de contratación es relativamente barato.
- No se necesita ningún equipo especial, solo un módem y una computadora.
- El costo depende del tiempo que se use (tiempo medido) y de la larga distancia.

Las desventajas:

- No ofrecen mucha privacidad a la información.
- Se requiere marcar un número telefónico para lograr el acceso.
- La comunicación se puede interrumpir en cualquier momento.
- El ancho de banda es limitado (en el orden de Kbps)

- La conexión entre ambas depende de que la parte marcada no esté ocupada su línea y también de que el número de circuitos tanto para la comunicación local como nacional sean los suficientes.

Este tipo de líneas también se contratan ante una compañía telefónica, los incluyen una contratación de la línea el costo dependerá si ésta línea es residencial o comercial, una pequeña renta mensual y el servicio medido, más los costos de la larga distancia, en caso de que se utilice.

1.12 MODOS DE TRANSMISION

Una forma de clasificar líneas, dispositivos terminales, computadoras y módems es por su modo de transmisión o de comunicación. Las tres clases de modos de transmisión son simplex, half-duplex y full-duplex.

1.12.1 TRANSMISION SIMPLEX

La transmisión simplex (SX) o *unidireccional* es aquella que ocurre en una dirección solamente, deshabilitando al receptor de responder al transmisor. Normalmente la transmisión simplex no se utiliza donde se requiere interacción humano-máquina. Ejemplos de transmisión simplex son: La radiodifusión (broadcast) de TV y radio, el paging unidireccional, etc.



Fig. 1.12.1

1.12.2 TRANSMISION HALF - DUPLEX

La transmisión half-duplex (hdx) permite transmitir en ambas direcciones; sin embargo, la transmisión puede ocurrir solamente en una dirección a la vez. Tanto transmisor y receptor comparten una sola frecuencia. Un ejemplo típico de half-duplex es el radio de banda civil (CB) donde el operador puede transmitir o recibir, no pero puede realizar ambas funciones simultáneamente por el mismo canal. Cuando el operador ha completado la transmisión, la otra parte debe ser avisada que puede empezar a transmitir (e.g. diciendo "cambio").



Fig. 1.12.2

1.12.3 TRANSMISION FULL - DUPLEX

La transmisión full-duplex (fdx) permite transmitir en ambas dirección, pero simultáneamente por el mismo canal. Existen dos frecuencias una para transmitir y otra para recibir. Ejemplos de este tipo abundan en el terreno de las telecomunicaciones, el caso más típico es la telefonía, donde el transmisor y el receptor se comunican simultaneamente utilizando el mismo canal, pero usando dos frecuencias.

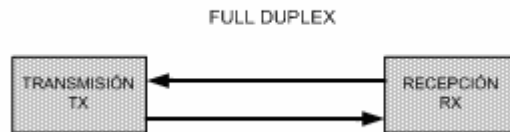


Fig. 1.12.3

1.13 TIPOS DE TRANSMISION

Los dos tipos de transmisión que se pueden considerar son *serie* y *paralelo*. Para transmisión serial los bits que comprenden un carácter son transmitidos secuencialmente sobre una línea; mientras que en la transmisión en paralelo los bits que representan el carácter son transmitidos serialmente. Si un carácter consiste de ocho bits, entonces la transmisión en paralelo requerirá de un mínimo de ocho líneas. Aunque la transmisión en paralelo se usa extensamente en transmisiones de computadora a periféricos, no se usa aparte que en transmisiones dedicadas por el costo que implica el uso de circuitos adicionales.

La transmisión serial es más lenta que la paralela puesto que se envía un bit a la vez. Una ventaja significativa de la transmisión serial en relación a la paralela es un menor costo del cableado puesto que se necesita un solo cable se tiene un octavo del costo que se ocuparía para transmisión paralela. Este ahorro en costo se vuelve más significativo conforme sean mayores las distancias requeridas para la comunicación.

Otra ventaja importante de la transmisión serial es la habilidad de transmitir a través de líneas telefónicas convencionales a mucha distancia, mientras que la transmisión en paralelo esta limitada en distancia en un rango de metros.

1.14 TECNICAS DE TRANSMISION

1.14.1 TRANSMISION ASINCRONA

La transmisión asíncrona es aquella que se transmite o se recibe un carácter, bit por bit añadiéndole *bits de inicio*, y bits que indican el término de un paquete de datos, para separar así los paquetes que se van enviando/recibiendo para sincronizar el receptor con el transmisor. El bit de inicio le indica al dispositivo receptor que sigue un carácter de datos; similarmente el bit de término indica que el carácter o paquete ha sido completado.

1.14.2 TRANSMISION SINCRONA

Este tipo de transmisión el envío de un grupo de caracteres en un flujo continuo de bits. Para lograr la sincronización de ambos dispositivos (receptor y transmisor) ambos dispositivos proveen una señal de reloj que se usa para establecer la velocidad de transmisión de datos y para habilitar los dispositivos conectados a los módems para identificar los caracteres apropiados mientras estos son transmitidos o recibidos. Antes de iniciar la comunicación ambos dispositivos deben de establecer una sincronización entre ellos. Para esto, antes de enviar los datos se envían un grupo de caracteres especiales de sincronía. Una vez que se logra la sincronía, se pueden empezar a transmitir datos.

Por lo general los dispositivos que transmiten en forma síncrona son más caros que los asíncronos. Debido a que son más sofisticados en el hardware. A nivel mundial son más empleados los dispositivos asíncronos ya que facilitan la comunicación.

1.15 TIPOS DE CONEXION

La distribución geográfica de dispositivos terminales y la distancia entre cada dispositivo y el dispositivo al que se transmite son parámetros importantes que deben ser considerados cuando se desarrolla la configuración de una red. Los dos tipos de conexiones utilizados en redes son punto a punto y multipunto.

Las líneas de conexión que solo conectan dos puntos son *punto a punto* (Figura 1.15.1). Cuando dos o más localidades terminales comparten porciones de una línea común, la línea es *multipunto* (Fig. 1.15.2). Aunque no es posible que dos dispositivos en una de estas líneas transmita al mismo tiempo, dos o más dispositivos pueden recibir un mensaje al mismo tiempo. En algunos sistemas una dirección de difusión (broadcast) permite a todos los dispositivos conectados a la misma línea multipunto recibir un mensaje al mismo tiempo. Cuando se emplean líneas multipunto, se pueden reducir los costos globales puesto que porciones comunes de la línea son compartidos para uso de todos los dispositivos conectados a la línea. Para prevenir que los datos transmitidos de un dispositivo interfieran con los datos transmitidos por otro, se debe establecer una disciplina o control sobre el enlace.

Cuando se diseña un red local de datos se pueden mezclar tanto líneas punto a punto como multipunto, y la transmisión se puede efectuar en modo simplex, half-duplex o full-duplex.

PUNTO - PUNTO



Fig. 1.15.1

PUNTO - MULTIPUNTO

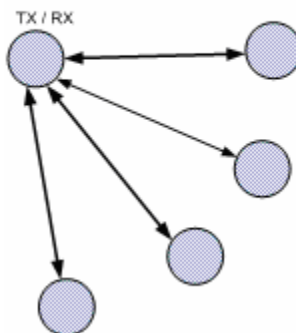


Fig. 1.15.2

Como se menciona con anterioridad, una red de comunicación o de telecomunicaciones (comunicación remota), es el conjunto de infraestructura, medios de almacenamiento (discos, etc.) y equipamiento de hardware que permite enlazar las terminales entre sí y transmitir los datos desde una fuente hacia los destinatarios.

Existen elementos que son básicos para efectuar la conexión de redes. Tales como:

1.16 CABLEADO

El sistema de cableado comprende todos los cables eléctricos u ópticos que permiten conectar las estaciones, los servidores y el equipo necesario para el funcionamiento de una red de área local.

El cableado escogido para la red debe ser capaz de transmitir cantidades masivas a grandes velocidades y a través de grandes distancias. Esta capacidad es llamada " Alto Ancho de Banda" que es importante para transmitir de multimedia a través de la red.

1.16.1 CICLO DE VIDA DEL CABLEADO

El escoger una solución de cableado basado únicamente en lo que hoy en día funciona puede llegar a causar problemas en el futuro, mientras que el objetivo de contar con un sistema de cableado que tenga una vida útil de 10 años, parece eterna en el mundo de las redes de IT (*Information Technology*). Al saber que la decisión de cableado debe ser un compromiso de 10 años y que debe soportar de 2 a 3 generaciones de equipo activo, es de gran importancia el considerar detenidamente el costo de su ciclo de vida.

Para predecir el costo total de la propiedad correctamente, se deben considerar los siguientes factores:

- Tiempo de vida esperado de la planta de cableado a instalar
- Aplicaciones que correrán sobre ese cableado durante su vida útil
- Tiempo durante el cuál los estándares, aplicaciones y fabricantes de equipos activos soportarán ese cableado
- Costo de los equipos activos
- Duración de la garantía y elementos que cubre
- Precio respecto al desempeño ofrecido

- Tiempo durante el cuál el usuario ocupará el edificio

A manera de ejemplo ilustraremos el costo anualizado en las categorías de cable mas empleadas en los últimos meses. Tomando como referencia daros de la empresa SIEMON

1.17 SISTEMAS OPERATIVOS

El software constituye un conjunto de programas que permiten realizar algunas tareas (operación de la computadora, manejo del almacenamiento, etc.) Un programa es un conjunto secuencial de instrucciones destinadas a efectuar operaciones particulares en la computadora.

El software operativo, o sistema operativo, concierne de manera directa a las operaciones de una computadora, puesto que ésta no puede funcionar sin la ayuda del mismo.

Un sistema operativo:

1. Facilita la comunicación entre el usuario y el hardware computacional.
2. Vela por el buen funcionamiento del hardware (óptimo desempeño y un tiempo de respuesta rápido)
3. Controla la comunicación entre los diferentes componentes del sistema de cómputo. Por ejemplo: el sistema operativo controla la transferencia de datos entre una unidad de disco y la memoria principal.

Entre los sistemas más conocidos en el área de la computación personal, destaca MS-DOS (MicroSoft Disk Operating System) para las computadoras PC (Personal Computer) compatibles y OS/2 para las máquinas IBM, entre otros. Pero, sin duda, el sistema operativo que día a día se toma más flexible y el de mayor uso es la plataforma Windows, la cual permite una ejecución multitareas, además de presentar una red de comunicación bastante potente y un ambiente de programación fácil de entender y utilizar para los programadores.

Cabe señalar que los conceptos relativos a la computadora también se aplican a la red de área local. Ésta necesita un SOR (Sistema Operativo de Red) para manejar sus recursos computacionales como el servidor, la impresora de red, etc.

1.17.1 FUNCIONES GENERALES DEL SISTEMA OPERATIVO DE RED

Un SOR es un software que controla y maneja los recursos de una red. Casi siempre se encuentra en dos componentes principales: el servidor y el cliente. Soporta una gran variedad de medios, dispositivos computacionales y software operativo de PCs. El SOR es, en esencia, una extensión del sistema operativo de la computadora. Se encarga de las tareas concernientes a los dispositivos (interfaz con el medio, por ejemplo), ya sea entrada o salida de datos (trabajos de impresión así como permisos de lectura y escritura en el disco de un servidor).

Algunos SOR se utilizan en especial para realizar las tareas propias del servidor e integrarlas a los del sistema operativo: interfaz de usuario, administración de la memoria y archivos de datos en el disco. Por otro lado, los SOR funcionan con los sistemas operativos más perfeccionados: UNIX u OS/2. Estos últimos son los responsables en este caso de definir una interfaz para el uso y administración de la memoria.

En conclusión, el SOR presenta ocho funciones básicas:

- Directorios de red: una base de datos integrada que proporciona acceso a todos los usuarios a la información y recursos localizados en la red como una impresora, un disco, etc.
- Servicios de impresión: el usuario puede dirigir los trabajos de impresión a una impresora, un disco, etc.
- Servicios de archivos: la comprensión de datos y la capacidad de guardar los archivos de computadoras diferentes (DOS, Macintosh, UNIX).
- Seguridad: toda una gama de utilerías de protección de la red así como para codificación de datos y verificación de la red.
- Administración de la red: un punto único para manejar todos los recursos de la red por medio de herramientas gráficas.
- Mensajería: transferencia automática de datos y mensajes que utilizan aplicaciones estándares de la industria (correo electrónico en Internet, por ejemplo) y las interfaces del programa de aplicación (*Application Program Interface* o API).
- Soporte para el estructurado: capacidad para emplear diversos protocolos en el nivel de red como TCP/IP para interconexión de redes.
- Administración de la comunicación entre los dispositivos conectados a la red.

1.18 TARJETAS DE RED

También conocidas como adaptadores de red. La tarjeta de interfaz de red provista de un microprocesador, y que se instalan en una computadora con el fin de ofrecer la conexión física a una red. Cada tarjeta se encuentra diseñada para trabajar en un tipo

de red específico y soporta una gran variedad de tipos de cable (ISA, MCA, EISA, PCI, PCMCIA).

Las nuevas tarjetas de red son configurables usando un programa de software para configurar los recursos asignados a la tarjeta.

La tarjeta de interfaz de red (CIR) llamada NIC (*Network Interface Card*) o MIM (*Network Interface Module*), por lo general está compuesta de tres partes:

- Un dispositivo electrónico que facilita el acceso a la red.
- Un microprocesador.
- Convertidores de señales.

Cuando la tarjeta se instala en una computadora y es Plug and Play (instale y trabaje), simplifica su codificación. Con un sistema operacional como windows 98, que cuentan con auto detección es decir, que al iniciar la computadora detecta el nuevo hardware asignado a los recursos para el elemento.

1.18.1 RECURSOS UTILIZADOS POR LA TARJETA DE RED

Los recursos utilizados por una tarjeta de red son cuatro:

- Input / Output

Port Address (Puerto de dirección entrada / salida). En la computadora los puertos de entrada y salida de datos son usados por las tarjetas instaladas. Estos puertos están en un rango de direcciones de 200h a 3FFh, que son para uso de comandos, respuestas de lectura y la transferencia de datos.

- **Interrupt Request Line (Solicitud de interrupción).** Es el canal requerido por la tarjeta para ser atendida por el procesador de la computadora.
- **Direct Memory Request Line (DMA).** Es una dirección fija de la memoria RAM, para ser utilizada por la tarjeta.
- **Buffers Memory Address.** Las tarjetas de red utilizan el espacio de memoria dejado entre la entrada y salida de datos del puerto de direcciones y la transferencia de datos del procesador a la misma, este espacio es ocupado por el buffer de la tarjeta en la memoria RAM (C0000h a EFFFFh) y agiliza la entrada de la red al sistema operativo utilizado.

1.18.2 ¿COMO FUNCIONAN LAS TARJETAS DE RED?

Las tarjetas de red requieren de un software para funcionar el cual se denomina driver (controlador). El driver es proporcionado por los fabricantes de las tarjetas y los desarrolladores de software del sistema operacional en el cual

queremos que funcione la tarjeta. El Driver aplica la configuración física de la tarjeta.

El programa del driver provee las siguientes funciones: Inicialización de rutina, servicios de interrupción, procedimientos para enviar y recibir datos, procedimientos para estado y control de la tarjeta.

1.18.3 PROCEDIMIENTOS PARA LA INSTALACION DE TARJETAS DE RED

- 1) Determine los recursos usados por la computadora donde instalará la tarjeta.
- 2) Leer el manual de instalación proporcionado por el fabricante.
- 3) Determine los recursos como interrupciones y dirección de memoria usados por la tarjeta.
- 4) Tenga cuidado con la energía electrostática, ya que puede averiar la tarjeta.
- 5) Si la tarjeta es antigua configure los Jumpers.
- 6) Inserte la tarjeta en la computadora.
- 7) Instale el Driver, en la mayoría de los discos de instalación se puede hacer mediante la aplicación INSTALL.
- 8) Configure el Driver especificado los recursos usados por la tarjeta, tenga en cuenta los recursos de los periféricos utilizados por los elementos instalados en la computadora (Si la tarjeta tiene Jumpers configúrelos de acuerdo a las especificaciones anteriores, en el caso de tarjetas nuevas tome la opción default.
- 9) En caso de falla, pruebe con opción de diagnóstico la cual viene con el software de instalación.
- 10) Después de instalar la tarjeta, verifique que los dispositivos de comunicación como mouse, impresoras y módems estén funcionando.

Cada tarjeta tiene un conector para cada tipo de cable (coaxial trenzado, fibra óptica). Las tarjetas de red que funcionan para redes inalámbricas, poseen una antena para comunicarse para la estación base.

Las fábricas productoras de tarjetas suministran la tarjeta de red.

1.18.3.1 TRANCEPTOR

A menudo está integrado a la tarjeta de la red de área local. Este permite adaptar la señal proveniente de la tarjeta al cableado específico utilizado. También ofrece la posibilidad de enlazar diferentes tipos de cableado a partir de una tarjeta de interfaz común.

1.19 SERVIDOR

Son computadoras potentes enlazadas a la red de área local, que ofrecen uno o varios servicios a los usuarios. Dotados de un disco duro de gran capacidad. Están al servicio de las estaciones de la red. Responden a las demandas provenientes de dichas estaciones, sobre todo al permitirles el acceso al software y al manejar las aplicaciones de grupos de trabajo, como el correo electrónico y el servicio de mensajería.

1.19.1 REQUERIMIENTOS DEL SERVIDOR

- CPU (unidad Central de Procesamiento) mínima 80486/25 con procesador INTEL, en las estaciones RISC se exige un procesador ALPHA, AXP. MIPS, R4x00 o POWER PC.
- Espacio requerido en disco Duro 110Mb mínimo en las estaciones con procesador INTEL y de 158 Mb en las estaciones RISC.
- Memoria RAM mínima 12 Mb, pero lo recomendable son 16 Mb. 16 Mb RAM para los sistemas basados en RISC.
- Monitor de calidad VGA o superior.
- Mouse o cualquier otro dispositivo señalador.

1.19.2 TIPOS DE SERVIDOR

Si bien el servidor de archivos es el más común existen varios tipos. En una red pueden existir varios servidores y cada uno de ellos cumplir con una función especial.

Servidor de correo electrónico: Ofrece los servicios de correo electrónico en el ámbito local o de toda la compañía y puede efectuar la traducción entre diferentes tipos de correo.

Servidor de Fax: Ofrece el servicio de fax para los usuarios de la red, la transmisión se realiza mediante tarjetas de fax-modem que van conectadas al servidor de fax. Cuando se recibe un fax, éste es dirigido al usuario indicado.

Servidor de copias de seguridad: Realiza las copias de seguridad de otros servidores o computadoras de usuarios en la red.

Servidor de impresoras: Este servidor permite la rápida impresión en una o más impresoras en la red permitiendo a cualquier usuario indistintamente enviar trabajos, el sistema es controlado por colas de impresión que organiza el trabajo de acuerdo al orden recibido y las propiedades dependiendo del usuario.

Servidor de base de datos: Es utilizado cuando hay necesidad de almacenar y procesar grandes cantidades de información y brindar la información necesaria de una forma más eficaz a los usuarios.

1.20 TERMINALES

También conocidas como estaciones (*stations*) son el equipo de cómputo que ofrece a los usuarios de la red de área local una interfaz que le permite comunicarse con otros usuarios y puede utilizar los recursos que el servidor tiene a su disposición. Las estaciones pueden diferir entre sí y provenir de varios fabricantes.

HOST. En redes Internet se llama host a cualquier computadora conectada a la red y que dispone de un número IP y un nombre definido, es decir, cualquier computador que puede enviar o recibir información a otra computadora. Host suele traducirse al español como anfitrión.

Otros términos que se utilizan con frecuencia son computadora local y computadora remota. Computadora local se refiere por lo general a la computadora que el usuario está usando en primera instancia, a través del cual se establece una conexión con otra computadora a la que se solicita un servicio, ésta última es la computadora remota.

El nombre de Host es un nombre que facilita a los usuarios identificar una computadora en una red TCP/IP.

1.21 SOFTWARE DE APLICACION

En la fig. 2.6.1 se muestra los tipos de software de aplicación más comunes en las redes de área de las compañías. Algunos de estos programas se mencionan a continuación.



Fig. 2.6.1 Programas de aplicación de red.

Programas de procesamiento de textos. El procesamiento de texto ha reemplazado a las máquinas de escribir tradicionales y a los archivadores manuales. Algunos sistemas corrigen los errores de ortografía, clasifican los párrafos y crean tablas de contenido así como índices. Además permiten conexiones de fotocomposición para la salida directa en la impresora. Los más comunes son Word Perfect y Word.

Programas de bases de datos. Los programas como Access, Fox Pro y dBase permiten crear y manejar archivos organizados como una base de datos.

Programas de hojas electrónicas de cálculo. Las hojas de cálculo como Lotus y Excel permiten desarrollar varios sistemas de ayuda para la toma de decisiones. Las gráficas creadas en una hoja de cálculo permiten presentar la información de manera que su interpretación sea más sencilla.

Programas de contabilidad. Estos programas manejan las transacciones financieras para producir información contable. Los más comunes son Simple Comprable, COI, NOI, SAE Y ACCPAC Plus.

Programas de administración de proyectos. Los programas Microsoft Project, Super Project y otros, permiten administrar por computadora las tareas de un proyecto.

Software multimedia-hipermedia. En computación, el término multimedia por lo general se utiliza para calificar un software que emplea de manera simultánea varios tipos de datos (textos, sonido, imágenes, etc.) a fin de comunicarse con los usuarios.

Otros programas. Correo electrónico, agenda electrónica, etc.

PROTOCOLOS Y ESTANDARES

2.1 PROTOCOLOS DE COMUNICACIÓN

El término PROTOCOLO se usará para definir el intercambio de información entre procesos.

También puede definirse como la especificación de la lógica y de los procedimientos de los mecanismos de comunicación entre procesos. La definición lógica constituye la sintaxis y la definición de los procesos constituye la semántica.

Procesos: Programas que se ejecuten en un hardware. Estos pueden ser en:

- Equipos de una red.
- Sistema multiprocesador, para controlar interacción de procesos paralelos.
- Aplicaciones en tiempo real para el control de dispositivos.
- En cualquier sistema donde no existe relación fija en el tiempo de ocurrencia de los eventos.

¿Por qué los Protocolos?

- Cuando tenemos dispositivos de hardware, separados geográficamente, existirán procedimientos para control de cada dispositivo implementados por proceso de software.
- Como los procesos se ejecutan en software separados, deben intercambiar mensajes para coordinar la acción de obtener sincronización.
- Para realizar el intercambio de mensajes debemos diseñar (cuidadosamente) los procedimientos o protocolos.
- La principal característica, es la habilidad para trabajar en un ambiente donde los periodos (*timing*) y secuencia de eventos es desconocida y se esperan errores en la transmisión de datos.

Las funciones más importantes:

- Control de errores. Protege la integridad de los datos del usuario y de los mensajes de control.
- Control de Flujo y Congestión. Permite a la red compartir sus recursos entre un gran número de usuarios, entregando a cada uno un servicio satisfactorio sin que sus operaciones corran peligro.
- Estrategias de Encaminamiento. Permite optimizar la utilización de los recursos de la red, aumentando la disponibilidad de los servicios de la red al proveer caminos alternativos entre nodos terminales.

¿Cómo opera un Protocolo?

- Un proceso recibe un mensaje lo procesa y envía una respuesta, sin que exista relación entre éste evento y otro anterior o posterior.
- El proceso origen, conocerá la dirección del proceso destino y la incluirá en el mensaje.
- Esta dirección, identificará únicamente a un procesador, quién conocerá al proceso destino.
- El originador cuando envía un mensaje, entra en un estado de espera de respuesta en una de sus puertas.
- El proceso destino ejecuta la función especificada en el mensaje, constituye la respuesta (con resultados y dirección del origen) y envía el mensaje respuesta por una puerta de salida, (quedando libre para aceptar otro mensaje).
- La respuesta llega al originador, quien realiza un chequeo para asegurarse que viene del lugar correcto antes de aceptarla, luego, pasa al estado "no espera respuesta" en esa puerta de entrada.

Este es un protocolo muy simple, necesita de la sintaxis para definición de formatos de los mensajes y una semántica muy simple.

Debe considerarse el hecho que, la red introduce demoras causadas por congestión, encaminamiento, etc., e incluso puede ocurrir pérdida del mensaje.

Para esto, el proceso que realiza la consulta deberá tener un reloj (*timer*) el que será activado al enviar el mensaje. El reloj enviara una señal al expirar el tiempo indicado en la activación indicando que la respuesta no llegó en el tiempo esperado por lo que el mensaje deberá ser retransmitido.

Selección de Protocolos: El protocolo es un lenguaje que utilizan las computadoras para comunicarse entre ellas, todas las computadoras deben utilizar el mismo protocolo para lograr una comunicación.

2.2 COMO ADMINISTRAR PROTOCOLOS

Una comunicación entre dos redes o una estación y un servidor, requiere de un protocolo bien definido. En la instalación debe seleccionar los protocolos de transporte que va a utilizar para acceder a la red, el programa de instalación le pide que seleccione uno o más protocolos de red para instalarlos. La selección es necesaria para que la estación se pueda conectar con otros equipos.

2.3 MODELO DE REFERENCIA OSI

OSI (Interconexión de sistemas abiertos, *Open System Interconnection*): Fue desarrollado por ISO (Organización Internacional de Estándares) a fin de estandarizar los métodos de

intercambio entre dos sistemas. Este modelo incluye 7 niveles básicos, los cuales se presentan en la tabla 2.3.1

NIVEL	NOMBRE DEL NIVEL
7	Aplicación
6	Presentación
5	Sesión
4	Transporte
3	Red
2	Enlace de datos
1	Físico

Tabla 2.3.1 Los siete niveles del modelo OSI

2.4 SNA

El SNA (*System Network Architecture*) propuesto por IBM, es muy similar al modelo OSI. El SNA fue creado, en esencia, para las redes jerárquicas centralizadas en donde la comunicación está controlada por una o varias computadoras de gran poder. El objetivo principal es enlazar diversos elementos de hardware y software en un sistema congruente de procesamiento distribuido.

El modelo SNA se divide en siete niveles, como lo muestra la tabla 2.4.1 El nivel físico se encarga de transmitir los bits de una estación a otra. Por su parte, el nivel 2 sirve para juntar todas las tramas (*frames*) de información, además de detectar y corregir los errores. A su vez, el nivel de red se encarga de enrutar los mensajes y de controlar la congestión en el interior de la subred de comunicación.

Por otro lado, el nivel de control de transmisión dirige la asignación de *buffers*, la multiplexión y la prioridad de los mensajes. El nivel de control de flujo de datos ordena las secuencias de diálogo entre las entidades que comunica, mientras el nivel 6 comprime los textos a fin de asegurar las conexiones previas a la comunicación. Por último el nivel 7 atiende las necesidades específicas de los usuarios.

NIVELES	OSI	SNA
7	Aplicación	Usuario
6	Presentación	Servicios de unidades direccionables de red
5	Sesión	Control del flujo de datos
4	Transporte	Control de transmisión
3	Red	Control de rutas de acceso
2	Enlace de dato	Enlace de datos
1	Físico	Físico

Tabla 2.4.1 Comparación entre los modelos OSI y SNA

2.5 TCP/IP

TCP / IP (*Transmission Control Protocolo / Internet Protocolo*) Es un estándar usado en redes de gran alcance. Este protocolo proporciona comunicación a redes interconectadas. Está en pleno apogeo ya que es el protocolo utilizado para conectarse a Internet.

2.5.1 BREVE RESEÑA DEL PROTOCOLO TCP/IP

A principios de los años 60, varios investigadores intentaban encontrar una forma de compartir recursos informáticos de una forma más eficiente. En 1961, Leonard Klienrock introduce el concepto de Conmutación de Paquetes (Packet Switching, en inglés). La idea era que la comunicación entre computadoras fuese dividida en paquetes. Cada paquete debería contener la dirección de destino y podría encontrar su propio camino a través de la red.

En 1969 la Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada (Defense Advanced Research Projects Agency o DARPA) del Ejército de los EEUU desarrolla la ARPAnet. La finalidad principal de esta red era la capacidad de resistir un ataque nuclear de la URSS para lo que se pensó en una administración descentralizada. De este modo, si algunas computadoras eran destruidas, la red seguiría funcionando. Aunque dicha red funcionaba bien, estaba sujeta a algunas caídas periódicas del sistema. De este modo, la expansión a largo plazo de esta red podría resultar difícil y costosa. Se inició entonces una búsqueda de un conjunto de protocolos más fiables para la misma. Dicha búsqueda finalizó, a mediados de los 70, con el desarrollo de TCP/IP.

TCP/IP tenía (y tiene) ventajas significativas respecto a otros protocolos. Por ejemplo, consume pocos recursos de red. Además, podía ser implementado a un coste mucho menor que otras opciones disponibles entonces. Gracias a estos aspectos, TCP/IP comenzó a hacerse popular. En 1983, TCP/IP se integró en la versión 4.2 del sistema operativo UNIX de Berkeley y la

integración en versiones comerciales de UNIX vino pronto. Así es como TCP/IP se convirtió en el estándar de Internet.

En la actualidad, TCP/IP se usa para muchos propósitos, no solo en Internet. Por ejemplo, a menudo se diseñan intranets usando TCP/IP. En tales entornos, TCP/IP ofrece ventajas significativas sobre otros protocolos de red. Una de tales ventajas es que trabaja sobre una gran variedad de hardware y sistemas operativos. De este modo puede crearse fácilmente una red heterogénea usando este protocolo. Dicha red puede contener estaciones Mac, PC compatibles, estaciones Sun, servidores Novell, etc. Todos estos elementos pueden comunicarse usando la misma suite de protocolos TCP/IP. La tabla 2.5.1 muestra una lista de plataformas que soportan TCP/IP:

Plataforma	Soporte de TCP/IP
UNIX	Nativo
DOS	Piper/IP por Ipswitch
Windows 3.1	TCPMAN por Trumpet Software
Windows 95,98,NT,2000,2003,Me,XP	Nativo
Macintosh	Mac TCP u Open Transport (Sys 7.5 +)
OS/2	Nativo
AS/400 OS/400	Nativo

Tabla 2.5.1

Las plataformas que no soportan TCP/IP nativamente lo implementan usando programas TCP/IP de terceras partes, como puede apreciarse en la tabla anterior.

2.5.2 LA SUITE TCP/IP

Internet es un conglomerado muy amplio y extenso en el que se encuentran computadoras con sistemas operativos incompatibles, redes más pequeñas y distintos servicios con su propio conjunto de protocolos para la comunicación. Ante tanta diversidad resulta necesario establecer un conjunto de reglas comunes para la comunicación entre estos diferentes elementos y que además optimice la utilización de recursos tan distantes. Este papel lo tiene el protocolo TCP/IP. TCP/IP también puede usarse como protocolo de comunicación en las redes privadas intranet y extranet.

Las siglas TCP/IP se refieren a dos protocolos de red, que son Transmisión Control Protocol (Protocolo de Control de Transmisión) e Internet Protocol (Protocolo de Internet)

respectivamente. Estos protocolos pertenecen a un conjunto mayor de protocolos. Dicho conjunto se denomina suite TCP/IP.

Los diferentes protocolos de la suite TCP/IP trabajan conjuntamente para proporcionar el transporte de datos dentro de Internet (o Intranet). En otras palabras hacen posible que accedamos a los distintos servicios de la Red. Estos servicios incluyen: transmisión de correo electrónico, transferencia de archivos, grupos de noticias, acceso a la World Wide Web, etc.

Hay dos clases de protocolos dentro de la suite TCP/IP que son: protocolos a nivel de red y protocolos a nivel de aplicación.

2.5.3 PROTOCOLOS A NIVEL DE RED

Estos protocolos se encargan de controlar los mecanismos de transferencia de datos. Normalmente son invisibles para el usuario y operan por debajo de la superficie del sistema. Dentro de estos protocolos tenemos:

TCP. Controla la división de la información en unidades individuales de datos (llamadas paquetes) para que estos paquetes sean encaminados de la forma más eficiente hacia su punto de destino. En dicho punto, TCP se encargará de reensamblar dichos paquetes para reconstruir el archivo o mensaje que se envió. Por ejemplo, cuando se nos envía un archivo HTML desde un servidor Web, el protocolo de control de transmisión en ese servidor divide el archivo en uno o más paquetes, numera dichos paquetes y se los pasa al protocolo IP. Aunque cada paquete tenga la misma dirección IP de destino, puede seguir una ruta diferente a través de la red. Del otro lado (el programa cliente en nuestra computadora), TCP reconstruye los paquetes individuales y espera hasta que hayan llegado todos para presentárnoslos como un solo archivo.

IP. Se encarga de repartir los paquetes de información enviados entre la computadora local y las remotas. Esto lo hace etiquetando los paquetes con una serie de información, entre la que cabe destacar las direcciones IP de las dos computadoras. Basándose en esta información, IP garantiza que los datos se encaminarán al destino correcto. Los paquetes recorrerán la red hasta su destino (que puede estar en el otro extremo del planeta) por el camino más corto posible gracias a unos dispositivos denominados encaminadores o routers.

2.5.4 PROTOCOLOS A NIVEL DE APLICACION

Aquí tenemos los protocolos asociados a los distintos servicios de Internet, como FTP, Telnet, Gopher, HTTP, etc. Estos protocolos son visibles para el usuario en alguna medida. Por ejemplo, el protocolo FTP (*File Transfer Protocol*) es visible para el usuario. El usuario solicita una conexión a otra computadora para transferir un archivo, la conexión se establece, y comienza la transferencia. Durante dicha transferencia, es visible parte del intercambio entre la máquina del usuario y la máquina remota (mensajes de error y de estado de la transferencia, como por

ejemplo cuantos bytes del archivo se han transferido en un momento dado).

Fue creado por la agencia DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency), extendió su uso desde que el gobierno estadounidense, en colaboración con universidades y empresas privadas, lanzó al mercado los productos TCP/IP para diferentes computadoras y sistemas operativos. La tabla 2.5.4 muestra la arquitectura TCP/IP.

NIVELES	OSI	TCP/IP
7	Aplicación	FTP (File Transfer Protocol)
6	Presentación	
5	Sesión	SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) Telnet
4	Transporte	Transporte - TCP
3	Red	Red - IP
2	Enlace de dato	Acceso a la red
1	Físico	

Tabla 2.5.4 Comparación entre los modelos OSI y TCP/IP

El modelo TCP consta de cuatro niveles:

- El nivel de acceso a red comprende los protocolos que permiten el acceso a una red de comunicación Soporta los protocolos de un ambiente de red como el protocolo X.25 y el CSMA/CD.
- El nivel Internet constituye los procedimientos de intercambio de datos entre las computadoras anfitrión y varias redes intermedias. El protocolo de este nivel es IP

El protocolo funciona en modo orientado a no conexión y provee un servicio datagrama de transferencia de paquetes, contrario al X.25 que trabaja en modo orientado a conexión. De acuerdo con el servicio datagrama, los mensajes se transfieren de nodo en nodo, según las direcciones fuente y destino indicadas en el encabezado de los paquetes que componen los mensajes.

Un servicio de este tipo no es muy confiable porque los paquetes toman rutas diferentes para llegar a su destino, y no hay garantía de que las secuencias de envío y recepción sean seguras. El protocolo IP no interpreta ni verifica la información contenida en los paquetes.

- El nivel de transporte está asociado al protocolo TCP. Este trabaja en modo conectado y administra el envío de

información de un lugar a otro al fragmentar los mensajes para luego agruparlos en secuencias aceptables. El protocolo TCP debe esperar un acuse de recepción de mensajes antes de transmitir el siguiente paquete o de retransmitir el mismo paquete, si este último ha sufrido algún daño durante la transferencia.

El nivel de aplicación comprende las aplicaciones más conocidas: archivos en hipertexto (HTTP), correo electrónico (SMTP), transferencia de archivos (FTP) así como la conexión remota y la terminal virtual (Telnet).

2.5.5 COMO TRABAJA TCP/IP

TCP/IP opera a través del uso de una pila o capa. Dicha pila es la suma total de todos los protocolos necesarios para completar una transferencia de datos entre dos máquinas (así como el camino que siguen los datos para dejar una máquina o entrar en la otra). La pila está dividida en capas, como se aprecia en la tabla 2.5.5.

Equipo servidor cliente	
CAPA DE APLICACIÓN	Cuando un usuario inicia una transferencia de datos, esta capa pasa la solicitud a la capa de transporte.
CAPA DE TRANSPORTE	La capa de transporte añade una cabecera y pasa los datos a la capa de red.
Capa de red	En la capa de red se añaden las direcciones IP de origen y destino para el enrutamiento de datos.
Capa de enlace de datos	Ejecuta un control de errores sobre el flujo de datos entre los protocolos anteriores y la capa física.
Capa física	Ingresa o egresa los datos a través del medio físico.

Tabla 2.5.5

Después de que los datos han pasado a través de las capas, mostradas en la tabla 2.5.5 viajan a su destino en otra máquina de la red. Allí, el proceso se ejecuta al revés (los datos entran por la capa física y recorren la pila hacia arriba). Cada capa de la pila puede enviar y recibir datos desde la capa adyacente. Cada capa está también asociada con múltiples protocolos que trabajan sobre los datos.

2.5.6 EL PROGRAMA INETD Y LOS PUERTOS

Cada vez que una máquina solicita una conexión a otra, especifica una dirección particular. En general, está dirección

será la dirección IP Internet de dicha máquina. Pero hablando con más detalle, la máquina solicitante especificará también la aplicación que está intentando alcanzar dicho destino. Esto involucra a dos elementos: un programa llamado `inetd` y un sistema basado en puertos.

`Inetd`. `Inetd` pertenece a un grupo de programas llamados TSR (*Terminate and stay resident*). Dichos programas siempre están en ejecución, a la espera de que se produzca algún suceso determinado en el sistema. Cuando dicho suceso ocurre, el TSR lleva a cabo la tarea para la que está programado.

En el caso de `inetd`, su finalidad es estar a la espera de que se produzca alguna solicitud de conexión del exterior. Cuando esto ocurre, `inetd` evalúa dicha solicitud determinando que servicio está solicitando la máquina remota y le pasa el control a dicho servicio. Por ejemplo, si la máquina remota solicita una página web, le pasará la solicitud al proceso del servidor Web.

En general, `inetd` es iniciado al arrancar el sistema y permanece residente (a la escucha) hasta que apagamos el equipo o hasta que el operador del sistema finaliza expresamente dicho proceso.

Puertos. La mayoría de las aplicaciones TCP/IP tienen una filosofía de cliente-servidor. Cuando se recibe una solicitud de conexión, `inetd` inicia un programa servidor que se encargará de comunicarse con la máquina cliente. Para facilitar este proceso, a cada aplicación (FTP o Telnet, por ejemplo) se le asigna una única dirección. Dicha dirección se llama puerto. Cuando se produce una solicitud de conexión a dicho puerto, se ejecutará la aplicación correspondiente.

Aunque la asignación de puertos a los diferentes servicios es de libre elección para los administradores de sistema, existe un estándar en este sentido que es conveniente seguir. La tabla 2.5.6 presenta un listado de algunas asignaciones estándar.

Servicio o Aplicación	Puerto
File Transfer Protocol (FTP)	21
Telnet	23
Simple Mail Transfer Protocol (SMTP)	25
Gopher	70
Finger	79
Hypertext Transfer Protocol (HTTP)	80
Network News Transfer Protocol (NNTP)	119

Tabla 2.5.6

2.5.7 DIRECCIONES IP

Una dirección IP consiste en cuatro números separados por puntos, estando cada uno de ellos en el rango de 0 a 254. Por ejemplo, una dirección IP válida sería 193.146.85.34. Cada uno de los números decimales representa una cadena de ocho dígitos binarios. De este modo, la dirección anterior sería realmente la cadena de ceros y unos:

11000001.10010010.01010101.00100010

La versión actual del protocolo IP (la versión 4 o IPv4) define de esta forma direcciones de 32 bits, lo que quiere decir que hay 2^{32} (4,294,967,296) direcciones IPv4 disponibles. Esto parece un gran número, pero la apertura de nuevos mercados y el hecho de que un porcentaje significativo de la población mundial sea candidato a tener una dirección IP, hacen que el número finito de direcciones pueda agotarse eventualmente. Este problema se ve agravado por el hecho de que parte del espacio de direccionamiento está mal asignado y no puede usarse a su máximo potencial tal como lo muestra la tabla 2.5.8.

Por otra parte, el gran crecimiento de Internet en los últimos años ha creado también dificultades para encaminar el tráfico entre el número cada vez mayor de redes que la componen. Esto ha creado un crecimiento exponencial del tamaño de las tablas de encaminamiento que se hacen cada vez más difíciles de sostener.

Los problemas comentados se han solucionado en parte hasta la fecha introduciendo progresivos niveles de jerarquía en el espacio de direcciones IP, que pasamos a comentar en los siguientes apartados. No obstante, la solución a largo plazo de estos problemas pasa por desarrollar la próxima generación del protocolo IP (IPng o IPv6) que puede alterar algunos de nuestros conceptos fundamentales acerca de Internet.

2.5.8 CLASIFICACIÓN DE DIRECCIONES

Cuando el protocolo IP se estandarizó en 1981, la especificación requería que a cada sistema conectado a Internet se le asignase una única dirección IP de 32 bits. A algunos sistemas, como los routers, que tienen interfaces a más de una red se les debía asignar una única dirección IP para cada interfaz de red. La primera parte de una dirección IP identifica la red a la que pertenece el host, mientras que la segunda identifica al propio host.

Clases Primarias de Direcciones. Con la finalidad de proveer la flexibilidad necesaria para soportar redes de distinto tamaño, los diseñadores decidieron que el espacio de direcciones debería ser dividido en tres clases diferentes: Clase A, Clase B y Clase C. Cada clase fija el lugar que separa la dirección de red de la de host en la cadena de 32 bits.

Una de las características fundamentales de este sistema de clasificación es que cada dirección contiene una clave que identifica el punto de división entre el prefijo de red y el número de host. Por ejemplo, si los dos primeros bits de la dirección son 1-0 el punto estará entre los bits 15 y 16.

Redes Clase A (/8). Cada dirección IP en una red de clase A posee un prefijo de red de 8 bits (con el primer bit puesto a 0 y un número de red de 7 bits), seguido por un número de host de 24 bits.

El posible definir un máximo de 2^{24-2} redes de este tipo y cada red /8 soporta un máximo de 2^{24-8} hosts. Obsérvese que hemos restado dos números de red y dos números de host. Estos números no pueden ser asignados ni a ninguna red ni a ningún host y son usados para propósitos especiales. Por ejemplo, el número de host "todos 0" identifica a la propia red a la que "pertenece".

Redes Clase B (/16). Tienen un prefijo de red de 16 bits (con los dos primeros puestos a 1-0 y un número de red de 14 bits), seguidos por un número de host de 16 bits. Esto nos da un máximo de 2^{16} redes de este tipo, pudiéndose definir en cada una de ellas hasta

Redes Clase C (/24). Cada dirección de red clase C tiene un prefijo de red de 24 bits (siendo los tres primeros 1-1-0 con un número de red de 21 bits), seguidos por un número de host de 8 bits. Tenemos así 2^{21} redes posibles con un máximo de 2^8 host por red.

CLASE	1ER. OCTETO	OCTETO IDENTIFICADOR	REDES POR CLASE	HOST POR RED	HOST POR CLASE	RAZON AL TOTAL	% RAZON TOTAL
A	0- 127	1°	2 ⁷	2 ²⁴	2 ³¹	2 ³¹ /2 ³²	50%
B	128-191	2°	2 ¹⁴	2 ¹⁶	2 ³⁰	2 ³⁰ /2 ³²	25%
C	192-223	3°	2 ²¹	2 ⁸	2 ²⁹	2 ²⁹ /2 ³²	12.5%

Tabla 2.5.8

2.5.8 SUBREDES

En 1985 se define el concepto de subred, o división de un número de red Clase A, B o C, en partes más pequeñas. Dicho concepto es introducido para subsanar algunos de los problemas que estaban empezando a producirse con la clasificación del direccionamiento de dos niveles jerárquicos. Las tablas de enrutamiento de Internet estaban empezando acrecer.

Los administradores locales necesitaban solicitar otro número de red de Internet antes de que una nueva red se pudiese instalar en su empresa.

Ambos problemas fueron abordados añadiendo otro nivel de jerarquía, creándose una jerarquía a tres niveles en la estructura del direccionamiento IP. La idea consistió en dividir la parte dedicada al número de host en dos partes: el número de subred y el número de host en esa subred:

2.5.9 DNS

El DNS (*Domain Name System*, Sistema de Nombres de Dominio) este sistema hace corresponder la dirección IP de cada host de Internet un único nombre de dominio, para que podamos acceder a dicho host con mayor facilidad.

2.5.10 NOMBRES DE EQUIPOS, NETBIOS Y DNS

En Windows pueden utilizarse dos tipos de nombres para los equipos: El nombre NetBIOS, que consta de una única parte y que será el que indiquemos en la casilla Identificación dentro del cuadro de diálogo Red en el Panel de control.

El nombre DNS, que consta de dos partes: un nombre de host y un nombre de dominio, que juntos forman el nombre completo de dominio FQDN (*Fully Qualified Domain Name*). Este nombre se puede indicar en el cuadro de diálogo Propiedades de TCP/IP accesible también a través del cuadro de diálogo Red.

2.5.11 RESOLUCION DE NOMBRES

En las redes TCP/IP, las computadoras se identifican a través de su dirección IP. Sin embargo, a los usuarios les resulta más fácil usar nombres para las computadoras en vez de números, por lo que se hace necesario establecer un mecanismo que resuelva nombres

en direcciones IP cuando se soliciten conexiones dando los nombres de las computadoras remotos. Esto se conoce como un sistema de resolución de nombres. En las redes Windows existen diversos sistemas de resolución de nombres disponibles:

Resolución de nombres por difusión. Cuando un equipo se conecta a la red, realizará difusiones a nivel IP para registrar su nombre NetBIOS anunciándolo en la red. Cada equipo en el área de difusión es responsable de cancelar cualquier intento de registrar un nombre duplicado. Uno de los problemas existentes en este sistema es que, si la red es grande, se sobrecargará de difusiones. No obstante, resultará el adecuado en nuestra Intranet para las conexiones internas.

Servicio de nombres Internet de Windows (WINS, Windows Internet Naming Service). Utiliza una base de datos dinámica que hace corresponder nombres de equipos NetBIOS con direcciones IP. Dicha base de datos reside en un servidor WINS (que será una máquina con Windows NT Server, por ejemplo). WINS reduce el uso de la resolución por difusión y permite a los usuarios localizar fácilmente sistemas en redes remotas.

Resolución de nombres usando el Sistema de nombres de dominio (DNS). DNS permite resolver nombres DNS a direcciones IP cuando una computadora se conecta a computadoras remotas fuera de la red local (por ejemplo, a nodos de Internet). Necesita un servidor de nombres DNS. En nuestro caso dicho servidor será el de el proveedor de Internet (ISP), al cual accederemos a través de nuestro router que actuará como puerta de enlace o gateway para cada estación de nuestra red local. Para más detalles sobre DNS ver el apartado siguiente.

Archivos LMHOSTS y HOSTS. Ambos archivos se utilizan en computadoras locales para enumerar direcciones IP conocidas de computadoras remotas junto con sus nombres de equipo. El archivo LMHOSTS especifica el nombre NetBIOS de la computadora remota y su dirección IP. El archivo HOST especifica el nombre DNS y la dirección IP. Pueden considerarse como equivalentes locales a los servicios WINS y DNS y pueden usarse para resolver nombres de computadoras remotas a direcciones IP cuando los servicios anteriores no están disponibles. En nuestro caso, usaremos un archivo HOSTS en cada una de nuestras estaciones para indicar el nombre y la dirección IP de nuestro servidor web interno (Servweb), ya que al tener el DNS activado en dichas estaciones (para acceder a Internet), cuando no estemos conectados dicho DNS no estará operativo con el consiguiente alentamiento en la resolución del nombre del servidor web interno.

Sistema de nombres de dominio (DNS o Domain Name System)

El DNS es una base de datos distribuida que proporciona un sistema de nomenclatura jerárquico para identificar hosts en Internet.

Espacio de nombres de dominio. La base de datos DNS tiene una estructura en árbol que se llama espacio de nombres de dominio. Cada dominio (o nodo en el árbol) tiene un nombre y puede contener subdominios. El nombre de dominio identifica la posición del dominio en el árbol respecto a su dominio principal, utilizándose puntos para separar los nombres de los nodos.

Dominios de primer nivel. Los dominios del nivel superior en la base de datos DNS pueden ser genéricos (com, org, edu, etc.) o territoriales (uk, es, etc.). La administración de dichos dominios se lleva a cabo por un organismo llamado InterNIC.

Dominios de niveles inferiores y zonas. Por debajo del primer nivel, InterNIC delega en otras organizaciones la administración del espacio de nombres de dominio. El árbol DNS queda dividido en zonas, donde cada zona es una unidad administrativa independiente. Las zonas pueden ser un único dominio o un dominio dividido en subdominios. Por ejemplo, el dominio canaria sería una zona administrativa del árbol DNS.

Nombres de dominio completos. Un nombre de dominio completo (FQDN o Fully Qualified Domain Name) se forma siguiendo la ruta desde la parte inferior del árbol DNS (nombre de host) hasta la raíz de dicho árbol. En el FQDN el nombre de cada nodo es separado por un punto. Un ejemplo de FQDN sería www.google.com.mx

Servidores de nombres. Los servidores DNS o servidores de nombre contienen información de una parte de la base de datos DNS (zona) para satisfacer las demandas de los clientes DNS. Cuando una computadora cliente (resuelve) solicita una conexión a una computadora remota de Internet a través de su FQDN, el servidor de nombres buscará el FQDN en su porción de la base de datos DNS. Si está ahí, satisfará de inmediato la demanda del resolver. En caso contrario, consultará a otros servidores de nombres para intentar responder a la consulta.

IPX/SPX (Internetwork Packet eXchange/Sequenced Packet eXchange): Para muchas instalaciones este es el protocolo de red estándar; fue elaborada por Novell para facilitar comunicación ya que puede soportar aplicaciones cliente-servidor de Netware. El protocolo IPX también se diseñó para establecer una ruta entre de transmisión. La tabla 2.5.11.1 muestra la estructura fundamental del modelo IPX/SPX.

NIVELES	OSI	IPX/SPX
7	Aplicación	Aplicación
6	Presentación	Transporte
5	Sesión	SPX
4	Transporte	
3	Red	Red -IPX
2	Enlace de dato	Enlace de datos
1	Físico	Físico

Tabla 2.5.11 Comparación entre los modelos OSI y IPX/SPX

NetBEUI: Es un protocolo de transporte de Microsoft muy rápido en redes LAN pequeñas, se usa si se va a comunicar con otros equipos de una red Microsoft existentes.

Se optimizó su diseño para redes pequeñas que tengan la necesidad de compartir datos e impresoras.

El no instalar este protocolo, si la red lo requiere, ocasionará que la computadora no se conecte a la red y no tenga comunicación con otros equipos.

2.6 ESTANDARES

Existe una estrecha relación entre la regularización y la estandarización, por lo que es necesario definir cada uno de los conceptos para evitar confusiones.

La regularización es el proceso que permite la sana competencia en un mercado en donde existen diversas entidades que proveen el mismo producto, servicio y / o servicios complementarios. Beneficios de la regularización:

- Definición de las reglas que afectaran a una empresa que pretende que entrar a competir a un mercado determinado.
- Definición de los alcances de los diferentes servicios ofrecidos por los operadores.
- Garantías ante las prácticas anticompetitivas para proveedores y usuarios de servicios de telecomunicaciones.
- Control de las empresas con un poder dominante o sustancial sobre un mercado particular.
- Atención a los derechos y obligaciones de los consumidores de servicios de telecomunicaciones.

Estandarización es el proceso que permite la compatibilidad entre dispositivos y sistemas de diferentes fabricantes, naciones o empresas. También se le conoce como normalización. Sus beneficios son:

- Reducción de los costos de los equipos y servicios de comunicación.
- Incremento del número de opciones para los consumidores.

La complejidad de las redes actuales, la diversidad de fabricantes, la constante evolución que sufren las redes, así como la inevitable globalización que han experimentado han creado la necesidad de instituciones que regulen la interacción de todos estos factores. Para tales efectos han surgido una gran variedad de asociaciones, foros, uniones y organizaciones que se encargan de establecer los criterios que se han de tomar en cuenta para la fabricación de equipos, implementación, modificación y / o certificación de redes. Entre dichas agrupaciones podemos destacar a:

UIT Unión Internacional de Telecomunicaciones: Es una agencia especializada de la ONU, por lo tanto los miembros de la UIT son gobiernos. Su objetivo es estudiar y definir recomendaciones de cuestiones técnicas, tecnológicas, de operación y tarificación para así normalizar las telecomunicaciones a escala mundial. Surge en 1993 en sustitución del CCITT (Consejo Consultivo Internacional de Telefonía y Telegrafía).

ISO (*International Organization for Standardization*): Es una institución sin fines de lucro, cuyos miembros son organismos de

estandarización de las naciones participantes. Su objetivo es promocionar el desarrollo de normalizaciones para facilitar el intercambio internacional de bienes y servicios a través de la cooperación en las diferentes esferas: intelectual, científica, tecnológica y económica.

IEC (*International Electrotechnical Commission*): Esta comisión sirve para facilitar la aceptación de estándares en diferentes países, se encarga de publicarlos y difundirlos para sentar las bases de la Normalización Nacional y fomentar el mejoramiento continuo en el sector eléctrico.

En la tabla 2.6.1 se muestran algunos entes reguladores y sus respectivos alcances:

ORGANISMOS INTERNACIONALES					
ITU		ISO		IEC	
MEXICO	ESTADOS UNIDOS	EUROPA	INDUSTRIA		
SCT	ANSI	ETSI	TELCORDIA		
COFETEL	EIA / TIA	CEPT	IEEE		
CANIETI	FCC	ECMA	FOROS		
NYCE	US CCITT	OFTTEL	EMPRESAS		

Tabla 2.6.1 Organismos Reguladores

SCT. Secretaría de comunicaciones y transportes.

COFETEL. Comisión Federal de Telecomunicaciones.

CANIETI. Cámara Nacional de la Industria Eléctrica, Telecomunicaciones e Informática.

NYCE. Normalización Y Certificación del sector Electrónico.

IEC. *International Electrotechnical Commission*

ANSI. *Association National Standards Internationals.*

EIA. *Electronics Industry Association*

TIA. *Telecommunications Industry Association*

FCC. *United States Federal Communications Commission*

ETSI. *European Telecommunications Standards Institute*

CEPT. *Conference of European Postal & Telecommunications*

ECMA. *E-Currency Merchants Association*

OFTTEL. *Office of Telecommunications (British)*

IEEE. *Institute of Engineers Electricians and Electronics*

La función principal de estas instituciones es la de permitir la convivencia de diferentes equipos incluso de diversos fabricantes, así como incentivar la innovación tecnológica.

2.7 LA IEEE Y LAS TECNOLOGÍAS DE RED

La IEEE ha jugado un papel determinante en el desarrollo de estándares de red. Pese a que el modelo de referencia ha sido OSI, la presencia de IEEE ha permitido lograr la tan deseada interoperabilidad de diferentes tecnologías en una misma red. En la tabla 2.7.1 se muestra los estándares especificados por este Instituto que nos muestran de manera general la diversidad de proyectos y estándares logrados en materia de LAN y MAN.

IEEE 802.X

Es un conjunto de normas que definen las características físicas de las redes, dictadas por el IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers).

En estas normas también se define el control de acceso al medio (MAC).

- 802.1 - Estándar definido relativo a los algoritmos para enrutamiento de cuadros o frames (la forma en que se encuentra la dirección destino).
- 802.2 - Define los métodos para controlar las tareas de interacción entre la tarjeta de red y el procesador (nivel 2 y 3 del OSI) llamado LLC.
- 802.3 - Define las formas de protocolos Ethernet CSMA/CD en sus diferentes medios físicos (cables).
- 802.4 - Define cuadros Token Bus tipo ARCNET.
- 802.5 - Define hardware para Token Ring.
- 802.6 - Especificación para redes tipo MAN.
- 802.7 - Especificaciones de redes con mayores anchos de banda con la posibilidad de transmitir datos, sonido e imágenes.
- 802.8 - Especificación para redes de fibra óptica time Token Passing/FDDI.
- 802.9 - Especificaciones de redes digitales que incluyen video.
- 802.11 - Estándar para redes inalámbricas con línea visual.

- 802.11a - Estándar superior al 802.11b, pues permite velocidades teóricas máximas de hasta 54 Mbps, apoyándose en la banda de los 5GHz. A su vez, elimina el problema de las interferencias múltiples que existen en la banda de los 2,4 GHz (hornos microondas, teléfonos digitales DECT, BlueTooth).
- 802.11b - Extensión de 802.11 para proporcionar 11 Mbps usando DSSS. También conocido comúnmente como Wi-Fi (Wireless Fidelity): Término registrado promulgado por la WECA para certificar productos IEEE 802.11b capaces de inter operar con los de otros fabricantes. Es el estándar más utilizado en las comunidades inalámbricas.
- 802.11e - Estándar encargado de diferenciar entre video-voz-datos. Su único inconvenientes el encarecimiento de los equipos.
- 802.11g - Utiliza la banda de 2,4 GHz, pero permite transmitir sobre ella a velocidades teóricas de 54 Mbps. Se consigue cambiando el modo de modulación de la señal, pasando de 'Complementary Code Keying' a 'Orthogonal Frequency Division Multiplexing'. Así, en vez de tener que adquirir tarjetas inalámbricas nuevas, bastaría con cambiar su firmware interno.
- 802.11i - Conjunto de referencias en el que se apoyará el resto de los estándares, en especial el futuro 802.11a. El 802.11i supone la solución al problema de autenticación al nivel de la capa de acceso al medio, pues sin ésta, es posible crear ataques de denegación de servicio (DoS).
- 802.12 - Comité para formar el estándar de 100 base VG que sustituye CSMA/CD por asignación de prioridades.
- 802.14 - Comité para formar el estándar de 100 base VG sin sustituir CSMA/CD.

2.8 ESTANDARES EN DIFERENTES TECNOLOGIAS DE RED

2.8.1 TECNOLOGIAS DE TOKEN RING

IBM desarrolló la primera red Token Ring en los años setenta. Todavía sigue siendo la tecnología de LAN principal de IBM, y desde el punto de vista de implementación de LAN ocupa el segundo lugar después de Ethernet (IEEE 802.3).

La especificación IEEE 802.5 es prácticamente idéntica a la red Token Ring de IBM, y absolutamente compatible con ella. La especificación IEEE 802.5 se basó en el Token Ring de IBM y se ha venido evolucionando en paralelo con este estándar. El término Token Ring se refiere tanto al Token Ring de IBM como a la especificación 802.5 del IEEE.

Los datos en Token-Ring se transmiten a 4 ó 16mbps, depende de la implementación que se haga. Todas las estaciones se deben de configurar con la misma velocidad para que funcione la red. Cada computadora se conecta a través de cable Par Trenzado ya sea blindado o no a un concentrador llamado MSAU y aunque la red queda físicamente en forma de estrella, lógicamente funciona en forma de anillo por el cual da vueltas el Token (ver figura 2.8.1). En realidad es el MSAU es que contiene internamente el anillo y si falla una conexión automáticamente la ignora para mantener cerrado el anillo.

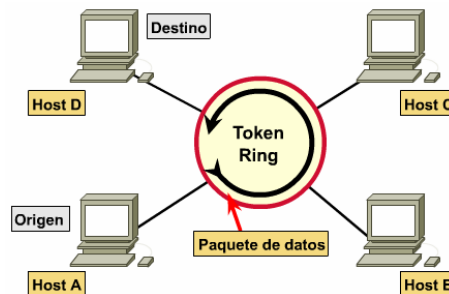


Fig. 2.8.1 Transmisión de Tokens de Token Ring

Tokens

Los tokens tienen una longitud de 3 bytes y están formados por un delimitador de inicio, un byte de control de acceso y un delimitador de fin. El delimitador de inicio alerta a cada estación ante la llegada de un token o de una trama de datos/comandos. Este campo también incluye señales que distinguen al byte del resto de la trama al violar el esquema de codificación que se usa en otras partes de la trama (ver figura 2.8.2).

Byte de control de acceso

El byte de control de acceso contiene los campos de prioridad y de reserva, así como un bit de token y uno de monitor. El bit de token distingue un token de una trama de datos/comandos y un bit de monitor determina si una trama gira continuamente alrededor del anillo. El delimitador de fin señala el fin del token o de una trama de datos/comandos. Contiene bits que indican si hay una trama defectuosa y una trama que es la última de una secuencia lógica.

Tramas de datos/comandos

El tamaño de las tramas de datos/comandos varía según el tamaño del campo de información. Las tramas de datos transportan información para los protocolos de capa superior; las tramas de instrucciones contienen información de control y no poseen datos para los protocolos de capa superior.

En las tramas de datos o instrucciones hay un byte de control de trama a continuación del byte de control de acceso. El byte de control de trama indica si la trama contiene datos o información de control. En las tramas de control, este byte especifica el tipo de información de control.

A continuación del byte de control de trama hay dos campos de dirección que identifican las estaciones destino y origen. Como en el caso de IEEE 802.5, la longitud de las direcciones es de 6 bytes. El campo de datos está ubicado a continuación del campo de dirección. La longitud de este campo está limitada por el token de anillo que mantiene el tiempo, definiendo de este modo el tiempo máximo durante el cual una estación puede retener al token.

A continuación del campo de datos se ubica el campo de secuencia de verificación de trama (FCS). La estación origen completa este campo con un valor calculado según el contenido de la trama. La estación destino vuelve a calcular el valor para determinar si la trama se ha dañado mientras estaba en tránsito. Si la trama está dañada se descarta. Como en el caso del token, el delimitador de fin completa la trama de datos/comandos. En la figura 2. se muestra el Formato del Token.

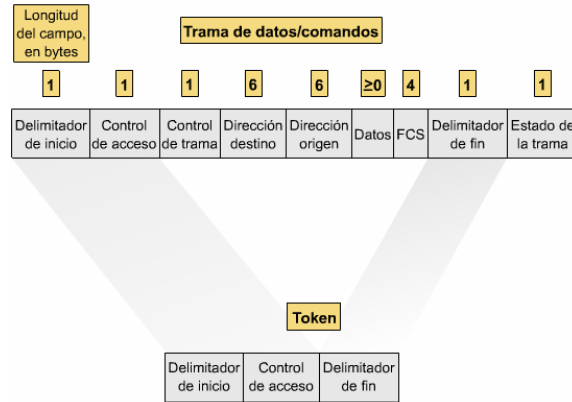


Fig. 2.8.2 Formato Token Ring

Prioridad de sistema

La red Token Ring usa un sistema de prioridad la cual se puede decir que usuarios tienen más prioridad, esto es cuando una máquina tiene prioridad, no importa donde está el token, sino que automáticamente el token pasa a él y puede transmitir, cuando dos o más dispositivos tienen la misma prioridad entonces entre los dispositivos, nuevamente, funciona el token entre ellos.

Transmisión de tokens.

Token Ring e IEEE 802.5 son los principales ejemplos de redes de transmisión de tokens. Las redes de transmisión de tokens transportan una pequeña trama, denominada token, a través de la red. La posesión del token otorga el derecho a transmitir datos. Si un nodo que recibe un token no tiene información para enviar, transfiere el token a la siguiente estación terminal. Cada estación puede mantener al token durante un período de tiempo máximo determinado, según la tecnología específica que se haya implementado.

Cuando una estación que transfiere un token tiene información para transmitir, toma el token y le modifica 1 bit. El token se transforma en una secuencia de inicio de trama. A continuación, la estación agrega la información para transmitir al token y envía estos datos a la siguiente estación del anillo. No hay ningún token en la red mientras la trama de información gira alrededor del anillo, a menos que el anillo acepte envíos anticipados del token. En este momento, las otras estaciones del anillo no pueden realizar transmisiones. Deben esperar a que el token esté disponible. Las redes Token Ring no tienen colisiones. Si el

anillo acepta el envío anticipado del token, se puede emitir un nuevo token cuando se haya completado la transmisión de la trama.

La trama de información gira alrededor del anillo hasta que llega a la estación destino establecida, que copia la información para su procesamiento. La trama de información gira alrededor del anillo hasta que llega a la estación emisora y entonces se elimina. La estación emisora puede verificar si la trama se recibió y se copió en el destino.

A diferencia de las redes CSMA/CD (acceso múltiple con detección de portadora y detección de colisiones), como Ethernet, las redes de transmisión de tokens son determinísticas. Esto significa que se puede calcular el tiempo máximo que transcurrirá antes de que cualquier estación terminal pueda realizar una transmisión. Esta característica, y varias características de confiabilidad, hacen que las redes Token Ring sean ideales para las aplicaciones en las que cualquier demora deba ser predecible y en las que el funcionamiento sólido de la red sea importante. Los entornos de automatización de fábricas son ejemplos de operaciones de red que deben ser sólidas y predecibles.

2.8.1.1 REDES TOKEN RING

Se encuentra especificado por el estándar 802.5 de la IEEE. Presenta las siguientes características:

a. Ancho de Banda:

Tiene una velocidad de transmisión de 16 ó 4 Mbps, en forma compartida y Half Duplex.

b. Acceso:

Usa el método del Token-Passing (Paso de señal o testigo), que se caracteriza por lo siguiente:

Se transmite cuando se recibe el Token (señal o testigo) libre.

Libera un Token después de la transmisión en cada estación de trabajo.

Presenta una estructura de ocho niveles de Reserva de Prioridad.

La información se transmite por una sola dirección en el anillo.

Una estación lee y transmite la información esperando que sea capturada la señal (token) libre.

La información viaja a cada estación en forma secuencial. Cada estación del anillo repite la data recibida, realizando detección de errores y copia la información en la estación, hasta llegar a la estación destino.

Cuando la señal retorna a la estación origen, ésta elimina la señal o testigo del anillo.

Topología:

Se implementa con la topología en anillo. Existen tres tipos de topología:

Backbone Secuencial

Backbone Distribuido

Backbone Colapsado o Directo

Cables:

Se implementa con cable STP, UTP y fibra óptica.

Ventajas:

Proporciona un buen nivel predecible aún con tráfico alto de información.

Presenta ocho niveles de prioridad de acceso.

La calidad del servicio es buena, presenta redundancia de rutas.

Limitaciones:

Los diversos elementos que se emplean para este tipo de red son más caros.

2.8.1.2 REDES FDDI

Es la más reciente tecnología en redes de datos, sus características se encuentran establecidas por el estándar FDDI ANSI X3T9 de la ANSI (Instituto Americano de Normalización). FDDI, viene a ser la Interfase para Datos de Fibra Distribuida (Fiber Distributed Data Interface), se basa en el uso de la fibra óptica.

Ancho de Banda:

De 100 Mbps de velocidad, con un ancho de banda en frecuencia de 125 Mhz, de uso compartido y con una transmisión Half-Duplex.

ANSI, considerando que una velocidad de 200 Mhz elevaría los costos de las interfases y dispositivos de temporización, ideó el código de transmisión de datos llamado 4B/5B, que reemplaza al código Manchester, que provoca un mayor ancho de banda en frecuencia de 200 Mhz. Por cada cuatro bits que envía la estación de trabajo, el protocolo FDDI crea cinco bits. Estos cinco bits proporcionan el autosincronismo buscado.

Acceso

Usa el Protocolo FDDI, basado en el método del Token Passing, similar a lo explicado en las redes Token Ring.

Presenta prioridad de Acceso y uso compartido, debido al gran ancho de banda que presenta la fibra óptica.

. Este mecanismo contrasta con el estándar 802.5 (Redes Token Ring), en el que sólo puede usar el testigo una estación cada vez.

Servicios Asíncronos. El modo de anillo asíncrono se basa en el uso de un testigo. Cualquier estación puede acceder a la red mediante la captura del testigo. Este modo implica que no se establece prioridad sobre algún tipo de tráfico, lo que perjudica al tráfico sensible al tiempo. Un método de resolución de los problemas de distribución de tráfico de vídeo en movimiento y multimedia en las redes FDDI existentes consiste en almacenar los paquetes recibidos hasta completar el conjunto y ordenarlos, y entonces exhibir el vídeo. Sin embargo, esto origina un retraso

inaceptable en videoconferencia interactiva, en la cual las personas establecen conversaciones, aunque sí es aceptable si se trata de una simple visualización de una secuencia almacenada de vídeo.

Servicios Síncronos. El modo de anillo sincrónico con testigo permite realizar una jerarquización de tráfico sensible al tiempo, de modo que los paquetes lleguen dentro de unos márgenes de tiempo. Las tarjetas FDDI que ofrecen capacidad sincrónica conceden a los gestores de la red la posibilidad de reservar parte del ancho de la banda para el tráfico sensible al tiempo. Las estaciones de trabajo asíncronas luchan por el resto. Las capacidades sincrónicas deben añadirse a través de actualizaciones de software en la mayoría de tarjetas FDDI existentes. El comité de ANSI trabaja actualmente en una nueva norma, de modo que esta utilidad estará disponible como opción estándar en la mayoría de las nuevas tarjetas.

Servicios Basados en Circuitos. El modo basado en circuito (únicamente en FDDI-II) puede crear una línea de comunicación dedicada entre dos estaciones de trabajo con un ancho de banda garantizado. Los servicios basados en circuitos en FDDI-II se proveen mediante la asignación de intervalos de tiempo regulares y repetidos, durante la transmisión con objeto de crear un canal de comunicación dedicado entre dos estaciones. Este método se denomina transmisión isócrona.

Topología:

La Topología empleada es en anillo. La arquitectura FDDI utiliza dos anillos de fibra (el anillo primario y el anillo secundario) para transmitir datos. Los anillos forman una configuración física similar a la arquitectura Token Ring 802.5 del IEEE.

Todos los nodos de las estaciones de trabajo se conectan al anillo primario, ya que el anillo secundario está diseñado fundamentalmente para proporcionar una conexión de reserva en caso de falla del anillo primario.

FDDI especifica una topología de dos anillos de fibra óptica independientes y de transporte de información inversa, proporcionando una velocidad global de 200 Mbps, 100 Mbps por cada uno de los canales. Las estaciones de trabajo están interconectadas a través de un concentrador, que sirve de punto de encuentro y reconfiguración para todas las líneas de fibra óptica y para todo el flujo de datos. El canal interno u opcional, enlaza sólo determinados dispositivos. Los dispositivos que tienen conectados los anillos internos y externos, tienen la clasificación A. Los dispositivos tipo B sólo están unidos a un anillo. Lo interesante de esta especificación es que permite designar con la calificación A, a las estaciones críticas que necesiten apoyo adicional y canales de mayor velocidad. Las otras estaciones de menor importancia (por ejemplo, estaciones de trabajo aisladas o terminales de baja prioridad), pueden dejarse como estaciones de clase B, con un costo inferior.

Medio:

Los cables empleados son básicamente STP, UTP de Categoría 5 y la fibra óptica que puede ser del tipo monomodo y multimodo. Un anillo de fibra óptica puede incluir hasta 1000 estaciones de trabajo. Las estaciones de trabajo pueden estar separadas hasta 2,000 metros y la circunferencia del anillo puede llegar a 200 Km. Los datos se transmiten por paquetes, los cuales se colocan en tramas para su transmisión por el medio, el tamaño máximo de la trama en FDDI es de 4,500 bytes.

El Concentrador, permite conectar estaciones de trabajo y reconfigurar el sistema. También se encarga de aislar los nodos problemáticos mediante el punto de concentración, que era uno de los aspectos claves de la red Token Ring de IBM y de su sistema de cableado. FDDI no exige necesariamente que todos los canales sean de fibra óptica. El concentrador puede incluir una interfase en la que el usuario instalará fibra óptica para una parte de la red, UTP/STP, para otra región de la misma.

Los conectores de los terminales y del concentrador, son diodos láser que hacen funcionar a la red a una velocidad de 100 Mbps.

Ventajas:

Velocidad de 100 Mbps. disponibles en cada estación de trabajo. El cable de fibra óptica ofrece gran ancho de banda para la transmisión de datos sobre grandes distancias, inmunidad a la interferencia electromagnética y radio frecuencia, y la seguridad intrínseca que posee.

Performance predecible cuando existe alto tráfico de información. Da buena calidad de servicio a la red. Soporta tráfico sincrónico (FDDI-I)

Los estándares se encuentran bien establecidos, acogidos por la mayoría de fabricantes.

Presenta doble y hasta triple anillo para una alta confiabilidad de la red.

Limitaciones:

Su costo de implementación es más alto que las redes Token Ring o Ethernet.

Consideraciones para Migración

Requiere conversión de protocolo.

No utiliza los dispositivos existentes en una red (adaptadores y concentradores) porque su naturaleza es distinta.

No soporta cable categoría 3.

2.8.2 TECNOLOGIAS ETHERNET

REDES ETHERNET

El término Ethernet se refiere a la familia de red de área local (LAN), estas tienen aplicaciones que incluyen tres categorías principales.

- Ethernet y IEEE 802.3-LAN especificaciones que operan a 10 Mbps sobre cable coaxial.
- 100-Mbps Ethernet- especificación de LAN, también conocida como Fast Ethernet que opera, 100 Mbps sobre cable de par trenzado.
- 1000-Mbps Ethernet-especificación de LAN, también conocida como Gigabit Ethernet que opera, a 1000 Mbps (1 Gbps) sobre fibra y cables de par trenzado.

La arquitectura de red Ethernet se originó en la Universidad de Hawai durante los años setenta, donde se desarrolló el método de acceso múltiple con detección de portadora y detección de colisiones (CSMA/CD), utilizado actualmente por Ethernet. El centro de investigaciones PARC (Palo Alto Research Center) de la Xerox Corporation desarrolló el primer sistema Ethernet experimental a principios del decenio 1970-80. Este sistema sirvió como base de la especificación 802.3 publicada en 1980 por el Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE).

Poco después de la publicación de la especificación IEEE 802.3 en 1980, *Digital Equipment Corporation*, *Intel Corporation* y *Xerox Corporation* desarrollaron y publicaron conjuntamente una especificación Ethernet denominada "Versión 2.0" que era sustancialmente compatible con la IEEE 802.3. En la actualidad, Ethernet e IEEE 802.3 retienen en conjunto la mayor parte del mercado de protocolos de LAN. Hoy en día, el término Ethernet a menudo se usa para referirse a todas las LAN de acceso múltiple con detección de portadora y detección de colisiones (CSMA/CD), que generalmente cumplen con las especificaciones Ethernet, incluyendo IEEE 802.3.

Ethernet e IEEE 802.3 especifican tecnologías similares; ambas son LAN de tipo CSMA/CD. Las estaciones de una LAN de tipo CSMA/CD pueden acceder a la red en cualquier momento. Antes de enviar datos, las estaciones CSMA/CD escuchan a la red para determinar si se encuentra en uso. Si lo está, entonces esperan. Si la red no se encuentra en uso, las estaciones comienzan a transmitir. Una colisión se produce cuando dos estaciones escuchan para saber si hay tráfico de red, no lo detectan y, acto seguido transmiten de forma simultánea. En este caso, ambas transmisiones se dañan y las estaciones deben volver a transmitir más tarde. Los algoritmos de postergación determinan el momento en que las estaciones que han tenido una colisión pueden volver a transmitir. Las estaciones CSMA/CD pueden detectar colisiones, de modo que saben en qué momento pueden volver a transmitir.

Tanto las LAN Ethernet como las LAN IEEE 802.3 son redes de broadcast. Esto significa que cada estación puede ver todas las tramas (ver figura 2.8.3), aunque una estación determinada no sea el destino propuesto para esos datos. Cada estación debe examinar las tramas que recibe para determinar si corresponden al destino. De ser así, la trama pasa a una capa de protocolo superior dentro de la estación para su adecuado procesamiento.

?	1	6	6	2	46-1500	4
Preámbulo	Inicio de delimitador de trama	Dirección Destino	Dirección Origen	Tipo	Datos	Secuencia de verificación de trama

?	1	6	6	2	46-1500	4
Preámbulo	Inicio de delimitador de trama	Dirección Destino	Dirección Origen	Longitud	Encabezado y datos 802.2	Secuencia de verificación de trama

Fig. 2.8.3 Formato de trama Ethernet y IEEE 802.3

Existen diferencias sutiles entre las LAN Ethernet e IEEE 802.3. Ethernet proporciona servicios correspondientes a la Capa 1 y a la Capa 2 del modelo de referencia OSI, mientras que IEEE 802.3 especifica la capa física, o sea la Capa 1, y la porción de acceso al canal de la Capa 2 (de enlace), pero no define ningún protocolo de Control de Enlace Lógico. Tanto Ethernet como IEEE 802.3 se implementan a través del hardware. Normalmente, el componente físico de estos protocolos es una tarjeta de interfaz en una computadora host o son circuitos de una placa de circuito impreso dentro de un host. Ethernet ha sobrevivido como una tecnología de los medios de comunicación esencial debido a su tremenda flexibilidad y su simplicidad relativa para llevar a cabo y entender. Aunque otras tecnologías se han aclamado como reemplazos probables, gerentes de la red se han vuelto a Ethernet y sus derivados como eficaces soluciones para un rango los requisitos de aplicación de campus. Para resolverse las limitaciones de Ethernet, innovadores (y cuerpos de las normas) ha creado cañerías de Ethernet progresivamente más grandes. Los críticos pueden despedir a Ethernet como una tecnología que no puede descansar, pero su esquema de la transmisión subyacente continúa para ser uno de los medios principales para transportar datos de las aplicaciones del campus.

En una red ETHERNET, cada estación de trabajo incluye una parte emisora y una parte receptora para manejar el tráfico de datos que entran y salen. El lado emisor se invoca cuando el usuario desea enviar datos a otro en la red y el receptor, cuando el cable transporta las señales dirigidas a las estaciones de la red.

2.8.2.1 REDES ETHERNET DE 10 Mbps

Las redes Ethernet de 10 Mbps, presentan las siguientes características:

Ancho de Banda:

Es así que la red Ethernet posee un ancho de banda de 10 Mbps (Megabits por segundo) de naturaleza compartida y en half-duplex. También existen redes Ethernet con un ancho de banda de 100 Mbps, enmarcados dentro de la Tecnología Fast Ethernet (Ethernet Veloz)

Acceso:

El IEEE 802.3 ETHERNET, establece cómo un dispositivo accesa a la red y la velocidad a la cual opera. El esquema de acceso dictado por la IEEE 802.3 es el protocolo *Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection* (CSMA/CD) o Acceso Múltiple por Escucha de Portadora con Detección de colisión). Portadora es una señal eléctrica de alta frecuencia, sobre la cual viaja la información.

Topología:

En las redes Ethernet se emplean las topologías en bus y en estrella. Las redes Ethernet presentan bajo costo en soluciones para grupos de trabajo, ancho de banda adecuado (10 Mbps), para aplicaciones basadas en caracteres.

Cables

10BASE5: Permiten transportar información a 10 Mbps, de ahí que se le denomina 10Base5. Los cables gruesos Ethernet pueden ser de PVC, se distinguen por ser de color amarillo, o de tipo Plenum, que son de color naranja.

El número máximo de conexiones a estaciones de trabajo colocados en este cable por segmentos, es de 100. Este tipo de cable se usa como el bus principal (backbone) de una red en topología bus.

El transceptor o transceiver conecta su computadora a una red Ethernet gruesa, que puede estar ubicado dentro de las paredes de la oficina. La conexión física del transceiver al cable coaxial, se realiza a través de un TAP (adaptador) con interfase para conectores de tipo N.

El transceiver es el dispositivo que "escucha" al cable para ver si hay algún tráfico sobre la red, detecta colisiones y maneja información entre el cable coaxial y las estaciones de trabajo. El cable del transceptor o transceivers, conecta su computadora con un transceptor de un sistema Ethernet grueso.

En un extremo del cable de transmisión hay un conector macho tipo DIX(Digital,Intel,Xerox) o DB de 9 o 25 pines, que se conecta a la tarjeta de red. En el otro extremo del cable de transmisión hay un conector hembra que se conecta al transceptor o transceiver.

Este cable, también es llamado AUI (Attachment Unit Interface - Unidad de Interfase de Conexión) y puede tener una longitud máxima de 50 mts. Si se usa un cable más flexible con transceptor incorporado, éste no debe ser mayor de 12.5 m.

Si en la red se produce un nivel excesivo de interferencias electromagnéticas o "ruido", tal vez necesite sustituir el terminador de uno de los extremos de la red por un terminador conectado a tierra (de la serie N). Este terminador tiene un hilo de tierra conectado a un extremo, hilo que se conecta con una toma de tierra. Este dato es muy importante en una red, por que han sucedido casos, en que debido a señales eléctricas indeseables en el cable de red (ruido), ha provocado que las tarjetas de red se dañen, por sobrecargas eléctricas, incluso, algunos componentes de la computadora.

Las estaciones de trabajo deben estar separadas como mínimo de 2.5 metros de distancia o múltiplo de 2.5 metros, y podrá instalarse no más de 100 estaciones. Si desea extender la red, se conectará un repetidor al cable coaxial. Teniendo en cuenta que para llegar a una estación de trabajo, la señal no debe pasar por más de 2 repetidores.

10 BASE2: El cable delgado de Ethernet o Ethernet Fino (10BASE2), es un cable coaxial, que en topología bus puede tener un segmento de 185 m. de longitud máxima, con un máximo de 30 computadoras conectadas a este cable, conectadas a través de terminadores BNC de 50 Ohms de resistencia eléctrica, en ambos extremos.

El cable coaxial usado en este tipo de aplicación es el RG-58 A/U de 50 ohms. Entre una computadora y otra debe existir un intervalo mínimo de 0,5 m.

La tarjeta de red con conector macho, debe ser colocada internamente en la computadora. El conector BNC macho de la parte posterior de la tarjeta de red, sirve para conectar la tarjeta con un conector interfase T-BNC.

El conector T-BNC, se conecta en el conector macho de la tarjeta de red. Los cables Ethernet finos se conectan a los conectores machos de ambos lados de la "T" (en las computadoras situadas en los extremos de la red, uno de los cables de conexión se sustituye por un terminador).

Cada segmento de cable coaxial delgado deberá, en un extremo del cable, estar puesto a tierra (ground).

El avance de la tecnología ha permitido miniaturizar los transceiver: de manera que hoy en día mucho de los interfaces de Ethernet vienen incorporados y por esta razón la tarjeta de red provee ambos tipos de puertos: AUI y BNC.

10BASET: Llamado también de par trenzado o UTP, es el que más se utilizó en la década pasada, se usa en topología estrella, muy empleado hoy en día en redes de información. Permite una transmisión de 10 Mbps.

Este cable consiste en un conjunto de ocho hilos de cobre, cada uno de los cuales puede realizarse mediante un trenzado de hilos finos, o mediante un único cilindro macizo de aproximadamente un milímetro de grosor. Cada conductor va rodeado por su propio aislante, y el conjunto de los ocho hilos se envuelven en un recubrimiento protector. En el interior los conductores se agrupan por pares, que van enrollados sobre sí mismos. De ahí procede el nombre de par trenzado.

El número de vueltas que dan los dos conductores de un par sobre sí mismos, suele ser de una por cada dos centímetros más o menos. Estas vueltas son fundamentales para evitar la interferencia de otras señales sobre la que transporta el par en cuestión, que viene a ser la información a transmitir.

Las ventajas de un sistema Ethernet de par trenzado, son que el cable suele ser menos caro que el de otros sistemas -como el Ethernet grueso- y que resulta relativamente sencillo instalar el cable.

La tarjeta de red de las estaciones de trabajo, deberán poseer un conector hembra RJ-45.

El conector RJ-45, es similar al telefónico, pero algo más grande y con capacidad para ocho contactos o hilos. El conector RJ-45, debe existir en cada extremo del cable de par trenzado. Para conectar el cable a la tarjeta, colocar el conector de forma que la patilla de plástico quede en línea con la ranura de la hembra y empuje el conector hasta escuchar un clic (el conector es similar al enchufe de plástico que se utiliza para conectar un cordón telefónico con un enchufe telefónico de pared).

El Cable Ethernet de par trenzado, puede ser bien Par Trenzado sin Pantalla (UTP-Unshielded Twisted Pair) o bien Par Trenzado Apantallado (STP-Shielded Twisted Pair). Ambos tipos de cables consisten en dos o más pares de hilos de cobre trenzados, sin embargo el cable STP incorpora una capa de pantalla formada por una lámina de papel metálico y un trenzado de hilo de cobre alrededor del cable interior, que lo protege de las interferencias electromagnéticas o "ruidos". Existe hoy en día un tercer tipo de cable de par trenzado, llamado Par Trenzado Encintado (FTP-Foiled Twisted Pair), es una solución intermedia entre el cable UTP y el STP. El cable FTP posee un apantallamiento que rodea cada par, con lo que se reduce la interferencia entre pares, aparte de un apantallamiento del conjunto de pares. La longitud máxima del cable de par trenzado es de 100 metros.

10BASE-F: El cable Ethernet de fibra óptica de 10 Mbps, presenta las siguientes características: su costo es elevado, soporta velocidades muy altas de transmisión, inmune a interferencias eléctricas, de muy baja relación a error o fallas.

Los enlaces de fibra óptica son aplicables para conexiones remotas a la red local. Estos enlaces pueden ser entre repetidores, bridges, que soportan fibra óptica o combinaciones de ambas.

Los cables de fibra óptica 10BaseF, se clasifican en tres grupos:

10BASE-FL (link). Es un cable de transmisión asíncrona. A 10 Mbps puede tener una longitud máxima de 2,000 metros, por cada segmento (distancia entre dos dispositivos). Usado para topología en estrella.

10BASE-FB (backbone). Es una fibra de transmisión síncrona. A 10 Mbps puede tener una longitud máxima de 2,000 metros. Usado para topología estrella.

10BASE-FP (passive). Es una fibra óptica pasiva, usado para topología bus. A 10 Mbps, puede tener una longitud máxima de 1,000 metros.

2.8.2.2 REDES ETHERNET DE 100 Mbps

Las redes Ethernet de 100 Mbps, se encuentran estandarizadas por la IEEE, constituyendo el estandar 100Base-T. Presentan las siguientes características:

Ancho de banda: Similar a las redes Ethernet de 10 Mbps, sólo que la velocidad de transmisión de los datos es de 100Mbps, es decir, 10 veces más rápido que en el estándar 10Base-T.

Cables: En la implementación de redes 100Base-T, se usan cables con especificaciones de categoría 4,5,6 ó 7 UTP, STP y fibra óptica, que permiten una flexibilidad para migrar a redes de 100 Mbps. Las especificaciones de cable para 100Base-T son:

100Base-TX: Soporta transmisión full-duplex a 100 Mbps. Los cables usados son de categoría 5 UTP y Tipo I STP, tiene dos pares de línea de dato por cable. La especificación 100Base-TX se basa en la especificación FDDI (Fiber Distributed Data Interface = Interface para Datos de Fibra Distribuida) de ANSI.

En los extremos de los cables se conectan conectores RJ-45, que aceptan dos pares de línea de data del cable UTP, Categoría 5. Los cables deben tener una distancia máxima por segmento de 100 metros.

100Base-FX: Se refiere al uso de la fibra óptica tipo multimodo, de acuerdo a la especificación FDDI del Instituto Nacional Americano de Estándares (ANSI: American National Standards Institute).

La fibra óptica a usar deberá ser de 62.5/125 microm del tipo multimodo especificado por la Asociación de Industria de Telecomunicaciones (TIA= Telecommunications Industry Association). Los cables deben tener una distancia máxima de 412 metros, de un elemento a otro de la red. Ideal para estaciones que se encuentren alejadas de su centro de trabajo.

100Base-T4: Los cables empleados son de Categoría 3, 4 y 5 UTP. Cables que presentan cuatro pares de líneas de datos.

Usan conectores RJ-45. Aceptan cuatro pares en Categorías 3, 4 y 5 UTP a una velocidad de transmisión de 100 Mbps. La distancia máxima por segmento es de 100 metros.

2.8.2.3 ETHERNET 100VG-ANYLAN

Ethernet ha demostrado ser una norma de red versátil. Las normas 10Base-2 y 10Base-T de par trenzado se encuentran instalados en multitud de lugares. Ethernet esta bien probada y comprendida. La tecnología de par trenzado reduce el coste de la instalación y simplifica los procedimientos de cableado, aprovechando las técnicas de cableado estructurado. Actualmente se encuentran disponibles normas Ethernet a alta velocidad (100Base-X), como 100VG-AnyLAN (grado de voz) y Ethernet rápida, lo que proporciona 1000 Mbits/seg. Estas nuevas normas de alta velocidad son necesarias en aplicaciones multimedia, de imágenes o de vídeo en tiempo real, aplicaciones que requieren un alto rendimiento. La propuesta 100VG-AnyLAN se basa en una tecnología desarrollada originalmente por AT&T y Hewlett-Packard. Actualmente recae bajo la dirección del comité 802.12 del IEE. La norma utiliza cable de par trenzado de cuatro hilos. Utiliza además un nuevo método de acceso de nominado prioridad bajo demanda, que reemplaza el método de acceso múltiple con detección de portadora y detección de colisiones (CSMA/CD, carrier sense multiple access/collision detection) utilizado en las redes Ethernet existentes.

Especificaciones 100VG-AnyLAN

100VG-AnyLAN utiliza cuatro pares de grado de voz de Categoría 3 por estación. La norma Ethernet a 100 Mbits/seg. (100Base-X) utiliza cable de grado de datos de Categoría 5, lo que podría requerir una reinstalación de cableado en muchos lugares. 100VG-AnyLAN puede aprovechar el cable de categoría 5 si ya se encuentra instalado. Si es así, las distancias de cable pueden aumentar de 100 a 150 metros.

El método de acceso original de Ethernet ha cambiado, pero la trama permanece siendo la misma. El nuevo método de acceso se denomina prioridad bajo demanda. Manteniendo el formato de trama original, puede mantenerse la compatibilidad entre las normas Ethernet existentes y la norma 100VG-AnyLAN. De acuerdo con Hewlett-Packard, es el formato de trama Ethernet y no CSMA/CD el componente que define la interoperatividad y la compatibilidad entre las distintas normas Ethernet.

En el método de prioridad bajo demanda, el concentrador arbitra qué estaciones de trabajo acceden a la red (y cuándo acceden). Un sistema de prioridad puede garantizar que las aplicaciones sensibles al tiempo, como vídeo en tiempo real, obtienen el tiempo de acceso que necesitan de la red. La eficiencia mejora con este esquema debido a que el fenómeno de contención se elimina. El concentrador determina la estación que obtiene el acceso.

Debido a que 100VG-AnyLAN es similar a 10Base-T en cuanto a topología, los adaptadores y otros componentes comparten muchas de las mismas características. Una computadora con 10Base-T o 100VG-AnyLAN puede conectarse al concentrador 100VG-AnyLAN y trabajar a la velocidad a la que está diseñado.

La topología en estrella y el sistema de cableado estructurado se mantienen, al igual que el formato de trama existente de Ethernet. Además, se utilizan conectores 10Base-T.

2.8.2.4 ETHERNET 10GB-ETHERNET

La implementación de esta nueva tecnología implica el uso de cables de mayor calidad, así como un procesador digital de señales con mayor velocidad, el objetivo es mantener una relación señal a ruido óptima, así como un nivel de BER de 10^{-12} a una tasa de transferencia de 10Gb/s. Para conseguirlo se emplean cuatro pares transmitiendo a una velocidad de 833 Mbaudios con diez niveles (PAM10) de amplitud. De este modo se codifican doce bits en las 10000 combinaciones posibles y el resto se utiliza para control y redundancia.

CONECTIVIDAD E IMLEMENTACION DE UNA RED LAN

3.1 CONECTIVIDAD DE REDES

Conectividad es la capacidad de una computadora para enlazarse a otras, en las redes de área local o extendida. Es una característica importante en el ambiente de redes. Por lo que es posible enlazar cualquier clase de red sin importar su tipo. En plena efervescencia, la tecnología de redes no cesa de innovar productos cada vez más utilizados, económicos y polivalentes.

El hardware y software son útiles para satisfacer las exigencias de conexión de red, a la vez; que brindan la posibilidad de lograr una expansión. La conexión de redes distintas, es mucho más costosa y menos eficiente que la conexión de redes idénticas, dos redes Ethernet por ejemplo.

3.2 DISPOSITIVOS DE TRABAJO

Una de las características principales de las redes de hoy día es la heterogeneidad de las arquitecturas computacionales. De hecho, un número elevado de redes actuales combinan varios tipos de arquitecturas computacionales (SNA, NOVELL, entre otras). Estos ambientes heterogéneos traen consigo ventajas importantes como la flexibilidad de elección de software y hardware, libre selección de proveedores y otras. Sin embargo, su operación es difícil a causa de la complejidad técnica y de la compatibilidad variable de los diferentes sistemas que se deben interconectar. A pesar de las dificultades que sustenta, la utilización de múltiples sistemas es inevitable en varios casos.

La necesidad de compartir los recursos de estos sistemas en red es cada día más importante; por ello, es esencial diseñar una arquitectura de red global que considere todos los sistemas computacionales. Compartir los recursos implica en realidad una cohabitación de los diferentes sistemas, de ahí que se precise una red de multi - arquitectura integrada.

Aun así, el grado actual de integración de redes en las compañías es variable, pues va desde múltiples redes paralelas hasta una red unificada. Desde el punto de vista organizacional, el objetivo no es concebir la mejor integración sino hacer desaparecer la red, lo cual se logra al proveer un acceso por completo transparente a las aplicaciones con un costo mínimo. Las aplicaciones deberían, en efecto, ser accesibles con la misma calidad de servicio, sin importar cuál sistema computacional las soporte ni la ubicación de los usuarios y los sistemas.

Más fácil de concebir que de realizar, la red unificada es casi una necesidad absoluta. No es factible compartir los recursos de la red, cuando se tiene una arquitectura compuesta por múltiples redes paralelas. La mejor solución permanece en el diseño de una red (con tecnología múltiple si fuera necesario) capaz de soportar todos los sistemas computacionales de la compañía.

La dificultad principal de la interconexión es la compatibilidad de los sistemas. Cada sistema soporta una arquitectura de red específica, a menudo no compatible con las normas internacionales de comunicación por red. Estas arquitecturas se han originado al combinar una multitud de elementos, cuyos protocolos de transporte e interconexión física son elementos clave.

Tratar de estandarizar el protocolo de comunicación para el conjunto de sistemas computacionales está prohibido. Los sistemas se asocian aun protocolo específico para un rendimiento máximo y el reemplazo de protocolos específicos podría menoscabar su rendimiento. La solución es más bien concebir una red de múltiples protocolos.

Además de los protocolos de comunicación, la selección de redes de transporte y la técnica de interconexión empleada también son cruciales. Aunque en ocasiones, la diversidad de elecciones disponibles no deja de aumentar su complejidad. Toda solución presenta características distintas con sus ventajas y desventajas.

Las tres técnicas básicas utilizadas para la interconexión son el uso de un puente (bridging), el enrutado (routing) y la conversión mediante un protocolo. Más adelante se examinará las primeras dos técnicas.

La conectividad permite enlazar una red a otra o incluso a una computadora central que no por fuerza debe estar bajo el control del mismo sistema operativo.

Una red de área amplia (Wide Area Network o red extendida) permite la conexión entre computadoras remotas (Una red en Toronto y otra en Montreal, por ejemplo). Sin embargo, la red de área amplia presenta rasgos específicos de Conectividad entre computadoras o redes locales.

En esencia, existen dos grandes argumentos a favor de la interconexión de redes:

- 1) Agrupar diferentes redes en sola red.
- 2) Dividir una red existente en varios segmentos para contrarrestar los problemas de tráfico en su rendimiento.

3.3 DISPOSITIVOS DE CONECTIVIDAD

Para conectar los diferentes tipos de redes se puede usar los de repetidores, puentes enrutadores y compuertas.

3.3.1 REPETIDORES

Repetidores: (repeater) Es un amplificador de la red que permite unir dos o más redes de área local del mismo tipo para construir una sola. El repetidor genera las señas por medio de reconstruir su amplitud y sincronización, pues cuanto mayor sea la distancia entre dos estaciones más tenue será la señal.

Son simples dispositivos de red que funcionan en el nivel I del modelo OSI. Es un amplificador de la red. Su función es enlazar dos redes de la misma arquitectura sobre el plano físico de la conexión (redes A-IEEE 802.5 y B-IEEE 802.5). Reenvía bits de una red hacia otra, haciendo que las dos se vean lógicamente como una sola red. Amplia la extensión de un segmento de cable, amplificación de la señal.

Los protocolos de los niveles superiores deben ser compatibles o similares a fin de que puedan dialogar. Enseguida se examinarán los repetidores de las tecnologías Ethemet y Token Ring.

3.3.2 Repetidores Ethernet y Token Ring

Los repetidores Ethemet regeneran y sincronizan las señales débiles y distorsionadas antes de transmitirlos. Los repetidores no hacen ninguna interpretación del contenido de los frames, sólo repiten las señales eléctricas u ópticas de una red a la otra y aíslan un segmento que tengan problemas de funcionamiento.

La fig. 3. ilustra el repetidor Ethemet. Las unidades están enlazadas por segmentos llamados Trunk que fungen como medios conectores. Estos están conectados a los repetidores para aumentar la longitud del segmento. Es factible rebasar el límite de distancias de un cable al unir dos cables con ayuda de un repetidor.

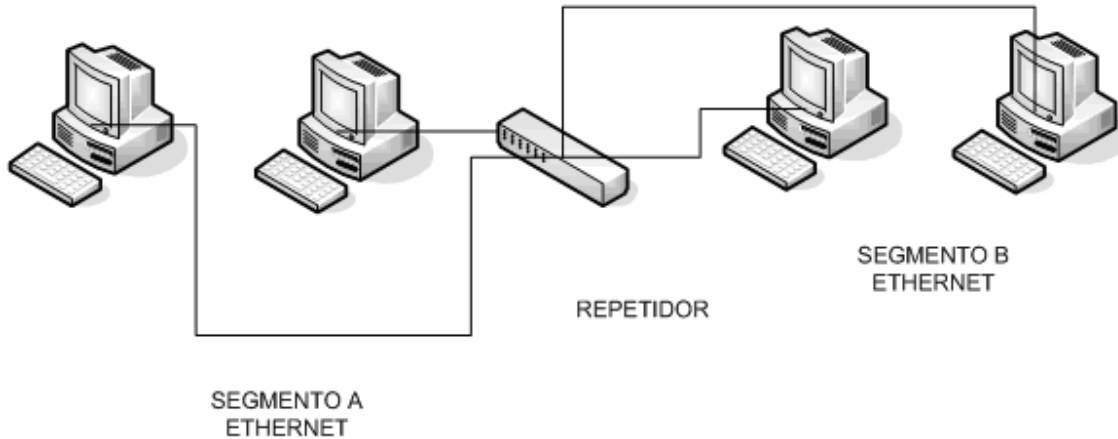


Fig. 3.3.2.1

3.3.3 CONCENTRADORES

Los concentradores de red (HUBS): Permiten la interconexión de diferentes tipos de cableados, añadiendo la ventaja de la utilización de máquinas como puentes o enrutadores sobre una misma caja. Las redes locales en un principio fueron creadas llevando cable coaxial entre edificios efectuando conexiones punto a punto, cuando las estaciones se encontraban conectadas, se colocaba en cada extremo de la red un terminador de red de 50 Ohmios y se arrancaba la red. Con estos métodos de conexión se presentaban muchos problemas, para que la red funcionara bien desde un principio, tales como conectores mal ponchados, cables pisoteados o rotos, interferencia eléctrica externas y la localización de estos problemas resultaba complicada y difícil. Las topologías de las redes basadas en concentradores fueron diseñadas para evitar algunos de estos problemas.

Son un punto central de conexión para nodos de red que están dispuestos de acuerdo a una topología física de estrella, como en el Ethernet 10 BASE-T. Los concentradores son dispositivos que se encuentran físicamente separados de cualquier nodo de la red, aunque los concentradores de hecho se enchufan aun puerto de expansión en un nodo de red. El concentrador tiene varios puertos en la parte trasera de la tarjeta, a los que se conecta el cable de otros nodos de la red. Pueden conectarse varios concentradores para permitir la conexión de nodos adicionales. Muchos concentradores tienen un conector BNC en la parte trasera, además de los sockets normales RJ-45. El conector BNC permite que se enlacen concentradores por medio de un cable coaxial Thin Ethernet. Al disponer del conector BNC, no se tiene que desperdiciar un puerto RJ-45 en cada concentrador para la conexión con otro concentrador. Por el contrario, ese puerto puede conectarse a un nodo de red adicional. Además de los concentradores conectados con el cable Thin Ethernet, también se

puede instalar nodos de red con adaptadores Thin Ethernet en el mismo segmento de cable Thin Ethernet

Sirve para unir los cables provenientes de todas las estaciones. Y es gracias a ellos que las estaciones pueden comunicarse. Es el lugar donde todos los cables se concentran en un punto de un mismo equipo.

El concentrador también se conoce con el nombre de hub o unidad de acceso múltiple (Multiple Acces Unit) en algunas tecnologías de red de área local.

La primera generación de concentradores son una pieza fundamental en los sistemas de cableado estructurado, que soportan muchas tecnologías de redes de gran alcance y área local. El concentrador sirve como centro de conexión para la red de toda una planta o un edificio.

Con el desarrollo de topologías 10 Base-T configurado en estrella los concentradores se hicieron mucho más populares, y fue necesario diseñar concentradores con conectores de expansión a los que se les pudiera añadir puertos a medida que el sistema lo fuera necesitado.

La segunda generación de concentradores (inteligentes) o concentradores multimedia que permiten la conexión a diferentes medios físicos: 10BaseF, 10 BaseT, 10Base2, 10Base5, etc. Esta segunda generación fue lanzada al mercado incluyendo funciones de administración, sistema para detección de fallas, módulos para recoger estadísticas sobre el funcionamiento de los concentradores. La nueva versión de concentradores se pueden gestionar desde una consola de computador remota utilizando protocolos como SNMP (Protocolo simple gestión de red) lo que indica que trabajando desde la consola remota permite a los administradores de la red dividir una red local en segmentos pequeños para darle una mayor organización y rendimiento al sistema.

La gestión de red es utilizada en concentradores de alto rendimiento que tienen su propio procesador, que puede ejecutar programas para controlar paquetes de datos y errores, a la vez almacenar información pertinente a la red en una base de datos denominada MIT (Management Information Base). El programa de gestión se ejecuta en la estación de trabajo del administrador de la red que consulta periódicamente la información para controlar tráfico de la red, diagnóstico de problemas, el SNMP (protocolo simple de gestión de red) desconecta de forma automática los puntos de la red con problemas, es un método para aislar componentes de la red con el fin de realizar pruebas, desconecta

o conecta estaciones de trabajo basándose en la hora del día o el día de la semana, soporta el acceso de dispositivos remotos de la red.

Permite ver información anterior y compararla con la información actual.

Los concentradores de la tercera generación son destinados a empresas; diseñados para soportar el cableado y las necesidades de interconexión de redes en una compañía ya que son capaces de mantener sobre un mismo computador un determinado número de redes, de tipo Ethernet, Token Ring y FDDI con la posibilidad de enrutamiento entre cada una de ellas (utilizando puentes o enrutadores), con diferentes tipos de medios físicos, y añadiendo una gestión más potente basada en protocolos estándar de gestión para su control la arquitectura empleada entre ellos difiere pero se pueden considerar tipos diferentes:

Arquitectura multicanal: Empleada varios canales que difieren como redes diferentes, tipo Ethernet, Token Ring, o FDDI.

Arquitectura monocanal: De alta velocidad, con comunicación síncrona o asíncrona.

Arquitectura mixta: Soporta los tipos de arquitecturas anteriores.

Como vemos vienen incorporados con características inteligentes, de alta velocidad altamente modulares, incluyen conexiones para redes de gran alcance y sistema de administración de gestión avanzado. El diseño de los buses busca una gran velocidad para gestionar todo el tráfico de las compañías. La confiabilidad es otro de los factores importantes previniendo fallas como en la fuente de alimentación y enlaces de gran alcance.

3.3.4 HUBS

Sirve de concentrador en una arquitectura de estrella. Es un dispositivo que puede ser pasivo o activo. Así, un hub activo se llama hub inteligente (smart hub) y se caracteriza por sus funciones superiores, el filtrado de paquetes de datos de administración, etc.

En algunas arquitecturas de redes se encuentra un hub apilable, acomodado en un tablero de conexión destinado a la interconexión de hubs para formar estructuras de árbol.

Los términos hub y concentrador se utilizan de manera indistinta. Un hub con frecuencia se relaciona con un dispositivo de cableado autónomo con un número fijo puertos. El tipo de conexión del canal y la arquitectura del hub son determinados en la fabricación. Un hub 10 Base-T Ethernet presenta un número fijo de conectores RJ-45 para una red Ethernet.

3.3.5 PUENTES

Los puentes (*Bridges*) son equipos electrónicos sofisticados y costosos que permiten enlazar redes entre sí. A menudo realizan adaptaciones de protocolo, permitiendo interconectar redes de distintas tecnologías y fabricantes.

Un concepto que surgió poco después de la implantación de las computadoras de manera más generalizada, fue la comunicación entre ellos.

Esta idea vino propiciada por la necesidad de mantener comunicación, por ejemplo; entre departamentos de una empresa situados en distintas plantas de un edificio (conectividad próxima) o entre sucursales de una empresa situadas por todo un país con una sede central (conectividad remota).

La primera solución que adoptó fue unir las computadoras a través de un medio físico pero las señales transmitidas a través de un medio pierden potencia y se van debilitando.

Esto hizo que se fueran desarrollando varios dispositivos que regeneraban las señales para que estas pudieran alcanzar distancias mayores.

Funcionalidad: Los puentes son dispositivos que copian los bits tal y como llegan, los almacena y reexpiden. El puente acepta una trama completa y la pasa a la capa de enlace, donde se comprueba su código de redundancia. Entonces se pasa de nuevo al nivel físico para que se reexpida a una subred diferente.

El puente puede utilizarse, para conectar dos redes en la capa de enlace. Este planteamiento es útil cuando, por ejemplo, las redes tienen diferentes capas de enlace y la misma capa de red. Un puente es, normalmente, una conexión realizada entre una Ethernet y un paso de testigo en bus; las tramas de Ethernet llegan al puente, en la forma fijada por Ethernet, y se copian en la forma fijada por el paso de testigo en bus o viceversa. En general, los puentes, son específicos del hardware: Ethernet a Ethernet, Token Ring a Token Ring, etc. Por ejemplo, un puente Ethernet permitirá a dos o más redes Ethernet ser conectadas e interopear juntas, sin depender de los protocolos o sistemas operativos de red que están siendo usados.

Un puente interconecta dos segmentos de LAN y Wan del mismo tipo de red de forma que podemos expandir la red y adicionar más estaciones de trabajo.

Los bridges ofrecen las siguientes ventajas:

- Amplían la distancia o números de estaciones de la red.
- Pueden dividir una red sobrecargada en dos segmentos.
- Son independientes del protocolo, ya que pueden ejecutar varios protocolos de red.

Existen dos tipos de bridges:

- **Local:** Conecta segmentos de red dentro de un mismo edificio.
- **Remoto:** Los bridges remotos tienen puertos de enlace de telecomunicaciones analógicos o digitales, para conectar redes situadas en diferentes localidades, estos tipos de conexión WAN pueden ser líneas conmutadas, telefónicas, líneas de voz dedicadas o líneas digitales de alta velocidad. En cualquier caso, se requiere filtrado para optimizar un enlace WAN.

Los puentes son fáciles de instalar y son puntos importantes para la gestión de la red.

Teóricamente los puentes pueden usarse para conectar cualquier red que respeta el estándar IEEE 802; en la práctica ha sido muy difícil implementar puentes entre Ethemet y Token Ring, a causa de las diferencias entre los dos estándares.

Los puentes son inteligentes (están diseñados con software), y pueden programarse para copiar tramas de forma selectiva y hacer los cambios necesarios mientras están realizando esa tarea. Además el puente puede introducir pequeñas modificaciones ala trama antes de que se reexpida, como puede ser la modificación de algunos campos de la cabecera de la trama.

La función básica de un puente es similar a la del repetidor, en el sentido en que se trata de un dispositivo que permite realizar la interconexión entre varios segmentos LAN.

Examinan cada paquete de tráfico, por lo que deben de ser rápidos; por ello el hardware es relativamente caro.

Una forma alternativa de organizar el cableado de una red, es el tener una colección de segmentos separados, conectados mediante puentes también llamados repetidores selectivos. Estos, examinan cada trama y sólo reexpiden aquellas que necesitan llegar al otro segmento.

Los puentes tienen que conocer la ubicación de todas las estaciones para así poder saber si necesitan copiar, o no, una trama sobre el segundo dado.

Los datos recibidos por el puente son almacenados y chequeados para verificar que no existen errores, y posteriormente enviados. Tan solo son reenviados los datos que están libres de errores, y que además están destinados a estaciones que pertenecen a un segmento diferente al que envía la información. Con este funcionamiento se consigue evitar que se reproduzcan los datos correspondientes a transmisiones internas de un determinado segmento, con lo que se produce una carga innecesaria de la red de comunicación.

Un puente conecta redes en el nivel de hardware más alto, el cual recibe el nombre de nivel MAC (Media Access Control -Control de Acceso al Medio) en el modelo de referencia OSI. El MAC es una subdivisión del nivel de hardware. A menudo reciben el nombre de puentes de nivel MAC. Por ejemplo, los puentes pueden leer la dirección de estación de un paquete Ethernet o Token Ring para determinar el destino de mensaje, pero no pueden profundizar más adentro del paquete para leer las direcciones NetBIOS o TCP/IP.

Las funciones principales de un puente son extender la red y segmentar el tráfico.

Los puentes utilizan tablas de ruta para determinar que tráfico reexpedir a otros dispositivos a través del puente. Esto significa que el tráfico local permanece local, mientras que el tráfico entre redes puede atravesar el puente. El tráfico local en una red no afectará al funcionamiento en otra red que utilice un puente.

Con los primeros puentes, el administrador de la red tenía que construir manualmente una tabla de rutas para decirle al puente que direcciones había y en que lado del puente. La mayoría de los puentes actuales, son puentes que construyen por ellos mismos sus propias tablas de rutas.

La funcionalidad de un puente es medida normalmente de dos maneras:

Por el número de paquetes que puede filtrar o examinar.

Por el número de paquetes que puede reexpedir o pasar a otra red.

La tasa de filtraje en productos actuales está entre los 2000 y 25000 paquetes por segundo mientras que la tasa de paquetes que reexpiden está entre 1500 y 15000 paquetes por segundo.

Los puentes pueden ser aparatos independientes de la computadora, o un hardware o software instalado en la computadora, tal como su PC.

Cuando se usan inteligentemente, los puentes pueden incrementar el funcionamiento medio de una red. Si dividimos una gran red en redes más pequeñas conectadas con puentes, las transmisiones locales se quedarán en el área local, y solo el tráfico dirigido a otra red necesitará atravesar el puente. Así el tráfico medio de la red se verá reducido. Si el puente fuera mal usado, se podrían producir importantes cuellos de botella en la red, impidiendo el flujo de datos.

Motivos por lo que instala un puente en una red.

Por adaptación evolutiva: Los departamentos de empresas y universidades se van instalando sus propias redes LAN conforme les aparece la necesidad, principalmente para conectar sus propias computadoras personales, estaciones de trabajo y minicomputadoras. Debido a las diferencias que existen en los objetivos de los diferentes departamentos, éstos escogen diferentes tipos de redes LAN, independientemente de lo que otros departamentos, estén realizando. Esto implica que no siempre se hacen las instalaciones simultáneamente, y por lo tanto; cada uno elige su propia red. Al poco tiempo surge la necesidad de conectar las redes para intercambiarse información, y por lo tanto; incluir un puente.

Por organización dispersa: La organización puede estar dispersa en varios edificios separados geográficamente o por distancias considerables. Es más rentable tener dos redes independientes conectadas mediante puentes y enlaces de rayos infrarrojos o microondas en lugar de hacer una única LAN.

Por distribución de cargas: Puede ser aconsejable dividir una red tipo LAN en varias de ellas separadas para poder distribuir mejor la carga del sistema. En muchas ocasiones, las redes tienen más de un servidor de archivos o de programas y se cargan, bajo solicitud, en las máquinas de los usuarios, y además los usuarios suelen acceder con mayor frecuencia a un servidor que a otros. La enorme escala del sistema, simple y sencillamente, hace posible él querer colocar todas las estaciones de trabajo en una sola red de tipo LAN, pero el ancho de banda necesario resulta ser elevado. Puede ser interesante que en lugar de esto se utilice una LAN múltiple conectada por medio de puentes. Cada grupo de usuarios con un servidor constituye una LAN independiente unido al resto mediante un puente.

Por distancia entre máquinas: Puede ser que la distancia física entre máquinas sea mayor que la permitida para una red LAN. Aun cuando el tendido del cable resultara fácil, la red no funcionaría debido al excesivo segmentos de una red LAN dividida.

Por fiabilidad: Una red LAN única puede quedar fuera de servicio por varias causas como pueden ser: si tiene uno de los nodos defectuoso produciendo un flujo continuo de basura haciendo que la LAN se comporte como una red defectuosa, o si el cable se viene abajo. Si se tiene varios segmentos unidos por puentes se evita esta posibilidad de inactividad total en la red por un fallo, ya que los puentes se pueden insertar en los lugares críticos con objeto de evitar que un solo nodo provoque que el sistema se caiga por completo.

Por confiabilidad de datos: Las interfaces de la mayoría de las redes LAN leen todos los paquetes que pasan por la red aunque no vayan dirigidos al él. Si se quiere que los datos sean realmente confidenciales es necesario usar puentes que limitan la entrada de paquetes a una red. Con la inclusión de puentes en varios lugares y teniendo cuidado de no reexpedir un tráfico sensible, es posible aislar partes de la red para que su tráfico no pueda escaparse. De esta manera los puertos contribuyen a la seguridad de la organización.

Funcionalidad específica dependiendo del tipo de puente que se utilice.

Puentes transparentes: La presencia de uno o más puentes de este tipo resulta transparente para las estaciones conectadas a cada uno de los segmentos.

Los segmentos LAN son conectados físicamente a través de lo que se conoce como puerto del puente.

Un puente básico dispone de dos puertos, mientras que uno multipuerto dispone de un mayor número de puertos.

Normalmente el chip asociado a cada puerto contiene la información relacionada con el subnivel MAC. Además dispone de una memoria que permite el almacenamiento de los datos hasta que se proceda a su retransmisión.

La selección de los datos a ser retransmitidos se realiza con la ayuda de una tabla de direcciones, a través de la que es posible determinar para cada dirección asociada a una estación el puerto por el que se puede acceder.

La forma de operación consiste en comprobar si el puerto por el que se recibe la información coincide con el obtenido a través de la tabla de direcciones para la dirección de la estación destino. De forma que si ambos puertos son coincidentes los datos son obviados, mientras que si son distintos los puertos involucrados, los datos son almacenados. Este proceso es conocido como filtrado de datos.

Los puentes transparentes trabajan de manera promiscua, aceptando todas las tramas transmitidas a todas las LAN a las que esté conectado. Cuando llega una trama, el puente deberá decidir si la desecha o la reenvía; también deberá saber en qué LAN deberá colocar la trama. Esta decisión se toma mediante la búsqueda de la dirección destinataria en una gran tabla (con información "hash") localizada en el interior del puente.

Sin embargo, la mayor dificultad en los puentes de tipo transparente estriba en el proceso de creación de la tabla de direcciones. Una posibilidad consiste en implementar en una PROM (Programmable Read Only Memory) dicha tabla. Sin embargo la gran desventaja que presenta este método se debe a su inflexibilidad, ya que no permite recoger nuevas incorporaciones de estaciones a un segmento o el cambio de ubicación de la estación de un segmento a otro. Con el fin de presentar la máxima flexibilidad posible, los valores asociados a la tabla de direcciones se generan y mantienen de forma dinámica durante la fase de operación del puente.

Puentes con fuente de encaminamiento: Puede ser utilizado para realizar la conexión entre cualquier tipo LAN, principalmente es empleado para efectuar la conexión de segmentos Lan de tipo Token Ring.

El puente con fuente de encaminamiento supone que el extremo emisor de cada trama sabe si el destino que pretende alcanzar se encuentra localizado en su propia red de tipo LAN. Cuando envía una trama a una LAN diferente, la máquina fuente pone a uno el bit de mayor orden de la dirección, con objeto de marcarlo.

La principal diferencia entre un puente con fuente de encaminamiento y otro transparente, es que en éste último el puente realiza la función de encaminamiento de la información, resultando transparente para las estaciones involucradas. Sin embargo, en el primer caso son las estaciones las que efectúan las funciones de encaminamiento, de forma que la estación emisora determina la ruta que han de seguir los datos para llegar a la estación receptora, antes de que los otros sean enviados.

El campo de información del camino a seguir se ubica a continuación del campo de dirección de la estación emisora en la cabecera normal de la normativa IEEE 802.5. Así pues se incluye en la cabecera de la trama la ruta exacta que la trama deberá seguir.

Esta trayectoria se constituye de la siguiente manera. Cada una de las redes tipo LAN tiene un número único de 12 bits, y cada puente tiene un número de 4 bits que lo define inequívocamente en el contexto de sus LAN. Por lo tanto; dos puentes alejados entre sí pueden tener el mismo número 3, pero dos puentes de la misma

LAN deberán tener distintos números de puente. UN encaminamiento, por consiguiente, es una secuencia constituida por números, etc.; Sin embargo, la información del camino a seguir por los datos no siempre resulta necesaria.

3.3.6 RUTEADORES Y SWITCHS

Un switch es un dispositivo especial diseñado para resolver problemas de rendimiento en la red, debido a anchos de banda pequeños y embotellamientos. El switch puede agregar mayor ancho de banda, acelera la salida de paquetes, reducir tiempo de espera y bajar el costo por puerto. Opera en la capa 2 del modelo OSI y reenvía los paquetes en base a la dirección MAC.

El switch segmenta económicamente la red dentro de pequeños dominios de colisiones, obteniendo un alto porcentaje de ancho de banda para cada estación final. No están diseñados con el propósito principal de un control íntimo sobre la red o como la fuente última de seguridad, redundancia o manejo.

Al segmentar la red en pequeños dominios de colisión, reduce o casi elimina que cada estación compita por el medio, dando a cada una de ellas un ancho de banda competitivamente mayor.

Los Ruteadores sirven para interconectar diferentes tipos de redes no similares (Ethernet, Token Ring, entre otros) con iguales capas de transporte pero diferentes capas de red.

Son dispositivos electrónicos complejos que permiten manejar comunicaciones entre redes que se encuentran a gran distancia, utilizando vínculos provistos por las empresas proveedoras del servicio telefónico (líneas Punto a punto), líneas de datos (Arpac), enlaces vía satélite entre otros.

Poseen avanzadas funciones de negociación del enlace y conversión de protocolos de transmisión. Se utilizan por lo general en empresas que manejan muchas sucursales, tales como Bancos, etc. Están relacionados con sistemas bajo UNIX y TCP-IP .

El ruteador realiza dos funciones básicas:

- 1) El ruteador es responsable de crear y mantener tablas de ruteo para cada capa de protocolo de red, estas tablas son creadas ya sea estáticamente o dinámicamente. De esta manera el ruteador extrae de la capa de red la dirección destino y realiza una decisión de envío basado sobre el contenido de la especificación del protocolo en la tabla de ruteo.
- 2) La inteligencia de un ruteador permite seleccionar la mejor ruta, basándose sobre diversos factores, más que por la dirección MAC destino. Estos factores pueden incluir la

cuenta de saltos, velocidad de la línea, costo de transmisión, retraso y condiciones de tráfico. La desventaja es que el proceso adicional de procesado de frames por un ruteador puede incrementar el tiempo de espera o reducir el desempeño del ruteador cuando se compara con una simple arquitectura de switch.

Las funciones primarias de un ruteador son:

- Segmentar la red dentro de dominios individuales de broadcast
- Suministrar un envío inteligente de paquetes.
- Soportar rutas redundantes en la red.

Aislar el tráfico de la red ayuda a diagnosticar problemas, puesto que cada puerto del ruteador es una subred separada, el tráfico de los broadcast no pasara a través del ruteador.

Otros importantes beneficios del ruteador son:

- Proporcionar seguridad a través de sofisticados filtros de paquetes, en ambiente LAN y WAN.
- Consolidar el legado de las redes de mainframe IBM, con redes basadas en PCs a través del uso de Data Link Switching (DLSw).
- Permitir diseñar redes jerárquicas, que deleguen autoridad y puedan forzar el manejo de regiones separadas de redes internas.
- Integrar diferentes tecnologías de enlace de datos, tales como Ethernet, Fast Ethernet, Token Ring, FDI ATM.

Métodos de enrutado

Los objetivos del enrutado son similares a tener un puente: tratar de mantener un enlace entre dos estaciones de dos redes diferentes a un costo de transmisión razonable. Existen métodos de enrutado que se revisarán de manera sucinta: el protocolo RIP (Routing Information Protocol) y el protocolo OSPF (Open Shortest Path First).

El protocolo RIP permite elegir las rutas, pero escoge siempre la más corta sin tener otros contratiempos como el desempeño del circuito y la congestión sobre la línea. El método OSPF soluciona los problemas del protocolo RIP y es el que mejor se adapta a las redes de mayor tamaño.

Así, la ruta óptima se selecciona con base en una mezcla de cuatro factores: las demoras, determinadas sobre todo en el número de hops; es decir, el paso de un segmento a otro, el desempeño medido por la capacidad de la línea en Bps, así como la confiabilidad y el costo. Esta técnica permite a la red asignar

rutas específicas para las aplicaciones prioritarias, además de compartir de manera óptima la capacidad de transmisión de las líneas a los segmentos de las redes.

3.3.7 COMPUERTAS

Las compuertas (gateways) son dispositivos que permite enlazar redes y arquitecturas diferentes. Existen dos tipos de compuertas: internas, las que están en el servidor de archivos, o externas, las que se encuentran en una de las estaciones de trabajo o en otro nodo de la red. Asimismo, pueden usarse para conectar una red a una mini o macrocomputadora.

Existen diferentes tipos de compuertas como la de Netware para el protocolo SNA, X.25, X.400, TCP/IP, etcétera.

Compuertas Netware: A compuerta Netware se ha puesto en marcha para transformar una PC IBM o compatible en una terminal 3270 por medio de un servidor dotado de un software llamado Netware para SAA (System Application Architecture). Netware para SAA es un sistema operativo que integra Netwáre para el ambiente tradicional SNA y permite a las estaciones DOS, Windows, OS/2 y Unix, localizadas en la red Novell, tener acceso a las aplicaciones de la red y a una computadora central sobre la red SNA. La compuerta convierte los protocolos de una red en un formato compatible con el procesamiento por medio de una computadora grande.

Compuerta X.25: Además de unir en forma física materiales heterogéneos (canales de transmisión) y resolver cuestiones relacionadas (código de señales), la compuerta X.25 tiene una amplia utilización en el establecimiento de una conectividad vía las redes públicas.

La interconexión de la red local a una red X.25 puede verse de dos maneras. Armonía de modos de transmisión por la instalación del protocolo X.25 en las estaciones de la red local o recurso de una compuerta.

Compuerta X.400: El correo electrónico permite una comunicación asincrónica entre un emisor y un receptor. Los mensajes electrónicos pueden ir acompañadas por documentos transmitidos con el mensaje inicial. El correo sirve de igual forma para comunicarse con las aplicaciones. Estas últimas pueden emitir mensajes electrónicos o reaccionar al mismo momento de recibir algún mensaje electrónico especial. Las aplicaciones EDI (*Electronic Data Interchange*) pueden utilizar este soporte para intercambiar mensajes EDI.

Con base en el correo electrónico, este protocolo utiliza el modelo de siete niveles OSI. La compuerta permite aun usuario

enviar correo a otro usuario del servicio cc:Mail. Todas las compuertas hacen posible el enlace estandarizado de los diferentes correos electrónicos.

Compuerta TCP/IP: Cada vez más utilizado este protocolo, tiene un respaldo de varios fabricantes de redes. Fue creado para trabajar entre redes, es decir, conexión de varias redes agrupadas.

El protocolo IP es responsable del transporte de paquetes de información hacia una o varias redes interconectadas al:

- Fragmentar y desfragmentar los paquetes muy largos para la red.
- Determinar la(s) ruta(s) óptimas entre la fuente y el destino.
- Encontrar el punto de destino de los paquetes.

El protocolo TCP corresponde al nivel 4 y constituye un mecanismo de intercambio de datos, enganchados por las aplicaciones, en una red o entre dos o más elementos de la red. La comunicación TCP consiste en tres grandes fases:

1. Establecer la conexión.
2. Transferir la información.
3. Cerrar la conexión.

El protocolo TCP está orientado hacia la conexión. Cuando se establece una conexión TCP entre dos computadoras, A y B por ejemplo, la transferencia es por completo transparente para la aplicación. La conexión es de punto a punto.

Las funciones de TCP que el protocolo IP no ofrece son:

- Retransmisión de datagramas perdidos.
- Control de desempeño.
- Verificación de datos erróneos.
- Conexión de circuitos lógicos.
- Acuse de recepción de datagramas.
- Transmisión libre de errores.
- Emulación de circuitos virtuales (un circuito vital es una conexión cuyo objetivo es incrementar el tiempo de una sesión de comunicación entre un emisor y un receptor).

En la tabla 3.3.7 se presenta una tabla comparativa mostrando las características más importantes de cada elemento.

	REPETIDORES	PUENTES	ENRUTADOR
CONECTIVIDAD	SEGMENTOS SIMILARES	REDES SIMILARES O HIBRIDAS	REDES HIBRIDAS
APLICACIONES COMUNES	CONECTAR DOS SEGMENTOS 802.3	CONECTAR DOS REDES 802 EN FORMA LOCAL O REMOTA	CONECTAR LAS REDES LOCALES CON LAS REDES EXTENDIDAS
CAPACIDAD DE MANEJO DE TRAFICO	DESEMPEÑO MAXIMO DE RED	15K DE PAQUETES POR SEGUNDO Y MAS	10K DE PAQUETES POR SEGUNDO Y MAS
SELECTIVIDAD DEL TRAFICO	NINGUNA	BASADA EN LA DIRECCION DESTINO DE LA RED	BASADA EN LA DIRECCION DESTINO DE LA RED
EXTENSION DE RED	MAS ALLA DEL CABLE DEL SEGMENTO	MAS ALLA DEL LIMITE DE LA RED	EXTENSION ILIMITADA
AISLAMIENTO DE FALLAS	AISLAMIENTO DE CABLES AVERIADOS DEL SEGMENTO	AISLAMIENTO DE LOS PROBLEMAS DE LA RED	AISLAMIENTO DE LOS PROBLEMAS DE DIFUSION
EXIGENCIAS DE ENRUTADO	NINGUNA	PUEDE DETRMINAR UNA RUTA	INTERCAMBIAR TABLAS DE ENRUTADO
COSTO	BAJO	MODERADO	ALTO
FUNCIONAMIENTO	EL NIVEL 1 DEL MODELO OSI	EL NIVEL 2 DEL MODELO OSI	EL NIVEL 3 DEL MODELO OSI

Tabla 3.3.7

3.4 HERRAMIENTAS DE DISEÑO

Para el diseño de una red se deben tomar en consideración varias tecnologías (por ejemplo: token-ring, FDDI y Ethernet). Se debe desarrollar una topología de LAN de Capa 1 y se debe determinar el tipo de cable y la topología física (cableado).

En este capítulo se hablará de como diseñar y documentar las topologías físicas y lógicas de la red. Cómo documentar tormentas de ideas, matrices de resolución de problemas y otras notas que se utilizan para tomar decisiones. Además de cuáles son las especificaciones aplicables a los centros de cableado utilizados en las LAN, así como también las técnicas eléctricas y de cableado que se utilizan para desarrollar redes.

En los campos técnicos, como la ingeniería, el proceso de diseño incluye:

- *Diseñador*: Persona que realiza el diseño
- *Cliente*: Persona que ha solicitado, y se supone que paga para que se realice el diseño
- *Usuario(s)*: Persona(s) que usará(n) el producto

- *"Brainstorming"*: Generación de ideas creativas para el diseño
- *Desarrollo de especificaciones*: Normalmente los números que medirán el funcionamiento del diseño
- *Construcción y prueba*: Para satisfacer los objetivos del cliente y para cumplir determinados estándares

Uno de los métodos que se pueden usar en el proceso de creación de un diseño es el ciclo de resolución de problemas. Este es un proceso que se usa repetidamente hasta terminar un problema de diseño.

Uno de los métodos que usan los ingenieros para organizar sus ideas y planos al realizar un diseño es utilizar la *matriz de solución de problemas*. Esta matriz enumera alternativas, y diversas opciones, entre las cuales se puede elegir.

La siguiente lista enumera herramientas que ayudan a realizar esta tarea de manera más eficaz:

- *Diario de ingeniería*: Documentación preliminar de las necesidades del usuario, bocetos preliminares de los tendidos de cables, salidas de pin (*pinout*), códigos de color, precauciones de seguridad especiales, reflexiones sobre puntos claves de la instalación, son algunos de los temas que pueden mantenerse en un diario de ingeniería.
- *Topología lógica*: ¿Cómo fluyen los datos? ¿Cuál es la ubicación de los dispositivos de networking claves?
- *Topología física*: ¿Cómo está cableada la red en realidad? Una serie de diagramas, desde vistas de planos de piso y sus tendidos de cables y cables de conexión hacia los PC hasta diagramas detallados de paneles de conexión, todo esto se considera parte de la documentación de la topología física.
- *Planos de distribución*: Al seleccionar la ubicación del centro de cableado, se deben dibujar las áreas de captación para saber dónde será necesario colocar repetidores y hubs
- *Matrices de resolución de problemas*: Lo ideal es crear una matriz siempre que haya una elección con varias opciones que se puedan seleccionar. La ubicación de los centros de cableado, el uso de cable Cat 5 versus fibra versus coaxial para un segmento de red determinado, y las vías hacia los IDF y MDF para tendidos de cableado específicos son decisiones comunes que se deben tomar cuando se realiza una instalación de cableado estructurado.
- *Tomas rotuladas*: Las tomas se deben rotular de manera consistente.
- *Tendidos de cables rotulados*: Los tendidos de cableado se deben rotular de manera consistente

- Resumen de tomas y de tendidos de cables: Se debe crear una base de datos o una hoja de cálculo de las tomas y de los tendidos de cables.
- Resumen de los dispositivos, direcciones MAC y direcciones IP: Una vez que se conectan los dispositivos, se deben registrar las direcciones IP y MAC para los distintos dispositivos de networking.

3.5 INTERCONECTIVIDAD

3.5.1 INTERCONECTIVIDAD FISICA

Un router tiene un mínimo de dos (y frecuentemente muchos más) puertos de E/S físicos. Los puertos de E/S, o interfaces, como son más conocidos, se utilizan para conectar físicamente servicios de transmisión de red a un router. Cada puerto se conecta a una placa de circuitos que está conectada a la placa madre del router. Por tanto, la placa madre en realidad proporciona Interconectividad entre múltiple redes.

El administrador de la red debe configurar cada interfaz mediante la consola del router. La configuración incluye la definición del número de puertos de la interfaz del router, la tecnología de transmisión específica y el ancho de banda disponible en la red conectada a esa interfaz, y los tipos de protocolos que se utilizarán a través de esa interfaz. Los parámetros que se deben definir varían según el tipo de interfaz de red.

3.5.2 INTERCONECTIVIDAD LOGICA

Una interfaz de routers se puede activar tan pronto como sea configurada. La configuración de la interfaz, identifica el tipo de servicio de transmisión al que está conectada la dirección IP de la interfaz y la dirección de la red a la que está conectada. A partir de la activación de un puerto, el router comienza a controlar inmediatamente todos los paquetes que se están transmitiendo por la red conectada al nuevo puerto activado. Esto le permite "conocer" las direcciones IP de las redes y los hosts que residen en las redes que se pueden alcanzar mediante ese puerto. Estas direcciones están almacenadas en tablas llamadas tablas de enrutamiento. Las tablas de enrutamiento correlacionan el número de puerto de cada interfaz del router con las direcciones de capa de red que se pueden alcanzar (directa o indirectamente) mediante ese puerto.

También se puede configurar un router con una ruta predeterminada. Una ruta predeterminada asocia una interfaz de router específica con una dirección de destino desconocida. Esto permite que un router envíe un datagrama a destinos que todavía no conoce. Las rutas predeterminadas también se pueden utilizar de otras formas. Por ejemplo, se pueden utilizar para minimizar el crecimiento de las tablas de enrutamiento, o para reducir la cantidad de tráfico generado entre routers mientras éstos intercambian información de enrutamiento.

3.5.3 CÁLCULO Y MANTENIMIENTO DE UNA RUTA

Los routers se comunican entre sí utilizando un protocolo predeterminado, un protocolo de enrutamiento. Los protocolos de enrutamiento permiten que los routers hagan lo siguiente:

- Identificar rutas potenciales a redes de destino específicas.
- Realizar un cálculo matemático, basado en el algoritmo del protocolo de enrutamiento, para determinar la ruta óptima a cada destino.
- Controlar continuamente la red para detectar cualquier cambio en la topología que pueda representar rutas conocidas no válidas.

Existen muchos tipos de protocolos de enrutamiento. Algunos, como el Protocolo de información de enrutamiento (*RIP Routing Information Protocol*), son bastante sencillos. Otros, como el protocolo OSFP (*Open Shortest Path First*), son extremadamente potentes y ricos en elementos, pero complicados. En general los protocolos de enrutamiento pueden optar por dos planteamientos para tomar decisiones de enrutamiento: vectores de distancia y estados de enlace. Un protocolo de enrutamiento por vector de distancia toma decisiones basándose en algunas medidas de la distancia entre las computadoras de origen y destino. Un protocolo de estado de enlace basa sus decisiones en varios estados de los enlaces, o servicios de transmisión, que interconectan las computadoras de origen y destino. Ninguna es correcta o errónea: sólo son formas distintas de tomar decisiones. Sin embargo, ofrecen diferentes niveles de rendimiento, incluyendo los tiempos de convergencia.

Puede evaluar los protocolos de enrutamiento empleando varios criterios más específicos que sólo los planteamientos que utilizan. Algunos de los criterios con más sentido son los siguientes:

- Punto óptimo. Describe la capacidad de un protocolo de enrutamiento para seleccionar la mejor ruta disponible. Por desgracia, la palabra "mejor" es ambigua. Existen distintas formas de evaluar rutas diferentes para un destino dado. Cada forma podría dar como resultado la selección de una ruta "mejor" diferente dependiendo de los criterios empleados. Los criterios que utilizan los protocolos de enrutamiento para calcular y evaluar las rutas se llaman métricas de enrutamiento. Se utiliza una amplia variedad de métricas, y varían ampliamente según el protocolo de enrutamiento. Una métrica sencilla es el número de saltos, es decir el número de saltos, o routers, que hay entre las

computadoras de origen y destino.

- **Eficiencia.** Otro criterio a considerar cuando se evalúan protocolos de enrutamiento es su eficiencia operacional. La eficiencia operacional se puede medir examinando los recursos físicos, incluyendo la RAM del router y el tiempo de CPU; y el ancho de banda de la red necesario para un cierto protocolo de enrutamiento. Puede que necesite consultar al fabricante o vendedor del router para determinar las eficiencias relativas de los protocolos que va a considerar.
- **Resistencia.** Un protocolo de enrutamiento debería actuar de forma fiable en todo momento, no sólo cuando la red sea estable. Las condiciones de error incluidas las fallas del hardware o de los servicios de transmisión, errores de configuración del router y cargas fuertes de tráfico, afectan adversamente a la red. Por tanto, es primordial que un protocolo de enrutamiento funcione correctamente durante los periodos de fallos o inestabilidad de la red.
- **Convergencia.** Debido a que son dispositivos inteligentes, los routers pueden detectar automáticamente cambios en la internetwork. Cuando se detecta un cambio, todos los routers implicados deben converger en un nuevo acuerdo sobre la topología de la red y volver a calcular las rutas a los destinos conocidos de acuerdo a este cambio. Este proceso de alcanzar un acuerdo mutuo se llama convergencia. Cada protocolo de enrutamiento emplea mecanismos distintos para detectar y comunicar cambios en la red. Por tanto, cada uno converge a una velocidad diferente. En general cuanto más lentamente converge un protocolo de enrutamiento, mayor es la posibilidad de que se interrumpa el servicio a través de la internetwork.
- **Escalabilidad.** La escalabilidad de una red es su capacidad para crecer. Aunque el crecimiento no sea un requisito en las organizaciones, el protocolo de enrutamiento que seleccione debería poder escalarse para cumplir el crecimiento proyectado para la red.

3.6 PROTECCIÓN DEL SISTEMA

La protección de la red comienza inmediatamente después de la instalación. Un sistema que cubra muchas necesidades se brinda muchos servicios debe ser muy seguro, ya que es una herramienta de la que depende el trabajo de muchas personas. Hay que establecer unos mecanismos de seguridad contra los distintos riesgos que pudieran atacar al sistema de red. Analizaremos aquí los riesgos más comunes.

3.6.1 PROTECCION ELECTRICA

Todos los dispositivos de una red necesitan corriente eléctrica para su funcionamiento. Las computadoras son dispositivos especialmente sensibles a perturbaciones en la corriente eléctrica. Cualquier estación de trabajo puede sufrir estas perturbaciones, aunque esta contrariedad perjudique exclusivamente a un único usuario. Sin embargo, si el problema se produce en un servidor, el daño es mucho mayor, ya que esta en juego el trabajo de toda o gran parte de una organización. Por tanto, los servidores deberán estar especialmente protegidos.

Es muy recomendable utilizar en las redes de área local una fuente de poder ininterrumpible (*Uninterruptible Power Source*), o UPS, que consiste en una batería capaz de suministrar energía eléctrica continua a un sistema de cómputo en caso de interrupción eléctrica, lo cual permite dar tiempo a la planta de energía de iniciar su proceso y mantener sin interrupciones el funcionamiento de la red aunque falte el suministro eléctrico por algunas horas. De no contar con una planta el UPS brinda el tiempo necesario para guardar los trabajos realizados cerrar adecuadamente las computadoras en operación.

Algunos factores eléctricos que influyen en el funcionamiento del sistema de red son los siguientes:

La potencia eléctrica en cada nodo, especialmente en los servidores, que son los que soportan más dispositivos: por ejemplo, discos. A un servidor que posea una fuente de alimentación de 200 vatios no le podemos conectar discos y tarjéatas que superen este consumo o que estén en el límite. Hay que guardar un cierto margen de seguridad si no queremos que cualquier pequeña fluctuación de corriente afecte el sistema.

La corriente eléctrica debe ser estable. Si la instalación eléctrica es defectuosa, debemos instalar unos estabilizadores de corriente que aseguren los parámetros básicos de la entrada de corriente en las fuentes de alimentación de los equipos. Por ejemplo, garantizando tensiones de 220 voltios y 50 Hz de frecuencia. El estabilizador evita los picos de corriente, especialmente los producidos en los arranques de la maquinaria.

La correcta distribución del fluido eléctrico y equilibrio entre las fase de corriente. En primer lugar, no podemos conectar a un enchufe de corriente más equipos de los que pueden soportar. Encadenar ladrones de corriente en cascada no es una buena solución. Además, las tomas de tierra - referencia común en toda comunicación deben ser los mejores posibles. Si la instalación es mediana o grande, deben instalarse picas de tierra en varios lugares y asegurarse de que todas las tierras de la instalación tienen valores similares. Una toma de tierra defectuosa es una gran fuente de problemas intermitentes para toda la red, además de un importante riesgo para los equipos.

Normalmente, los sistemas de alimentación ininterrumpida corrigen todas las deficiencias de la corriente eléctrica: es decir,

actúan de estabilizadores, garantizan el fluido frente a cortes de corriente, proporcionan el flujo eléctrico adecuado, etc.

El UPS contiene en su interior unos acumuladores que se cargan en el régimen normal de funcionamiento. En caso de corte de corriente, esos acumuladores producen la energía eléctrica que permite cerrar el sistema de red adecuadamente y guardar los datos que tuvieran abiertos las aplicaciones de los usuarios.

Existen fundamentalmente dos tipos de UPS:

- UPS de modo directo. La corriente eléctrica alimenta al UPS y éste suministra energía constantemente a la computadora. Estos dispositivos realizan también la función de estabilización de corriente.
- UPS en modo reserva. La corriente se suministra a la computadora directamente. El UPS sólo actúa en caso de corte de corriente.
- Los servidores pueden comunicarse con un UPS a través de algunos de sus puertos de comunicaciones, de modo que el UPS informa al servidor de las incidencias que observa en la corriente eléctrica.

Además del UPS es necesaria garantizar la seguridad de las personas y del equipo a través un sistema de "Tierras Físicas". La TIERRA FÍSICA es una conexión de seguridad humana y patrimonial que se diseña en los equipos eléctricos y electrónicos para protegerlos de disturbios o transitorios imponderables, por lo cual pudieran resultar dañados. Dichas descargas surgen de eventos imprevistos tales como los fenómenos artificiales o naturales como descargas electrostáticas, interferencia electromagnética, descargas atmosféricas y errores humanos.

Cuando se propone hacer la instalación a "Tierra Física", de inmediato pensamos en una varilla o una malla de metal conductora (red de tierra), ahogada en el terreno inmediato de nuestras instalaciones con el fin de que las descargas fortuitas, sean confinadas en forma de ondas para que se dispersen en el terreno subyacente y de esa forma sean "disipadas", en donde se supone que tenemos una carga de cero volts. Sin embargo hay lugares en los que dicha diferencia de potencial llega a ser tan alta que se han logrado mediciones entre neutro y tierra física (de 5 o más voltios C.A.), lo cual significa que entre el cable que se supone que tiene voltaje cero y la tierra que también lo debe tener, existe un potencial de tal magnitud que bien se podría comparar con la necesaria para que trabajen los aparatos domésticos como refrigeradores, televisores, licuadoras, hornos de microondas, computadoras, etc.

Este fenómeno detectado se presenta por la cantidad de descargas

eléctricas, magnéticas y de ondas hertzianas que se obtienen por una incorrecta disipación a tierra y que "saturan" a los conductores de puesta a tierra.

Esto no es lo mas grave, pues en el caso de la industria se han realizado mediciones que hacen incrementar un factor denominado de pérdidas, que afecta directamente a la pérdida de capital, por las constantes "fallas de energía" y el constante deterioro del equipo electrónico originado por esa corriente de falla que no llega a disiparse eficientemente y que da una diferencia de potencial en el suelo donde se tiene la supuesta descarga de "tierra física".

Es por ello que se sugiere un esquema de protección de alta eficiencia electromecánica y electrónica que verdaderamente realice la disipación de la carga que fluye hacia la tierra física de nuestros aparatos y equipos que requieren de ella, que a la vez reduzca a un mínimo real el riesgo por aquellas corrientes indeseables no confinadas por los sistemas tradicionales. Con la finalidad de que sean realmente eliminadas, de forma tal que la posibilidad de falla de equipos e instalaciones sea reducida a su mínima expresión.

Una práctica de uso común cuando se pretende aterrizar una computadora o un grupo de ellas, consiste en colocar una varilla de cobre directamente enterrada cerca al tomacorriente o tomacorrientes y de ahí se interconecta con un conductor a la ranura de tierra de los receptáculos. Si bien, dicho arreglo proporciona un medio de conexión a tierra, desde el punto de vista técnico y normativo, no es correcto efectuarlo de esa manera. Todas las conexiones a tierra en cualquier parte de la instalación eléctrica deberán coincidir con la varilla de tierra existente junto al tablero de medición de la compañía suministradora de energía eléctrica.

Es la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMP-1994, relativa a las instalaciones destinadas al suministro y uso de la Energía Eléctrica, quien en sus artículos 250 y 645 trata lo relacionado con puesta a tierra y con equipos de procesamiento de datos y computo electrónico, dicha norma se mantendrá vigente hasta mediados del año próximo. De momento no es exigible su aplicación en las instalaciones eléctricas residenciales, siendo esta una de las causas por las que en la mayoría de las instalaciones en los hogares no se cuente con tierra física, algo similar se encuentra en los locales denominados de concentración pública que hayan sido construidos antes del año de 1995.

Los sistemas de tierra y los conductores eléctricos asociados a los mismos deberán ser calculados y proyectados en forma tal que cumplan con los requisitos mínimos indispensables para operar los equipos de cómputo de manera confiable y segura. Aunado a todo lo anteriormente expuesto, no debe perderse de vista la necesidad de

calcular correctamente los conductores alimentadores y de los circuitos derivados, las protecciones requeridas, así como la selección adecuada de los dispositivos y accesorios de la instalación eléctrica que abastecerá de energía a las computadoras. Por otra parte se requerirá balancear las fases de la instalación eléctrica, vigilar las caídas de tensión, crear circuitos para salidas especiales de cómputo e instalar reguladores de voltaje o acondicionadores de línea.

3.6.2 PROTECCION CONTRA VIRUS

Los virus informáticos son programas que se extienden (infección) por los archivos, la memoria y los discos de las computadoras, produciendo efectos no deseables y, en ocasiones altamente dañinos. Algunas empresas de software, especializadas en seguridad, han creado programas antivirus que detectan y limpian las infecciones virulentas.

Si en una estación de trabajo aislada es importante que no se infecte con virus, mucho más importante es evitar las infecciones en un servidor o en cualquier puesto de red, que al ser nodos de intercambio de datos propagan mucho más el virus por todos los nodos de la red.

Es posible la instalación de aplicaciones antivirus en los servidores, corriendo en background, que analizan cualquier archivo que se deposita en el servidor. Esto vuelve lento el servidor, puesto que consume parte de los recursos de procesamiento, pero eleva la seguridad.

Corresponde al administrador advertir de estos riesgos a los usuarios de la red, limitar los accesos a las aplicaciones y a los datos que puedan portar virus, impedir la entrada de datos indeseados, por ejemplo a través de disquetes, CD o Internet, así como planificar las copias de seguridad con la debida frecuencia para restituir el sistema en caso de desastre.

3.6.3 PROTECCION CONTRA ACCESOS INDEBIDOS

Además de las cuentas personalizadas de usuario, los NOS disponen de herramientas para limitar, impedir o frustrar conexiones indebidas a los recursos de la red. Para ello, se pueden realizar auditorías de los recursos y llevar un registro de los accesos a cada uno de ellos. Si un usuario utilizará algún recurso al que no tiene derecho, seríamos capaces de detectarlo.

Conviene realizar un plan de auditorias en el que se diseñe los sucesos que serán auditados. Las auditorias se pueden realizar sobre conexiones, accesos, utilización de dispositivos de impresión, uso de ficheros o aplicaciones concretas, etc. El auditor genera un registro de accesos que pueden ser consultados por el administrador de red en cualquier momento. Además, es posible definir el disparo de alarmas que avisen de que ciertos

eventos han ocurrido en la red, si se utiliza el sistema de mensajería, electrónica del NOS.

También es posible la visualización del estado de las conexiones y accesos al servidor; observar la corrección de su uso, detener conexiones estadísticas, de utilización, etc.

3.7 PROPUESTA DE UNA RED LAN EN UN CYBERCAFE

El siguiente trabajo consiste en la presentación de una propuesta para la construcción de un Cyber Café, que permita el acceso a los nuevos sistemas de comunicación. Si bien está orientada a satisfacer necesidades del medio estudiantil, considero que también favorecerá a profesionales y público en general que requiera de un servicio de tan amplio espectro como lo es el acceso a INTERNET.

La lógica que se expondrá responde a los diferentes pasos que se deben seguir para diseñar el Cybercafe, se deben realizar análisis de temas centrales y pertinentes a través de consultas bibliográficas, así como realizar diferentes cotizaciones con la finalidad de obtener el mejor precio, se deben realizar estudios de factibilidad a partir de trabajos de campo y decisiones respecto de aspectos técnicos y físicos que surgieron como resultado de los procesos anteriores.

Norma EIA/TIA 568A define las categorías de cables y sus especificaciones (límite del cableado fijo es de 90m, límite para los Pach cord en la patchera es de 6m y el límite para los Pach cord en la conexión del terminal es de 3m).

Considerando que Ethernet es hoy en día el standard para las redes de área local, determinamos esta tecnología como la apropiada para este proyecto.

3.7.1 CABLEADO ESTRUCTURADO

La instalación de una red implica la toma de decisiones sobre diferentes aspectos, entre otros: técnicos, económicos, sustitución del equipo con que se cuenta, lugar donde se va a realizar la instalación y tipo de cableado más adecuado entre otros.

Debido a la gran cantidad de variables en juego se deberá tener mucho cuidado en el diseño de la red y evaluar en forma precisa cada requerimiento de la misma para no caer en errores que puedan de alguna manera condicionar el funcionamiento de la misma o que ésta no quede inservible en poco tiempo.

Subsistema de Estaciones de Trabajo (*work location subsystem*) se define como la zona donde están los distintos puestos de trabajo de la red. En cada uno de ellos habrá una roseta de conexión que permita conectar el dispositivo o dispositivos que se quieran integrar en la red.

El área de trabajo comprende todo lo que se conecta a partir de la roseta de conexión hasta los propios dispositivos a conectar (computadoras e impresoras fundamentalmente). Están también incluidos cualquier filtro, adaptador, etc., que se necesite. Éstos irán siempre conectados en el exterior de la roseta. Si el cable se utiliza para compartir voz, datos u otros servicios, cada uno de ellos deberá de tener un conector diferente en la propia roseta de conexión.

Al cable que va desde la roseta hasta el dispositivo a conectar se le llama latiguillo y no puede superar los 3 metros de longitud (Fig. 3.8.1).

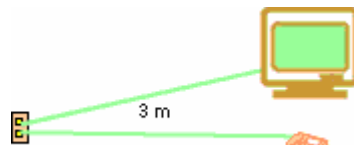


Fig. 3.7.1

Cableado Horizontal

El cableado horizontal incorpora el sistema de cableado que se extiende desde el área de trabajo de telecomunicaciones hasta el cuarto de telecomunicaciones.

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. En inglés: Work Area Outlets (WAO).

Cables y conectores de transición instalados entre las salidas del área de trabajo y el cuarto de telecomunicaciones.

Páneles 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 ejemplo otros sistemas tales como televisión por cable, control ambiental, seguridad, audio, alarmas y sonido) al seleccionar y diseñar el cableado horizontal.

TOPOLOGIA: 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 independiente 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:

- Par trenzado, cuatro pares, sin blindaje (UTP) de 100 ohmios, 22/24 AWG
- Par trenzado, dos pares, con blindaje (STP) de 150 ohmios, 22 AWG
- 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 o superior. El

cable coaxial de 50 ohmios se acepta pero no se recomienda en instalaciones nuevas.

SALIDAS DE AREA DE TRABAJO: Los ductos a las salidas de área de trabajo (work area outlet, WAO) 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 (e.g. teléfono con dos extensiones).

Un adaptador pasivo (e.g. balun) 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 (e.g. EIA 232 a EIA 422).

Un cable con pares transpuestos.

MANEJO DEL CABLE: El destrenzado de pares individuales en los conectores y pánels 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 mas de 5KVA

Luces fluorescentes y balastros (mínimo 12 centímetros). El ducto debe ir perpendicular a las luces fluorescentes y cables o ductos eléctricos.

Intercomunicadores (mínimo 12 cms.)

Equipo de soldadura

Aires acondicionados, ventiladores, calentadores (mínimo 1.2 metros).

Otras fuentes de interferencia electromagnética y de radio frecuencia.

Las canaletas van desde el panel de parcheo hasta las rosetas de cada uno de los puntos de la red. Se podría dividir en dos tipos dependiendo del uso que se le dé:

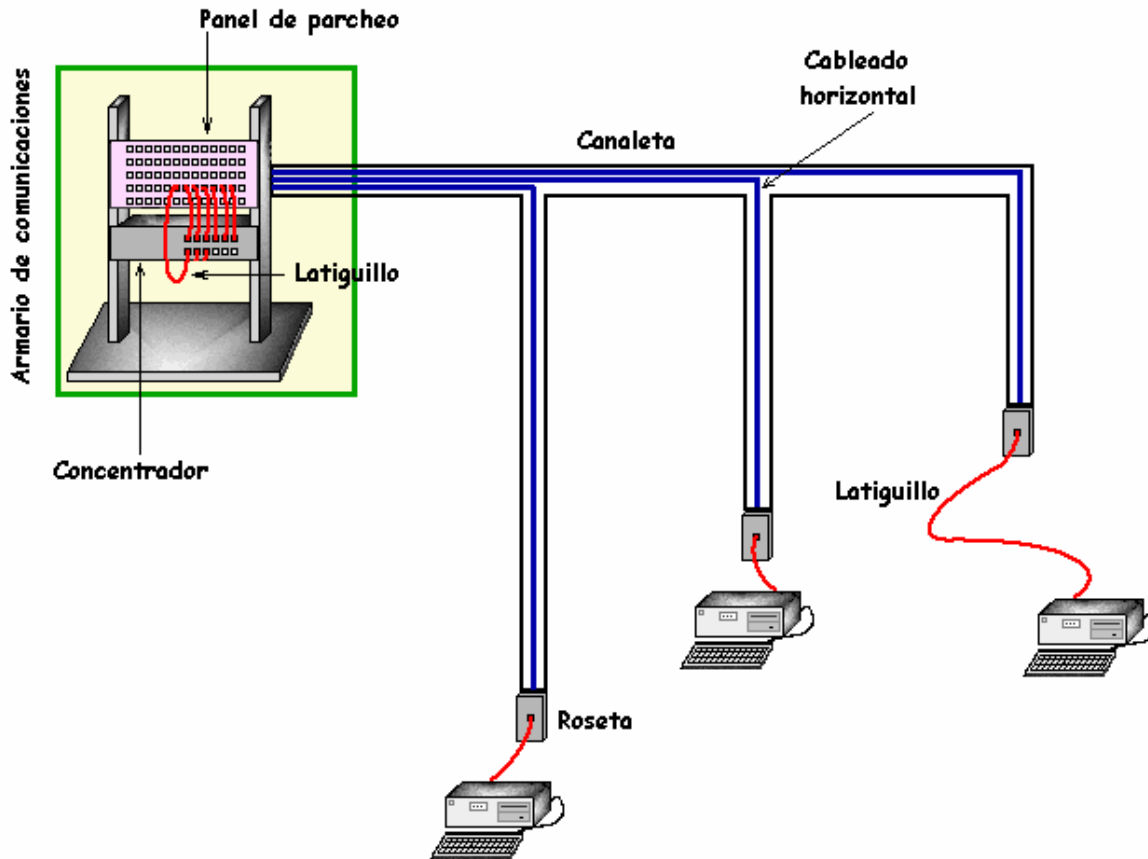


Fig. 3.7.2

Las de distribución. Recorren las distintas zonas del edificio y por ellas van los cables de todas las rosetas (ver figura 3.7.2). Las finales llevan tan solo los cables de cada una de las rosetas. Es muy conveniente que el panel de parcheo junto con los dispositivos de interconexión centralizada (concentradores, latiguillos, router, fuentes de alimentación, etc.) estén encerrados en un armario de comunicaciones (ver figura 3.7.3). De esta forma se aíslan del exterior y por lo tanto de su manipulación "accidental". También facilita el mantenimiento al tenerlo todo en un mismo lugar.

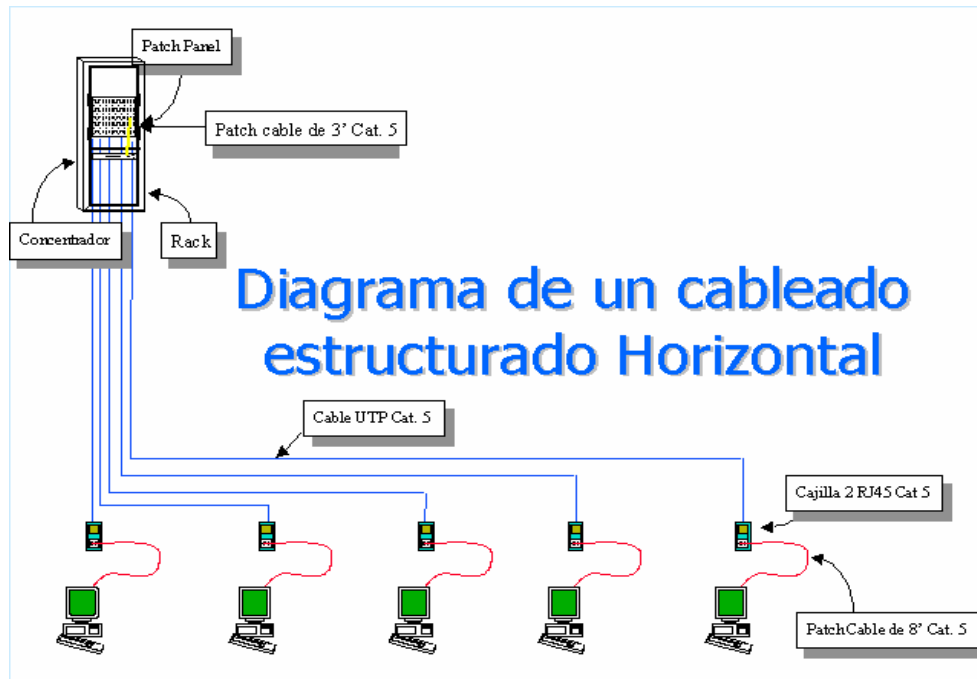


Fig. 3.7.3

SUBSISTEMA VERTICAL: El cableado vertical (RISER- BACKBONE SUBSYSTEM) es el que interconecta los distintos armarios de comunicaciones. Éstos pueden estar situados en plantas o habitaciones distintas de un mismo edificio o incluso en edificios colindantes. En el cableado vertical es usual utilizar fibra óptica o cable UTP, aunque en algunos casos se puede usar cable coaxial.

La topología que se usa es en estrella existiendo un panel de distribución central al que se conectan los paneles de distribución horizontal. Entre ellos puede existir un panel intermedio, pero sólo uno como se muestra en la figura 3.7.4.

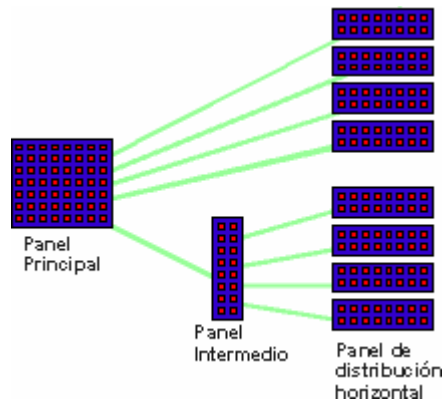
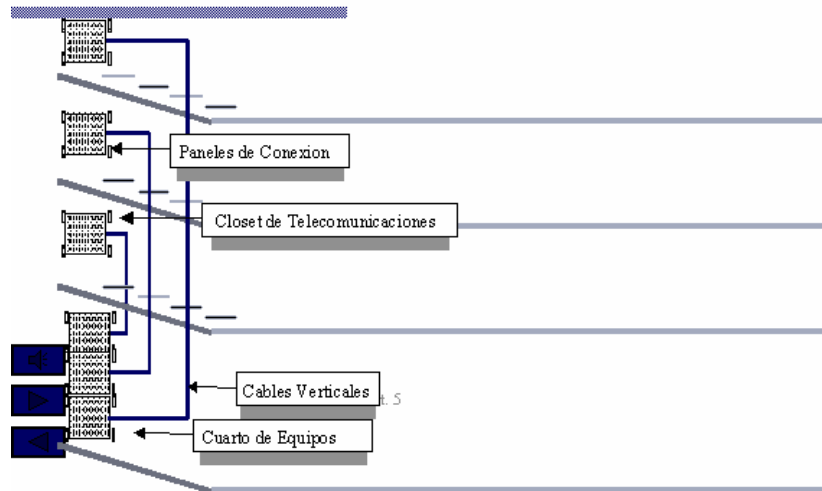


Fig. 3.7.4

En el cableado vertical (Figura 3.7.5) están incluidos los cables del "backbone", los mecanismos en los paneles principales e

Diagrama Cableado Estructurado Vertical



intermedios, los latiguillos usados para el parcheo, los mecanismos que terminan el cableado vertical en los armarios de distribución horizontal.

Fig. 3.7.5

SUBSISTEMA DE CAMPUS: Este subsistema es el que se encarga de conectar dos o más edificios que tengan cableado estructurado y los pone en comunicación. Comprende el conjunto de dispositivos (cable, protecciones, interfaces, adaptadores) que permiten la conexión y la comunicación entre los sistemas de cableado estructurado que tienen instalado los edificios.

Se puede usar cable UTP, multipares o fibra ópticas para exteriores con características especiales según el terreno y método utilizado para su distribución. Dentro de los sistemas de distribución más utilizados encontramos el tendido aéreo mediante postes metálicos o de concreto, tuberías o ductos enterrados y finalmente cable enterrado directamente.

3.7.2 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

Factibilidad Técnica: tanto los dispositivos físicos (hardware) como lógicos (software) están disponibles en el mercado y hay gran variedad de ellos, por lo tanto el proyecto es técnicamente viable, vale aclarar que en la región se cuenta con acceso a Internet mediante prestadores de alta velocidad ó banda ancha.

Factibilidad económica: al ser ésta una cuestión de fundamental importancia, ya que de ella depende la realización del proyecto, el diseño elegido responderá a la relación costo/beneficio.

Factibilidad Operacional: la administración e instalación de la red estará a cargo de un técnico en informática para atender cualquier inconveniente técnico respecto de la misma.

3.7.3 DISEÑO

Teniendo en cuenta las definiciones teóricas y después de someterlas a un análisis contextualizado, se considera conveniente:

- La construcción de una red de área local especificada en el estándar de la IEEE número 802, llamada comúnmente Ethernet (mas precisamente la especificación 802.3) 1000BaseT, que se refiere a una transmisión sobre UTP "Categoría 5e" a una velocidad de 1000 Mb/s con topología en estrella.
- La ubicación en un local de cinco metros de frente por nueve de fondo con una instalación eléctrica independiente para las computadoras con sus correspondientes descarga a tierra, se considera conveniente contar con los artefactos eléctricos indispensables colocados en líneas de alimentación separadas del equipamiento en virtud de ser éstos posibles generadores de campos magnéticos que producirían un grave deterioro a la red.
- La disposición de las máquinas responderá a un esquema de "puesto individual de trabajo" o cubículo destinado al efecto, ubicadas en forma longitudinal al salón una al lado de otra guardando una cierta distancia, divididas convenientemente para guardar la privacidad del usuario.
- La instalación de los cables UTP siguiendo una norma jerárquica de conexión denominada cableado estructurado, del cual el primer componente es la montante vertical que corresponderá a un tendido de dos cables (uno para uso y otro para respaldo) desde el nodo servidor ubicado a 100 metros hasta nuestro local.
- La conexión de toda la red Lan se realizará mediante cableado horizontal. El tendido comienza en las cajas de servicio de cada estación y finaliza en el Switch que se encuentra dentro del rack, el cableado es sobre UTP Categoría 5e, es el que mejor se corresponde con el local y el tipo de instalación a realizar, lo que para evitar daños físicos a los conductores, se colocaran dentro de unos conductos o canaletas que serán, de material conductor debidamente aterrizado evitando así la posibilidad de interferencias electromagnéticas, este tendido va ubicado

suspendidos en la parte superior del salón para estar lo mas lejos posible del tendido eléctrico que se encuentra empotrado en la pared, favoreciendo el ordenamiento del local.

- Las máquinas se conectarán con cualquier otra a través del Switch, las conexiones se realizarán en puertos (RJ 45 Plug and Play) o conectores hembra RJ45 situados en la parte frontal del Switch CATALYST en los que se instalará los conectores macho RJ 45 proveniente de cada máquina.
- Para instalar los cables en los conectores correspondientes debemos seguir el estándar establecido para lograr el correcto funcionamiento de nuestra red; el cable UTP Cat. 5e posee 4 pares bien trenzados entre sí, la forma en que deberán conectarse a los Jacks como lo especifica la norma T568A y T568B que se muestra en la figura 3.7.6.

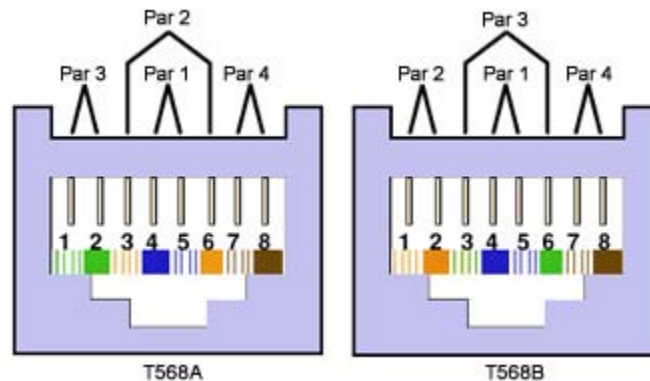


Figura 3.7.6

3.7.4 ESQUEMA DEL TENDIDO DE CABLES Y UBICACIÓN DE LAS MAQUINAS

- Se utilizará para la comunicación de todas las estaciones y la conexión a Internet el protocolo TCP/IP el cual es un protocolo utilizado por todas las computadoras conectados a Internet, hay que tener en cuenta que en Internet se encuentran conectadas computadoras de clases muy diferentes y con hardware y software incompatibles en muchos casos, además de todos los medios y formas posibles de conexión; aquí se encuentra una de las grandes ventajas del TCP/IP, pues este protocolo se encargará de que la comunicación entre todos sea posible. TCP/IP es compatible con cualquier sistema operativo y con cualquier tipo de hardware.

3.7.5 SISTEMAS OPERATIVOS

Una opción que se puede utilizar es GNU Linux el cual es un sistema operativo muy estable, es gratis y brinda las mismas prestaciones que un sistema operativo pagado además de ser un sistema multiusuario y de multitarea real, también maneja en forma nativa TCP/IP, y es un sistema operativo de 32 bits reales.

Además la fragmentación en el disco es reducida la robustez ante fallos eléctricos es muy buena, cuenta con aplicaciones tales como: procesador de textos, planilla de cálculo, entorno gráfico y el navegador de Internet predeterminado es Netscape Navigator.

En contraparte este sistema operativo no es muy difundido, hay pocas aplicaciones para él, tiene dificultades para reconocer ciertos periféricos y a los usuarios le cuesta un poco adaptarse al mismo ya que desde siempre fueron instruidos a cerca de manejarse en entornos de la empresa Microsoft, el cual acapara el 90% del mercado informático.

Debido a la escasa aceptación de los clientes por el sistema operativo Linux opto por trabajar con el sistema operativo Windows98, de la compañía Microsoft, el cual es mas aceptado y genera menos inconvenientes con los usuarios.

Sistema Operativo Windows XP es muy fácil de usar y muy conocido, posee la capacidad de compartir archivos con otros usuarios de la red, proporciona seguridad local al controlar el acceso al sistema mediante identificación de usuario y contraseñas, es seguro y confiable, permite el acceso a internet mediante el explorador de Internet, soporta múltiples protocolos, la desventaja que presenta es que puede ser inestable, además de pasado cierto tiempo tiende una elevada fragmentación del disco duro, pero como contrapartida soporta gran variedad de periféricos y dispositivos varios; además se puede conseguir a bajo precio con la licencia original.

3.7.6 INSTALACION DE LA TARJETA DE RED

En primer lugar se debe verificar la existencia de una tarjeta de red en cada equipo, en el caso de que no la tuviera se le deberá instalar una en forma manual.

3.7.7 CONFIGURACION DE LA RED

Una vez concluida la conexión del cableado y además cada máquina está en el lugar que le corresponde, debidamente conectada al tendido de red y al tendido eléctrico, procedemos de la siguiente manera como primer paso encendemos la maquina servidora (Host) y una a una las maquinas de la red, de esta manera iniciado el

sistema operativo, se configura cada cliente para que pueda ingresar a la red y también la maquina servidora de Internet, para que pueda compartir el servicio con los demás equipos de la red.

Comenzamos la instalación con un Switch CATALYST, el cual es un Switch compacto de ocho puertos 10/100 Mbps Fast Ethernet y con un ancho de banda de hasta 200 Mbps en cada puerto, es muy practico para grupos de trabajos pequeños, además cuenta con una conexión Uplink para conectar otro dispositivo similar en caso de expansión de la red.

La red estará formada en un principio por cinco equipos PC genéricos de 4.3 Ghz, puesto que el manejo de multimedia requiere una buena velocidad de procesamiento y además una capacidad de RAM 128Mb preferiblemente para lograr un buen desempeño de la red, también un disco duro de 80 Gb para cada estación de trabajo y un disco de mayor tamaño para el servidor, también contamos con una impresora y un escáner.

3.7.8 CONEXIÓN A INTERNET

Para efectuar la conexión a Internet se tienen múltiples opciones, de las cuales las más atractivas en precio son la de Telmex y la de Avantel. Pensando en que el Cybercafe será nuevo es conveniente emplear la Opción Avantel, cuya principal limitación es la zona de cobertura, ya que únicamente brinda servicio en Toluca, Monterrey, Guadalajara y el Distrito Federal. La contratación incluye el equipo que consta de un MODEM inalámbrico y un Adaptador Telefónico Analógico (ATA). La renta mensual será de \$803.00 con IVA incluido.

- Llamadas locales ilimitadas.
- 30 minutos de llamadas a celular.
- Llamadas gratis entre clientes NetVoice de Avantel.
- Acceso inalámbrico a Internet de banda ancha de 512 kbps ilimitado.
- Asistencia Avantel Residencial (Asistencia Médica, Vial y Hogar).
- Cuenta de correo electrónico con antivirus y antispam.

3.7.9 RECOMENDACIONES TECNICAS

A manera de resumen podemos dar una serie de recomendaciones, que vale la pena tener en cuenta a la hora de diseñar una red.

- En la medida de lo posible nunca poner juntas en un mismo ducto líneas de datos con líneas de 220V, o si fueran separadas respetar una distancia mínima de 15 a 20

- centímetros. Sin embargo en canaletas especiales del tipo cablecanal se especifican separaciones físicas de 2 a 3 centímetros entre cables de datos, de 220V (siempre que sean de un sistema UPS) y telefónicas en una misma canaleta.
- Independientemente del tipo de red que se instale (Ethernet o Token Ring) se deberá utilizar cableado estructurado con componentes categoría 5, aunque puede resultar un poco más caro y quizás por la cantidad de estaciones se podría trabajar con otra categoría inferior, es mejor prever una eventual expansión de la red, lo cual se podría realizar sin problema alguno.
 - El aspecto más importante lo constituye la calidad de los materiales empleados para la instalación de la red además es de vital importancia el correcto aterrizado de mi red para evitar inconvenientes futuros.
 - Recuerde también, que la categoría 5 del cable de red es menos susceptible al ruido y a las interferencias. Igualmente si se tratase de líneas telefónicas tratar de colocarlas en conductos separados, o de lo contrario que sean UTP categoría 5 (o superior), para que no produzcan en efecto de inducción sobre la red que podría alterar su eficiencia.
 - En la medida de lo posible nunca poner juntas en un mismo conducto líneas de datos con líneas de 220V, o si fueran separadas respetar una distancia mínima de 15 a 20 centímetros.
 - Hay que tener el cuidado de seleccionar una marca reconocida a escala mundial para asegurarse aún más el éxito del diseño.
 - Usar en plafón falso, tubería metálica, no Cablecanal (PVC)
 - Conectar correctamente el cableado de la red según los estándares establecidos, como el T568A o el T568B para cable UTP y conectores RJ-45. Pues de lo contrario el cable funciona como una antena y capta todo tipo de interferencia, como ser TV, Radio, Motores eléctricos, etc
 - Utilizar acopladores de impedancia entre cables de diversos tipos para evitar pérdidas de potencia, idealmente es mejor no realizar uniones sino que el cable sea continuo, y si las hubiera tratar que el cable a conectar sea del mismo tipo de categoría
 - No exceder la distancia máxima de los cables recomendada por el fabricante, vale aclarar que el límite para el cableado fijo es de 100m y no esta permitido excederse, así como el límite para los patch cord es de 6m en la patchera y 3m en la conexión del terminal, siendo esto nada mas que una aclaración ya que en nuestro caso no se dan tales distancias
 - La cantidad de computadoras conectadas es inversamente proporcional al ancho de banda de nuestra red, es decir a mayor cantidad de maquinas intercambiando información menor

será la velocidad de transferencia en caso de trabajar con Hub.

- Tener en cuenta que se puede probar la continuidad del cable UTP mediante la conexión apropiada de los dos extremos terminales del mismo conectados al Switch.

3.7.10 PROPUESTA ECONOMICA

En la tabla 3.7.10 se presenta una cotización realizada por la empresa Integración Informática 4COMP S. A de C.V. La propuesta incluye tendido de red, puesta en operación del cableado, solo falta agregar los costos de arrendamiento del servicio de Internet, y las adecuaciones eléctricas necesarias para implementar las medidas de seguridad estipuladas en las normas correspondientes en vigencia.

EQUIPO	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
HARDWARE				
COMPUTADORA	PENTIUM 4.3 Ghz, 512 MB RAM, 80 GB DISCO DURO,CDRW, TECLADO, MOUSE, MONITOR 17"	5	6,830	\$31,900.00
SERVIDOR	HP (HEWLETT-PACKARD) PROLIANT DL380 G4 2U RACK MOUNTABLE SERVER 3.0GHZ XEON 4, 2GB DDR2	1	18,649.31	\$18,649.00
MONITOR	JVC 15IN LCD MONITOR RACK MOUNTABLE, HI CONTRAST WIDE VIEWING ANGLE	1	7,418.10	\$7418.10
MULTI-FUNCIONAL	PIXMA™ MP830 COLOR PRINTING / SCANNING / COPYING / FAX	1	3,453.77	\$3,453.77
UPS	APC (AMERICAN POWER CONVERSION) SMART UPS 1500 TORRE 1500VA 8-SALIDAS 120V LINEA INTERACTIVA	2	4,083.90	\$8,167.80
SOFTWARE				
	WINDOWS XP PRO SP2 ESPAÑOL	5	1,800	\$9,000.00
	WINDOWS 2003 SERVER ESPAÑOL	1	2,600	\$2,600.00
SUMINISTRO E INSTALACION DE RED CATEGORIA 5e				
1	M.O PUESTA A PUNTO DE CABLEADO ESTRUCTURADO	LOTE	1,500	\$1,500.00
60	CABLE NORDX CATEGORIA 5e CERTIFICADO 1212 1000 PIES C/U	M	3.55	\$219.00
5	FACE PLATE P/NIVEL 5e DOBLES Y SENCILLAS NORDX	PZA	21	\$105.00
5	JACKS GIGAFLEX PS5+ NXM5AU8AB-07 CATEGORIA 5e NORDX	PZA	43	\$215.00
5	CAJAS BLANCAS PARA SOPORTE DE JACK	PZA	10	\$50.00
15	CANALETA	M	15	\$225.00
6	LINE CORDS PARA DATOS DE 3.5 Y 7 MTS	PZA	47	\$282.00
1	ELABORACION DE MEMORIA TECNICA	LOTE	300	\$300
1	LOTE DE CANALETAS (SUMINISTRO E INSTALACION) CANALIZACION	LOTE	750	\$750.00
1	RACK	1	2,750	\$2,750.00
1	CATALYST EXPRESS 8-PORT SWITCH 10BASE-T, 100BASE-TX + 4X10 1000BASET SFP (MINI-GBIC)	1	1,080	\$1,080.00
TOTAL COSTO DEL PROYECTO				\$88,664.67
				IVA
				\$13,299.70
TOTAL				\$101,964.37

CONCLUSIONES

Construir una red de área local no es difícil, pero requiere una cuidadosa planificación. Las redes son inherentemente modulares; así pues, una vez que se han establecido los fundamentos pueden añadirse las funciones más tarde. Para construir una red hay que considerar cinco puntos básicos:

- Seleccionar la topología y el equipo físico (hardware).
- Instalar el equipo físico y el sistema operativo de la red.
- Configurar el sistema y cargar las aplicaciones.
- Crear el entorno del usuario.
- Establecer una administración de la red.

Las redes pueden ser: Redes jerárquicas, como se encuentran frecuentemente en las instalaciones de ordenadores principales o de mini ordenadores, o Redes emparejadas, tal como son las redes de área local (LAN).

Las ventajas de las redes de área local desde el punto de vista del costo de equipo físico; incluyen la capacidad de compartir los dispositivos periféricos tales como las impresoras, los discos de gran capacidad, los dispositivos especiales y los dispositivos de comunicación. Las ventajas desde el punto de vista del usuario; incluyen la capacidad de comunicar entre distintas personas y grupos. Las ventajas desde el punto de vista de mantenimiento; incluyen la capacidad de compartir los servicios de mantenimiento.

Debido al gran auge que han desarrollado las redes locales por lo que resulta indispensable conocer las formas de conectividad entre redes para conectar unas con otras o aun ordenador anfitrión externo (main frame o mini ordenador), o ampliar las ya existentes por medio de la conexión que se establece a través del empleo de los puentes (bridges), enrutadores y de puertas (gateways). Además de las diversas arquitecturas como son: SNA, IPX/SPX y TCP/IP.

Los enrutadores constituyen una solución muy común y eficiente en materia de trabajo entre redes, así como la tecnología de los dispositivos de cableado; como son los Repetidores, Hubs, MAU y Concentradores, CAU.

La conectividad de redes locales en las redes extendidas es un fenómeno común hoy día, sin embargo las redes deben ser evolutivas y continuar su crecimiento. Estas serán la base para desarrollar una supercarretera de la información a fin de permitir a los usuarios emplear los nuevos servicios de comunicación.

Día a día, las necesidades de los servicios de comunicaciones evolucionan a la par del desarrollo humano: trabajo a distancia, telemercadeo, compras remotas, enseñanza a distancia, vigilancia y mantenimiento remoto, videoconferencias, tecnologías, soporte de redes, etc.; por lo que se necesitan redes de alto desempeño.

Las redes de alto desempeño deben transmitir con velocidades superiores y soportar una amplia variedad de servicios. Además es preciso converger hacia una red universal flexible e integrada con capacidad para transportar todo tipo de datos y conectar cualquier red local de una empresa.

Existen diferentes maneras de hacer realidad la creación de redes de alto desempeño:

- El Relevo de Frames (Frame Relay): Consiste en dividir la información en bloques de diferentes tamaños llamados frames. Estos tienen un encabezado provisto de un número de vía lógica e indicaciones del servicio
- FDDI (Fiber Distributed Data Interface): Es un estándar (OSI 9314) que define los dos primeros niveles de la arquitectura del transporte: el nivel físico y el de datos. Se caracteriza por su topología, sus canales de transmisión y los protocolos de comunicación que transporta
- DQDB (Distributed Queue Dual Bus): Es un proyecto de estandarización (OSI 8802.6) que intenta definir los dos primeros niveles de la arquitectura del transporte de una red metropolitana, y MAN.
- SMDS (Switched Multimegabit Data Service): Es un concepto que define un servicio de transporte MAN para satisfacer las necesidades de interconexión de las redes remotas de tipo WAN.
- ATM (Asynchronous Transfer Mode): Utiliza una técnica de conmutación con división de tiempo asincrónica, la cual maneja celdas de tamaño fijo (conmutación rápida por relevo de celdas). El estándar ATM, ofrece un desempeño que va de 1Mbps a varios Gbps. El CCITT ha reservado la tecnología ATM para las redes RNIS de banda ancha
- SONET/SDH (Synchronous Optical NETWORKS/Synchronous Digital Hierarchy): Como una propuesta inicial de Bellcore (BELL Communication Research), SONET define el nivel de transporte físico de una arquitectura de alto desempeño.

Parece haber una inclinación hacia las redes basadas en FDDI al 100Mbps para las redes locales, y soluciones basadas en SMDS, DQDB, Frame Relay, ATM y SONET para las redes extendidas de los sectores públicos.

Un ejemplo de las aplicaciones es la seguridad de redes, ya que contratar los servicios que nos brinden seguridad en los sistemas de comunicación ya no es un lujo sino una necesidad, es

por eso que se ha hecho necesario que se encuentren medios cada vez más adecuados para proteger las transmisiones y los sistemas, ya que continuamente se violan los derechos y bienes de empresas y personas que hacen uso de las vías de comunicaciones electrónicas. La empresa encargada de este servicio es Comnet; la cual utiliza un software que es una de las herramientas más avanzadas de la industria, desarrollado por Hughes Network Systems, y gracias a la conectividad que tiene a las redes de Avantel, puede establecer conexiones físicas y lógicas a las redes de sus clientes, para que desde su Centro de Control de Red se pueda observar el comportamiento de las mismas; y así monitorear la topología de una red, monitorear los enlaces, monitorear los dispositivos, generar gráficas de tiempo real y establecer alarmas para solucionar los problemas que se encontraron en la red.

Por ultimo diremos que en el mundo de la globalización las telecomunicaciones a través de las redes será la infraestructura básica que permita el éxito en cualquier área tratése de negocios, seguridad nacional, cultura, mercadeo, etc.

Libros:

- Comunicaciones y Redes de Computadores
STALLINGS William
Prentice-Hall Hispano - Americana
- Redes Locales e Internet
St-Pierre Arrnand, Stéphanos William
Ed. Trillas
- Todo acerca de las redes de computadoras
Kevin Stoltz
Prentice Hall Hispano - Americana
- Local Area Networks
James Martirt
Edit. Prentice Hall
- Redes y Comunicaciones de Datos
Raúl Pingarron
- Novell Netware
Cheryl C. Currid, Craig A. Gillet
Macrobit
- Computer Networks.
Tanenbaum, Andrew.
Editorial Prentice Hall.
- DATA COMMUNICATIONS AND TELEPROCESSING SYSTEMS.
Housley Trevor.
Editorial Prentice Hall.
- Tecnologías emergentes para redes de computadoras
Black Uyles.
Editorial Prentice Hall Hispano - Americana.
- Redes Locales en Computadoras, Protocolos de Alto Nivel
Beltrao Moura, Jose Antao.
Editorial McGraw Hill.

Revistas:

- Técnico en Redes y Comunicaciones para Computadoras
- Computer Networks
- PCMAGAZINE
- NETMANIA
- PCWORLD

Paginas Internet:

- <http://www.protocols.com/>
- http://www.eveliux.com/fundatel/menu_telecom.html
- <http://www.red.com.mx/>
- <http://www.ieee.org.mx/>
- <http://es.wikipedia.org>
- <http://portal.avantel.com.mx/wps/portal/>
- <http://www.fibremex.com/>
- <http://www.cisco.com/global/MX/index.shtml>

Glosario de términos

A

AI Artificial Intelligence. Inteligencia Artificial. Parte de la informática que estudia la simulación de la inteligencia.

Access Provider Proveedor de Acceso Centro servidor que da acceso lógico a Internet, es decir sirve de pasarela (Gateway) entre el usuario final e Internet.

ACK Acknowledgment. Reconocimiento. Señal de respuesta.

ADSL Asymmetric Digital Subscriber Line. Línea Digital Asimétrica de Abonado. Sistema asimétrico de transmisión de datos sobre líneas telefónicas convencionales. Existen sistemas en funcionamiento que alcanzan velocidades de 1,5 y 6 Megabits por segundo en un sentido y entre 16 y 576 Kilobits en el otro.

ANSI American National Standard Institute. Instituto Nacional Americano de Estándar.

API Application Program Interface. Interfaz de Aplicación del Programa. Es el conjunto de rutinas del sistema que se pueden usar en un programa para la gestión de entrada/salida, gestión de ficheros etc.

APPLET Aplicación escrita en JAVA y compilada.

Archie Software utilizado para localizar archivos en servidores FTP. A partir de 1994 ha caído en desuso debido a la aparición del WWW, o Web.

ARPA Advanced Research Projects Agency. Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada.

ARPANET Advanced Research Projects Agency Network. Red de la Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada. Red militar Norteamericana a través de líneas telefónicas de la que posteriormente derivó Internet.

ASAP As Soon As Possible. Tan Pronto Como Sea Posible. Mandato u opción en una red o programa que determina la prioridad de una tarea.

ASCII. American Standard Code for Information Interchange. Estándar Americano para Intercambio de Información. La tabla básica de caracteres ASCII esta compuesta por 128 caracteres incluyendo símbolos y caracteres de control. Existe una versión extendida de 256

ASN Autonomus System Number. Número de sistema autónomo. Grupo de Routers y redes controlados por una única autoridad administrativa.

ATM Asynchronous Transmission Mode. Modo de Transmisión Asíncrona. Sistema de transmisión de datos usado en banda ancha para aprovechar al máximo la capacidad de una línea. Se trata de un sistema de conmutación de paquetes que soporta velocidades de hasta 1,2

Gbps. Implementación normalizada (por ITU) de Cell Relay, técnica de conmutación de paquetes que utiliza celdas de longitud fija.

AUI Asociación de usuarios de Internet.

Avatar Identidad representada gráficamente que adopta un usuario que se conecta a un CHAT con capacidades gráficas.

B

Backbone Estructura de transmisión de datos de una red o conjunto de ellas en Internet. Literalmente: "columna vertebral"

Bandwith Ancho de Banda. Capacidad de un medio de transmisión.

BBS Bulletin Board System. Tablero de Anuncios Electrónico. Servidor de comunicaciones que proporciona a los usuarios servicios variados como e-mail o transferencia de ficheros. Originalmente funcionaban a través de líneas telefónicas normales, en la actualidad se pueden encontrar también en Internet.

Ban Prohibir. Usado normalmente en IRC. Acto de prohibir la entrada de un usuario "NICK" a un canal.

Baud Baudio. Unidad de medida. Número de cambios de estado de una señal por segundo.

BIOS Basic Input Output System. Sistema Básico de Entrada/Salida. Programa residente normalmente en Eprom que controla la iteraciones básicas entre el hardware y el Software.

BIT Binary Digit. Dígito Binario. Unidad mínima de información, puede tener dos estados "0" o "1".

BITNET Because It's Time NETWORK. Porque es tiempo de red. Red internacional de computadoras de instituciones educativas. Esta red está conectada a Internet y algunas de las herramientas más comunes hoy en día, como los servidores de correo Listservs, se originaron en ella. Actualmente está en proceso de desaparición conforme sus miembros se integran a Internet.

Bookmark Marca. Anotación normalmente de una dirección WWW o URL que queda archivada para su posterior uso.

BOOTP Bootstrap Protocol. Protocolo de Arranque-Asignación. Proporciona a una máquina una dirección IP, Gateway y Netmask. Usado en comunicaciones a través de línea telefónica.

BOT Automatismo, programa o script que realiza funciones que de otra manera habría que hacer de forma manual.

Bounce Rebote. Devolución de un mensaje de correo electrónico debido a problemas para entregarlo a su destinatario.

BPDU: Bridge Protocol Data Unit (ISO/IEC 15802-3)

BPS Bits per second. Bits por segundo. Medida de la velocidad de transmisión de datos en la transmisión en serie.

Bridge. Puente. Dispositivo que interconecta redes de área local (LAN) en la capa de enlace de datos OSI. Filtra y retransmite tramas según las direcciones a Nivel MAC.

Browser. Navegador. Término aplicado normalmente a los programas que permiten acceder al servicio WWW.

BUS. Vía o canal de Transmisión. Típicamente un BUS es una conexión eléctrica de uno o más conductores, en el cual todos los dispositivos ligados reciben simultáneamente todo lo que se transmite

C

Callback Sistema muy empleado en EE.UU. para llamadas internacionales consistente en (previo abono) llamar a un Tlf. indicar el número con el que queremos contactar y colgar. Posteriormente se recibe una llamada que nos comunica con el número deseado.

Carrier Operador de Telefonía que proporciona conexión a Internet a alto nivel.

Caudal Cantidad de ocupación en un ancho de banda. Ejp. En una línea de 1Mbps. puede haber un caudal de 256Kbps. con lo que los 768Kbps. restantes de el ancho de banda permanecen desocupados.

CCITT. International Consultative Committee on Telegraphy and Telephony. Comité Consultivo de Telegrafía y Telefonía. Organización que establece estándares internacionales sobre telecomunicaciones.

CD. Compact Disc. Disco Compacto. Disco Optico de 12 cm de diámetro para almacenamiento binario. Su capacidad "formateado" es de 660 Mb. Usado en principio para almacenar audio. Cuando se usa para almacenamiento de datos genéricos es llamado CD-ROM.

CDA. Communications Decency Act. Acta de decencia en las Telecomunicaciones. Proyecto de ley americano que pretendía ejercer una especie de censura sobre Internet. Por el momento ha sido declarado anticonstitucional.

CERN. Conseil Europeen pour la Recherche Nucleaire. Consejo Europeo para la Investigación Nuclear. Institución europea que desarrolló, para sus necesidades internas, el primer navegador y el primer servidor WWW. Y por tanto el HTTP. Ha contribuido decisivamente a la difusión de esta tecnología y es uno de los rectores del W3 Consortium

CERT. Computer Emergency Response Team. Equipo de Respuesta a Emergencias Informáticas.

CFI: Canonical Format Indicator

CG. Computer Graphics. Gráficos de Computador.

CGI Common Gateway Interface. Interfaz de Acceso Común. Programas usados para hacer llamadas a rutinas o controlar otros programas o bases de datos desde una página Web. También pueden generar directamente HTML.

CHAT Charla. Ver IRC.

CIR Committed Information Rate. Es el Caudal mínimo de información que garantiza el operador telefónico al cliente (normalmente el proveedor de acceso) el resto del ancho de banda esta pues sujeto al estado de la red y las necesidades del operador telefónico.

CIX Comercial Internet Exchange. Intercambio Comercial Internet.

Codificación del Control Lógico de Control (LLC) usado del direccionamiento LLC de la trama como un protocolo asociado con el Servicio de la trama de transporte de datos de la MAC.

Connection Provider Proveedor de Conexión Entidad que proporciona y gestiona enlace físico a Internet

COOKIE Pequeño trozo de datos que entrega el programa servidor de HTTP al navegador WWW para que este lo guarde. Normalmente se trata de información sobre la conexión o los datos requeridos, de esta manera puede saber que hizo el usuario en la ultima visita.

Cracker Individuo con amplios conocimientos informáticos que desprotege/piratea programas o produce daños en sistemas o redes.

CSLIP Compressed Serial Line Protocol. Protocolo de Línea Serie Comprimido. Es una versión mejorada del SLIP desarrollada por Van Jacobson. Principalmente se trata de en lugar de enviar las cabeceras completas de los paquetes enviar solo las diferencias.

CSMA Carrier Sense Multiple Access. Acceso Múltiple por Detección de Portadora. Protocolo de Red para compartir un canal. Antes de transmitir la estación emisora comprueba si el canal esta libre.

CSMA/CD Carrier Sense Multiple Access / Collision Detection. Detección de portadora de acceso múltiple / colisión. En este protocolo las estaciones escucha al bus y sólo transmiten cuando el bus está desocupado. Si se produce una colisión el paquete es transmitido tras un intervalo (time-out) aleatorio.

D

DATAGRAM Datagràma. Usualmente se refiere a la estructura interna de un paquete de datos.

DCD Data Carrier Detected. Detectada Portadora de Datos.

DCE Data Communication Equipment. Equipo de Comunicación de Datos

DDE Dynamic Data Exchange. Intercambio Dinámico de Datos. Conjunto de especificaciones de Microsoft para el intercambio de datos y control de flujo entre aplicaciones.

DES Data Encryption Standard.Algoritmo de Encriptacion de Estándar. Algoritmo desarrollado por IBM, utiliza bloques de datos de 64 bits y una clave de 56 bits. Es utilizado por el gobierno americano.

Dialup Marcar. Establecer una conexión de datos a traves de una línea telefónica.

DNS Domain Name System. Sistema de nombres de Dominio. Base de datos distribuida que gestiona la conversión de direcciones de Internet expresadas en lenguaje natural a una dirección numérica IP. Ejemplo: 121.120.10.1

Domain Dominio. Sistema de denominación de Hosts en Internet. Los dominios van separados por un punto y jerárquicamente están organizados de derecha a izquierda. eejp: mercadeo.com

Download Literalmente "Bajar Carga". Se refiere al acto de transferir un fichero/s desde un servidor a nuestro computador. En español: " bajarse un programa ".

Downsizing. El concepto de "downsizing" en computación, cuya traducción mas lógica podría ser la de "integración hacia micros", es la interconexión de redes de microcomputadoras con mini computadoras y computadoras de orden principal.

DownStream Flujo de datos de un computador remoto al nuestro.

DS-3. Digital Signal 3. Señal Digital Jerarquía 3 (45 Mbps para un T3).

DSP Digital Signal Procesor. Procesador Digital de Señal.

DSR Data Set Ready (MODEM).

DTE Data Terminal Equipment. Equipo Terminal de Datos. Se refiere por ejemplo al computador conectado a un modem que recibe datos de este.

DTMF Dual Tone Multifrequency. Multi frecuencia de doble tono. Son los tonos que se utilizan en telefonía para marcar un número telefónico.

DTR Data Transfer Ready. Preparado para Transmitir Datos (MODEM).

DUPLEX Capacidad de un dispositivo para operar de dos maneras. En comunicaciones se refiere normalmente a la capacidad de un dispositivo para recibir/transmitir. Existen dos modalidades HALF-DUPLEX: Cuando puede recibir y transmitir alternativamente y FULL-DUPLEX cuando puede hacer ambas cosas simultáneamente.

DVB Digital Video Broadcast. video Digital para Emisión. Formato de video digital que cumple los requisitos para ser considerado Broadcast, es

decir, con calidad para ser emitido en cualquiera de los sistemas de televisión existentes.

DVD Digital Video Disk. Nuevo estándar en dispositivos de almacenamiento masivo con formato de CD pero que llega a 14 GB de capacidad.

E

EBCDIC Extended Bynary Coded Decimal Interchange Code. Código Extendido de Binario Codificado Decimal. Sistema mejorado de empaquetamiento de números decimales en sistema binario.

ECC Error Checking and Correction. Chequeo y Corrección de errores.

EFF Electronic Frontier Foundation. Fundación Frontera Electrónica. Organización para la defensa de los derechos en el Cyberespacio.

EIA Electronics Industry Association. Organismo responsable de publicar normas RS (Recommended Standars), relacionadas con la comunicación entre computadoras y terminales. (Ej: RS-232)

E-ISS: Enhanced Internal Sublayer Service

E-mail Electronic Mail. Correo Electrónico. Sistema de mensajería informática similar en muchos aspectos al correo ordinario pero muchísimo más rápido.

EPROM. Erasable Programmable Read Only Memory. Memoria borrable programable sólo de lectura.

Ethernet. Diseño de red de área local normalizado como IEEE 802.3. Utiliza transmisión a 10 Mbps por un bus Coaxial. Método de acceso es CSMA/CD.

ETSI European Telecommunication Standars Intitute. Instituto Europeo de Estándares en Telecomunicaciones.

E-ZINE Electronic Magazine. Revista Electrónica. Cualquier revista producida para su difusión por medios informáticos, principalmente por Internet.

F

FAQ Frequent Asked Question. Preguntas Formuladas Frecuentemente. Las "faqs" de un sistema son archivos con las preguntas y respuestas más habituales sobre el mismo.

FAT File Allocation Table. Tabla de Localización de Ficheros. Sistema de organización de ficheros en discos duros. Muy usado en PC.

FCS: Frame Check Sequence

FDDI Fiber Digital Device Interface. Dispositivo Interface de Fibra (óptica) Digital.

Finger. Literalmente "dedo". Facilidad que permite averiguar información básica sobre usuarios de Internet o Unix.

FID: Filter Identifier

FIX. Federal Interagency eXchange. Interagencia Federal de Intercambio.

Firewall. Cortina de Fuego. Router diseñado para proveer seguridad en la periferia de la red. Se trata de cualquier programa que protege a una red de otra red. El firewall da acceso a una maquina en una red local a Internet pero Internet no ve mas allá del firewall.

Frame. Estructura. También trama de datos. Grupo de bits transmitido de manera serial sobre un canal de comunicación. En Browsers de WWW como Netscape se refiere a una estructura de sub-ventanas dentro de un documento HTML.

Frame Relay. Protocolo de enlace mediante circuito virtual permanente muy usado para dar conexión directa a Internet.

Frame Relay la función de Forwarding Process que envía las tramas siguiendo los puertos de un Switch.

FTP. File Transfer Protocol. Protocolo de Transferencia de Archivos. Uno de los protocolos de transferencia de ficheros mas usado en Internet.

Full Duplex. Circuito o dispositivo que permite la transmisión en ambos sentidos simultáneamente.

FXO. Foreign Exchange Office. Central Externa. Voz que emula una extensión de PABX tal como aparece ante la central telefónica para la conexión de una PABX a un multiplexor.

G

GARP: Generic Attribute Registration Protocol (ISO/IEC 15802-3)

Gateway. Pasarela. Puerta de Acceso. Dispositivo que permite conectar entre si dos redes normalmente de distinto protocolo o un Host a una red.

GID: GARP Information Declaration (ISO/IEC 15802-3)

GIF Graphics Interchange Format. Formato Grafico de Intercambio.

GIP: GARP Information Propagation (ISO/IEC 15802-3)

GIX Global Internet Exchange. Intercambio Global Internet.

GMRP: GARP Multicast Registration Protocol

GMT Greenwich Mean Time. Hora de Referencia de Greenwich. Equivalente a UT.

Gopher. Nombre dado en Internet al servicio de rastreo de información organizado en menús jerarquizados

GSM Global System Mobile communications. Sistema Global de Comunicaciones Móviles. Sistema digital de telecomunicaciones principalmente usado para telefonía móvil. Existe compatibilidad entre redes por tanto un teléfono

GSM puede funcionar teóricamente en todo el mundo. En EE.UU. esta situado en la banda de los 1900MHZ y es llamado DCS-1900.

GT Global Time. Tiempo Global. Sistema horario de referencia en Internet.

GUI Graphic User Interface. Interfase Gráfico de Usuario.

GVRP: GARP VLAN Registration Protocol

H

Hacker Experto en informática capaz de de entrar en sistemas cuyo acceso es restringido. No necesariamente con malas intenciones.

Hardware. A los componentes que es posible ver y tocar se les llama en jerga computacional "hardware", palabra inglesa cuyo significado es máquina o "cosa dura".

Half Duplex. Un circuito que permite de manera alternante la transmisión y la recepción de señales, pero no de manera simultánea.

Hayes. Norma desarrollada por el fabricante Hayes para el control de modems mediante comandos.

HDLC High-Level Data Link Control. Control de Enlace de Datos de Alto Nivel. Es un protocolo orientado al bit.

HDSL High bit rate Digital Subscriber Line. Línea Digital de Abonado de alta velocidad. Sistema de transmisión de datos de alta velocidad que utiliza dos pares trenzados. Se consiguen velocidades superiores al Megabit en ambos sentidos.

Header Cabecera. Primera parte de un paquete de datos que contiene información sobre las características de este.

Hit. Se usa para referirse a cada vez que un link es pulsado en una página WEB. Literalmente "golpe".

Homepage. Página principal o inicial de un sitio WEB.

Host. Anfitrión. Computador conectado a Internet. Computador en general.

HPFS High Performance File System. Sistema de Archivos de Alto Rendimiento. Sistema que utiliza el OS/2 opcionalmente para organizar el disco duro en lugar del habitual de FAT.

HTML HyperText Markup Language. Lenguaje de Marcas de Hipertexto. Lenguaje para elaborar paginas Web actualmente se encuentra en su versión 3. Fue desarrollado en el CERN.

HTTP HyperText Transfer Protocol. Protocolo de Transferencia de **Hipertexto**. Protocolo usado en WWW.

I

IANA Internet Assigned Number Authority. Autoridad de Asignación de Números en Internet. Se trata de la entidad que gestiona la asignación de direcciones IP en Internet.

ICMP Internet Control Message Protocol. Protocolo Internet de Control de Mensajes.

IEEE Institute of Electrical and Electronics Engineers. Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos. Asociación Norteamericana. IEEE 802.3 Protocolo para la red LAN de la IEEE que especifica una implementación del nivel físico y de la subcapa MAC, en la capa de enlace de datos. El IEEE 802.3 utiliza CSMA/CD a una variedad de velocidades de acceso sobre una variedad de medios físicos. Extensiones del estándar IEEE 802.3 especifica implementaciones para Fast Ethernet.

IETF Internet Engineering Task Force. Grupo de Tareas de Ingeniería de Internet. Asociación de técnicos que organizan las tareas de ingeniería principalmente de telecomunicaciones en Internet. Por ejemplo: mejorar protocolos o declarar obsoletos otros.

INDEPENDENT VLAN LEARNING (IVL): configuración y operación del proceso de aprendizaje y filtraje de la Base de Datos semejante para una configuración de VLANs, si se da una dirección MAC individual es aprendida en una VLAN, esta información no es usada para encaminar o tomar decisiones de filtrado debido a que las direcciones están relativamente en otra VLAN configurada.

Independent VLAN Learning (IVL) Bridge un tipo de puenteo que solo soporta aprendizaje de VLAN independiente.

INTERNET. Conjunto de redes y ruteadores que utilizan el protocolo TCP/IP y que funciona como una sola gran red.

INTERNIC Entidad administrativa de Internet que se encarga de gestionar los nombres de dominio en EE.UU.

INTRANET Se llaman así a las redes tipo Internet pero que son de uso interno, por ejemplo, la red corporativa de una empresa que utilizara protocolo TCP/IP y servicios similares como WWW. IP Internet Protocol. Protocolo de Internet. Bajo este se agrupan los protocolos de internet. También se refiere a las direcciones de red Internet.

IPI Intelligent Peripheral Interface. Interface Inteligente de Periféricos. En ATM: Initial Protocol Identifier. identificador Inicial de Protocolo.

IPX Internet Packet Exchange. Intercambio de Paquetes entre Redes. Inicialmente protocolo de Novell para el intercambio de información entre aplicaciones en una red Netware.

IRC Internet Relay Chat. Canal de Chat de Internet. Sistema para transmisión de texto multiusuario a través de un servidor IRC. Usado normalmente para conversar on-line también sirve para transmitir ficheros.

ISDN Integrated Services Digital Network. Red Digital de Servicios Integrados. Servicio provisto por una empresa de comunicaciones que permite transmitir simultáneamente diversos tipos de datos digitales conmutados y voz.

ISO International Standard Organization. Organización Internacional de Estándares.

ISP Internet Service Provider. Proveedor de Servicios Internet.

ISS Internet Security Scanner. Rastreador de Seguridad de Internet. Programa que busca puntos vulnerables de la red con relación a la seguridad.

ISS: Internal Sublayer Service (Clause 7, ISO/IEC 15802-3)

ITU International Telecommunications Union. Unión Internacional de Telecomunicaciones. Forma parte de la CCITT. Organización que desarrolla estándares a nivel mundial para la tecnología de las telecomunicaciones.

IVL: Independent VLAN Learning

J

JAVA Lenguaje de programación orientado a objeto parecido al C++. Usado en WWW para la tele carga y tele ejecución de programas en el computador cliente. Desarrollado por Sun microsystems.

JAVASCRIPT Programa escrito en el lenguaje script de Java que es interpretado por la aplicación cliente, normalmente un navegador (Browser).

JPEG Join Photograph Expert Group. Unión de Grupo de Expertos Fotográficos. Formato gráfico con perdidas que consigue elevados ratios de compresión.

K

Kick "Patada". Usado normalmente en IRC. Acto de echar a un usuario de un canal.

Knowbot Robot de conocimiento o robot virtual. Se trata de un tipo de PDA.

L

LAN Local Area Network. Red de Área Local. Una red de área local es un sistema de comunicación de alta velocidad de transmisión. Estos sistemas están diseñados para permitir la comunicación y transmisión de datos entre estaciones de trabajo inteligentes, comúnmente conocidas como Computadoras Personales. Todas las PCs, conectadas a una red local, pueden enviar y recibir información. Como su mismo nombre lo indica, una red local es un sistema que cubre distancias cortas. Una red local se limita a una planta o un edificio.

LAPM Link Access Procedure for Modems. Procedimiento de Acceso a Enlace para Modems.

Layer Capa. En protocolos o en OSI se refiere a los distintos niveles de estructura de paquete o de enlace respectivamente.

LCP Link Control Protocol. Protocolo de Control de Enlace

Link Enlace. Unión. Se llama así a las partes de una página WEB que nos llevan a otra parte de la misma o nos enlaza con otro servidor.

Linux Versión Shareware del conocido sistema operativo Unix. Es un sistema multitarea multiusuario de 32 bits para PC.

Legacy region (región legal) la configuración de segmentos de LAN semejantes interconectados físicamente entre par de segmentos usando ISO/IEC 158002-3-adaptada, VLAN-inadvertida por los switches MAC.

LLC: Logical Link Control (ISO/IEC 8802-2)

LU Logic Unit. Unidad Lógica.

Lock Cerrado. Bloqueado.

LS: Least-significant

M

MAC Media Access Control. Control de Acceso a Medio. Protocolo que define las condiciones en las cuales las estaciones de trabajo acceden al medio. su uso está difundido en las LAN. en las LAN tipo IEEE la capa MAC es la subcapa más baja del protocolo de la capa de enlace de datos.

MAC: Medium Access Control (IEEE 802)

MAN Metropolitan Area Network. Red de Área Metropolitana.

MBONE Multicast Backbone. Red virtual que utiliza los mismos dispositivos físicos que la propia Internet con objeto de transmitir datos con protocolos Multicast.

MIB: Management Information Base (ISO/IEC 7498-4)

MIME Multipurpose Internet Mail Extensions. Extensiones Multi propósito de Correo Internet. Extensiones del protocolo de correo de Internet que permiten incluir información adicional al simple texto.

MMX Multi Media eXtensions. Extensiones Multimedia. Juego de instrucciones extra que incorporan los nuevos microprocesadores Pentium orientado a conseguir una mayor velocidad de ejecución de aplicaciones que procesan o mueven grandes bloques de datos.

MNP Microcom Networking Protocol. Protocolo de Redes de Microcom. Protocolo de corrección de errores desarrollado por Microcom muy usado en comunicaciones con MODEM. Existen varios niveles MNP2(asíncrono), MNP3(síncrono) y MNP4(síncrono).

MODEM Modulator/Demodulator. Modulador/Demodulador. Dispositivo que adapta las señales digitales para su transmisión a través de una línea analógica. Normalmente telefónica.

MPEG Motion Pictures Expert Group. Grupo de Expertos en Imagen en Movimiento. Formato gráfico de almacenamiento de video. Utiliza como

el JPEG compresión con pérdidas alcanzando ratios muy altos.

MROUTER Multicast Router. Ruteador que soporta Protocolos Multicasting.

MRU Maximum Receive Unit. Unidad Máxima de Recepción. En algunos protocolos de Internet se refiere al máximo tamaño del paquete de datos.

MS: Most-significant

MS-DOS Microsoft Disk Operating System. Sistema Operativo en Disco de Microsoft. Sistema operativo muy extendido en PC del tipo de línea de comandos.

MSDU: MAC Service Data Unit (ISO/IEC 15802-1)

MTU Maximum Transmission Unit. Unidad Máxima de Transmisión. Tamaño máximo de paquete en protocolos IP como el SLIP.

MUD Multi User Dimension. Dimensión Multi Usuario. Sistemas de juegos multiusuario de Internet.

MULTICASTING Técnica de transmisión de datos a través de Internet en la que se envían paquetes desde un punto a varios simultáneamente.

N

NACR Network Announcement Request. Petición de participación en la Red. Es la petición de alta en Internet para una sub red o dominio.

NAP Network Access Point. Punto de Acceso a la Red. Normalmente se refiere a los tres puntos principales por los que se accede a la red Internet en U.S.

NC Network Computer. Computador de Red. Computador concebido para funcionar conectado a Internet. Según muchos el futuro. Se trata de equipos de hardware muy reducido (algunos no tienen ni disco duro).

NCFI: Non-Canonical Format Indicator

NCP Network Control Protocol. Protocolo de Control de Red. Es un protocolo del Network Layer

NET Red

NETBIOS Network BIOS. Network Basic Input/Output System. Bios de una red, es decir, Sistema Básico de Entrada/Salida de red.

Netiquette Etiqueta de la RED. Formas y usos comunes para el uso de los servicios de Internet. Se podría llamar la "educación" de los usuarios de Internet.

Netizen Ciudadano de la Red.

NEWS Noticias. Servicio de Internet con una estructura de "tablón de anuncios" dividido en temas y países en los que los usuarios de determinados grupos de interés dejan o responden a mensajes relacionados con el mencionado grupo.

Nick Nombre o pseudónimo que utiliza un usuario de IRC.

Nodo Por definición punto donde convergen más de dos líneas. A veces se refiere a una única máquina en Internet. Normalmente se refiere a un punto de confluencia en una red. Punto de interconexión a una RED.

NSA National Security Agency. Agencia Nacional de Seguridad. Organismo americano para la seguridad entre otras asuntos relacionados con la informática.

NSF National Science Foundation. Fundación Nacional de Ciencia. Fundación americana que gestiona gran parte de los recursos de Internet.

O

OEM Original Equipment Manufactured. Manufactura de Equipo Original. Empresa que compra un producto a un fabricante y lo integra en un producto propio. Todos los fabricantes por ejemplo, que incluyen un Pentium en su equipo actúan como OEM.

OS2 Operating System 2. Sistema operativo de 32 bits multitarea creado por IBM. Creado para PC con entorno gráfico de usuario. La versión actual es la 4 la cual soporta ordenes habladas y dictado.

OSI Open Systems Interconnection. Interconexión de Sistemas Abiertos. Modelo de referencia de interconexión de sistemas abiertos propuesto por la ISO. Divide las tareas de la red en siete niveles.

P

Packet Driver Pequeño programa situado entre la tarjeta de red y el programa de TCP de manera que proporciona un interfaz estándar que los programas pueden usar como si de un driver se tratase.

Packet Paquete Cantidad mínima de datos que se transmite en una red o entre dispositivos. Tiene una estructura y longitud distinta según el protocolo al que pertenezca. También llamado TRAMA.

PAN Personal Area Network. Red de Área Personal. Sistema de red conectado directamente a la piel. La transmisión de datos se realiza por contacto físico.

PAP Password Authentication Protocol. Protocolo de Autenticación por Password. Protocolo que permite al sistema verificar la identidad del otro punto de la conexión mediante password.

PBX Private Branch Exchange. Central Privada

PDA Personal Digital Assistant. Asistente Personal Digital. Programa que se encarga de atender a un usuario concreto en tareas como búsquedas de información o selecciones atendiendo a criterios personales del mismo. Suele tener tecnología de IA (Inteligencia Artificial).

PDU: Protocol Data Unit

PEER En una conexión punto a punto se refiere a cada uno de los extremos.

PEM Private Enhanced Mail. Correo Privado Mejorado. Sistema de correo con encriptamiento.

PERL Lenguaje para manipular textos, ficheros y procesos. Con estructura de script. Desarrollado por Larry Wall, es multiplataforma ya que funciona en Unix.

PGP Pretty Good Privacy. Excelente clave pública de seguridad desarrollada por Phil Zimmerman y mejorada por muchos otros incluyendo a Hal Finney, Branko Lankester, and Peter Gutmann.

Phracker Pirata informático que se vale de las redes telefónicas para acceder a otros sistemas o simplemente para no pagar teléfono.

PICS: Protocol Implementation Conformance Statement

PIN Personal Identification Number. Número Personal de Identificación. Número secreto asociado a una persona o usuario de un servicio mediante el cual se accede al mismo. Se podría decir que es una "Password" numérica.

PING Packet Internet Groper. Rastreador de Paquetes Internet. Programa utilizado para comprobar si un Host está disponible. Envía paquetes de control para comprobar si el anfitrión está activo y los devuelve.

PNG Portable Network Graphics. Gráficos Portables de Red. Formato gráfico muy completo especialmente pensado para redes.

POP Post Office Protocol. Protocolo de Oficina de Correos. Protocolo usado por computadores personales para manejar el correo sobre todo en recepción.

POST Power On Self Test. AutoTest de Encendido. Serie de comprobaciones que hace un computador de sus dispositivos al ser encendido.

POTS Plain Old Telephone Services. Servicios Telefónicos Planos Antiguos.

PPP Point to Point Protocol. Protocolo Punto a Punto. Un sucesor del **SLIP**. El PPP provee las conexiones sobre los circuitos síncronos o asíncronos, entre router y router, o entre host y la red. Protocolo Internet para establecer enlace entre dos puntos.

PPV. Pay Per View. Pagar Para Ver. Se refiere a las televisiones llamadas "interactivas" o "televisión a la carta" en las que hay que pagar por cada programa que se selecciona para ver.

Priority-tagged frame: esta trama esta en el encabezado transportando información de prioridad, pero no transporta información sin identificarse como parte de una VLAN.

PROXY. Servidor Caché. El Proxy es un servidor de que conectado normalmente al servidor de acceso a la WWW de un proveedor de acceso va almacenando toda la información que los

usuarios reciben de la WEB, por tanto, si otro usuario accede a través del proxy a un sitio previamente visitado, recibirá la información del servidor proxy en lugar del servidor real.

PU Physical Unit. Unidad Física.

PVID: Port VID

PVC Permanent Virtual Circuit. Circuito Virtual Permanente. Línea punto a punto virtual establecida normalmente mediante conmutaciones de carácter permanente. Es decir a través de un circuito establecido.

Q

QAM Quadrature Amplitude Modulation. Modulación de Amplitud en Cuadratura. Sistema de modulación para transmisión de datos y telecomunicaciones.

R

RARP Reverse Address Resolution Protocol. Protocolo de Resolución de Dirección de Retorno. Protocolo de bajo nivel para la asignación de direcciones IP a maquinas simples desde un servidor en una red física.

RAM Random Access Memory. Memoria de Acceso Aleatorio. Varios son los tipos de memoria que se usa en las computadoras. La más conocida son las RAM. Se les llama así porque es posible dirigirse directamente a la célula donde se encuentra almacenada la información. Su principal característica es que la información se almacena en ellas provisoriamente, pudiendo ser grabadas una y otra vez, al igual que un cassette de sonido. La memoria RAM se puede comparar a un escritorio, donde se coloca los papeles con que se va a trabajar. Mientras más grande el escritorio más papeles soporta simultáneamente para ser procesados.

RAS Remote Access Server. Servidor de Acceso Remoto.

Retrain Se llama así a la acción que ejecuta un modem para re establecer el sincronismo con el otro modem después de una pérdida de comunicación.

RDSI Red Digital de Servicios Integrados. Red de telefónica con anchos de banda desde 64Kbps. Similar a la red telefónica de voz en cuanto a necesidades de instalación de cara al abonado, pero digital. En inglés ISDN.

RFC Request For Comment. Petición de comentarios. Serie de documentos iniciada en 1967 que describe el conjunto de protocolos de Internet. Los RFC son elaborados por la comunidad Internet.

RIF: Routing Information Field (ISO/IEC 8802-5)

RIP Routing Information Protocol. Protocolo de Información de Routing.

ROM Read Only Memory. Memoria sólo de lectura. Las memorias ROM se usan para mantener instrucciones permanentes, que no deben borrarse nunca. Estas memorias vienen grabadas de fábrica. Son como los discos fonográficos, que sólo permiten reproducir el sonido. Tienen la ventaja de ser de alta velocidad y bajo costo.

ROOT Raíz. En sistemas de ficheros se refiere al directorio raíz. En Unix se refiere al usuario principal.

Router Dispositivo conectado a dos o mas redes que se encarga únicamente de tareas de comunicaciones

RS-232 Conjunto de estándares especificando varias características eléctricas y mecánicas para interfaces entre computadoras terminales y modems. Normalmente presenta 25 pines. Virtualmente idéntica a V.24

RS-422 Interfaz física más rápida que la RS-232 y para distancias de cableados mayores.

RSA Rivest, Shamir, Adelman [public key encryption algorithm]. Algoritmo de encriptacion de clave publica desarrollado por Rivest, Shamir y Adelman.

RTC Red Telefónica Conmutada. Red Telefónica para la transmisión de voz.

RTP Real Time Protocol. Protocolo de Tiempo Real. Protocolo utilizado para la transmisión de información en tiempo real como por ejemplo audio y video en una video-conferencia.

RWIN Receive Window. Ventana de recepción. Parámetro de TCP que determina la cantidad máxima de datos que puede recibir el computador que actúa como receptor.

RX Abreviatura de Recepción o Recibiendo.

S

SATAN Security Analysis Tool for Auditing Networks. Herramienta de Análisis de Seguridad para la Auditoria de Redes. Conjunto de programas escritos por Dan Farmer junto con Wietse Venema para la detección de problemas relacionados con la seguridad.

SDH Synchronous Digital Hierarchy. Estándar Europeo que define un grupo de formato que son transmitidos usando señalización óptica sobre fibra. El SDH es similar al SONET, con un rango básico de 155.52 Mbps, diseñado para viajar a STM-1.

SDLC Synchronous Data Link Controller. Controlador de Enlace de Datos Síncrono. También se trata de un protocolo para enlace síncrono a través de línea telefónica. Protocolo propietario de IBM orientado al bit.

SDSL Symmetric Digital Subscriber Line. Línea Digital Simétrica de Abonado. Sistema de transferencia de datos de alta velocidad en líneas telefónicas normales.

SEPP Secure Electronic Payment Protocol. Protocolo de Pago Electrónico Seguro. Sistema de pago a través de Internet desarrollado por Netscape y Mastercard.

SGML Standard Generalized Markup Language. Lenguaje de Anotaciones Generales. Lenguaje del que deriva el HTML.

S-HTTP Secure HTTP. HTTP seguro. Protocolo HTTP mejorado con funciones de seguridad con clave simétrica.

Shared Virtual Local Area Network (VLAN) Learning (SVL) Bridge: un tipo de puenteo que solo soporta Shared VLAN Learning.

Shared Virtual Local Area Network (VLAN) Learning (SVL): la configuración y operación de el proceso de aprendizaje y filtrado de Base de Datos semejante, dados por la configuración de VLAN, si una dirección MAC individual es aprendida en una VLAN, es usada la información para encaminar información tomando decisiones de las direcciones relativamente de todas las otras VLANs configuradas.

Shared Virtual Local Area Network (VLAN) Learning (SVL)/ Independent Virtual Local Area Network (VLAN) Learning (IVL) Bridge: este es un tipo de puenteo que simultáneamente soporta Shared VLAN Learning y Independent VLAN Learning.

SIM Single Identification Module. Modulo Simple de Identificación. Normalmente se refiere a una tarjeta: Tarjeta SIM. Que identifica y a través de ella da servicio a un usuario, su uso mas común es el los teléfonos GSM.

SLIP Serial Line Internet Protocol. Protocolo Internet en Línea Serial. Protocolo, antecesor del PPP, que permite establecer conexiones TCP/IP a través de enlaces seriales.

SmartCard Tarjeta Inteligente. Tarjeta del formato estándar de crédito que incorpora un microchip (EEPROM o Microprocesador) que almacena información y/o la procesa. Por ejemplo las tarjetas telefónicas (EEPROM) o las tarjetas SIM de teléfonos móviles (Microprocesador).

SMTP Simple Mail Transfer Protocol. Protocolo de Transferencia Simple de Correo. Es el protocolo usado para transportar el correo a través de Internet.

SMS Short Message Service. Servicio de Mensajes Cortos. Servicio de mensajería electrónica de texto entre teléfonos GSM. Gracias a esta capacidad se puede enviar también e-mail desde un teléfono GSM y recibir mensajes desde Internet, aunque esta posibilidad parece ser que aún no funciona en España.

SNA System Network Architecture. Arquitectura de Sistemas de Redes. Arquitectura de red exclusiva de IBM. Principalmente orientada a Mainframes.

Sniffer Literalmente "Husmeador". Pequeño programa que busca una cadena numérica o de caracteres en los paquetes que atraviesan un nodo con objeto de conseguir alguna información. Normalmente su uso es ilegal.

Software. Esta palabra inglesa que significa "cosa suave", tiene dos significados: (a) uno amplio, de "procedimientos lógicos, para la cooperación armónica de un grupo de personas y máquinas, persiguiendo un objetivo común"; (b) el otro restringido, de "programas de computadora", o conjunto de instrucciones, que se pone en la memoria de una computadora para dirigir sus operaciones.

Spam / Spammer Se llama así al "bombardeo" con correo electrónico, es decir, mandar grandes cantidades de correo o mensajes muy largos.

Spider Robot-Web. Programa que automáticamente recorre la WWW recogiendo páginas Web y visitando los Links que estas contienen.

STPID: SNAP-encoded Tag Protocol Identifier

SQL Structured Query Language. Lenguaje de Petición Estructurada. Lenguaje para base de datos.

SSL Secure Sockets Layer. Capa de Socket Segura. Protocolo que ofrece funciones de seguridad a nivel de la capa de transporte para TCP.

STT Secure Transaction Technology. Tecnología de Transacción Segura. Sistema desarrollado por Microsoft y Visa para el comercio electrónico en Internet.

SVL: Shared VLAN Learning

T

Tagged frame: es una trama que contiene una etiqueta en el encabezado inmediatamente seguida de la dirección MAC fuente en el campo de la trama o, si la trama contiene un campo de información de ruteo, inmediatamente seguida de la información del campo de ruteo. Estas son dos tipos de etiquetas de trama: VLAN-tagged frames y priority-tagged frames.

T1 Velocidad de transmisión a nivel WAN. Puede transportar datos a una velocidad de 1.54 Mbps a través de una red telefónica.

T3 Velocidad de transmisión a nivel WAN. Puede transportar datos a una velocidad de 44.7 Mbps a través de una red telefónica.

TCM Trellis-Coded Modulation

TCI: Tag Control Information

TCP/IP Transmission Control Protocol / Internet Protocol. Protocolo de Control de Transmisión / Protocolo Internet. Nombre común para una serie de protocolos desarrollados por DARPA en los Estados Unidos en los años 70, para dar soporte a la construcción de redes interconectadas a nivel mundial. TCP corresponde a la capa (layer) de transporte del

model OSI y ofrece transmisión de datos. El IP corresponde a la capa de red y ofrece servicios de datagramas sin conexión. Su principal característica es comunicar sistemas diferentes. Fueron diseñados inicialmente para ambiente Unix por Victor G. Cerf y Robert E. Kahn. El TCP / IP son básicamente dos de los mejores protocolos conocidos.

TELNET Protocolo y aplicaciones que permiten conexión como terminal remota a una computadora anfitriona, en una localización remota.

Time-out Parámetro que indica a un programa el tiempo máximo de espera antes de abortar una tarea o función. También mensaje de error.

Tipo de Codificación Ethernet: el uso del tipo de interpretación de la IEEE 802.3 tipo/longitud en el campo de la trama como un protocolo que se asocia con el Servicio de la trama de transporte de datos de la MAC.

Throughput. Transferencia Real. Cantidad de datos que son transmitidos a algún punto de la red.

Trama (Frame) una unidad de transmisión de datos en una IEEE 802 LAN MAC que llevan un protocolo de unidad de datos (PDU) seguido de la dirección MAC. Están estos tres tipos de tramas: desetiquetar (untagged), etiquetado-VLAN (VLAN-tagged) y prioridad de etiquetado (priority-tagged).

TTD Telefonica Transmisión de Datos. División de Telefónica para la transmisión de datos.

TTL Time To Live.Tiempo de Vida. Contador interno que incorporan los paquetes Multicast y determinan su propagación.

TPID: Tag Protocol Identifier

Tunneling Transporte de paquetes Multicast a través de dispositivos y Routers unicast. Los paquetes multicast se encuentran encapsulados como paquetes normales de esta manera pueden viajar por Internet a través de dispositivos que solo soportan protocolos unicast.

TX Abreviatura de Transmisión o Transmitiendo.

U

UDP User Datagram Protocol. Protocolo de Datagrama de Usuario. Protocolo abierto en el que el usuario (programador) define su propio tipo de paquete.

UNICAST Se refiere a Protocolos o Dispositivos que transmiten los paquetes de datos de una dirección IP a otra dirección IP.

UNIX Sistema operativo multitarea, multiusuario. Gran parte de las características de otros sistemas mas conocidos como MS-DOS están basadas en este sistema muy extendido para grandes servidores. Internet no se puede comprender en su totalidad sin conocer el Unix, ya que las comunicaciones son una parte fundamental en Unix.

Untagged frame: es una trama que no contiene una etiqueta en el encabezado de la trama inmediatamente sigue la dirección fuente MAC al campo de la trama o, si la trama contiene un campo de información de ruteo, inmediatamente sigue la información del campo de ruteo.

URL Uniform Resource Locator. Localizador Uniforme de Recursos. Denominación que no solo representa una dirección de Internet sino que apunta aun recurso concreto dentro de esa dirección.

USB Universal Serial Bus. Bus Serie Universal.

UT Universal Time. Hora Universal. Ver GMT.

UUCP Unix to Unix Communication Protocol. Protocolo de Comunicaciones de Unix a Unix. Uno de los protocolos que utilizan los sistemas Unix para comunicarse entre si.

UUENCODE Unix to Unix Encoding. Codificador Unix a Unix. Método de transmitir archivos binarios en mensajes electrónicos ASCII.

V

VID: VLAN Identifier

VINES Virtual Integrated Network Service. Sistema Operativo para Red desarrollado y manufacturado por Sun Systems.

VR Virtual Reality. Realidad Virtual.

VRML Virtual Reality Modeling Language. Lenguaje para Modelado de Realidad Virtual. Lenguaje para crear mundos virtuales en la Web.

Virtual Bridged Local Area Network (LAN) es cuando existen una o más VLAN puenteadas dejando definir, crear y mantener VLANs.

Virtual Local Area Network (VLAN) una sub-configuración de la topología activa de un puente LAN, asociado con cada VLAN es un identificador (VID).

VLAN-aware: es una propiedad de puentes o de estaciones finales que reconocen y soportan VLAN con tramas etiquetadas.

VLAN-tagged frame: es una trama etiquetada cuyo encabezado transporta ambos: identificadores VLAN y prioridad de información.

VLAN-unaware: una propiedad de los puentes o estaciones finales que no reconocen VLAN-tagged frames.

W

WAIS Wide Area Information Server Servidores de Información de Área Amplia. Sistema de obtención de información patrocinado por **Apple**, Thinking Machines y Dow Jones.

WAN Wide Area Network. Red de Área Ancha.

Wanderer. Robot-Web. Ver Spider.

Warez Software pirata que ha sido desprotegido.

WEb Site. Sitio en el World Wide Web. Conjunto de páginas Web que forman una unidad de presentación, como una revista o libro. Un sitio

está formado por una colección de páginas Web. RELI - Revista en Línea puede considerarse un sitio web. Una de las páginas del sitio es este glosario.

Webcam Cámara conectada a una página WEB a través de la cual los visitantes pueden ver imágenes normalmente en directo.

WINDOWS Pseudo sistema operativo, que funciona basado en el DOS. Más bien se trata de un entorno gráfico con algunas capacidades multitarea. La versión actual WINDOWS 95 funciona parcialmente a 32 bits.

WWW, WEB o W3 World Wide Web. Telaraña mundial. Sistema de arquitectura cliente-servidor para distribución y obtención de información en Internet, basado en hipertexto e hipermedia. Fue creado en el Laboratorio de Física de Energía Nuclear del CERN, en Suiza, en 1991 y ha sido el elemento clave en el desarrollo y masificación del uso de Internet.

X

X Window System. Sistema de Ventanas X. El sistema de Ventanas X permite que cada ventana se conecte con una computadora remota.

X.25 Protocolo de transmisión de datos. Establece circuitos virtuales, enlaces y canales. Es una tecnología antigua de red usado en Europa.

Z

ZIP Zone Information Protocol. Protocolo de Información de Zona.