

42
2 ef



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

INTERCONEXION DE REDES DE AREA LOCAL
UTILIZANDO LA TOPOLOGIA 802.3

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
P R E S E N T A N :
RUTH MARIA ELIZABETH CHAVEZ ROCHA
SAUL PEÑA VALDEZ



CIUDAD UNIVERSITARIA

DICIEMBRE, 1991

FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está 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.

I N D I C E

INTRODUCCION	1
CAPITULO I: TIPOS DE REDES	4
1.1.- ¿ Qué es una red ?	5
1.2.- Topología de Redes	6
1.3.- Protocolos	8
1.4.- Tipos de Red	11
1.5.- Redes de Area Local (LAN)	12
1.6.- Redes de Area Amplia (WAN)	15
1.7.- Redes de Area Metropolitana (MAN)	15
1.8.- Medios de Transmisión	19
CAPITULO II: MEDIOS DE TRANSMISION	20
2.1.- Medios de Transmisión	21
2.2.- Líneas de Pares Abiertos	21
2.3.- Líneas de Par Trenzado	22
2.4.- Cable Coaxial	23
2.5.- Fibra Optica	25
2.6.- Microondas y Enlace Satelital	27
CAPITULO III: SOFTWARE Y HARDWARE DE ETHERNET	29
3.1.- Software de las Redes de Area Local	30
3.2.- Software de Ethernet	33
3.3.- Hardware de Ethernet	35

3.4.- Servers, Routers y Gateways en Ethernet	61
3.5.- Controladores de Comunicaciones en Ethernet	83
CAPITULO IV: CONECTIVIDAD	97
4.1.- Conexión de un equipo Serie " A " de Unisys a una red Ethernet	98
4.2.- Conexión de un equipo Hewlett Packard a una red Ethernet	103
4.3.- Conexión de un equipo de Control Data a una red Ethernet	112

CONCLUSIONES

ANEXO

BIBLIOGRAFIA

INTRODUCCION

Las redes de Área local son sistemas para la intercomunicación de computadoras y sus elementos de entrada y salida de información. Estos sistemas se encuentran ampliamente difundidos. Existen variedad de otros medios para interconectar procesadores y otros elementos, sin embargo, las redes de Área local presentan varias características que las hacen atractivas en la práctica. Entre estas ventajas podemos enumerar las siguientes:

- 1) Permiten acceso a bancos centrales de información a un número amplio de usuarios.
- 2) Permiten la intercomunicación entre los usuarios de la red.
- 3) Permiten seleccionar diversos elementos para la captura y la obtención de datos, como pueden ser, a través de lectoras de cinta magnética, disco, transmisiones por red telefónica o incluso microondas.
- 4) La tecnología para instrumentación de una red se encuentra perfectamente estructurada y es de fácil aplicación.
- 5) El costo es accesible.
- 6) Manejo de altas velocidades de transmisión.

Existen una variedad de tecnologías para la implantación de redes de área local entre las cuales sobresale la IEEE 802.3, mejor conocida como Ethernet. Esta tesis es un estudio de las características propias de las redes de área local basadas en esta tecnología.

En el capítulo I se definen las cualidades de las redes, se clasifican las mismas de acuerdo al protocolo utilizado normalmente en las redes Ethernet. El protocolo es el proceso que se sigue para lograr la correcta transmisión a través de la red.

En el capítulo II se describen los medios estructurales de la red, es decir, los medios a través de los cuales se lleva a cabo la comunicación entre los elementos de la red. Aquí se analiza el flujo de información a través de medios tales como cables coaxiales, microondas y fibra óptica. En el capítulo III se estudian las cualidades del software desarrollado para controlar las comunicaciones dentro de la red. Se detallan condiciones tales como su estructura, la jerarquía que se asigna a los diversos usuarios y los posibles inconvenientes que se generan por las características propias del sistema.

Finalmente, en el capítulo IV se describen ejemplos de redes de tecnología Ethernet estructuradas alrededor de procesadores de diversos fabricantes. Se trata de un análisis de los equipos que pueden utilizar la tecnología 802.3. Se enumeran sus

características más sobresalientes como son velocidad de transmisión y la capacidad de conexión de elementos de entrada y/o salida a la red.

A partir de los aspectos comentados en el cuerpo de éste trabajo se han obtenido y discutido varias conclusiones. Un resumen de los principales puntos de interés obtenidos como resultado de la investigación desarrollada se proporcionan en las Conclusiones.

Asimismo, se incluye un glosario de los términos técnicos utilizados a lo largo de éste trabajo en el anexo. Cabe señalar que muchos de éstos vocablos técnicos han tenido su origen en el inglés y otras lenguas diferentes al español y resultan no solo difíciles de traducir sino que el uso común de éstos anglicismos ha desembocado en su completa asimilación a nuestro idioma, tal es el caso de las palabras software y hardware. A lo largo de ésta tesis estas palabras técnicas tomadas del inglés y otros idiomas se presentan en caracteres itálicos.

Estos puntos comprenden la investigación realizada alrededor de una tecnología útil que seguramente servirá de base para el desarrollo de sistemas más versátiles y rápidos de intercomunicación entre sistemas cibernéticos.

CAPITULO 1: TIPOS DE REDES

- 1.1.- ¿ Qué es una red ?
- 1.2.- Topología de redes
- 1.3.- Protocolos
- 1.4.- Tipos de red
- 1.5.- Redes de Area Local (LAN)
- 1.6.- Redes de Area Amplia (WAN)
- 1.7.- Redes de Area Metropolitana (MAN)
- 1.8.- Medios de transmisión

1.1.- ¿ QUE ES UNA RED ?

Una red es una interconexión de varios usuarios y/o periféricos que comparten recursos de la computadora. Todos ellos se comunican sobre un medio común, y todos los recursos conectados a ese medio común se encuentran disponibles a todos los usuarios, que a su vez tienen un grado de control.

Por otro lado, un sistema inicialmente pequeño, puede expandirse sin dejar a un lado la instalación existente; esto es en cuanto a equipo y a *software* se refiere.

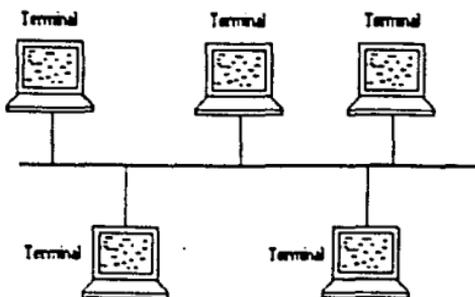
En cuanto a la velocidad, las redes son capaces de transmitir a velocidades cientos y miles de veces más rápido que los 300 ó 1200 bauds asociados usualmente con redes. Pueden tener un rango de 250 bps en la baja (comparable con transmisión telefónica de baja-calidad), hasta varios millones de bits por segundo en el otro extremo.

La definición más simple de una red es una colocación de protocolos y del *hardware* necesario para implantarlos. Podemos añadir que las redes son sistemas de comunicación de datos.

1.2.- TOPOLOGIA DE REDES

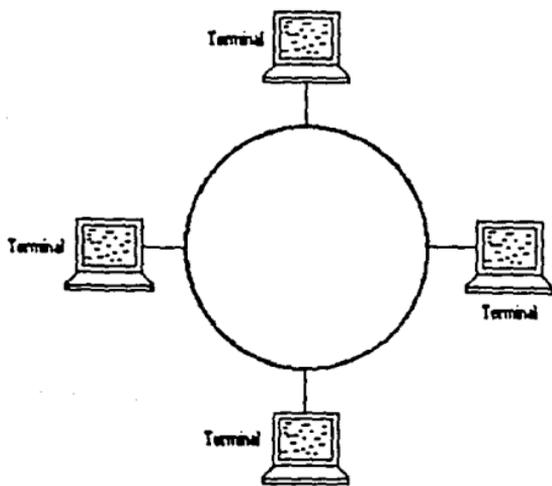
Topología es un término que se emplea para definir el espacio trazado de una red, o el arreglo físico de los equipos y de sus interconexiones con el sistema. Existen tres tipos principales de conexiones físicas que se aplican a las redes: bus, anillo y estrella. A partir de éstas se derivan topologías más complejas y pueden existir combinaciones.

- **Bus Común.**- En este tipo de arreglo, todos los usuarios y los recursos están conectados conjuntamente y en forma directa a un bus o cable, por lo tanto, se tiene la misma posibilidad de acceso entre ellos. Esto significa que el control del bus está repartido entre todos los dispositivos sobre el mismo. La conexión en este tipo de arreglo es simplemente un cable (generalmente un cable coaxial) sobre el cual se colocan cualquier número de dispositivos. Cualquier dispositivo puede tomar el bus para transmitir datos.



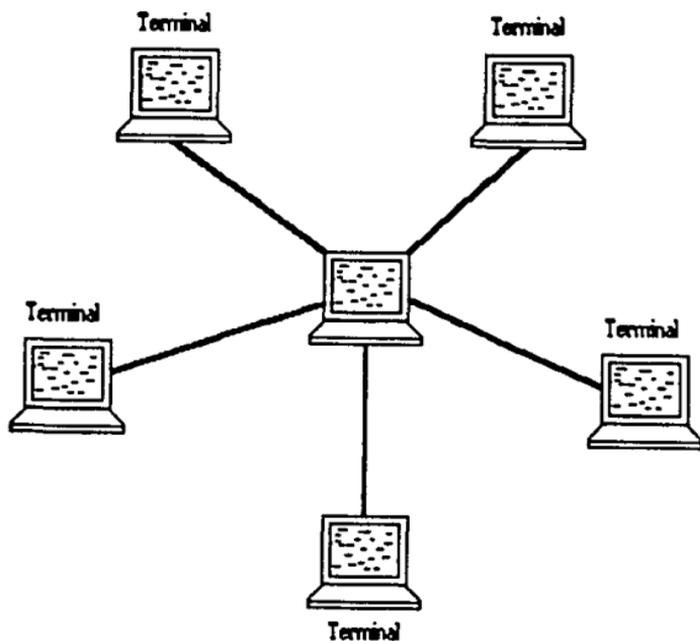
TOPOLOGIA DE BUS COMUN

8 Anillo.- En esta clase de red, el control también está distribuido entre todos los dispositivos que hay sobre la red. Cada dispositivo sobre el anillo funciona como un repetidor, lo cual significa que éste simplemente toma la corriente de datos y la pasa al siguiente dispositivo en el anillo, si no es el receptor de datos que queremos. Los datos siempre circulan alrededor del anillo en una dirección. Cualquier dispositivo puede transmitir sobre el anillo.



TOPOLOGIA DE ANILLO

• Estrella.-En este tipo de configuración, un controlador central coordina todas las comunicaciones que hay entre los dispositivos de la red.



1.3.- PROTOCOLOS

Los protocolos tuvieron su origen en la necesidad de introducir un *software* y un *hardware* aceptables para una arquitectura de red.

La idea de colocar en niveles los protocolos fué realizada gracias a la introducción de un estándar internacional llamado modelo *Open Systems Interconnect* (Interconexión de Sistemas Abiertos), abreviado con las siglas OSI, desarrollado por la *International Organization for Standardization* (Organización Internacional para Estandarización), mejor conocido con las siglas ISO. Este Estándar Internacional fué introducido en 1982. Los protocolos de redes pueden dividirse en siete niveles:

7 APLICACION
6 PRESENTACION
5 SESION
4 TRANSPORTE
3 RED
2 ENLACE DE DATOS
1 FISICO

Nivel 1: FÍSICO

El nivel físico es el que se encarga del manejo físico de cada dispositivo de la red. Este incluye dispositivos tales como conectores físicos (cables), niveles de voltaje, etc.

Nivel 2: DATA LINK

El segundo nivel tiene la tarea de manejar la transferencia de los datos en la parte final del enlace con el nivel físico. Se manejan las partes bajas o elementos de los protocolos llamados disciplinas de línea.

Nivel 3: RED

Este nivel es el conocido como sistema de comunicación dispositivo-a-dispositivo. Esto significa que maneja el ruteo o interrupciones de la información, con el propósito de establecer una conexión para la entrega de los datos.

Nivel 4: TRANSPORTE

El nivel de transporte permite una entrega de datos libre de error y también actúa como el área de control para los requerimientos de calidad del servicio de datos seleccionados.

Nivel 5: SESION

El nivel de sesión permite la coordinación entre procesos comunicantes entre nodos (conectividad "virtual").

Nivel 6: PRESENTACION

El nivel de presentación permite para cualquier formato, la traslación o la conversión de código necesaria para traspasar los datos a un nuevo formato comprensible.

Nivel 7: APLICACIONES

El nivel de aplicaciones permite la comunicación de la aplicación final con la arquitectura de comunicación entregando los servicios de comunicación adecuados a la aplicación.

En cualquier nivel pueden existir uno a más protocolos (partiendo del nivel 2 en adelante), o medios de comunicación (en el nivel 1). Esto significa que en cualquier nivel puede existir más de una manera para transmitir los datos al nodo y desde el nodo y que la única condición es que exista un protocolo similar en el nodo destino de manera que entienda lo que se le transmite.

1.4.- TIPOS DE RED

Entre los tipos de red que podemos encontrar más frecuentemente, tenemos los siguientes:

- § Redes de Area Local (LAN)
- § Redes de Area Amplia (WAN)
- § Redes de Area Metropolitana (MAN)

En los siguientes incisos se explicarán mas detalladamente las redes anteriormente descritas.

1.5.- REDES DE AREA LOCAL (LAN's)

Las redes de Área local o más comunmente conocidas por sus siglas en inglés LAN (*Local Area Network*), son redes de comunicación localizadas en un Área de longitud determinada.

Una LAN, se puede definir, como una red que se encuentra en una Área geográfica pequeña o local. La longitud total de ésta pequeña Área geográfica no excede los 5 kilómetros.

El tamaño de una red de Área local no es medida solamente por el tamaño geográfico, sino por el número y la distribución de sistemas conectados. Esto significa que la mayoría de éstas redes no sostienen un número mayor a 1000 sistemas por LAN, y casi todas son mucho más pequeñas (de 30 a 250 ó de 200 mts. en una Token Ring). En la mayoría de las oficinas son utilizadas una amplia variedad de equipo: terminales, impresoras, archivos, reproducción de servicios, TWX, facsimiles, etc..

Otra propiedad de las LAN's es la que se refiere al tamaño del mensaje. La mayoría del tráfico en el entorno de una LAN es de mensajes de control de 1 a 100 bytes, aunque algunos de los mensajes están moderados de 100 a 500 bytes y ocasionalmente puede haber transferencias de archivos de 500 a 100K bytes.

Otro atributo importante que poseen las LAN's es la de su velocidad. Las redes de área local, en su mayoría, corren a velocidades sobre los 2 millones de bits por segundo (Mega-bits o Mbits). Algunas pueden llegar a velocidades tan altas como los 100 Mbits, y existen algunos tipos experimentales (usando fibra óptica y lasers de velocidades de aproximadas a 3×10^8 Km/s) que pueden alcanzar velocidades de 10 a 20 billones de bits por segundo (Giga-bits o Gbits). Una red es capaz de mandar 2Mbits de datos, pero eso no significa que las estaciones estén recibiendo o transmitiendo en el mismo rango de 2 Mbits. Cada procesador en una LAN tiene restricciones en su velocidad en cuanto a su rapidez interna (I/O) y en qué tan rápido puede mandar o recibir datos a su interface de red (controlador). Los 'mainframes' de muy alta velocidad no pueden manejar datos sobre 1 Mbit por segundo, debido a las restricciones de arquitectura del procesador, velocidad periférica I/O, alto procesador, alto sistema operativo y alto software de comunicaciones.

TRAFICO LAN

Son varios los tipos de tráfico que se encuentran en el entorno de una red de Área local. Entre ellos tenemos el llamado *data traffic*, éste es generado principalmente por terminales, computadoras host, estaciones de trabajo inteligentes y terminales gráficas. La información es transmitida en un tiempo

reducido y es separada por largos periodos desocupados. Durante la ráfaga de periodos, éstos dispositivos pueden comunicarse sobre líneas de gran velocidad, siendo la mas baja de 300 bits/s hasta la mas alta que puede ser de varios Mb/s. El tráfico puede ser además caracterizado como el inicio de cualquier asincrónico o sincrónico.

En contraste, el tráfico de voz digitalizado presenta una constante de flujo de datos de 32 a 64 Kbits/s, que termina por la duración de una conversación que es de 100 segundos aproximadamente. El video condensado en blanco y negro presenta una tasa promedio de datos de varios Mbits/s, determinado por la duración de una sesión. En el video comercial de color, se requiere generalmente un ancho de banda más grande; aunque para ser transmitido digitalmente sobre una LAN, es necesario acomodarlo por medio de un video analógico sobrepuesto a una LAN digital básica.

ARQUITECTURA LAN

Las LAN's pueden ser clasificadas por, método de medio de acceso y medio de transmisión.

Métodos de Medio de Acceso

Para tener acceso a un canal de transmisión compartido, todos los dispositivos deben seguir un mismo protocolo común, para de ésta

manera tener un control sobre el medio de transmisión. Este protocolo deberá ayudar a reducir una conexión cuando se tenga una red con múltiples unidades de interfaces y se quiera tener acceso al canal simultáneamente.

Los protocolos de medio de acceso son muy numerosos. Entre los más populares se encuentran el Carrier Sense Multiple Access con Collision Detection, o mejor conocido como CSMA/CD, para buses de transmisión. También se pueden mencionar el Token-Passing para anillos y buses y el de acceso prioritario con buses cortos entre otros.

1.6.- REDES DE AREA AMPLIA (WAN)

Asimismo, las redes de área amplia o gran área o WAN (*Wide Area Network*) son, en esencia, redes de área local ligadas, utilizando medios de comunicación que preserven las características de las LAN's.

1.7.- REDES DE AREA METROPOLITANA (MAN)

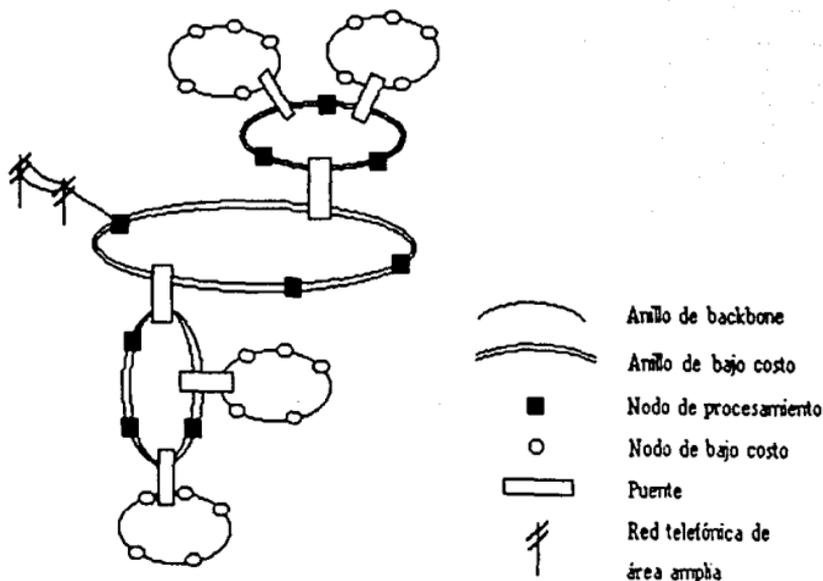
La red de área metropolitana o mejor conocida como MAN (*Metropolitan Area Network*), tienen la particularidad de que abarcan áreas mayores y como su nombre lo indica puede llegar a abarcar toda una área metropolitana.

Estas redes poseen una alta velocidad y pueden llevar voz y datos. También, éste tipo de red está basada en topologías de anillo o de bus, que le permiten comunicarse en el entorno de una ciudad. Asimismo, poseen una alta velocidad de transeisión que anteriormente solo se podía lograr, en menor escala, en las redes de área local (LAN's).

El Instituto de Ingenieros Electrónicos y Eléctricos (IEEE) ha desarrollado, como parte del proyecto de la red LAN, los estandares para las redes MAN. Estos estandares comenzaron a practicarse en el año de 1982, cerca de dos años después del inicio del proyecto de la red LAN. El principal propósito de la realización de ésta red fué la de dar una especificación para una red en una ciudad grande, que tuviera un diámetro de 50 kilómetros y que pudiera llevar voz y datos, así como interconectarse con LAN's y otras fuentes de datos. Podemos añadir que en estos momentos expertos diseñadores están desarrollando redes con fibra óptica de alta velocidad para futuras mejoras en dichas redes.

Entre las características de la red MAN (IEEE 802.6) se encuentra la de que ésta red no está sujeta a un protocolo específico, es decir, está limitado a topologías de anillo *token-passing*. Otra característica sería la de la alta velocidad de los *backbones* digitales que presenta ésta red.

La tendencia actual de las redes metropolitanas es la llamada *dual bus*, que fue propuesta por Telecom Australia. La AT&T sugirió un método para interconectar sistemas *dual bus*. Este método consiste en un esquema de interconexiones que juntaría, mediante *bridges*, múltiples sistemas de bus usando productos de *switches* inteligente, los cuales están actualmente realizando prototipos para la industria telefónica. La tecnología MAN utiliza *backbones* digitales para llevar información y también ofrece enlaces a redes de área amplia (WAN's). Un esquema bastante ilustrativo de una red de área metropolitana se muestra en la siguiente figura:



La diferencia esencial que se encuentra entre las redes de área local y las redes de área metropolitana, es que las LAN's están limitadas con respecto a su distancia, pues existe una limitante con respecto a su tamaño ya que sólo abarca algunos kilómetros en su totalidad. Por otro lado, las redes MAN tienen la gran ventaja de alcanzar distancias que abarquen toda una ciudad.

En resumen, podemos definir a la MAN como una representación de la tecnología LAN, optimizada para llegar a largas distancias, pero con algunas variantes en cuanto a aspectos técnicos se refiere.

Una típica red de área metropolitana debe tener básicamente las siguientes características:

- § Interconexión de redes de área local (LAN's).
- § Transferencia de Imágenes gráficas y digitales.
- § Tamaño de transferencia de datos.
- § Transmisión de Voz digitalizada.
- § Transferencia de Video comprimido.
- § Tráfico convencional de la terminal.
- § Utilización de diferentes medios de transmisión, tales como cable coaxial, par trenzado, fibra óptica, radio modem, microondas, enlace satelital, etc.

1.8.- MEDIOS DE TRANSMISION

Dentro de los medios de transmisión tenemos tres medios principales:

- cable *twisted pair*
- cable coaxial de *bandabase* y *broadband*
- fibra óptica

Para topologías de bus, el cable coaxial es más apropiado, pues tiene la ventaja de poseer una alta proporción de bits que pueden ser llevados a largas distancias sin necesidad de utilizar repetidores.

CAPITULO II: MEDIOS DE TRANSMISION

2.1.- Medios de Transmisión

2.2.- Líneas de Pares Abiertos

2.3.- Líneas de Par Trenzado

2.4.- Cable Coaxial

2.5.- Fibra Optica

2.6.- Microondas y Enlace Satelital

2.1.- MEDIOS DE TRANSMISION

Existen dos factores importantes para el buen funcionamiento de una red de área local: la topología de la red y el medio de transmisión. Estos definen el tipo de protocolo de control de acceso al medio. Para poder transmitir una señal desde un lugar a otro, se necesitan utilizar los llamados medios de transmisión, los cuales son muy diversos. En la mayoría de los casos se utilizan un par de conductores o alambres, pero algunas veces la transmisión se realiza mediante un haz de luz a través de una fibra óptica o una onda electromagnética a través del espacio libre.

El medio de transmisión nos brinda el canal físico que se necesita para la interconexión de nodos de la red. En conclusión, para cada tipo de LAN existe un medio de transmisión apropiado.

A continuación se muestran algunos de los medios más comunes de transmisión.

2.2.- LINEAS DE PARES ABIERTOS

Una línea de pares abiertos es aquella en la cual cada alambre está aislado individualmente pero ambos están descubiertos al aire. Este es el medio de transmisión más simple. Se utiliza más

comunmente para conectar dos equipos con corta separación entre ellos (hasta 300 metros en RS232D por ejemplo) y para pequeños rangos de velocidad de transmisión (menores a 19.2 Kbps).

2.3.- LINEAS DE PAR TRENZADO

Las líneas o cables llamados de par trenzado o *twisted pair* como su nombre lo indica son un par de alambres los cuales son trenzados juntos. La razón por la que están trenzados es porque uno de los alambres lleva la señal y el otro la tierra; esto implica que cualquier interferencia causada por una fuente extraña es recogida por ambos alambres y sobre todo por el alambre de tierra, entonces la distorsión que causa en el alambre que lleva la señal es relativamente pequeña.

Aunque para altas velocidades éste tipo de cable no es recomendado debido a que conforme va aumentando el rango de velocidad de la señal transmitida, la corriente en el alambre tiende a fluir solo en la superficie del alambre, y el resto del alambre, como no se utiliza, viene a representar una alta resistencia eléctrica sobre todo para las frecuencias altas.

En consecuencia, esto ocasiona una mayor atenuación de la señal que se está transmitiendo. A éste tipo de atenuación se le conoce como efecto piel o *skin*. Para evitar que suceda lo anterior se

recomienda no usar cables de par trenzado para rangos de velocidad mayores de 1 Mbps.

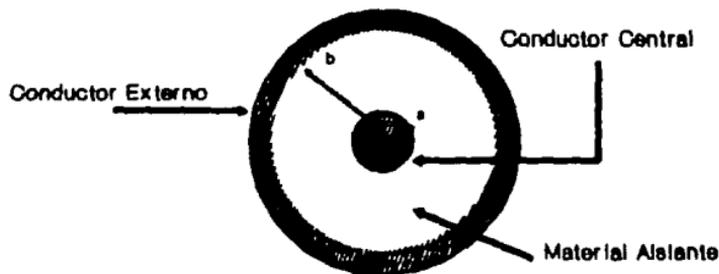
2.4.- CABLE COAXIAL

El cable coaxial, a diferencia del par trenzado, minimiza los efectos de atenuación que tiene el par trenzado. En el cable coaxial, los alambres de señal y de tierra están colocados de tal manera que un alambre va por el centro rodeado concéntricamente o coaxialmente por el otro alambre circular ambos separados por un dieléctrico. Idealmente el dieléctrico debería ser el aire, pero éste resulta completamente impráctico. Existen dos tipos de cable coaxial que se utilizan en las redes de área local, dependiendo de las técnicas de señalización que son independientes al medio físico. Estos dos tipos de cable son llamados bandabase y banda ancha (*broadband*). En LAN's en bandabase, una señal simple puede transmitirse a velocidades de 1 a 20 Mbps, esto es, para distancias cortas. Para altas velocidades de transmisión y distancias grandes, es más recomendable el cable coaxial *broadband*.

Debido a la geometría del cable coaxial, el alambre o conductor central está efectivamente protegido de interferencias externas y solo a veces ocurren pérdidas mínimas debido a la radiación electromagnética y al efecto piel.

El cable coaxial puede ser utilizado por un gran número de tipos de señales pero mas comunmente en un rango de 10 o hasta de 20 Mbps. Esto se puede realizar de una manera adecuada sobre varios cientos de metros. Este tipo de línea de transmisión es aplicable a topologias de punto a punto y multipunto.

La geometría del cable coaxial reduce significativamente los efectos que limitan la transmisión de datos en el trenzado. Aunque en el cable coaxial se puede transmitir a una frecuencia muy alta, también está limitada.



VISTA TRANSVERSAL DEL CABLE COAXIAL

2.5.- FIBRA OPTICA

Los cables de fibra óptica transportan la información transmitida en forma de un haz de luz que fluye sobre una fibra de vidrio a rangos de velocidad mayores que una señal eléctrica en un cable coaxial o cualquiera otro.

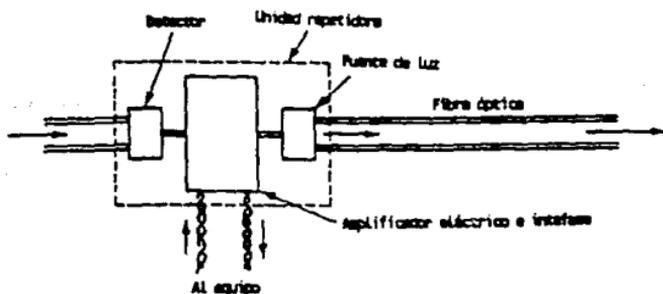
Las fibras ópticas se utilizan generalmente para transmitir información a rangos de velocidad muy altos (cientos de Mbps). También el hecho de utilizar un haz de luz significa que la señal es inmune a los efectos causados por la interferencia de señales externas. Otra gran ventaja de la fibra óptica es que también se puede utilizar para transmitir a rangos de velocidad muy bajos, en medio de ambientes donde existe mucho ruido e interferencia (lugares donde se emplean mucho los altos voltajes y equipos de corriente conmutada).

Un cable de fibra óptica contiene una fibra de vidrio individual por cada señal que se transmite. Estas están contenidas dentro de una cobertura que las protege del medio ambiente y también le sirve de escudo para cualquier fuente de luz externa que pudiera interferir en la transmisión.

Primeramente, los datos que se van a transmitir a través del cable de fibra óptica son convertidos a pulsos de luz por medio de un diodo emisor de luz o por un diodo laser. La luz producida

entra en uno de los extremos del cable. En el otro extremo, un fotodiodo detector recoge los pulsos de luz y los convierte en pulsos eléctricos. Entonces éstos pulsos son amplificados, regenerados y procesados por un módulo especial de recepción óptica, antes de que se transformen nuevamente a pulsos luminosos por la fuente de luz para transmitirse sobre la siguiente sección. En general, casi no existen pérdidas al transmitir la luz que produce el diodo emisor de luz hacia la fibra óptica. Esto se debe a que se utilizan unas películas reflectivas con las cuales se asegura que la gran mayoría de la información no sufra atenuación.

La desventaja que se encuentra en el cable de fibra óptica es su alto costo. Tanto su instalación como sus equipos repetidores son más complejos y costos.



2.6.- MICROONDAS Y ENLACE SATELITAL

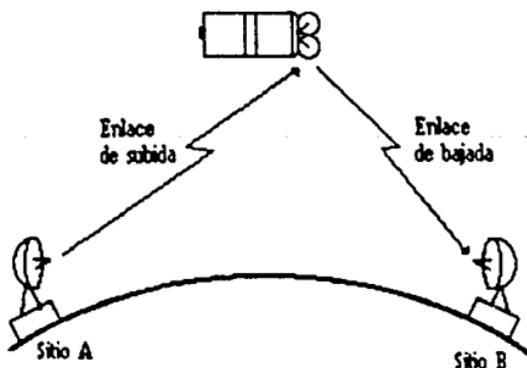
Aunque los medios de transmisión anteriores tengan que transportar la información por medio de una línea física, los datos también pueden transmitirse utilizando ondas electromagnéticas a través de un espacio libre. Un ejemplo de esto podrían ser los enlaces satelitales o más comunmente conocidos via satélite. Este tipo de enlace se realiza cuando un haz de microondas es transmitido al satélite desde una estación terrena. El mensaje es recibido y retransmitido por el satélite a su destino predeterminado. Un canal de satélite puede tener varios cientos de enlaces de datos a una gran velocidad de transmisión.

Los satelites son generalmente geoestacionarios, esto significa que el satélite está orbitando la Tierra una vez cada 24 horas, por lo cual da la impresión de que el satélite no se mueve. La orbita del satélite se elige de tal forma que siga una trayectoria de comunicación que sea visible tanto para la estación transmisora como para la receptora.

La dimensión del haz de microondas retransmitido por el satélite puede ser muy grande, de tal forma que la señal pueda ser recogida en una área geográfica bastante amplia; o puede ser finamente enfocada de manera que sólo pueda ser recibida en una área geográficamente limitada. En ésta última, la potencia de la señal es mayor y el diámetro de los receptores menor.

Los satélites tienen una variedad de usos que van desde conectar diferentes redes de computadoras a nivel nacional con una gran velocidad de transmisión, hasta enlazar redes localizadas en diferentes partes del mismo país. Aunque éste tipo de medio no es muy común en redes de área local pues se utiliza más en redes tipo MAN y WAN, existe el equipo para trabajar con LAN's.

Los enlaces de microondas se utilizan mucho cuando es difícil enlazar dos puntos a través de un medio físico de comunicación, como por ejemplo, si se tiene la necesidad de que cruce un río o una carretera muy congestionada. Con éste tipo de aplicaciones, el haz de microondas que viaja a través de la atmósfera de la tierra puede ser perturbada por edificios o por el clima. Por el contrario, con un enlace satelital, la señal viaja la mayoría de su trayectoria a través del espacio libre y en consecuencia está menos afectadas por esos efectos.



CAPITULO III: SOFTWARE Y HARDWARE EN ETHERNET

3.1.- Software de las Redes de Area Local (LAN's)

3.2.- Software de Ethernet

3.3.- Hardware de Ethernet

3.4.- Servers, Routers y Gateways en Ethernet

3.5.- Controladores de Comunicaciones en Ethernet

3.1 SOFTWARE DE LAS REDES DE AREA LOCAL (LAN)

Empezaremos por definir la palabra *software*: la palabra *software* se refiere a todos los programas que se escriben para ejecutarse en una computadora. Es posible escribir estos programas en diferentes lenguajes. El tamaño del programa abarca un gran ámbito, por ejemplo, algunos programas constan solamente de 20 ó 40 instrucciones, mientras que otros pueden llegar a tener miles de instrucciones. Este es un ejemplo de programa de aplicación o de usuario. La gente suele confundir el *software* de aplicación con el *software* del sistema operativo, por lo tanto, es pertinente aclarar lo anterior debido a que a veces se tiene la idea de que el *software* del sistema operativo de redes es un simple programa de aplicación del DOS.

El *software* del sistema operativo lo proporcionan los vendedores de equipos de sistemas y computación. Este *software* incluye programas que traducen los programas de usuario a programas en lenguaje de máquina. Cabe mencionar que el conjunto de rutinas del *software* del sistema operativo se utilizan para manejar la operación de los recursos físicos (CPU, memoria principal, almacenamiento secundario, dispositivos I/O, etc.), en un sistema completo de cómputo. Estas rutinas abarcan los programas del sistema operativo.

Entre los principales objetivos de los sistemas operativos está

el de reducir el costo de los cálculos de usuario individuales, de tal modo que se ejecuten varios programas de usuarios, independientes entre sí, compartiendo los recursos de grandes sistemas de cómputo. Otro objetivo importante es el de controlar la forma en que se comparten éstos recursos, de tal manera que el sistema se utilice del modo más eficiente, facilitando al mismo tiempo su uso desde el punto de vista usuario.

Se puede deducir entonces que un sistema operativo para red permite manejar los recursos de una red, de tal manera que establece la interface con el usuario.

En nuestros días, con el moderno software de red es más simple la integración de recursos remotos y locales.

Cuando se necesita decidir qué sistema operativo conviene instalar en una red, debemos de tomar en cuenta muchos aspectos importantes para un eficiente funcionamiento de la red, por ejemplo, seguridad, facilidad de crecimiento, costo, etc.

MS-DOS

El MS-DOS no fué desarrollado para aplicaciones en sistemas operativos de red. Por tanto, encontramos que su uso en éstos sistemas tendía a limitar sus funciones, ya que no podía correr

múltiples programas ni satisfacer a muchos usuarios en forma simultánea. Para solucionar estos defectos algunas compañías dedicadas a la venta de software para red basado en DOS han introducido "parches" y otros programas que intercepten las solicitudes múltiples y las jerarquizan de acuerdo al tiempo de solicitud, y dividen el tiempo de procesamiento entre las tareas.

Algunas compañías, como por ejemplo *FOX Research* y *Centras Systems*, diseñaron sus propios programas para modificar el DOS y darle a las estaciones de trabajo capacidades de red.

Sin embargo, la mayoría de los sistemas operativos que se derivan del DOS son de una compañía llamada *Microsoft*, la cual desarrolló un conjunto de programas para sistemas operativos de red basados en DOS llamados *MS-Net*, del cual diversas compañías han obtenido permiso para usarlo. Entre ellas se encuentran *DEC*, *IBM*, *AT&T*, los cuales incorporaron una parte de *MS-Net* en sus sistemas de red.

Por otro lado, se tiene la familia de sistemas operativos *Netware* de *Novell*, que básicamente es un programa que actúa sobre el DOS y puede hacer que varios usuarios tengan acceso a los recursos con que cuenta la red. *Netware* está disponible en muchas versiones que se pueden instalar en casi cualquier hardware de red que exista en el mercado. *Netware* se ejecuta igual en cada red; solamente varía en la velocidad de ejecución.

Otro desarrollo revolucionario es NETBios. NETBios agrega procedimientos especiales de entrada/salida a las operaciones básicas de DOS, de tal manera que permite el guardado bajo llave de archivos y registros sin actuar directamente sobre DOS tal como Netware.

3.2 SOFTWARE DE ETHERNET

El software que se utiliza más comunmente en Ethernet es el llamado protocolo CSMD/CD, o sea, Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (Acceso Múltiple Sensor de la Portadora con Detección de Colisiones).

El CSMD/CD es una técnica simple y eficiente de saber si una estación está transmitiendo información por el llamado canal de acceso que es común para varias estaciones.

Esto se puede definir más detalladamente de la siguiente manera:

Carrier Sense (CS). Esto significa que cualquier estación que quiera transmitir "escucha" primero por un canal libre antes de hacerlo. Cuando el canal está ocupado, esto es, que otras estaciones estén transmitiendo, la estación retrasa la transmisión y espera a que el canal esté libre para poder transmitir. En resumen, "escucha antes de hablar".

Multiple Access (MA). Esto quiere decir que muchas estaciones pueden conectarse a un cable común, y cuando el canal esté libre todas las estaciones podrán tener el mismo acceso a él. Esto es, no se necesita un controlador para decidir quien puede transmitir y en qué orden.

Collision Detection (CD). Esto significa que cuando el canal esté desocupado, o sea, que ninguna otra estación esté transmitiendo, dos o más estaciones pueden sentir que el canal está libre y tratarán de transmitir al mismo tiempo. Ello dará como resultado un choque o colisión de datos. Cuando esto sucede las estaciones transmisoras continuarán transmitiendo un determinado tiempo para asegurar que todas las estaciones transmisoras detectan la colisión. A esto se le conoce como una obstrucción. Después de la obstrucción, las estaciones detienen la transmisión y esperan un periodo de tiempo antes de volver a transmitir.

El protocolo CSMA/CD tiene tres grandes ventajas. La principal es que Xerox la ha usado desde 1975, en sus redes Ethernet, y que en la actualidad muchos proveedores la han adoptado. La segunda ventaja que tiene el protocolo es la confiabilidad. El CSMA/CD habilita la red para que opere sin usar control central o switcheo, por lo tanto, si una sola estación no funciona bien, el resto de la red, puede seguir operando. Finalmente, la tercera ventaja es que las redes CSMA/CD permiten una fácil expansión. Esto significa que se pueden agregar nuevos nodos sin tener que volver a inicializar toda la red.

3.3 HARDWARE DE ETHERNET

El nombre de Ethernet le fué dado a una tecnología de Red de Area Local (LAN) de paquete *switch*heado (*packet-switched*). Esta popular red fué inventada a principios de los años 70 por Xerox PARC y más tarde fue estandarizada por Xerox Corporation, Intel Co. y Digital Equipment Co. en el año de 1978.

Ethernet está constituido por cable coaxial de 1/2 pulgada de diámetro y hasta 500 metros de largo. Para aumentar su resistencia se le agrega una capa de polietileno relleno entre el hilo central y el protector de metal en cada terminación para evitar se reflejen señales eléctricas.

Este cable, a veces llamado ether completamente pasivo por sí mismo; esto significa que todos los componentes electrónicos activos, que hacen que la red funcione, están asociados con computadoras que están conectadas en la red.

CARACTERISTICAS GENERALES DE CABLES ETHERNET

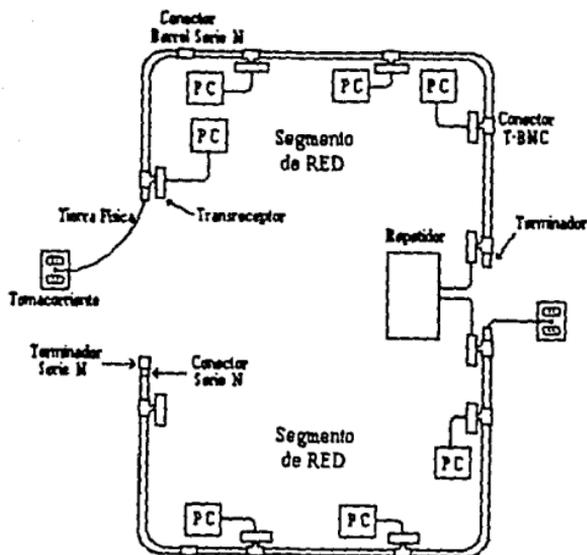
Existen tres tipos de cables de Bandabase: el Estandar o ThickWire, el ThinWire o de Hilo Delgado, y el Twisted-Pair o Par-Torcido.

El tipo de cable Estandar de Ethernet, es recomendado para comunicaciones entre cuartos de equipo de satélite y pisos de un edificio. Este cable es algunas veces llamado "backbone".

En éste tipo de cable tenemos que se usa completamente todo el ancho de banda de un particular cable *backbone* para la comunicación del Ethernet. Si por ejemplo, un cable tiene un ancho de banda de 500 MHz, todos los 500 MHz se usarían para mandar información en el Ethernet.

Este cable también tiene en ambos extremos donde acaba, terminaciones de 50 ohms; y está aterrizado en uno solo de sus extremos, ya sea a tierra o a la tierra del edificio. Otra característica es la de que está marcado cada 2.5 metros. Las distancias están marcadas con un anillo negro que rodea el cable. Este cable controla las comunicaciones en un sistema de red, es conectado a un *transceiver* usando un cable especial de hilo transductor. El *transceiver* está sujeto sobre el cable estandar de bandabase sin cortar el cable o interrumpir la transmisión de datos.

Segmentos de cables múltiples pueden unirse con conectores barrel. También múltiples segmentos de un cable *transceiver* pueden unirse mediante conectores *slide-latch* en las partes finales del mismo. Un máximo de 100 *transceivers* pueden ser usados en un segmento de cable estandar. Un segmento de cable solo puede tener hasta 500 metros (1640 pies) de largo.



EJEMPLO DE RED CON CABLE THICK ETHERNET

El tipo de cable *ThinWire* de Bandabase Ethernet, que es el tradicional cable coaxial, puede tener hasta 185 metros de largo con 100 nodos conectados en él. O sea que la distancia mínima en la que puede haber conexiones es de 5 metros. Este cable puede llegar a tener un rango de 189 a 1000 metros de distancia límite. Entrega una velocidad completa de 10 Mb/s; este tipo de cable, *ThinWire*, es relativamente barato de industria estandar con conectores BNC. Se puede decir que esta especialmente diseñado

para cableado horizontal de una Area de trabajo debido a su facilidad de instalacion y su muy bajo costo.

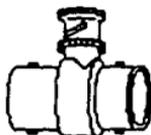


Cable Thin Ethernet

Conector Plug BNC



Conector Barrel BNC



Conector T-BNC

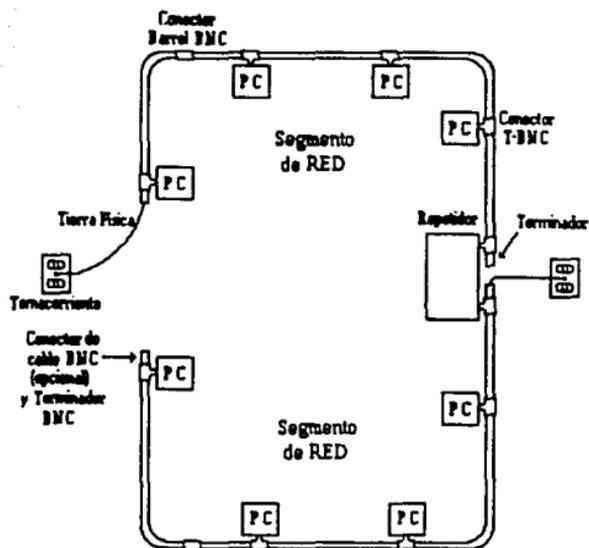
Hardware de cableado Thin para la red



Terminador BNC



Terminador para tierra BNC



EJEMPLO DE RED CON CABLE THIN ETHERNET

El tipo de cable *Twisted-Pair* de Bandabase de Ethernet, también llamado *Unshield Twisted-Pair* por Digital Co., corre a una velocidad de 10 Mbps. La distancia de este cable oscila entre los 20 y los 100 metros de largo. Este tipo de cable utiliza un adaptador llamado BALUN, que le permite la impedancia del cable

coaxial que es de 60 a 90 ohms, a la impedancia del cable twisted-pair que es de 120 a 140 ohms. Estos adaptadores, se localiza uno de ellos en la oficina y el otro en el cuarto de equipo de satélite, de esta manera se convierten las comunicaciones de *ThinWire* a comunicaciones de *Twisted-Pair*. Los adaptadores satisfacen todos los requerimientos eléctricos y traducciones físicas de los dispositivos de *ThinWire* activos como por ejemplo los DEMPR's y VAXmates, proporcionando de ésta manera un segmento completo entre la LAN y el dispositivo de la oficina por vía del cable *Twisted-Pair*.

En estos cables de bandabase existe una restricción en la distancia total de la red entera, que viene siendo de no más de 2.5 Km.

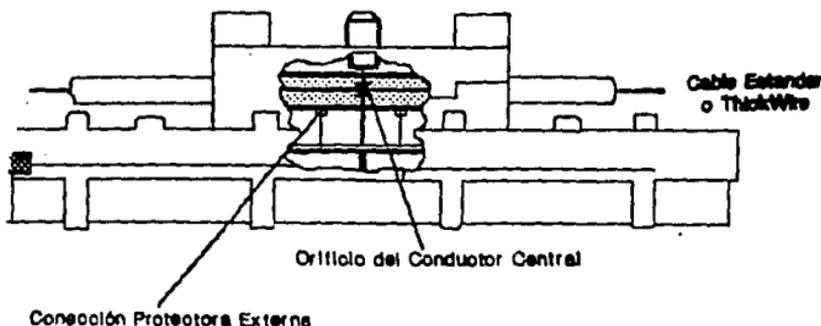
El cable de tipo broadband de Ethernet, permite que la red se extienda facilmente a longitudes de 37 a 50 millas. Tambien el proceso de unir los diferentes segmentos es mucho más sencillo que en bandabase, pues se utilizan conectores "T", que estan conectados directamente al backbone maestro, por lo tanto no es necesario el uso de repetidores o puentes, permitiendo configuraciones de red más flexibles. Tiene una capacidad de ancho de banda de alrededor de 500 MHz.

Para cable Ethernet de fibra óptica la longitud esta restringida de 30 a 500 metros.

TRANSCEIVERS

Para poder realizar una comunicación, necesitamos una interface eléctrica o algo semejante, para conectarlo con el cable y así permitir la comunicación. Para el caso de Ethernet, a ésta interface activa se le conoce como *transceiver*.

Los *transceivers* vienen en diversas formas y medidas, así como en distintos precios; pero todos estos tienen una misma función básica que es la de permitir que un sistema se comunique con el cable. En la siguiente figura se muestra una vista transversal de un *transceiver*:



Vista Transversal de un Transceiver

El *transceiver* es muy utilizado debido a que tiene la propiedad de transmitir y recibir simultáneamente. Lo que significa que cuando un sistema está mandando información por el cable Ethernet, la circuitería de transmisión del *transceiver* está mandando los bits de datos mientras la circuitería de recepción del mismo está recibiendo los datos que están siendo enviados.

Si el *transceiver* detecta que los datos que se están mandando por la parte transmisora de éste es la misma que se está recibiendo por la parte receptora, quiere decir que todo está bien. Pero si de lo contrario, la parte transmisora y receptora no están igual, se dice que el *transceiver* ha sufrido una colisión y entonces notifica a la tarjeta controladora en el sistema usuario (host system).

En resumen, un *transceiver* envía datos, recibe datos y hace saber al controlador de usuario si una colisión ha ocurrido.

Los *transceivers* en un segmento de cable estandar son espaciados en múltiplos de 2.5 metros. La mayoría de los cables bandabase tienen un anillo coloreado para indicar donde se encuentran éstos múltiplos. La razón por la que se tiene que restringir el espacio es porque cada *transceiver* introduce una cierta cantidad de ruido en el cable.

Al espaciar los intervalos a 2.5 metros (ó múltiplos de éste), las ondas de ruido generado por cada *transceiver* son reflejadas

hacia afuera. Una segunda restricción para los *transceivers* es que solo pueden conectarse hasta 100 de éstos en un segmento de cable de estandar de 500 mts.

Para el caso de cable *ThinWire* se necesita otro tipo de *transceiver*. Esto es debido a que se requiere que el cable sea cortado físicamente. Existe por ejemplo el tipo *DEC Station Adapter (DESTA)*, que es un modelo de *transceiver* de la DEC. Este es colocado entre los dos segmentos. Si un nodo es el último en un segmento, se coloca una terminación especial en el otro extremo del *DESTA*. Conectando el *DESTA* a un controlador Ethernet se convierte en un cable *transceiver* estandar.

Generalmente se usa cable de alta pérdida que es mas barato. La longitud del cable *transceiver* es restringido a pocos metros. En un segmento de cable *ThinWire* solo se pueden conectar 30 nodos en una longitud de 185 metros.

H4000

El H4000 es un *transceiver* fabricado por la Digital Equipment Co. (DEC). Este tipo de *transceiver* es el que se utiliza generalmente en la mayoría de las redes Ethernet.

Para realizar la conexión con el medio se utiliza un orificio o

tap llamado comunmente vampiro, de tal manera que se evite cortar el cable.

Para el cable *broadband* de Ethernet, ya no se usan *transceivers* H4000, sino que se utilizan modems de banda ancha. Aunque de todos modos se pueden conectar nodos a sistemas *broadband* ó de banda ancha utilizando controladores Ethernet y cable *transceiver*.

El cable *Twisted-pair* tampoco utiliza *transceivers* sino unos dispositivos llamados Concentradores, que pueden ser locales o globales.

H4005

El H4005 es un *transceiver* que ofrece una conexión física y eléctrica a un cable estandar de Ethernet. El H4005 conecta al cable Bandabase Estandar de Ethernet por medio de un montaje de rosca removible, éste producto cumple con la especificación de la IEEE 802.3 y sirve para interconectar ambas, la 802.3 y la estación controladora Ethernet. El H4005 contiene la electrónica necesaria para enviar o recibir señales a 10 Mb/s; detecta la presencia de colisiones y proveé un aislamiento eléctrico entre el cable y la estación.

COMPATIBILIDAD

El H4005 es compatible con todos los productos excepto con el repetidor (DEREP), el cual requiere el *tranceiver* H4000 para conectarlo al cable estandar de Ethernet. La razón por la cual el H4005 no es compatible con el DEREPE, es debido a que el H4000 detecta una colisión mediante una señal eléctrica que se denomina *hardbit*, la cual le viene de fabricación; pero la implantación de éste *hardbit* no se tomó en cuenta al fabricar el H4005. Esta es la diferencia principal que existe entre el H4000 y el H4005.

CARACTERISTICAS

- Compatibilidad entre Ethernet e IEEE 802.3, que permite la configuración de redes flexibles.
- Instalación sencilla y procedimiento de reemplazo permiten una fácil y rápida reconfiguración de la red. Los dispositivos de la red pueden ser retirados o agregados de la red facilmente.
- El *Tranceiver* se sujeta sobre el cable estandar bandabase de Ethernet sin cortarlo, permitiendo que la unidad sea instalada, reparada, o quitada sin interrumpir la operación de la red. Mas sin embargo, se recomienda interrumpir la operación al momento de la instalación o reparación.
- Tiene un bajo costo de mantenimiento debido a que contiene circuiteria protectora, alta inmunidad al ruido y una autoprueba interna que hacen que el H4005 sea un canal físico de alta confiabilidad.
- Un pulso puede ser activado o desactivado por un switch accesible por fuera de la unidad.

- La característica del mensaje continuo en realimentación simplifica y acelera las fallas de aislamiento reduciendo el tiempo de mantenimiento y costo.
- La UL aprobó, que la H4005 fuese instalada en ambientes espaciales sin conductos.

ESPECIFICACIONES

Características Físicas:

Largo	3" (8.7 cm.)
Ancho	4" (9.8 cm.)
Altura	1.5" (3.7 cm.)
Peso	10 oz.

Requerimiento de Potencia:

El voltaje requerido al transceiver: 15.75 Volts a la máxima.

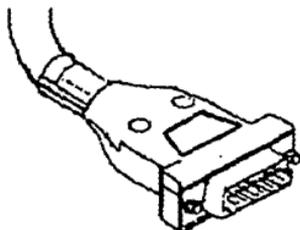
Distribución de impedancia de menos de 4 Ohms.

Máxima corriente: 1/2 Ampere.

CABLE TRANSCEIVER

Del transceiver, viene un cable de 15 patas (pins) a un cable montado unido (llamado ensamblado bulkhead) atrás de un sistema ó periferico. A éste se le llama cable transceiver. Este, como ya mencionamos anteriormente, tiene un conector de 15 patas en ángulo recto ó simplemente recto en ambas terminaciones.

Transceiver Cables



Un cable *transceiver* conecta a un *transceiver* o a un DELNI (Interconexión de Red Local), a un controlador de comunicaciones de Ethernet, *transceiver broadband* o una LAN de puente 100. El cable es compatible con las redes Ethernet y 802.3 de la IEEE y consiste en cuatro hilos de par-trenzado (*twisted-pair*) metidos en un protector y cubiertos por un cable *plenum-rated* o por un PVC (cloruro de polivinil). El cable *plenum-rated* es más caro que el cable PVC-aislado, pero puede ser usado en espacios al aire libre sin tener que usar un conducto caro. El cable PVC-aislado puede usarse en espacios abiertos, como por ejemplo en una oficina, en un laboratorio, etc.

Los cables *transceiver* vienen en una variedad de medidas, pero los estándares no permiten que el cable pase de 50 metros en su longitud total.

También existen dos grados o tipos de cable *transceiver*: de baja pérdida y de alta pérdida. Los cables de baja pérdida pueden ser hasta de 50 metros de largo.

Los cables de alta pérdida son más baratos, más pequeños y más flexibles pero solo pueden tener 12.5 metros de largo. DEC recomienda como equivalencia de cable interno de 10 metros para baja pérdida y de 2.5 metros para para alta pérdida para la mayoría de los controladores.

Las secciones pueden ser conectadas con cerraduras construidas deslizables para formar una sola línea continua hasta de 50 metros (164 pies) de longitud. El punto de conexión para una sección de cable *transceiver* puede asegurarse a una pared y ocultarse con el uso de un *Etherjack*.

El cable *transceiver* provee el cableado para la transferencia de datos y pone en contacto al controlador con el *transceiver*.

Debido a que éste generalmente no posee una fuente de poder propia, el cable *transceiver* tiene también un hilo (una de las 15

patas) que le entrega potencia del controlador del sistema usuario al *transceiver*.

Un cable *transceiver* debe ser cuidadosamente seleccionado así como los diferentes *transceivers* y controladores, pues existen diferentes maneras de conectar el cable al *transceiver* o al sistema de ensamble *bulkhead*.

Algunos vendedores usan un nuevo sistema de deslizamiento-cerrado (*sliding-lock*) como se menciona en las especificaciones de la IEEE 802.3; otros optan por la aproximación mediante el desarmador de metal.

Ambos conectores son recomendables, pero solamente para el propósito adecuado a las necesidades. Hay que asegurarse que los conectores que se elijan trabajarán con los cables seleccionados.

Office Transceiver Cable

También existe el *Office transceiver cable* o cable *transceiver* de oficina, que ejecuta las mismas funciones que el cable *transceiver* pero es más pequeño en diámetro y más flexible. Este cable puede usarse en áreas abiertas (oficinas, laboratorios o fábricas) en vez del pesado cable *transceiver*.

El cable *transceiver* de oficina se consigue solamente en la manera de PVC-aislado. Este no debe ser conectado a un *transceiver* de bandabase estandar si está localizado en un lugar al aire libre. Como ya dijimos anteriormente, el cable PVC-aislado no es aceptable en éstos ámbitos debido a los gases tóxicos que genera si se quema.

El cable *transceiver* de oficina se puede encontrar en dos longitudes. Cada cable tiene también conectores de 15 patas rectas o de ángulo recto y que se encuentran en ambas terminaciones del cable. La conexión de un cable *transceiver* de oficina a un cable *transceiver* estandar es simple debido a que ambos utilizan el mismo tipo de conectores.

La atenuación que existe en el cable *transceiver* de oficina es mayor que la del cable *transceiver* PVC-aislado o *Plenum-rated*, mediante un factor de cuatro (por ejemplo, dos metros de cable *transceiver* de oficina es electricamente equivalente a ocho metros de cable *transceiver* estandar).

Esto se debe a que los cables de oficina no son tan largos como los cables estandar; la distancia entre los dispositivos conectados por medio de cables de oficina es menor que la distancia entre los conectados mediante cables estandar.

MEDIDAS DE CABLES TRANSCEIVERS Y CABLES TRANSCEIVERS DE OFICINA

Cable Transceiver con PVC-aislado, con ConectoresRectos(Straight):

5	metros	de	largo
10	"	"	"
20	"	"	"
40	"	"	"

Cable Transceiver con PVC-aislado, con Conectores de Angulo-recto:

5	metros	de	largo
10	"	"	"
20	"	"	"
40	"	"	"

Cable Transceiver, plenum-rated con Conectores Rectos:

5	metros	de	largo
10	"	"	"
20	"	"	"
40	"	"	"

Cable Transceiver, plenum-rated con Conectores de Angulo-recto:

5	metros	de	largo
10	"	"	"
20	"	"	"
40	"	"	"

Cable Transceiver de Oficina con PVC-aislado, con ConectoresRectos:

2 metros de largo

5 " " "

Cable Transceiver de Oficina con PVC-aislado, con Conector deAngulo Recto:

2 metros de largo

5 " " "

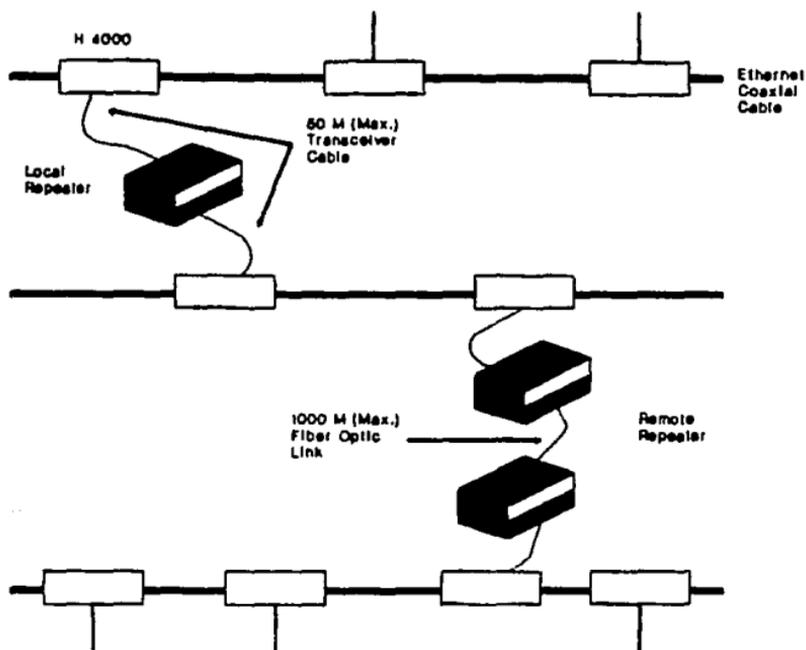
REPETIDORES

Los Ethernets pueden extenderse con unos dispositivos de hardware llamados repetidores que entrega las señales eléctricas de un cable a otro. Solamente dos repetidores pueden ser colocados en cualquiera de las dos conexiones, por lo tanto la longitud total de un solo Ethernet es todavía algo corta (1500 metros).

Cada repetidor puede conectar dos segmentos de cable estandar Ethernet hasta 500 metros, instalando 100 transceivers Ethernet. Las funciones del repetidor son las de reciclar, amplificar y repetir todas las señales que recibe de un segmento de cable y pasar la señal al siguiente segmento.

Existen dos tipos de repetidores, la local y la de fibra óptica. La local conecta dos segmentos de cable bandabase de Ethernet por

Ethernet por medio de cables *transceivers* y los *transceivers* H4000. La versión de fibra óptica interfasa un cable *transceiver* y un enlace a fibra óptica que debe ser conectada con otro repetidor de fibra óptica ó un puente LAN de fibra óptica. Un ejemplo de repetidores se muestra en la siguiente figura:



PROPIEDADES DE UN ETHERNET

El Ethernet es una tecnología que utiliza un bus de difusión de 10 Mbps con acceso de control distribuido. Es un bus porque todas las estaciones están dentro de un solo canal de comunicación, o sea que cada nodo en el Ethernet está adyacente a todos los otros nodos y por lo tanto no tiene ninguna rutina de decisiones; es una difusión porque todos los *transceivers* reciben cada transmisión.

Cabe recordar que los *transceivers* no filtran las transmisiones, solo pasan todos los paquetes hacia la interface del *host* que escoge los paquetes que debe recibir y filtrar los que no. El control de acceso es distribuido debido a que, no como en otras redes, no existe una autoridad central que otorgue el acceso. El esquema de acceso del Ethernet es llamado **Carrier Sense Multiple Access (CSMA)** porque cada uno de los puntos de acceso múltiple perciben una onda portadora para determinar cuando la red está desocupada. Esto se puede ver más detalladamente al principio del capítulo.

BRIDGES

El denominado **BRIDGE** o **PUENTE**, es un dispositivo muy similar al Repetidor. Ambos son prácticamente iguales, están configurados

para distancias locales y remotas. Un *bridge* también puede utilizarse para interconectar segmentos de cable Ethernet.

La DEC, posee un modelo para redes de área local llamado LAN *bridge* 100, que permite conectar múltiples redes Ethernet conjuntas para formar una sola "LAN Extendida". El *bridge* puede usarse con redes de *bandabase*, *broadband* ó combinaciones de ellas. Usando *bridges*, se pueden construir Ethernets que excedan las limitaciones tradicionales de distancia entre los nodos y el número de nodos de LAN.

La principal diferencia que existe entre el repetidor y el *bridge* es la manera en como se manejan los datos, es decir, un *bridge* es un repetidor selectivo.

Las ventajas que tienen los *bridges* son las siguientes:

- 1.- Solamente los datos que necesiten ir al segmento opuesto serán repetidos por el *bridge*. Esto reduce el tráfico en el segmento opuesto.
- 2.- La seguridad se incrementará debido a que no todos los segmentos que estén unidos con *bridges* tendrán que soportar la cantidad de datos de todos los segmentos.
- 3.- La mayoría de los *bridges* son unidades inteligentes. Esto significa que pueden ser programadas para reaccionar de cierta manera, y también permiten algunos tipos de

conectividad con matrices. Y también ciertas direcciones de nodo monitoreado para evitar que el tráfico no requerido se propague a otros segmentos.

(Nota: En el caso del LAN bridge 100 de la DEC, el bridge no requiere software y no necesita ser programado con la configuración de la red. Solamente se conecta el bridge con las dos redes Ethernet, se enciende, y "aprenderá" dinámicamente las locaciones de los nodos y redes, y comenzará a filtrar paquetes.)

4.- Es compatible con los protocolos y sistemas de distintos vendedores. Separa solo los niveles físico y data link. Esto es un protocolo independiente a cualquier nivel más alto de protocolos (DECnet, TCP/IP, XNS) que puede coexistir en el Ethernet. Esto quiere decir que los sistemas digitales y no digitales que participen en una LAN Ethernet, pueden aprovecharse de la capacidad del bridge.

5.- Usando bridges se puede construir una LAN que se extienda hasta 22,400 metros (13 millas aprox.). Esto es una gran ventaja tomando en cuenta los 2,800 metros límites impuestos por la red tradicional Ethernet. Esto significa que un mensaje en Ethernet, puede pasar a través de hasta siete bridges antes de llegar a su destino, y esto, sin perder su claridad.

No es necesario que los bridges tengan las mismas reglas de configuración que los repetidores. Todo depende de las reglas de

los vendedores. Un nodo puede ser conectado a un nodo remoto que puede estar tan lejos como siete unidades de *bridge*. De acuerdo con esto, la configuración de la red con *bridges* y repetidores, puede tener muchos segmentos; y si se conectan muchos nodos conjuntamente, la configuración completa se verá como un Ethernet largo.

Muchas veces, los *bridges* de Ethernet utilizan una técnica de trafico-rutina, que es conocida como '*spanning tree*' o tronco de árbol. No todos los *bridges* usan esta técnica, pero esta técnica es muy poderosa y flexible. Usando el *spanning tree*, los *bridges* pueden "aprender" acerca de la topología de los segmentos y de la existencia de otros *bridges*. Se tiene entonces que, el trafico de datos no se transmitirá de una manera circular entre los segmentos, y por tanto dos segmentos podrán ser conectados mutuamente a través de dos o mas *bridges* por si se requiere utilizar redundancia. De esta manera, un *bridge* puede ser muy útil. Con la capacidad del *spanning-tree*, los *bridges* aprenden de otro diferente y son capaces de funcionar con el método redundante.

Algunos proveedores tienen *bridges* que son capaces de conectarse a *bridges* remotos a través de líneas telefónicas, paquete de interface switchable X.25 (PSDN's), fibra óptica, o canales de comunicación via satélite.

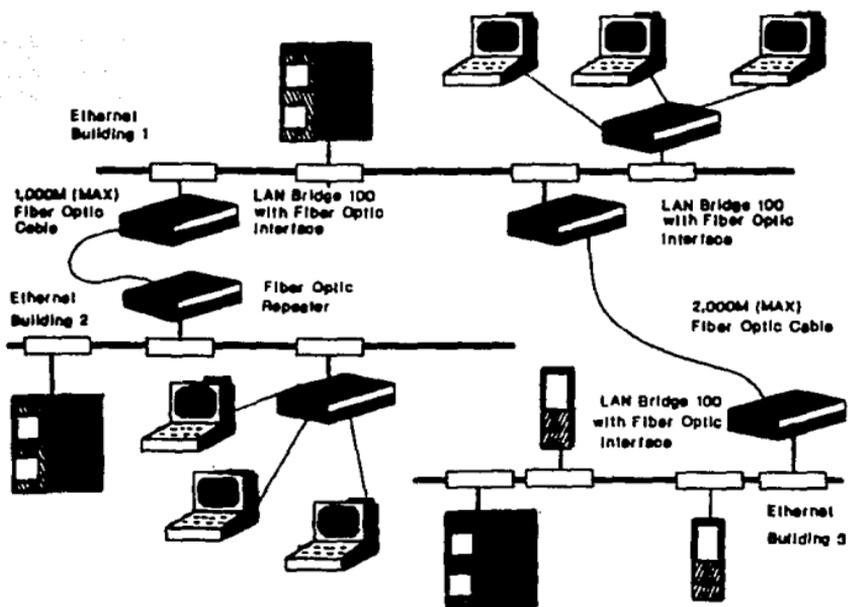
Todas estas ventajas no son gratis, ya que los bridges son substancialmente más caros que los repetidores. De cualquier manera, los *bridges* se usan generalmente en donde la instalación de uno de ellos puede reducir suficientemente la carga de tráfico de datos entre los segmentos. Algunas topologías de red requerirán *bridges* para que la red funcione adecuadamente, y en esos casos se incluirán automáticamente.

Uno de los problemas que se encuentran cuando se usan *bridges* es el de su lentitud; aún más que los repetidores. Esto puede causar serios problemas en el flujo del tráfico entre segmentos.

En resumen, los *bridges* son muy efectivos para la reducción del tráfico, pero necesitan ser considerados cuidadosamente. Si el primer camino de tráfico es de nodo a nodo y los nodos que se están comunicando están todos en el mismo segmento, un *bridge* es la mejor opción y nos proporcionará un servicio efectivo.

Pero en el caso de que el tráfico sea nodo a nodo, pero los nodos estén en diferentes segmentos, el *bridge* estará actuando como un simple repetidor, y en este caso no es conveniente usarlo, puesto que el *bridge* es mucho más caro que un repetidor.

En la siguiente hoja se ilustra un ejemplo de interconexión de *bridges*:



CAPACIDAD DEL ETHERNET

El Ethernet estandar tiene un promedio de velocidad de 10 Mbps, lo cual significa que los datos pueden ser transmitidos sobre el cable a 10 millones de bits por segundo.

Esta velocidad no debería ser considerada como el rango en que dos computadoras pueden intercambiar datos. Sin duda, algunas computadoras son lo suficientemente rapidas para abastecer o consumir datos continuamente a la velocidad de Ethernet, la cual es cercana a la velocidad de los sistemas de memoria. La velocidad de una red *hardware* es importante debido a que entrega una medida de la capacidad de tráfico total en una red. Hay que pensar en la red como una carretera conectada a múltiples ciudades. Por ejemplo, un Ethernet a 10 Mbps puede manejar algunas computadoras que generan cargas pesadas, o también muchas computadoras que generan cargas ligeras.

Cuando no se necesita usar alta capacidad, la red puede seguir utilizando tecnología Ethernet, pero operando a menor velocidad. la ventaja que se tiene es basicamente económica. Velocidad más baja implica *hardwares* más simples y por lo tanto menor costo.

La razón por la que el costo es menor en redes de baja velocidad se debe a que, los ingenieros pueden construir un *hardware* de interface de red completamente digital, evitando por completo los

transceivers analógicos. Existe un *chip* que se utiliza para manejar redes de baja velocidad, a muy bajo costo.

Los costos pueden reducirse también cuando un Ethernet se usa en un ambiente libre de interferencias eléctricas y ruido.

En éste tipo de ambientes, el Ethernet puede ser implementado con cable coaxial estandar como el que es utilizado para cable de televisión.

El tipo de cable ThinWire de Ethernet, es barato, pero soporta menos conexiones y cubre menores distancias que el tipo de cable estandar de Ethernet.

3.4 SERVERS, ROUTERS Y GATEWAYS EN ETHERNET

SERVERS

Un *server* es un sistema que interconecta impresoras, discos, archivos y terminales. Algunos *servers* tienen su propio sistema de operación local que se almacena en el disco, cinta o en la ROM.

TERMINALES SERVERS E INTERFACES

Las terminales asíncronas, las impresoras RS232 y las PC's pueden conectarse a sistemas digitales de dos maneras: en forma directa a través de una Interface de Terminal Asíncrona, o a través de una Terminal Server de Ethernet. Para poder escoger entre estas dos alternativas tendremos en cuenta los siguientes factores:

- § El número de sistemas de que los usuarios requieran acceso.
- § La distancia entre la terminal del usuario y del *host* del CPU.
- § En la red, o sea, en los periféricos como las impresoras y los discos.
- § Cuanta capacidad de CPU y espacio de distribución del panel es accesible para incrementar interfaces de terminal asíncrona.
- § El nivel aceptable de alto procesamiento I/O.
- § El nivel aceptable de tiempos de respuesta del usuario.

Una Terminal Server de Ethernet es la alternativa que se recomienda para conectar terminales asíncronas, impresoras y PC's cuando existe alguna de las siguientes condiciones:

- Los usuarios requieren acceso a múltiples CPU's.
- La distancia entre el usuario de terminal y del *host* del

CPU, sobrepasa las especificaciones del estandar de las interfaces de terminales asincronas.

- Los periféricos necesarios (impresoras y discos) estan esparcidos entre multiples sistemas.
- Varias sesiones simultáneas harian más útil la productividad del usuario, dando a éste acceso concurrente para múltiples aplicaciones.

Se puede decir que, una terminal *server* deja espacio libre en el CPU para que se puedan añadir periféricos al sistema sin que se requieran gabinetes adicionales de expansión.

Cuando un terminal *server* se usa para las conexiones de la terminal, solo se necesita un *host* de la interface comunicadora, que en este caso es el Controlador de Ethernet.

Una terminal de interface asincrona es la solución más apropiada cuando los usuarios de la terminal necesitan acceso a un solo sistema.

Las terminal *servers* son un medio conveniente para conectar las terminales asincronas, impresoras y PC's a uno o más *hosts* en una Ethernet LAN o en una VAXcluster conectada a una Ethernet LAN.

Las ventajas principales que posee son las siguientes:

- 1.- Alta ejecución.
- 2.- Es económico.
- 3.- Reduce sobrecargas.
- 4.- Se comunica con sistemas estando Ethernet encendido o apagado.
- 5.- Hace contacto con varios *hosts* al mismo tiempo.
- 6.- Comparte impresoras entre los múltiples usuarios.
- 7.- Posee características de seguridad para ambientes controlados.

Para conectar una terminal *server* a un Ethernet se necesita un *transceiver* H4000/H4005 y cable o una DELNI y cable.

COMUNICACIONES SERVERS EN ETHERNET

Los *servers* se dividen generalmente en cuatro tipos, *Terminal Servers*, *Print Servers*, *Routers* y *Gateways*. Las *Terminal* y *Print servers* se utilizan para propósitos especiales de sistemas que ofrecen recursos que se comparten por medio de nodos en una red de área local (LAN).

TERMINAL Y PRINT SERVERS

Los *terminal y print servers* de Digital (DEC) tienen varios modelos:

- DECserver 200.- Conecta hasta ocho terminales, impresoras seriales, o modems, a uno o más hosts en una LAN Ethernet.
- DECserver 550.- Conecta de ocho a 128 terminales, impresoras seriales, o modems, a uno o mas hosts en una LAN Ethernet.
- MUXserver 100/DECmux II Remote Terminal Server.- Conecta hasta 16 terminales, PC's, o impresoras seriales en sitios remotos a uno o más hosts en la LAN.
- Print Server 40.- Ofrece una impresora laser de alto-volumen, mediante una impresora controladora de datos a nodos clientes en una red de Área local.

DECserver 200

El DECserver 200 es una terminal interruptor de red para LAN Ethernet. Puede soportar la operación simultanea de hasta 8 terminales a velocidades de 19.2 Kb/s full duplex. Existen dos versiones de DECserver 200: DECserver 200/MC y DECserver 200/DL. Las ventajas que tiene el DECserver 200/MC (Modem Control) son las siguientes:

- * Interface de línea EIA-232-D
- * Control de Modem. El DECserver 200 nos ofrece un soporte de modem para modems asíncronos.
- * Conexión a hosts sin protocolo LAT.

El DECserver 200/DL (Data Leads) tiene un conector individual de 36 pines capaz de soportar 8 puertos DECconnect (DEC423). El DECserver 200/DL no acepta modems o aplicaciones con dispositivos que requieren señales de control para el modem. El DECserver 200/DL está diseñado para para aplicaciones que requieran solamente datos principales (data leads) a terminales en serie o impresoras.

ESPECIFICACIONES

Características Físicas:

- * Altura: 11.75 cm
- * Ancho: 48.90 cm
- * Profundidad: 32.07 cm
- * Peso: 5.44 kg

REQUISITOS DE HARDWARE

- * Hardware de canal físico Ethernet.
- * Un transceiver Ethernet, un DELNI, o un DESTA y un cable drop transceiver.

REQUISITOS DE SOFTWARE

- El *software* del DECserver 200 cargado bajo la línea de alguno de los siguientes: DECnet-VAX, DECnet-11M, DECnet-11M-PLUS, DECnet Micro/R SX, y ULTRIX-32.
- Para el soporte del nodo de servicio, se requiere uno de los siguientes sistemas operativos: VMS, MicroVMS, RSX-11M-PLUS con DECnet-11M-PLUS, Micro/R SX con DECnet Micro/R SX, ULTRIX-32.

El *Terminal Server Manager/VMS* es una herramienta de *software* que permite al usuario en un VAX *host*, observar puntos lejanos y controlar las *terminal servers* en cualquier lugar de una red de área local.

DECserver 550

Esta *terminal server* es una terminal switchable capaz de conectar grandes concentraciones de terminales, impresoras seriales y modems a uno o más *hosts* en una LAN Ethernet.

También se utiliza para conectar procesadores de otros tipos de marcas a la red de área local, permitiendo el acceso para usuarios de *terminal-servers*.

El DECserver 550 de paquete compacto con alta-densidad mantiene

hasta 128 conexiones de terminal mediante 8 ranuras (slots) de tarjeta integral que tienen opciones de interface terminal:

- ‡ El CXY08 con control de modem ofrece ocho conexiones EIA RS-232-D de 25 pines.
- ‡ El CXA16 ofrece conexiones locales de jack-modular 16 EIA-RS-423-A para terminales locales ó impresoras seriales.
- ‡ El CXB16 provee conexiones de jack-modular 16 EIA-422 a terminales en ambientes desagradables localizados a distancias de hasta 4,000 pies.

CARACTERISTICAS

- ‡ Es ideal para conectar largas concentraciones de terminales a redes de área local Ethernet.
- ‡ Pueden coexistir con switches Data PBX ó reemplazarlos.
- ‡ Protocolo compatible con la familia de terminal servers de Digital.
- ‡ El paquete de alta-densidad sostiene un gran número de conexiones terminales del tamaño de una pequeña huella.
- ‡ Disminuye el costo de conexión conforme aumenta el número de usuarios.
- ‡ Las impresoras utilizadas por los sistemas VAX y MicroVAX permite a los usuarios compartir impresoras.
- ‡ Sostiene múltiples sesiones, hasta un total de 512 por DECserver 550. Los usuarios pueden mantener simultaneamente

múltiples sesiones a varios *hosts*, dando como resultado una gran productividad.

- El diseño modular permite incrementar el tamaño de ocho a 128 conexiones de terminales, dependiendo de los módulos de interface seleccionados.
- Se pueden acomodar un total de 64 líneas con ocho controladores CXY08, ó 128 líneas con ocho controladores CXA16 ó CXB16 ó cualquier combinación de las tres (hasta un total de ocho controladores).

REQUISITOS DE HARDWARE

- *Hardware* de canal físico.
- Un *transceiver* Ethernet, un DELNI, o DESTA y cable *transceiver*.

REQUISITOS DE SOFTWARE

Se puede utilizar el *software* RSX (Software Product Description) SPD 18.53 ó el VMS SPD 26.97.

PrintServer 40

La PrintServer 40 es una impresora laser monocromática de alta-velocidad que nos permite tener una impresora compartida en una LAN Ethernet a un sistema cliente VMS o MicroVMS. Ofrece también

una alta calidad del texto, gráficas e imágenes exploradas. También maneja diversos tamaños de papel, usa múltiples letras y tamaños de punto, e imprime directamente en transparencias o en niveles.

La *Print Server 40* emplea el *PostScript*. Este habilita a la *Print Server 40* para que produzca documentos complejos con tipo rotado, texturas, patrones, semitonos e imágenes en cualquier medida y sombreado.

Debido a que *PostScript* no acepta todas las aplicaciones de *software*, existen traductores de VMS. Estos traductores convierten la sintaxis de los datos de ANSI (ASCII y Sixels), ReGIS y Tektronix 4010/4014 a *PostScript*, la cual es entonces enviada a la *PrintServer 40*.

La *PrintServer 40* es cargada-bajo la línea y manejada de un sistema VMS o MicroVMS corriendo el *software host* de la VAX *PrintServer 40*.

CARACTERISTICAS

- Ø Impresión electrofotográfica de hasta 40 páginas por minuto en papel y transparencias, usando tono seco, fusión caliente o de presión.
- Ø Conexión Ethernet de alta-velocidad para sistemas VAX y MicroVAX para sostener procesamiento distribuido.

- Ø Alta durabilidad de ciclo. Generalmente de 50,000 a 60,000 páginas por mes.
- Ø Acepta varios tamaños de papel, hojas de papel cortado, transparencias y papel preperforado.
- Ø Consta de tres entradas para papel que permiten capacidad de hasta 2500 hojas de varias combinaciones.
- Ø Emplea el PostScript como un estandar del lenguaje de descripción de la página.
- Ø Múltiples letras con 29 tipos incluidos en *PostScript*.
- Ø Una resolución de 300 en 300 puntos por pulgada para texto, gráficas e imágenes exploradas.
- Ø Traduce protocolos ANSI/sixels, ReGIS y Tektronix 4010/4014.

SOFTWARE REQUERIDO

- Sistema operativo VMS V5.0
- Decnet-VAX V5.0

DECnet/SNA Gateway para Canal de Transporte

El DECnet/SNA Gateway para canal de transporte es una combinación de *hardware/software* que corre sobre un DEC Canal Server dedicado a *hardware*, opera como parte de ambas redes DECnet e IBM SNA, permitiendo que los usuarios en la red compartan sistemas, aplicaciones y recursos de la red.

El DEC Canal Server junta a la LAN Ethernet y a un multiplexor IBM S/370 byte, multiplexor de bloque o selector de canal.

DECnet/SNA Gateway para Transporte Asíncrono

El DECnet/SNA Gateway para transporte asíncrono es una combinación de producto *hardware/software* que corre sobre un DEC MicroServer dedicado a *hardware*, conecta un DECnet de red de área local Ethernet a alrededor de cuatro redes remotas SNA sobre líneas de comunicación asíncronas.

TERMINAL SERVER MANAGER

El *software* de la Terminal Server Manager/VMS (TSM), permite que una red sea manejada por un *host* VAX/VMS y que controle y observe *terminal servers* en cualquier lugar en una red de área local extendida. TSM permite al operador configurar, monitorear y controlar *terminal servers* incluyendo el DECserver 100, 200 y 500/550, MUXserver 100 y *terminal servers* de Ethernet.

CARACTERÍSTICAS

- Ofrece un manejador para agrupar *terminal servers* basado en tipo *server*, localidad de piso o departamento. Los comandos pueden ser ejecutados en una parte o sobre todos los

servers, ahorrando tiempo.

- § Se actualiza automáticamente la base de datos DECnet con información acerca de cada *terminal server* en la red, permitiendo un fácil acceso para todas las *servers* nombradas en la dirección de la LAN.
- § Permite que los archivos de comando genérico operen de manera individual, en grupo o todas las *servers* en la red, ahorrando tiempo y ofreciendo mayor flexibilidad.
- § Prueba las impresoras LAT que están colocadas con LATCP e informa al operador de cualquier problema de colocación en fila o problemas de *hardware* de la impresora.
- § Produce automáticamente una configuración de archivo comando que contiene parámetros de una *terminal server* seleccionada en la red.
- § Puede conectar todas las salidas de la pantalla a un archivo específico para revisarlo, lo cual se utiliza para guardar contadores y errores de información.
- § Mide el retardo del recorrido de *host* a *server(es)*, utilizado en el diagnóstico de problemas de *bridge* de línea sincrónica.
- § Ofrece un archivo de comando automático TSM para realizar funciones comunes de colocación del *server* así como las que se usan para puertos de modems, impresoras y de *reverse-LAT*.
- § Permite al operador asignar comandos TSM usados generalmente para teclados de tecla, y entonces ejecuta el comando oprimiendo la tecla.

HARDWARE REQUERIDO

TSM corre en cualquier procesador VAX excepto el MicroVAX I, VAXstation I ó VAX-11/725.

SOFTWARE REQUERIDO

* VMS, V5.0 o anterior. Los tipos necesarios para que el producto funcione completamente son: Base, DRVr, NET, PROG y UUTIL.

* DECnet-VAX, V4.5 o anterior.

TERMINAL SERVERS QUE SOPORTA

- DECserver 200 (DERVB) V1.0 o anterior
- DECserver 500/550 (DSRVS) V1.0 o anterior
- MUXserver 100 (DSRZA) V2.0 o anterior
- DECserver 100 (DESRVA) V1.2 o anterior
- Ethernet Terminal Server (DECSA) V2.1 o anterior

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

RESUMEN DE ROUTERS Y GATEWAYS DE ETHERNET

RESUMEN DE ROUTERS:

<u>Producto Server</u>	<u>DECrouter 200</u>	<u>DECrouter 2000</u>	<u>X25router 2000</u>
Tipo de Hardware	DSRVC	DEMSA	DEMSA
Número de Líneas/ Máxima fluidéz	8/19.2Kb/s	2/256Kb/s 4/64Kb/s	2/256Kb/s 4/64Kb/s
Acceso multiCPU	SI	SI	SI
Control de Modem	Completo	Completo	Completo
Protocolos	DDCMP Asíncrono	DDCMP	DDCMP, X25 (LAPB)
Soporte del Host downline-load	DECnet-VAX DECnet-ULTRIX	DECnet-VAX DECnet-ULTRIX	DECnet-VAX
Soporte del Host operacional	Cualquier Phase IV nodo DECnet	Cualquier Phase III ó Phase IV nodo DECnet	VMS
Ventajas	Conexión de PC a LAN.	Conecta nodos de Phase III y nodos de area amplia a LAN; descarga no- dos de procesa- miento de comuni- caciones.	Acceso MultiCPU a PSDNs; ventajas sobre CPUs de VAX ac- tuando como gateways.

RESUMEN DE GATEWAYS:

<u>Producto Server</u>	<u>DECnet/SNA Gateway-ST</u>	<u>DECnet/SNA Gateway-CI</u>
Tipo de Hardware	DENSA	DESNA
Número de Líneas/ Máxima Fluidéz	1/ 256 Kb/s 2/ 128 Kb/s 4/ 64 Kb/s	1/ canal de velocidad
Acceso MultiCPU	SI	SI
Control del Modem	Completo	Completo
Protocolos	SDLC Síncrono	Canal
Soporte del Host Downline-load	DECnet-VAX	DECnet-VAX
Soporte del Host Operacional	VMS, ULTRIX-32, MS-DOS	VMS, ULTRIX-32, MS-DOS
Ventajas	Conecta una LAN Ethernet a 4 redes IBM SNA sobre líneas de comunicación asíncrona.	Transporta al DECnet/SNA de Alto- fin y ofrece canal de conexión para comunicaciones Digital/IBM.

MUXserver 100/DECmux II Terminal Server Remota

El MUXserver 100/DECmux II conecta hasta 16 terminales remotas asincrónicas, computadoras personales e impresoras mediante un par de modems y un enlace de línea telefónica a una LAN Ethernet.

El MUXserver se conecta a una LAN y funciona como una *terminal server* para dispositivos remotos. El DECmux II conecta dispositivos hacia sitios remotos y funciona con el MUXserver 100 como un multiplexor estático para enviar información a la LAN.

CARACTERISTICAS

El MUXserver 100/DECmux II reduce los cargos telefónicos mensuales al conectar la estación sobre una sola línea telefónica; también ofrece un método eficiente y de bajo costo para los multiplexores remotos sobre una línea telefónica.

ESPECIFICACIONES

CARACTERISTICAS FISICAS	MUXserver 100	DECmuxII
	(DSRZA)	(DFMZA)
Altura	9.52 cm	11.43 cm
Ancho	45.7 cm	35.29 cm
Profundidad	30.48 cm	22.35 cm
Peso	6.8 kg	2.95 kg

<u>REQUERIMIENTOS DE POTENCIA</u>	<u>MUXserver 100</u>	<u>DECMUX II</u>
Voltaje de línea de bajo-rango	100 a 120 Vac	
Voltaje de línea de alto-rango	200 a 240 Vac	
Frecuencia Tolerada	50/60 ± 3Hz	50/60 ± 3 Hz
Máximo wattaje en AC	50	33
Máxima disipación de calor	393 BTU/h	210 BTU/h

ROUTERS Y GATEWAYS

Los *Routers* y *Gateways* incluyen lo siguiente:

- * DECrouter 200.- Paquetes de datos que son transferidos de nodos DECnet a través de una LAN Ethernet, a nodos DECnet remotos o a otras LAN's de Ethernet mediante líneas asincrónicas.
- * DECrouter 2000.- Ofrece conexiones sincrónicas a un sistema DECnet y LAN's remotos en una red de área amplia ó entre LAN's remotas usando DECnet.
- * X.25router 2000.- Combina las funciones de DECrouter 2000 con conexiones X.25 adicionales a Paquetes de Switched de

Redes de Datos (Packet Switching Data Network).

- DECnet/SNA Gateway para Transporte Sincrono.- Conecta la LAN Ethernet a *hosts* de IBM usando conexiones de alta-ejecución y de alto-ancho de banda a procesadores *front-end*.
- DECnet/SNA Gateway para Transporte de Canales.- Conecta una LAN Ethernet a un *host* IBM usando enlace directo al canal S/370.

DECrouter 200

El DECrouter 200 ofrece comunicaciones entre sistemas que utilizan *software* DECnet y sistemas de una red de Área local (LAN) Ethernet. Los sistemas que pueden conectarse al DECrouter 200 son los siguientes:

- Las series Digital Profesional 300
- IBM PC
- IBM PC AT
- Cualquier sistema asincrono, ya sea DECnet-VAX o DECnet-RSX.

El DECrouter maneja hasta 8 conexiones locales y remotas a una velocidad de línea de hasta 19.2 Kb/s. Posee un máximo rango de fluidez de 170 paquetes por segundo cuando las 8 líneas están corriendo a su máxima velocidad.

El software de comunicaciones del DECrouter 200, corre sobre una base de hardware específico (el DSRVC) para brindar las funciones de ruteo o *routing* hasta para 8 nodos finales del DECnet Fase IV. Este realiza las funciones de ruteo en la LAN para que los nodos finales de la Fase IV no se conecten directamente a la LAN; o sea, para comunicarse con los nodos de la Fase IV conectados directamente. El DECrouter 200 también puede ser el ruteador diseñado en la LAN, permitiendo a los nodos finales comunicarse con nodos fuera de LAN.

CARACTERISTICAS

- * Capacidad de 8 líneas asincrónicas con *dial-in*.
- * Soporta las conexiones estándar EIA-RS-232-D, y conexiones AUI de Ethernet. Conecta al *ThinWire* a la red mediante el adaptador de estación DESTA.
- * Soporta el acrecentamiento de la Fase IV
Ofrece el manejo total de una red.
- * Incluye un monitor que muestra los datos usuales como en línea de utilización y velocidad, otros nodos en la red y el ruteador diseñado.

El DECrouter 2000, X.25router 2000 y DECnet/SNA Gateway-ST (DECSA), comparten una base de hardware común, esto es, que las tarjetas de línea individual y la función especial del software determinan el tipo de función que la comunicación del *server* ejecuta.

Un *server*, que se completa con tarjetas de línea y *software*, puede ejecutar una sola función. Si la comunicación necesita ser cambiada, la función de un *server* DECSA puede adaptarse cambiando las tarjetas y cargando bajo la línea el nuevo *software*. El DEC MicroServer (DEMSA) se utiliza cuando se requiere alguna comunicación de una LAN Ethernet a un ámbito de red de área amplia (WAN). Un *software* especial determina qué función ejecuta el DEC MicroServer.

Todos los productos *server* de comunicaciones DECSA consisten en un procesador PDP-11/24, un Controlador de Comunicaciones Unibus-a-Ethernet (DEUNA), Consola/Bootstrap (tirilla)/Terminador (CBT), 512 Kbytes de memoria (1 Mbyte para DECnet/SNA Gateway), Módulos que Asisten al Protocolo (PAM), fuentes de poder, protocolo firme de línea (DDCMP, HDLC, SDLC, terminal asincrónica), tarjetas de línea y *software* de función especial.

CARACTERISTICAS

- ‡ Ofrece recursos que se comparten a través de sistemas *multihosts* dentro de una LAN Ethernet.
- ‡ Ejecuta una función específica cuyo costo puede ser repartido sobre muchos usuarios.
- ‡ Incrementa la flexibilidad de configuración de la LAN Ethernet.
- ‡ Reduce la carga del procesamiento de las comunicaciones de los nodos del Ethernet, reduciendo la sobrecarga del CPU.

8 Para *hardware* DECSA, el reemplazo y la prueba de la tarjeta en línea hecha por el cliente, reduce el tiempo de reparación y minimiza la interrupción de las comunicaciones.

Para los productos DECSA, los clientes pueden realizar instalaciones de *hardware* y *software*, añadiendo el mantenimiento de las tarjetas de línea (aunque la primera instalación del DECnet/SNA Gateway debe llevarse a cabo por expertos de la compañía fabricante). La unidad DECSA no puede ser montada en un gabinete por las necesidades de fluidez del aire de lado a lado.

Las especificaciones generales de DECSA son las siguientes:

Tamaño físico:

Altura: 41.9 cm. (16.5 in)

Ancho: 64.8 cm. (22.5 in)

Profundidad: 55.9 cm (22.0 in)

Peso: 39.9 kg. (88.0 lb) de 16 líneas para *Terminal Server Router* y *Gateways* sin tarjetas de línea; 49.9 kg (110.0 lb) para la *Terminal Server* de 32 líneas sin tarjetas de línea.

Requerimientos de potencia:

Voltaje de línea de bajo-rango: 120 Vac nominal, 90 a 128 (rms) una sola fase, tres-hilos.

Voltaje de línea de alto rango: 240 Vac nominal, 180 a 256 (rms) una sola fase, tres-hilos.

Corriente de línea de 120 Vac: 7.0 [A], Switch seleccionable
(DECSA-CA y DECSA-FA: 3.5 [A])

Corriente de línea de 240 Vac: 2.5 [A], Switch seleccionable
(DECSA-CA y DECSA-FA: 1.75 [A])

Frecuencia tolerada: 47 & 63 Hz

Máximo consumo de poder en AC:

Terminal Server, Router y Gateway de 16-líneas: 411 [W]

Terminal Server de 32-líneas: 650 [W]

Máxima disipación de calor:

Terminal Server, Router y Gateway de 16-líneas: 1417 BTU/h

Terminal Server de 32-líneas: 2245 BTU/h

3.5 CONTROLADORES DE COMUNICACIONES EN ETHERNET

Para poder conectar el sistema *host* de manera adecuada al ensamblar el *transceiver*, necesitamos apoyarnos en un tablero o circuitería de control en el sistema *host*. En éste caso se usan los llamados controladores. Estos, son interfaces que conectan sistemas a una LAN Ethernet.

Existen diversos sistemas y por lo tanto diferentes necesidades de conexión, por lo que es muy importante conseguir un controlador que sea igual al *hardware* del sistema y que también sea apropiado para comunicarse con el *software* de la red que será

usado en el sistema *host*.

Los controladores consisten generalmente de un mínimo de tres sets separados de componentes funcionales: la circuitería de interface del Ethernet, un procesador, microcódigo y ROM/RAM, y una interface de bus del sistema *host*. La circuitería de interface del Ethernet está provista de uno de los *chips* estandar de Intel, AMD u otros, como podrían ser los que manufacturan los subsistemas de *chips*. El procesador, microcódigo y RAM/ROM, varían de vendedor a vendedor en cuanto a las diferentes necesidades definidas por el cliente y de las funciones que ofrecerá el controlador de Ethernet.

Los diferentes controladores tienen diferentes capacidades. Y aunque existen diferentes controladores, del mismo vendedor del *hardware* para exactamente los mismos sistemas *host*, pueden tener diferentes capacidades.

A continuación podremos ver los diferentes tipos de controladores que existen:

- * El DEBNA, el cual conecta sistemas VAXBI a cable estandar bandabase o *broadband*.
- * El DELQA, el cual conecta sistemas Q-bus MicroVAX y MicroPDP-11 a cables estandar bandabase o *broadband*.
- * El DESQA, el cual conecta sistemas Q-bus MicroVAX y

MicroPDP-11 a cables estandar bandabase o *broadcast*.

§ El DELUA, el cual conecta sistemas UNIBUS VAX y PDP-11 a cable estandar de bandabase o *broadband*.

§ El DESVA, el cual conecta sistemas MicroVAX 2000 y VAXstation 2000 a cable *ThinWire*, estandar de bandabase o *broadcast*.

§ El DEPCA, el cual conecta a la IBM PC, PC/XT, y Computadora Personal AT a cable *ThinWire* de Ethernet.

Podemos agregar que, el VAXmate tiene un controlador integral de comunicaciones de Ethernet el cual se conecta al cable *ThinWire* de Ethernet.

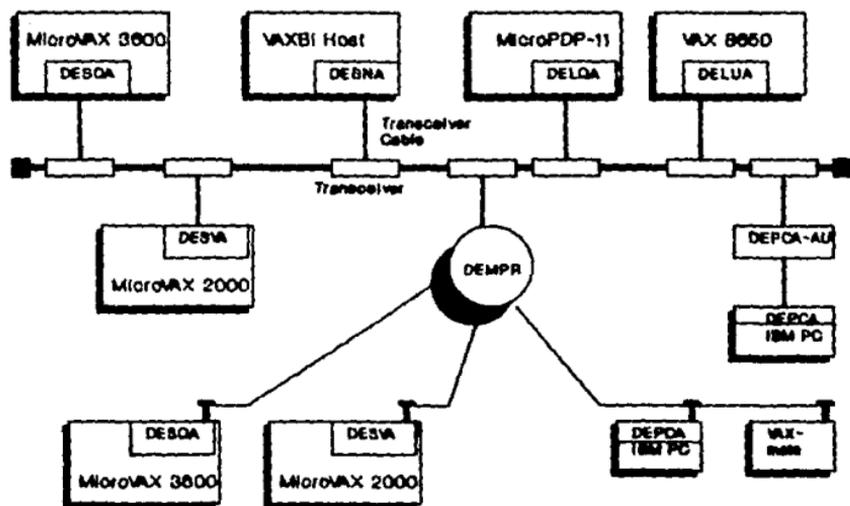
Los controladores diseñados para cables estandar de bandabase se conectan al cable con un *transceiver* Ethernet estandar de bandabase o por medio de una Interconexión de Red Local (DELNI).

Estos se conectan a un cable *broadband* con un *transceiver broadband*. También se pueden conectar a un cable *ThinWire* mediante un adaptador de estación de *ThinWire* de Ethernet (DESTA).

Los controladores diseñados para cable *ThinWire* de Ethernet se conectan con el cable por medio de un conector BNC. Estos se pueden conectar a cable estandar de bandabase mediante un

Repetidor *ThinWire* de Ethernet, los cuales se conectan entonces a cable estandar de bandabase mediante un *transceiver* Ethernet o un DELNI.

En el siguiente diagrama se pueden apreciar los diferentes controladores de comunicaciones conectados a un Ethernet:



CONTROLADORES DE COMUNICACIONES DE ETHERNET

DEBNA

El DEBNA es un controlador de comunicaciones Ethernet a VAXBI que conecta sistemas VAXBI a redes de Área local de Ethernet. El DEBNA también permite que un sistema VAXBI sea usado como un miembro de bota (boot member) en una VAXcluster de Área local.

(El número de nodos de satélite que pueden ser sostenidos varía con el sistema.) Un DEBNA es un componente estándar de cada sistema VAXBI. El DEBNA es un sólo módulo VAXBI que sostiene los niveles de comunicaciones físico y *data-link*. Este opera a velocidades de hasta 5 Mb/s pico en todo el *hardware*.

Los múltiples controladores pueden ser añadidos para controlar múltiples redes de Área local. Cada DEBNA debe de conectarse a una LAN separada, excepto cuando dos controladores se conectan a la misma LAN con uno en permanencia. El máximo número permitido de controladores por sistema depende de los sistemas asequibles de poder en DC, de espacio en *backplane* y los siguientes límites del sistema:

- Los sistemas VAX 87xx/88xx pueden tener un máximo de tres controladores DEBNA por canal de VAXBI y un máximo de cuatro controladores DEBNA por sistema. Cuatro controladores DEBNA en canales internos de VAXBI pueden conectarse a cable estándar de bandabase con *transceivers* o con un DELNI. Los controladores DEBNA en canales VAXBI internos deben ser

conectados a través de un DELNI.

- * Los Sistemas Vax B5xx deben tener un máximo de tres controladores DEBNA por canal de VAXBI y un máximo de cuatro controladores DERNA por sistema. No deben conectarse más de dos controladores DEBNA en canales VAXBI internos al cable estandar de bandabase mediante un *transceiver*. Los canales VAXBI externos solamente permiten una conexión de *transceiver* por canal. Las conexiones adicionales deberán ser a través de un DELNI.
- * VAX B2xx/B3xx. Los sistemas con 2 configuraciones deben tener un máximo de dos controladores DEBNA por sistema. Ambos controladores DEBNA deben ser conectados al cable estandar de bandabase usando el *transceiver* o DELNI.
- * VAX B2xx/B3xx. El sistema con una configuración puede tener un máximo de dos controladores DEBNA por sistema. El *transceiver* debe usarse para conectar un controlador a un cable estandar de bandabase; la otra conexión debe hacerse a través de un DELNI.

ESPECIFICACIONES

Código de Montaje: Un Slot VAXBI

Requerimientos de Potencia:

- dc amps movido a +5 [V]: 6.72
- dc amps movido a +12 [V]: 0.5 (CK-DEBNA-LJ)

Unidades de Panel I/O: 1 para CK-DEBNA-LJ; 2 para -LM, -LN

DELUA

El DELUA es un controlador de comunicaciones sincrónico de alta-ejecución de UNIBUS a Ethernet, y que conecta sistemas UNIBUS (VAX y PDP) a LAN's Ethernet V2.0 y a IEEE 802.3.

Esta basado en un microprocesador M68000, opera a 10 Mb/s, y tiene una capacidad completa de 4 Mb/s. La RAM de 80 KB se usa básicamente para el *buffer* de datos en el más alto rango del bus. Se utiliza un controlador DMA para acceder las localidades de la memoria del *host*.

El microcódigo del DELUA implementa la encapsulación y desencapsulación de los datos, el manejo del *data link*, y todas las funciones de acceso del canal para asegurar una máxima totalidad con una mínima intervención del procesador. Esto nos brinda opciones para el mantenimiento de la red así como *loopback* remoto de datos de otras estaciones, microdiagnósticos residentes, sistema de identificación, y el booting remoto y cargado de los sistemas UNIBUS PDP-11 de otras estaciones en la red.

El DELUA se conecta, física y eléctricamente, al cable estandar de bandabase por medio del cable *transceiver* (series BNE3X ó BNE4X) y a un *transceiver* de bandabase o a una Interconexión de Red Local (DELNI).

El DELUA también puede conectarse a un DESTA y a cable *ThinWire* en redes *ThinWire*. El cable *transceiver* puede tener un máximo de 40 metros (131 feet).

ESPECIFICACIONES

Código de Montaje: 1 slot

Requerimientos de Potencia:

- dc amps movido a +5 [V]: 8.0 [A]
- dc amps movido a -15 [V]: 1.0 (para la potencia del *transceiver*)

Carga del Bus: ac 4, dc 1

Inserciones al Panel de Conexión I/O: 2 unidades de panel

DELQA

El DELQA es un controlador de comunicaciones de Q-bus a Ethernet, que conecta sistemas Q-bus Micro PDP-11 y MicroVAX a una red de área local de Ethernet V2.0 o IEEE 802.3.

El DELQA tiene la capacidad de soportar Protocolo de Operación de Mantenimiento (MOP), la cual nos ofrece mejores opciones de mantenimiento para la red, incluyendo circuito de *loopback* remoto, sistema mensajes de identificación, sistemas sin disco de *booting* remoto, mantenimiento de contadores de *data link* y IEEE 802.2 XID y Prueba.

El DELQA se conecta física y electricamente al cable estandar de bandabase por medio de un gabinete, cable *transceiver* (series BNE3L ó BNE3H), y *transceiver* de bandabase o Interconexión de Red Local (DELNI). El DELQA también se conecta al *ThinWire* por medio del adaptador de la estación de DESTA.

CARACTERISTICAS

- * El módulo de medida dual es guardado en un espacio de *blackplane*.
- * La baja potencia ofrece más aprovechamiento de potencia para periféricos adicionales y opciones de comunicaciones.
- * La auto-prueba ejecuta extensas pruebas de la circuiteria DELQA a cada aumento de potencia (*power-up*) o reset.
- * La MOP tiene la habilidad de reducir la demanda en el *software* del sistema, de esa manera se reduce el tiempo de procesador requerido para soportar las actividades de manejo de la red.

ESPECIFICACIONES

Código de Montaje: 1 slot dual

Requerimientos de potencia:

-dc amps movidos a +5 [V]: 2.5

-dc amps movidos a +12 [V]: 0.5

Carga del Bus: ac 2.2, dc 0.5

Inserción del Panel de Conexión I/O: Tamaño A

Temperatura a la que debe guardarse: 0°C-66°C (32°F-151°F)

Temperatura de Operación: 5°C-60°C (41°F-140°F)

Humedad Relativa: 10%-95% no-condensada

DESQA

El DESQA es un controlador de comunicaciones Q-bus a Ethernet que se conecta con sistemas MicroPDP-11 y MicroVAX en series BA200 incluidas en una LAN Ethernet. Basada en el DELQA, el DESQA combina, en un modulo de altura cuádruple, las funciones del DELQA-M con un gabinete y un adaptador de estación Ethernet *ThinWire* (DESTA).

El DESQA puede colocarse entre el cable estandar de Ethernet (conector D de 15 pines), o a un *ThinWire* (conector BNC). Esto permite que el usuario conecte un sistema a la red de área local, usando un cable *transceiver* o un cable *ThinWire*.

El DESQA se conecta física y eléctricamente a un cable estandar de Ethernet por medio de un cable *transceiver* (BNE3x ó BNE4x), directamente a un cable *ThinWire* (BC16M), o a un cable de *broadband* mediante un cable *transceiver*; cable *broadband transceiver* y *broadband*.

Los accesorios que utiliza el DESVA son:

- Un conector-T BNC *ThinWire*
- Dos terminadores de 50 ohms

ESPECIFICACIONES

Código de Montaje: 1 cuarto (quad) de slot BA200

Requerimiento de Potencia:

- dc amps movido a +5 [V]: 2.4
- dc amps movido a +12 [V]: 0.22
- Wattaje máximo: 14.64
- Carga del Bus: ac 3.3, dc 0.5

Ambiente de Operación:

- Temperatura a la que debe guardarse: 0°C-66°C (32°F-151°F)
- Temperatura de Operación: 5°C-60°C (41°F-140°F)
- Humedad Relativa: 10%-95% no condensada.

DESVA

El DESVA es un controlador de comunicaciones síncrono que conecta computadoras MicroVAX 2000 y VAXstations 2000 a redes de área local de *ThinWire*. Este incluye un conector de 15 pines y un cable *transceiver* corto para conexión directa a un *transceiver* de bandabase de Ethernet. El DESVA tiene certificación FCC, y es totalmente compatible con el IEEE 802.3 standard y opera a 10 Mb/s.

El DESVA ofrece funciones de nivel *data-link* de Ethernet y una porción de las funciones de canal físico. Este utiliza el *software* del DECnet Fase IV. El DESVA es un componente estándar de la VAXstation 2000, y también es opcional para la MicroVAX 2000.

Los accesorios que utiliza el DESVA son:

- § Un conector T
- § Dos terminadores
- § Un conector
- § Un cable *transceiver* (para conectarlo al cable estándar de bandabase)

DEPCA

El DEPCA es también un controlador de comunicaciones que conecta a la IBM PC, PC/XT, y Computadora Personal AT a LAN's de Ethernet e IEEE 802.3. El DEPCA opera a 10 Mb/s.

El DEPCA implementa encapsulación y desencapsulación de datos, manejo de *data-link*, y la función de acceso de todos los canales para asegurar la máxima fluidéz.

Este ofrece características para el mantenimiento de la red, incluyendo *loopback* remoto, diagnóstico de auto-prueba permanente e identificación del sistema. EL DEPCA posee un canal serial

asíncrono para conexiones al ratón (mouse) VSXXX-AA. Esta interfase puede ser operada en un ambiente de manejo interrumpido.

El DEPCA contiene una memoria de 48 KB RAM, usado basicamente para datos de la red en el *buffer*, en el rango de datos de alto bus. El CPU de la Computadora Personal se usa para acceder la memoria del *buffer*, para ejecutar el *Data-Link* y la auto-prueba *Firmware* (contenida en una memoria de 16 KB ROM en el módulo DEPCA).

El DEPCA se conecta directamente a un cable a *ThinWire*, usando circuiteria integral de *transceiver* (MAU). Con la opción del conector DEPCA-AU, el DEPCA puede conectarse a un cable estandar de bandabase por medio de un *transceiver* o una Interconexión de Red Local (DELNI).

ESPECIFICACIONES

Código de Montaje: Un slot de PC-bus de 8 bits (usando 2 cuando se utiliza el DEPCA-AU)

Requerimientos de Potencia:

- dc amps movido a +5 [V]: 2.0 (máx)
- dc amps movido a +12 [V]: 1.350 (máx) (1.0 para dar potencia al *transceiver*)
- dc amps movido a -12 [V]: 0.050 (máx)

Carga de Bus: 2 LSTTL

Inserción de Panel de Conexión I/O: 1 slot (2 cuando se usa el DEPCA-AU)

Los accesorios que utiliza el DEPCA son:

- * Conector T
- * 1 terminador
- * Cable de 12 pies PVC BNC
- * Adaptador de *transceiver* Ethernet de 15 pines que conecta al DEPCA a cable estandar de bandabase mediante un *transceiver* o DELNI.

CAPITULO IV: CONECTIVIDAD

4.1.- Conexión de un equipo serie "A" de Unisys a una red Ethernet

4.2.- Conexión de un equipo Hewlett Packard a una red Ethernet

4.3.- Conexión de un equipo Control Data a una red Ethernet

4.1 CONEXION DE UN EQUIPO SERIE "A" DE UNISYS A UNA RED ETHERNET

En este capítulo definiremos los componentes principales de *hardware* y *software* que deberán incluirse en un equipo de la serie "A" de UNISYS para integrarlo a una red de tipo Ethernet.

Dentro de la arquitectura de conectividad de UNISYS están permitidos los dos tipos de cable para redes Ethernet del tipo grueso (*thick*) y del tipo delgado (*thin*). Bajo el primer esquema están permitidos hasta 100 nodos en una longitud de 500 metros de cable entre los puntos terminales. Con el cable delgado se pueden tener 26 nodos y hasta 185 metros de longitud.

El dispositivo que integra un dispositivo serie "A" a una red Ethernet es llamado ICP (*Integrated Communications Processor*), Procesador de Comunicaciones Integrado, y pertenece a la familia de procesadores de Entrada/Salida llamados DLP (*Data Link Processor*), Procesador de Enlace de Datos, el cual reside en un *Host* o *Mainframe*, y es el dispositivo que permite una comunicación de *Host* a *Host*, o con un CP2000 que es el procesador de comunicaciones.

El ICP consiste de los siguientes componentes:

- * ICP, DLP
- * Tarjeta de Interface Electrica

- § "Ribbon Cable" para conectarse a la parte trasera del Host
- § Un cable de 3.05 metros para conectarse a un transceiver.
- § Un transceiver

Hay tres tipos de ICP, los cuales son ICP I, ICP II y el más reciente el ICP III, los cuales han venido incorporando un mayor número de facilidades o capacidades.

Los estilos para cada tipo de MainFrame de serie "A" son los siguientes:

<u>ICP III</u>	<u>ICP II</u>	<u>Host o MainFrame</u>
x 301-ICP	x 201-ICP	A1, A4, A6
x 302-ICP	x 202-ICP	A2, A3, A5, A9, A10
x 304-ICP	x 203-ICP	A12, A12B, A12E, A12T
x 304-ICP	x 204-ICP	A15, A17
305-ICP	x 205-ICP	A12T, A15, A17

El número de ICP's requerido estará en función del tamaño de los mensajes y el tiempo de respuesta requerido en las comunicaciones, lo cual nos refiere a dos parámetros:

Utilización de Memoria en el ICP

Utilización de Procesador en el ICP

El dispositivo que realiza la parte lógica en la conexión del equipo serie "A" a la red Ethernet es el CP2000, el cual es el procesador de comunicaciones.

Los componentes de un CP2000 son:

• Tarjeta maestra del procesador

<u>Modelo</u>	<u>Tarjeta</u>	<u>Estilo</u>	<u>CPU</u>	<u>Memoria</u>
CP 2005	MPC 5	CP 2003-5	80386	5 MB
CP 2003	MPC 3	CP 2003-3	80386	3 MB
CP 2002	EMPC	CP 2000-K01	80186	2 MB
CP 2000-P	MPCIA			

• Gabinete para CP 2000

Estilo CP 2003-C

Se requiere una tarjeta CP2013-1 dentro del CP 2000 al CPLAN.

En esta misma tarjeta deberá incluir el kit CP 2013-3 que está formado por 4 PROM's que contienen el código necesario para manejar los protocolos TCP/IP sobre el medio Ethernet.

En un CP 2000 podrá haber hasta dos tarjetas CP2013-1.

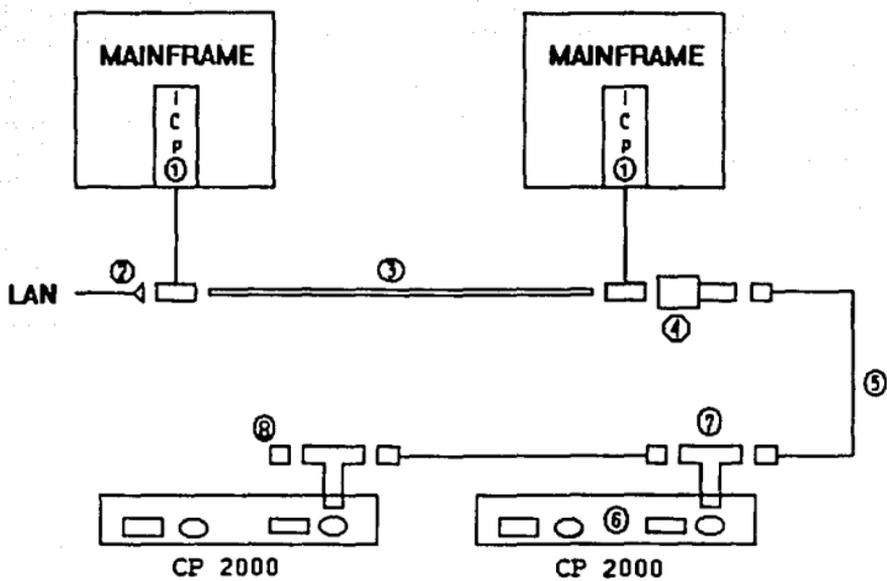
El CP2013-1 tiene dos interfaces del tipo TNC para usarse con conectores del tipo T-BAR y cable de tipo delgado (*thin*). Adicionalmente dos interfaces del tipo "D" para usarse con el kit de CPLAN extendido (CP 2013-2) usarán cable del tipo grueso (*thick*).

La interface TNC se utiliza con el CPLAN y cable delgado. Pero cuando se utiliza con cable grueso y con los conectores del tipo "D" entonces se estará hablando de un CPLAN Extendido.

Ahora se mencionarán los componentes en el caso de CPLAN No Extendido.

- 1.- El ICP apropiado al tipo de *MainFrame*
- 2.- Resistencia terminal o terminador (xc 49-11)
- 3.- Cable Grueso (*thick*)
- 4.- Adaptador N a TNC (CP 2049-903)
- 5.- Cable Delgado (*thin*). Mínimo 5 metros.
- 6.- Tarjeta CP 2013-1
- 7.- Conector tipo T (CP2049-901)
- 8.- Resistencia terminal o terminador (CP 2049-902)

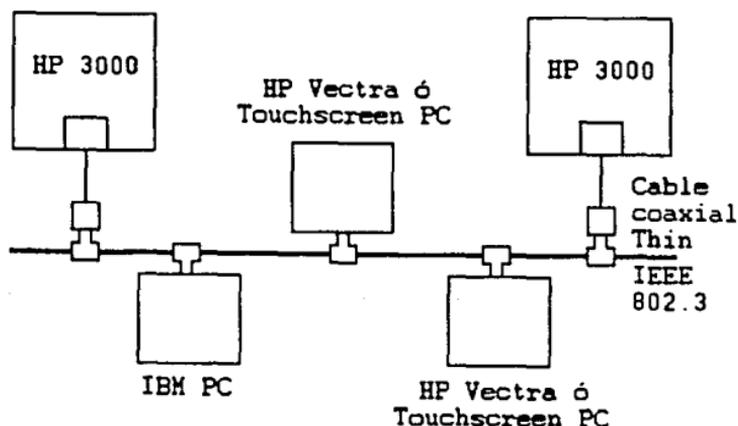
Los números anteriores se muestran más explicativos en la siguiente figura:



4.2 CONEXION DE UN EQUIPO HEWLETT PACKARD A UNA RED ETHERNET

En esta sección nos referiremos a la conexión de un equipo de Hewlett Packard, en este caso la familia HP 3000, a una red Ethernet.

Una computadora HP 3000 puede enlazarse mediante el *Thin LAN 3000/VLink*, conectándose a una red Ethernet, del tipo LAN compatible. La estructura del paquete Ethernet está diseñado también para sistemas *host* que requieran ese protocolo. La red Ethernet ofrece una gran ejecución cuando una red completamente interconectada se necesita para comunicación de datos de alta-velocidad sobre una distancia de 185 metros o menos, dentro de un solo edificio. Ver la siguiente figura.



La estructura BUS de ésta red permite a cada nodo comunicarse directamente con cualquier otro nodo mediante una sola conexión a la red. Cada acceso de nodo a la red es controlado mediante el CSMA/CD (ya descrito en capítulos anteriores), el cual asegura un uso eficiente de la red. El HP 30240 Thin LAN 3000/VLink, ofrece una conexión completa para una computadora HP 3000 a la LAN, incluyendo acceso programado entre las HP's 3000.

CARACTERISTICAS

- § Consiste en una tarjeta de interface de hardware, el Controlador de Interface de una Red de Area Local (LANIC), una Unidad de Enlace Medio de cable delgado (ThinMAU) y software.
- § Soporta conexiones de un HP 3000 MICRO 3000, un sistema de cómputo MICRO 3000XE Series 37 a 70 a un tipo de cable coaxial de bandabase adherido al Ethernet de la LAN, usando el nivel *link* o enlace Tipo 1 de Ethernet.
- § Soporta 10 Megabits por segundo en enlace de transferencia de datos.
- § El protocolo CSMA/CD controla el acceso de la red. No existe un control centralizado; todos los nodos tienen igual acceso.
- § Cada HP 3000 conectada a la red puede comunicarse directamente con todos los otros HP's 3000, PC's HP Vectra,

PC's HP *Touchscreen* y PC's de IBM conectados al mismo cable coaxial.

§ Cualquier nodo puede ser conectado o quitado mientras la red esté activa, esto en el caso de que ya se hallan instalado los conectores BNC "T" en el cable coaxial.

§ Los componentes de la red son recomendados para instalación en un ambiente industrial ligero.

DESCRIPCION FUNCIONAL

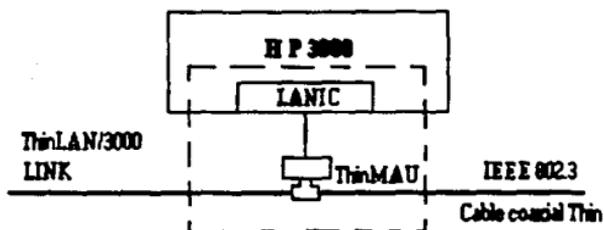
El *Thin LAN 3000/VLink*, contiene el *hardware* y el *software* necesario para conectar un HP 3000 MICRO, MICRO/XE, Series 37 y 39-70 a un Ethernet del Tipo IOBASE2 de cable coaxial delgado.

Este también brinda acceso programático a la comunicación de la red entre HP 3000's a través de un tablero de llamadas de Comunicación de Inter-Proceso de la Red.

COMPONENTES DE HARDWARE

La figura siguiente muestra los mejores componentes de *hardware* de la HP 30240 *Thin LAN 3000/VLink*: el Controlador de Interface de la Red de Area Local (LANIC) y la Unidad de Conexión Media de cable delgado (*ThinNAU*). El cable coaxial delgado no está incluido en la *Thin LAN 3000/VLink*. EL protocolo estándar se

conecta a un cable coaxial doblado (Ethernet Tipo 10BASE2); otra posible opción sería el cable coaxial grueso (Ethernet Tipo 10BASE5). Una tercera opción sería el Ether Twist, usando cable de par trenzado sin cubierta.



CONTROLADOR DE INTERFASE DE LA LAN

El Controlador de Interfase de la LAN (LANIC), es un controlador de comunicaciones basado en un microprocesador que se conecta a la parte trasera del HP 3000. Este conecta a los protocolos IEEE

802.2 y IEEE 802.3, el chequeo de error y mantiene la vía de estadística de red. Cuando se dirige a algún otro nodo en la red, la LANIC recibe bloques de información y chequea la exactitud de los datos antes de pasarlos al Host.

Para transmitir un bloque dirigido se manda del Host al LANIC, donde se agrega la información del chequeo de error. La LANIC entonces prueba para ver si el cable está ocupado y si no, transmite el bloque.

UNIDAD DE CONEXION MEDIA DELGADA

La Unidad de Conexión Media Delgada (ThinMAU) ofrece las conexiones eléctricas y físicas al cable coaxial de la red; es energizado mediante la LANIC a través del cable AUI integral. El ThinMAU recibe y manda señales al cable coaxial y también detecta colisiones resultantes de los dos nodos que empiezan a transmitir simultáneamente.

El *ThinMAU* brinda aislamiento eléctrico del cable coaxial y también realiza otras funciones para asegurar la confiabilidad de la red. Si el ThinMAU falla en una transmisión continua, un circuito detectará la falla y detendrá el ThinMAU.

Un ThinMAU se conecta a un cable coaxial usando un conector "T"BNC. Para conectar un ThinMAU a un cable delgado simplemente se conecta el conector ThinMAU BNC "T" a los conectores BNC de cable delgado. El ThinMAU tiene un cable integrado de 1 metro de Interface de Unidad de Conexión (AUI).

Un cable LANIC interno de 2 metros conecta la LANIC al cable AUI para todas las Series excepto la MICRO, MICRO/XE y series 37. En las series 39-70, el cable LANIC y el cable AUI se conectan al panel de unión del sistema.

COMPONENTES DE SOFTWARE

EL HP 30240 Thin LAN 3000/VLink incluye el software correspondiente a los niveles del 1 al 4 del modelo de referencia de Interconexión de Sistemas Abiertos (OSI), ver figura siguiente. Esto también incluye una interface programática a la comunicación de la red y software de manejo de nodo.

Los niveles inferiores, correspondientes a los Niveles OSI 1 y 2, consisten de los protocolos IEEE 802.2 y IEEE 802.3. El CSMA/CD da a cada nodo en el cable coaxial igual acceso a la red.

El nivel Network o Red, correspondiente al nivel 3 de OSI, está basado en el protocolo Internet DARPA (IP). IP ofrece

fragmentación/reensamble y capacidad de intercomunicación.

El nivel de Transporte, correspondiente al nivel 4 de OSI, está basado en la completa implementación del Protocolo de Control de Transmisión (TCP) de DARPA de Hewlett Packard.

7 Aplicación		NS/3000 (HP 32344A/R)
6 Presentación		
5 Sesión		(No utilizado)
		Red IPC
4 Transporte		Protocolos de Transporte
3 Red		Protocolo Internet
2 Enlace de datos		IEEE 802.3 Control de Acceso al Medio IEEE 802.3 Control de Enlace Lógico
1 Físico		(Hardware del Enlace de la LAN)

Modelo OSI

Componentes de software del enlace ThinLAN

La interface del usuario a la red se hace mediante la *Network InterProcess Communication* (Comunicación de InterProceso de la Red) para HP 3000 a HP 3000, HP 1000 a comunicaciones de PC.

Comunicación de InterProceso de Red es un set de 18 llamadas programáticas para el rápido intercambio de datos entre procesos

(los procesos pueden estar en un solo sistema o en diferentes sistemas sobre la LAN).

Para servicios de niveles más altos, cada sistema en la red también debe tener HP 32344A/R NS3000V. NS3000 brinda facilidades interactivas y programáticas tales como transferencia de archivos, acceso de base de datos de IMAGE remoto, acceso periférico y archivos remotos, y manejo de procesos remotos.

ESPECIFICACIONES FUNCIONALES

Procedimiento de Señalización: Los datos son transmitidos en pulsos a 10 megabits por segundo de acuerdo con el estandar de la IEEE 802.3/802.2.

Longitud del Bloque: Hasta 1514 bytes.

	ThinLan (Estandar)	ThickLAN (Opcional)	EtherTwist (Opcional)
Especificación cable IEEE	Tipo 10BASE2	Tipo 10BASE5	Par trenzado
Longitud máxima del segmento	185 metros	500 metros	100 metros
Número máximo de nodos por segmento	30 metros	100 metros	12 nodos
Distancia máxima entre nodos	0.5 metros	2.5 metros	no min.
Máxima longitud del cable AUI	1 metros	48 metros	1 metros

MEDIO AMBIENTE DEL SISTEMA

El Thin LAN 3000/VLink está sostenido por la HP 3000 MICRO 3000, MICRO 3000XE, Series 37, 39, 4x, 5x, 6x ó 70 ejecutando el sistema operativo MPE V/E, "U" MIT ó versiones posteriores. Ethernet está sostenido sobre el sistema operativo MPE/V, V Delta 5 MIT ó versiones posteriores.

La ThinMAU que está provista del 30240A ThinLAN 3000/VLink puede conectarse a cualquier cable coaxial el cumpla completamente con las especificaciones de la IEEE 802.3 para el cable coaxial de banda base Tipo 10BASE2.

4.3 CONEXION DE UN EQUIPO DE CONTROL DATA A UNA RED ETHERNET

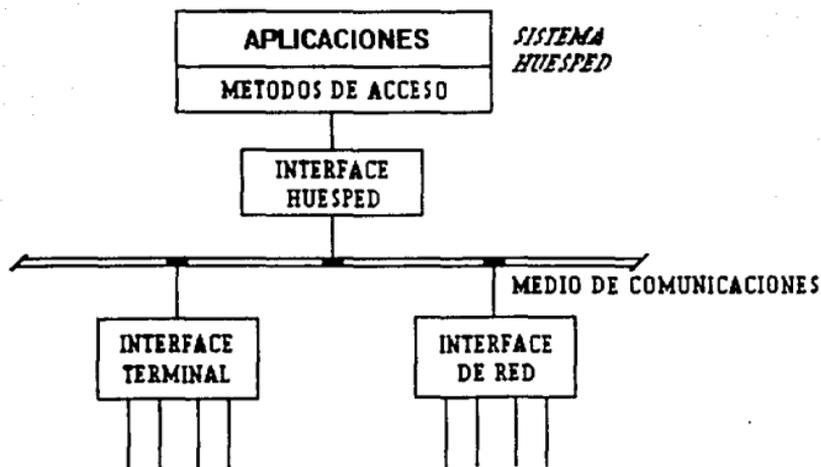
La CDCNET (Control Data Distributed Communications Network), constituye una familia de productos compatibles de *hardware* y *software* que permiten conectar computadoras CYBER, terminales usuario, PC's, estaciones de trabajo y hosts a redes de comunicación.

Los productos que se conectan junto con CDCNET forman redes locales múltiples y ambientes centralizados que pueden extenderse a grandes distancias, con la única condición de contener al menos un sistema de *Control Data*.

Las tareas mayores de comunicación de redes en CDCNET se centran en el *hardware* de comunicaciones denominado interfaces de dispositivo (DIs).

Estas interfaces se interconectan utilizando medios de comunicación como Ethernet que se adhiere al estandar de la IEEE 802.3. Pueden configurarse de manera que se les asignen diferentes funciones, y usarse para conectar diversos recursos en una red distribuida, incluyendo redes de comunicación diferentes a CDCNET.

En la página siguiente se ilustran los elementos básicos que componen un CDCNET conectada a una red de área local (LAN).



ELEMENTOS BASICOS DE CDCNET

El Dis de CDCNET puede usarse para conectar los siguientes recursos en una red distribuida:

- * Computadoras host
- * Impresoras y Plotters
- * Estaciones de trabajo, computadoras personales y terminales.
- * Redes de comunicación diferentes a CDCNET.

Las ventajas de los productos CDCNET son:

- § Conectividad multivendedor
- § Flexibilidad de configuración
- § Manejo comprensible de la red
- § Ejecución confiable de la red

Conectividad Multivendedor: Control Data se encarga de brindar conectividad multivendedor con productos de red. La conectividad multivendedor, es un elemento esencial del TCE (*Transparent Computing Enviromental*), desarrollado por Control Data. Computación transparente es un ambiente en el cual se podrán resolver problemas de computación y correr cualquier aplicación sin tener que saber de dónde viene el encendido de procesamiento, qué información era necesaria o qué equipo se requiere.

La conectividad multivendedor es posible gracias a que CDCNET es un sistema de arquitectura abierta, basada en el modelo referencial OSI de la ISO, el cual representa el estándar formal para diseño de redes de comunicación y promoción de conectividad multivendedor.

Una implantación de sistema abierto y comunicaciones distribuidas proveen un ambiente para acomodar estándares internacionales de

la manera en que evolucionan y son registrados por la Corporación de Sistemas Abiertos (COS).

Hoy Control Data ofrece una variedad de capacidades de comunicaciones para facilitar la conectividad multivendedor:

- § Apoyo de protocolos OSI, los cuales han reemplazado los propios protocolos de comunicaciones de Control Data.
- § Apoyo de TCP/IP para habilitar CDCNET para funcionar en conjunción con los estándares de interconexión de estaciones de trabajo con computadoras host de industrias de computación.
- § Apoyo de numerosas interfaces terminal/desktop, incluyendo 3270 BSC y SDLC, HASP, BSC, X.25/X.29/X.3 y X.PC.
- § Apoyo de muchas interfaces de red de área amplia, incluyendo HDLC, X.25, TCP/IP DDN y NFS.

Flexibilidad de Configuración:

Las interfaces que constituyen los mejores elementos de *hardware* de CDCNET consisten de pequeños procesadores de comunicaciones que son relativamente baratos y altamente modulares. Cuando se

quiere agregar nuevos recursos a la red, se puede añadir una interface sin tener que modificar el hardware que ya está puesto. Por ejemplo, suponga que se quiere agregar un número relativamente pequeño de estaciones de trabajo a la red. Con CDCNET se configura un incremento de interface que esté especializada en comunicaciones terminal/desktop. Por lo tanto, no se necesita modificar el resto de la red.

La flexibilidad en la configuración de CDCNET radica en que sus elementos de hardware, los DIs, son modulares, de manera que la red puede ser modificada sin necesidad de modificar el hardware de la CDCNET, la cual proporciona un manejo comprensivo de red al proporcionar una eficiente operación, administración mantenimiento, monitoreo y estadística.

La modularidad y relativo bajo costo de la interface la hace práctica para duplicar las conexiones de la red, por lo que alguna falla en un componente, no interrumpe las operaciones diarias de los usuarios de la red.

Manejo Comprensible de la Red:

El software CDCNET incluye un equipo de sofisticados instrumentos para el manejo de la red que le permite una eficiente operación, administración y mantiene el CDCNET sobre una base diaria. Por

ejemplo, el software de manejo de CDCNET automáticamente realiza operaciones básicas de red como inicialización de la red, ruteo de datos para destinos adecuados, detección y corrección de errores de transmisión, y le aseguran que la transmisión de datos continúa a través de las más económicas trayectorias disponibles en la red.

Podemos agregar que este software permite a sus operadores y administradores de la red mantener al CDCNET mediante comandos emitidos para monitorear las operaciones de la red, controlar la operación de recursos de la red y reconfigurar nuevos recursos en la misma de una manera alineada (por ejemplo, añadiendo nuevas estaciones de trabajo en la red sin interrumpir servicios de los usuarios de la red).

El software especial CDCNET permite analizar una amplia variedad de colecciones estadísticas. Estas estadísticas reflejan numerosas condiciones de red, incluyendo trayectoria de datos, cuellos de botella, fallas de red periódicas y qué tan seguido se necesita retransmitir los datos a través de porciones específicas de la red.

Ejecución Confiable de la Red:

CDCNET representa uno de los productos más exitosos de Control

Data en términos de calidad en *hardware* y *software*. Control Data diseñó la interface CDCNET en una manera modular para minimizar la cantidad de mantenimiento que se debe realizar en la red, para maximizar la disponibilidad operacional y limitar el impacto de las fallas que ocurren en partes aisladas de la red. Los diagnósticos CDCNET dentro de las interfaces realizan la auto-prueba y permiten localizar fácilmente problemas y solucionarlos velozmente.

HARDWARE DE CDCNET

Esta constituido principalmente por microprocesadores de comunicaciones denominados DIs, encargados de conducir información entre los recursos en una red de comunicación en donde los formatos de manejo de datos no son compatibles.

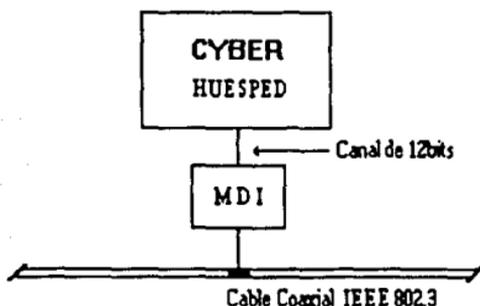
Otra interface de comunicación llamada Adaptador de Comunicaciones Integrado (ICA) es usado para las series de computadoras CYRER 930. La ICA es una tarjeta lógica que reside dentro de la computadora host y pasa los datos entre su canal de Interface Controladora Intergrada (ICI) de 16 bits y un *transceiver* conectado a un cable coaxial IEEE 802.3.

Debido a que CDCNET distribuye diversas funciones a través de una red, existen diferentes tipos ó variantes de DIs para diferentes

tareas, en una red. Por ejemplo:

- * Mainframe Dis (MDIs)
- * Terminal Dis (TDIs)
- * Red Dis (NDIs)
- * Mainframe/Terminal Dis (RTIs)

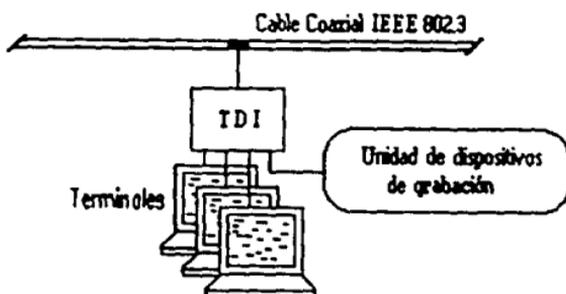
Dis para Mainframe (MDIs).- permite conectar un sistema de computadoras CYBER a una red LAN utilizando como medio el cable coaxial Ethernet, como se muestra en la siguiente figura:



CONEXION TIPICA MDI

Dis para Terminal (TDIs).- permite conectar terminales de usuario, estaciones de trabajo a una red LAN. Adicionalmente, el

TDI's puede conectar dispositivos como impresoras lineales a una red utilizando para ello una interfase paralelo y como medio físico un cable coaxial Ethernet, aunque puede utilizarse también una interface eléctrica, modem o multiusuario.



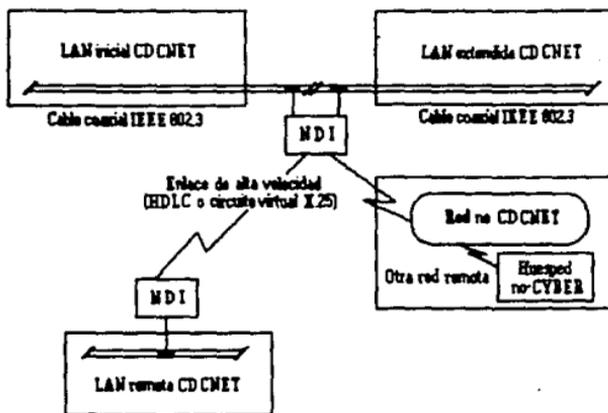
CONEXIONES TIPICAS DE TDI

Dis para Red (NDIs).- permite conectar una LAN CDCNET a otras redes, las cuales incluyen:

- Instalaciones CDCNET localizadas remotamente
- Redes localizadas remotamente y cuya arquitectura difiere a la de CDCNET.
- CDCNET y arquitecturas externas que coexisten en la misma

LAN o en una separada, actuando como gateway.

- Otras redes CDCNET residiendo en la misma CDCNET actuando como una extensión. Ver figura.



CONEXION TIPICA DE NDI

Dis para Mainframe/Terminal (MTIs).- permite conectar terminales usuario, estaciones de trabajo, etc., directamente a un host CYBER. En este caso las terminales, estaciones de trabajo y

equipo no están conectadas a una LAN por el MTIs, sino que el MTI funciona como interface de éstos recursos para el canal de 12 bits del host CYBER. El MTIs combina las funciones de un MDIs y un TDIs sin requerir de una LAN.

Otra interface de comunicación disponible es el Adaptador de Comunicaciones Integrado (ICA) utilizado para la serie CYBER 930. Se trata de una tableta de circuitos que reside dentro de la computadora *host* y conduce datos entre su controlador y un *transceiver* conectado a un cable coaxial IEEE 802.3.

SOFTWARE DE CDCNET

La arquitectura de CDCNET está basada en la ISO del modelo de referencia de OSI. El software de CDCNET implanta algunos estándares ISO OSI, como son el software de manejo de red, software de interface y gateway, y software base del sistema. Este software está disperso entre los componentes funcionales en una red de comunicaciones.

§ El manejador de ICA que reside en un procesador periférico del *host* de la serie CYBER 930, junto con el software DCNS (Distributed Communications Network Software), que reside en una ICA se denomina software de ICA.

- * Para cada función de un Dis se proporcionan los módulos de *software* apropiados para dicha función. El *software* que reside y se ejecuta en un Dis CDCNET o ICA se denomina *software* distribuido de comunicaciones de red (DCNs).
- * El *software* para los ICA se conforma de un manejador de ICA que reside en un procesador periférico adicional al *software* DCNS.
- * El *software* que reside y ejecuta en el *host* de la red, varía dependiendo de si el *host* en cuestión está corriendo NOS/VE o NOS.

COMPONENTES DE SOFTWARE

Software de nivel.- el *software* de CDCNET implementa los estándares OSI para los niveles 1 al 7, incluye además un *software* propietario para el nivel de sesión.

Entidades de manejo de red (MEs).- ejecuta tareas relacionadas con la operación fundamental de una red así como su monitoreo, control y mantenimiento, por sus operadores y administradores.

Software interface y gateways.- el *software* de interface está basado en los protocolos definidos por los estándares y permite la comunicación con estaciones de trabajo, LAN's y otros. Cuando los protocolos o servicios estándares no están disponibles se

utilizan gateways para la comunicación con entidades que no son CDCNET.

Software base del sistema.- establece un ambiente operacional dentro de una DI.

TIPOS DE COMUNICACION EN RED

- Comunicación aplicación-aplicación: permite el intercambio de información entre una aplicación ejecutada en un *host* y su equivalente aplicación ejecutada en otro *host*. Las mayores aplicaciones que utiliza son PTF (Permanent File Transfer Facility), Facilidad de Transferencia de Archivo Permanente y el QTF (Queue File Transfer Facility), Facilidad de Transferencia de Archivo en Fila, desarrollados por Control Data.
- Comunicación Terminal-aplicación interactiva: fué implantada para que los programadores puedan desarrollar aplicaciones de *software* sin tomar en cuenta las características de las terminales que accesarán dicha aplicación.

Software de soporte de terminal.- constituye el *software* CDCNET que es común a todos los tipos de terminal y proporciona protocolos apropiados y servicios que capacitan a las terminales

para intercambiar información con CDCNET.

Programas de interface de terminal (TIPs).- software que habilita a terminales únicas a intercambiar información con CDCNET. Soporta diversos protocolos estandares como X.25 y HDCL.

Gateways de interface de terminal.- permite a terminales CDCNET acceder host externos y a terminales que no son CDCNET acceder hosts de CDCNET. También permite definir procedimientos de carga.

MANEJO DE RED

Las características de manejo de red son provistas a través de componentes de software llamadas entidades de manejo de red (ME). Existen diferentes tipos de ME: de inicialización, ruteo, directorio, acceso a archivos, comandos, alarma, reloj y diagnóstico.

Componentes de software TCP/IP:

Control Data utiliza el protocolo TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) para satisfacer los requerimientos de conectividad para estaciones de trabajo remotas y locales que utilizan protocolos TCP/IP y la comunidad TCP/IP, tales como

Defense Data Network (DDN), MILNET, ARPANET, NSFNET, y otros.

El *software* para TCP/IP incluye los siguientes protocolos INTERNET de DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency):

IP	<i>Internet Protocol</i>
ICMP	<i>Internet Control Message Protocol</i>
IPSR	<i>Internet Protocol Static Routing</i>
ARP	<i>Address Resolution Protocol</i>
EGP	<i>Exterior Gateway Protocol</i>
TCP	<i>Transmission Control Protocol</i>
UDP	<i>User Datagram Protocol</i>
FTP	<i>File Transfer Protocol</i>
SMTP	<i>Simple Mail Transfer Protocol</i>
TELNET	<i>Teletype Network Protocol</i>
DNR	<i>Domain Name Resolver</i>

El *software host* TCP/IP también incluye otras características del *host* UNIX, C Sockets, *Remote Procedure Call (RPC)* y *Network File System (NFS)*.

La arquitectura de CDCNET permite compartir interfaces de los niveles inferiores de los protocolos OSI y TCP/IP. Los protocolos TCP/IP que CDCNET amplía, están comprendidos en las siguientes áreas: *software* de nivel y *software* de interface.

El protocolo TCP/IP está integrado en la arquitectura CDCNET de tal manera que los protocolos de OSI y TCP/IP pueden ejecutarse simultáneamente en el mismo dispositivo. La arquitectura permite compartir interfaces en niveles inferiores.

INTERCONEXIONES PARA CDCNET

Existen varios tipos de medios de comunicación, para interconectar físicamente *hosts*, terminales, estaciones de trabajo, etc. a LAN's. Específicamente se usan medios de comunicación de alta velocidad, en las cuales se pueden conectar todos los recursos que disponemos.

En general, las conexiones de *host* a Ethernet (IEEE 802.3) se recomienda que se hagan usando un *rainfrase* DI. En el caso en que el *host* CYBER incorpore un ICA que permita conectar directamente a una red IEEE 802.3, ignore cualquier referencia a *rainfrase* DI.

Escencialmente, se construye una LAN CDCNET de dos maneras básicamente:

- 1.- Se conectan *hosts*, terminales y estaciones de trabajo a DIs de CDCNET.
- 2.- Se interconectan DIs de CDCNET usando una particular solución de red como lo es el cable coaxial IEEE 802.3. Se utilizan

transceivers y cables de interface de *transceiver* para conectar DIs a la red.

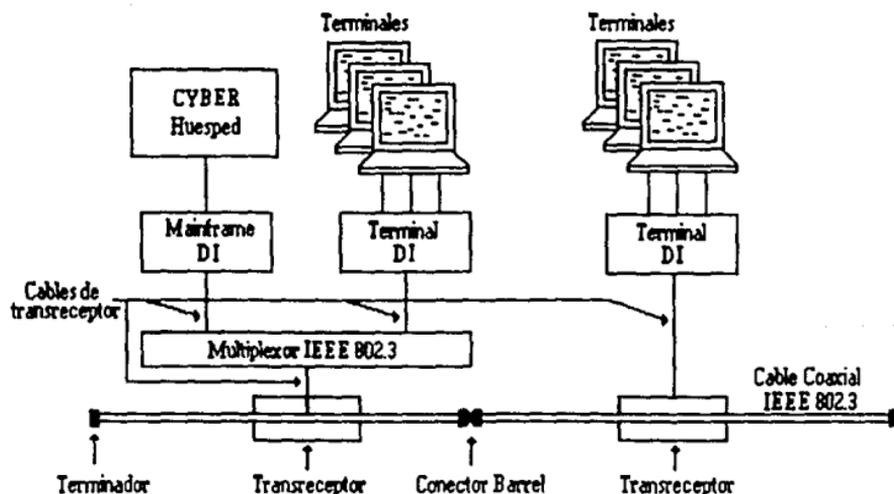
En primer término, las redes de Área local CDCNET se forman conectando *hosts*, terminales y estaciones de trabajo a DIs de CDCNET. Las terminales y las estaciones de trabajo tienen cables de I/O y conectores apropiados de industria-estandar para poder conectar éstas unidades a terminales DI (TDIs). En éste caso, los conectores de línea terminal entran dentro de los módulos de interface de línea (LIMs). Se conecta el *host* CYBER al *Mainframe* DI (MDI), conectando la interface del canal de *mainframe* MDI (tarjeta MCI) a un canal *host* de 12 bits mediante los cables de canal.

CONCEPTOS DE ETHERNET

En un nivel alto, se interconecta DI CDCNET utilizando soluciones de red opcionales. El medio de comunicación que se escoja para conectar los recursos de su computadora a un red de Área local debe ser compatible con IEEE 802.3 y ISO/DIS 8802/3. En terminos prácticos, es importante que se utilicen productos compatibles IEEE 802.3 y *transceivers* IEEE 802.3 para colocarse en el cable coaxial.

Para conectar DIS CDCNET al tronco de la red, los cables *transceiver* del módulo de interface Ethernet de DIS al tronco de la IEEE 802.3. Ahi, se emplean *transceivers* para colocarlos directamente al cable coaxial. Las redes de Área local CDCNET requieren que se utilicen *transceivers* que combinen con el estandar ISO/DIS 8802/3 (IEEE 802.3).

En la figura que sigue se muestra cómo se conectan estos productos en una LAN compatible IEEE 802.3.



LAN IEEE 802.3

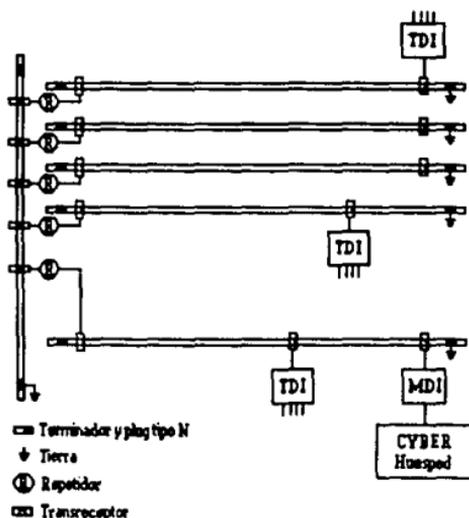
Se pueden conectar hasta 100 *transceivers* IEEE 802.3 a un cable IEEE 802.3. Aunque en teoría la distancia mínima que debe haber entre cada *transceiver* debe ser de 2.5 metros (8.2 ft).

Las especificaciones generales para el cable coaxial IEEE 802.3 están en la siguiente tabla:

ESPECIFICACIONES DEL CABLE COAXIAL IEEE 802.3

<u>Especificación</u>	<u>Descripción</u>
Rango de Datos	10 millones de bits por segundo.
Tipo de medio	Cable coaxial cubierto, señalización bandabase.
Topología	Arbol ramificado sin raiz.
Protocolo de control de enlace	CSMA/CD
Protocolo de mensaje	Arquitectura de tamaño variable.
Máxima longitud de segmento de Ethernet	500 metros (1640 ft).
Máxima longitud de cable Ethernet con repetidores	1500 metros (4920).

La figura siguiente ilustra una LAN CDCNET típica que utiliza una red IEEE 802.3 para interconectar éstos recursos. Esta red emplea repetidores para extender la longitud de los backbones. Observe que como esta red no tiene nunca más de dos repetidores entre cada dos transceivers.



CONCLUSIONES

De acuerdo al estudio realizado a lo largo de ésta tesis, nos hemos dado cuenta de la problemática que existe en cuestión de conectividad, hardware y software en las diversas topologías existentes. Por lo cual, al compararlas con la topología 802.3, encontramos las siguientes ventajas:

- a) Es la más común y difundida.
- b) Es sencilla en su instalación, reparación y mantenimiento.
- c) Es económica.
- d) Con dispositivos desarrollados por muchos proveedores diferentes.
- e) Está actualizada, ya que los dispositivos utilizan fibra óptica, microondas, enlace satelital, etc.
- f) Tiene interconexión e intercomunicación con otras topologías y medios ambientes, por ejemplo, X.25, token ring, etc.
- g) RED UNAM, utiliza ésta topología como base de su red de computadoras por su poderío y sencillez.

A N E X O

Ancho de Banda: Es la diferencia expresada en Hertz (Hz), entre las frecuencias más altas y más bajas de un canal de transmisión.

Arquitectura de Red: Un conjunto de principios de diseño, incluyendo la organización de funciones y la descripción de formatos de datos y procedimientos, usados como base para el diseño e implantación de una red.

AT&T: *American Telephone and Telegraph*. Proveedor de servicio de larga distancia y de una compañía de computación conocida por su sistema operativo Unix.

Backbone: Un término de red utilizado para referirse a una pieza de cable usado para conectar diferentes ramas de dispositivos de usuario que se encuentran dispersos.

Balun: *Balanced/Unbalanced*, en los sistemas de cableado de redes, se refiere a un dispositivo de igualación de impedancia, utilizado para conectar cable de Par Trenzado balanceado con cable coaxial desbalanceado.

Bandabase: Implantación de cable coaxial Ethernet. También conocido como *ThickWire*. Descripción de la frecuencia de una señal que está por debajo del punto en el que la señal está

modulada como una frecuencia de portadora analoga; en modulaci3n, la banda de frecuencia ocupada por el total de las se~ales transmitidas cuando primeramente se usaron para modular a la portadora.

BIOS: Basic input/output system. La libreria de llamadas MS-DOS para llamadas de acceso a datos. Protegiendo la aplicaci3n de los diferentes tipos de discos fisisos.

Bit: Un d3gito binario; la representaci3n de una se~al, onda o estado como un cero binario o un uno.

Bit/s: Bits por segundo. Unidad b3sica de medida para una capacidad de transmisi3n de datos serial; kbit/s o kilobit/s, para miles de bits por segundo; Mbit/s o megabit/s, para millones de bits por segundo; Gbit/s o gigabit/s, para billones de bits por segundo; Tbit/s, o terabit/s, para trillones de bits por segundo.

Bridge: Un dispositivo usado para conectar dos redes de Ethernet separadas a una sola red Ethernet extendida.

Broadband: Un medio an3logo similar al cable TV. Gran ancho de banda y abarca grandes distancias. Se emplea en aplicaciones para comunicaciones de datos que emplean cable coaxial como medio transmisor y se~ales de portadora de radio frecuencia en el rango de 50 a 500 MHz.

Broadcast: Un mensaje que se envía a múltiples nodos simultáneamente. Ethernet es un ejemplo de medio *broadcast* porque todos los nodos pueden recibir el mismo mensaje. Un mensaje con una dirección *broadcast* es procesada por cada nodo en el Ethernet.

Buffering: Proceso de almacenamiento temporal de datos en un registro o en una RAM, la cual permite a los dispositivos de transmisión, acomoden diferencias en recepción de datos y ejecutar chequeos de error y retransmisión de datos recibidos por error.

Bus: Una trayectoria o canal de transmisión; típicamente, una conexión eléctrica con uno o más conductores, en donde todos los dispositivos conectados reciben todas las transmisiones al mismo tiempo; una topología de red de área local, como las que se usan en Ethernet y el token bus, donde todos los nodos de la red "escuchan" a todas las transmisiones, seleccionando algunas basadas en identificación de direcciones; involucra algún tipo de mecanismo de control para acceder el medio de transmisión del bus.

Byte: Generalmente, una cantidad de 8 bits de información, usado principalmente a transferencia de datos en paralelo, capacidad de semiconductor y almacenamiento de datos. También se menciona en comunicaciones de datos como un octeto o carácter.

Broadcast: Un mensaje que se envía a múltiples nodos simultáneamente. Ethernet es un ejemplo de medio *broadcast* porque todos los nodos pueden recibir el mismo mensaje. Un mensaje con una dirección *broadcast* es procesada por cada nodo en el Ethernet.

Buffering: Proceso de almacenamiento temporal de datos en un registro o en una RAM, la cual permite a los dispositivos de transmisión, acomoden diferencias en recepción de datos y ejecutar chequeos de error y retransmisión de datos recibidos por error.

Bus: Una trayectoria o canal de transmisión; típicamente, una conexión eléctrica con uno o más conductores, en donde todos los dispositivos conectados reciben todas las transmisiones al mismo tiempo; una topología de red de área local, como las que se usan en Ethernet y el token bus, donde todos los nodos de la red "escuchan" a todas las transmisiones, seleccionando algunas basadas en identificación de direcciones; involucra algún tipo de mecanismo de control para acceder el medio de transmisión del bus.

Byte: Generalmente, una cantidad de 8 bits de información, usado principalmente a transferencia de datos en paralelo, capacidad de semiconductor y almacenamiento de datos. También se menciona en comunicaciones de datos como un octeto o caracter.

Cable Coaxial: Un popular medio de transmisión consistente de un cable conductor al centro, rodeado de un aislante dieléctrico. Existen varias maneras de cable coaxial según el voltaje y las frecuencias requeridas. Generalmente soporta frecuencias de 50 a 500 MHz. Es un tipo de cable usado en Ethernet bandabase y *ThinWire*.

Canal: En comunicaciones, un camino lógico o físico de transmisión de información; el camino conectado a una fuente de datos y a un receptor.

Circuito: Un término usado en redes que se refiere a un medio de transmisión interconectando a dos o más dispositivos electrónicos, o sea, un torrente de datos entre dos usuarios de la red.

Conector: Una interface física, como el RJ-11C o EIA-RS-232-C, generalmente con componentes macho y hembra.

CPU: Unidad de Proceso Central. La parte esencial de la computadora.

CSMA/CD: *Carrier Sense Multiple Access/Collision Detect*. Un método de control para una red. Ethernet es un ejemplo de un tipo de CSMA/CD de protocolo *Data Link*.

Data: Información representada digitalmente, la cual incluye voz, texto, facsimil y video.

Data Communications: La transmisión, recepción y validación de datos; transferencia de datos entre una fuente de datos a un nodo determinado mediante uno o más *data links* de acuerdo con los protocolos apropiados(ISO).

Data Link: Cualquier trayectoria de comunicaciones de datos serial, generalmente entre dos nodos o dispositivos adyacentes y sin ningún nodo de *switch*o intermedio.

DCE: *Data Circuit-terminating equipment* (también, incorrectamente, *data communications equipment*); en un enlace de comunicaciones, equipo que es parte de la red, un punto de acceso a la red, un nodo de red, o equipo en donde termina un circuito de red.

DEC: *Digital Equipment Corporation.*

DECnet: Una implementación de la *Digital Network Architecture* de DEC.

DECnet Router: Un dispositivo que rutea los datos entre dos porciones de una DECnet. Podría ser una computadora de propósito general, por ejemplo, una MicroVAX o una pieza de *hardware* específica como el DECSA.

DECSA: DEC Adaptador Sincrono. Un DECnet *Router* de propósito general.

DELNI: DEC Interconexión de Red Local. Un *transceiver* multipuerto fabricado por DEC.

DELUA: DEC Adaptador Unibus Local. Un controlador Ethernet para procesadores UNIBUS.

DEMPR: DEC Repetidor Multipuerto. Una pieza del *hardware* de red de DEC que puede conectar hasta ocho segmentos *ThinWire* de Ethernet y conectarlos opcionalmente a un cable *backbone* o DELNI.

DEMSA: DEC MicroServer. Una nueva generación de *routers* y *gateways* basada en la arquitectura MicroVAX II opuesta a la arquitectura basada en PDP del DECSA.

DEQNA: DEC Q-Bus Adaptador de Red. Un controlador Ethernet para sistemas Q-bus.

DEREP: DEC Repetidor. Repetidores Ethernet de DEC.

DESTA: DEC Adaptador de Estación. Un tipo de *transceiver ThinWire* de DEC.

DOS: *Digital Operating System*. Sistema operativo para PC's.

Drop Cable: en redes de área local, un cable que se conecta perpendicularmente al cable principal de la red, o bus y se enlaza al DTE.

DSRVB: Número de modelo de una terminal *server* de DEC.

DTE: Data Terminal Equipment. Generalmente dispositivos de usuario, como terminales y computadoras, que se conectan a equipos de terminación de circuito de datos (DCE); generan o reciben los datos que lleva la red.

Estación: Cualquier DTE que recibe o transmite mensajes sobre un enlace de datos, incluyendo nodos de red y dispositivos de usuario.

Ethernet: Una red de área local diseñada por Xerox Corp. y adoptada subsecuentemente por IEEE como un estándar con la especificación IEEE 802.3; refiriéndose al diseño de Ethernet o compatible con Ethernet. Se caracteriza por su transmisión bandabase de 10 Mbit/s sobre un cable coaxial y utilizando el CSMA/CD como mecanismo de control de acceso.

Fibra Óptica: Tecnología de transmisión mediante la cual se modulan señales de luz, generadas por un laser o LED, propagadas mediante un medio plástico o cristal, y demoduladas en señales eléctricas por un receptor sensible a la luz.

Gateway: Existen dos definiciones de cierto modo conflictivas, ambas usadas en redes. En el sentido general, un gateway es una computadora que conecta dos redes diferentes. Usualmente, esto significa dos diferentes tipos de redes. En la terminología TCP/IP, un gateway conecta dos subredes administradas separadamente, las cuales pueden o no, estar corriendo el mismo protocolo de red.

Giga: Prefijo que significa un billón.

H4000: *Transceiver* Ethernet bandabase de DEC.

Hewlett Packard: Fabricantes de una gran variedad de equipo que compite y complementa con la línea de productos DEC, incluyendo impresoras laser y minicomputadoras.

IEEE: *Institute of Electronic and Electrical Engineers*. Un grupo líder en estandarización en los Estados Unidos. IEEE 802 es el estandar para varios tipos de redes de área local.

Interface: Un límite compartido; un punto físico de demarcación entre dos dispositivos, donde las señales eléctricas, conectores y tiempos están definidos; los procedimientos, códigos y protocolos que habilitan dos entidades para interactuar en un importante intercambio de información.

ISO: *International Standards Organization*. Estandar internacional que se hace responsable por los estandares de la red OSI y el modelo de referencia ISO.

Local Area Network (LAN): Un tipo de arreglo de comunicación de datos de alta velocidad, en donde todos los segmentos del medio de transmisión (cable coaxial, twisted-pair o fibra óptica), están en una oficina o campus, bajo el control del operador de red.

Loopback: Procedimiento de diagnóstico utilizado para dispositivos de transmisión.

M (Mega): Designación para un millón.

MAN: *Metropolitan Area Network*. Red que se extiende en un rango de 50 Kms., opera a velocidades de 1 a 200 Mbit/s, y ofrece un set integrado de servicios para datos en tiempo real y transmisión de voz e imagen. MAN involucra dos estandares IEEE 802.3 y ANSI X3T9.5.

MAU: *Multistation Access Unit*; concentrador alambrado utilizado en LAN's.

Microsegundo: Una millonésima de segundo.

MicroVAX: Una serie de procesadores de DEC que utilizan el Q-bus.

MS-DOS: *Microsoft-Digital Operating System*. Sistema operativo de microcomputadora desarrollado por Microsoft para la versión PC-DOS.

Multiplexor: La combinación de múltiples canales de datos sobre un sólo medio de transmisión. Cualquier proceso a través del cual un circuito dedicado normalmente a un sólo usuario puede compartirse a múltiples usuarios.

MUXserver: Un producto de DEC que combina un multiplexor y una terminal server en un sólo dispositivo.

Nanosegundo: Una billonésima de segundo.

NetBios: *Network basic input/output system*. Utilizado en DOS como interface a la red, para acceder información.

Nodo: Un punto en donde una o más unidades funcionales interconectan líneas de transmisión; un dispositivo físico que permite la transmisión de datos en una red. Generalmente incluye procesadores *host*, controladores de comunicaciones y terminales.

OSI: *Open Systems Interconnection*; refiriéndose al modelo de referencia OSI, una estructura lógica para operaciones de red, estandarizada por la ISO.

Paquete Switchable: Una técnica de transmisión de datos donde la información del usuario está segmentada y ruteada en "envoltorios" de datos discretos llamados paquetes, cada uno con su propia información controlada para ruteo, secuencia y chequeo de error; permite a un canal de comunicación compartirse a muchos usuarios, utilizando cada uno el circuito solamente por el tiempo requerido para transitar un solo paquete; describiendo una red que opera de esta manera.

PC: *Personal Computer*; término genérico para un solo usuario de computadora (computadora personal).

Picosegundo: Una trillonésima de segundo. Una millonésima de un microsegundo.

Punto a punto: Descripción de un circuito que interconecta dos puntos directamente, en donde generalmente no hay nodos, computadoras o ramaes de circuitos de procesamiento intermedio.

Protocolo: Conjunto formal de reglas que gobiernan el formato, tiempo, secuencia y control de error de mensajes intercambiados en una red de datos.

Q-bus: El bus periférico usado en computadoras MicroVAX y PDP.

Red: Un grupo de nodos interconectados; series de puntos, nodos o estaciones conectadas por canales de comunicación.

Repetidor: En transmisión digital, equipo que recibe un tren de pulsos, lo amplifica, y reconstruye la señal para retransmitirlo.

Routers: *Hardware* dedicado a rutear o dirigir el tráfico en una red.

Routing: El proceso de selección de la trayectoria correcta del circuito para transmitir un mensaje.

RS-232-C: Un estándar de interface física, desarrollada por EIA (*Electronic Industries Association*), que define el enlace eléctrico y mecánico entre un DTE y un DCE; usada frecuentemente para conectar dispositivos asincrónicos como terminales; es la interface más comunemente usada entre dispositivos de computadoras y módems.

Sistema: Una colección lógica de computadoras, periféricos, *software*, rutinas de servicio, procedimientos de control, terminales y usuarios.

Sistema Operativo: El *software* de una computadora que controla la ejecución de programas; generalmente se encarga de las funciones de control de entrada/salida y manejo de datos.

TCP/IP: *Transmission Control Protocol/Internet Protocol*; *software* de redes originado en el Departamento de Defensa.

Terminal Inteligente: Terminal que tiene facilidades de procesamiento local así como capacidades de comunicación.

ThinWire: Versión del cable coaxial de banda base más delgado y más barato, utilizado para redes Ethernet. También llamado CheaperNet.

Topología de Red: La relación física y lógica de nodos en una red; el arreglo esquemático de los enlaces y nodos de una red.

Transceiver: Término utilizado en redes Ethernet que describe un dispositivo que puede transmitir y recibir datos; El *transceiver* es el dispositivo de *hardware* que se conecta al medio de Ethernet, frecuentemente una pieza de cable coaxial. El *transceiver* es entonces conectado a un controlador Ethernet en el sistema *host*.

Transmisión Asíncrona: significa que no está sujeta a una frecuencia o tiempo específico de la transmisión; describiendo una transmisión realizada mediante caracteres individuales, o bytes, encapsulado con bits de *start* y *stop*, de los cuales un receptor deriva el tiempo necesario para muestrear bits.

Transmisión Síncrona: Comunicación de datos en donde los caracteres o bits se mandan en un rango preparado, con los dispositivos de transmisión y recepción sincronizados.

Twisted-Pair: Un par de conductores de cobre aislados trenzados mutuamente, principalmente para evitar los efectos de ruido eléctrico; en general, cableado estandar de teléfono; Twisted-Pair también se usa como un medio de transmisión físico para Ethernet, token ring y otras formas de enlace de datos.

Unix: Sistema operativo desarrollado y comercializado por *American Telephone and Telegraph*

VAX: *Virtual Address Extension*. Una serie de hardware fabricada por DEC.

B I B L I O G R A F I A

- Acampora A.S., Hluchyj M.G., y Tsao C.D., " A Centralized Bus Architecture for Local Area Networks ", June, 1983, Proc. ICC, Boston, MA., EUA.
- Archer Rowland, 1986, " The Practical Guide to Local Area Networks ", Berkely, Ca., Osborne McGraw-Hill, EUA.
- Chorafas D., 1984, " Designing and Implementing Local Area Networks ", McGraw-Hill Book Co., New York, N.Y., EUA.
- Control Data Corporation, " CDCNET Conceptual Overview ", Control Data Corporation, 1990, EUA.
- Data Communications Magazine, Marzo, 1988, " Data Communications Glossary ", Compiled by the staff of Data Communications, USA.
- Derfler Frank J. Jr., " TCP/IP for Multiplatform Networking ", PC Magazine, Junio, 1989, EUA.
- Digital Equipment Corporation, " Network Solutions Guide ", Digital Equipment Corporation, EUA.
- Digital Equipment Corporation, " Network and Communications Buyer's Guide ", 1989, Digital Equipment Corporation, EUA.
- Digital Equipment Corporation, " DECdirect plus ", 1986, Digital Equipment Corporation, EUA.
- Edwin E. Mier, " New signs of life for packet switching ", Data Communications Magazine, December, 1989, editor at large, EUA.
- Florence Donne, 1989, LAN Local Area Networks, John Willey & Sons, EUA.

- Halsall Fred, 1985, " Introduction to Data Communications and Computer Networks ", Addison-Wesley Publishing Company, Inc., Gran Bretaña.
- Hammond J.L. y O'Reilly P.J.P., 1986, " Performance Analysis of Local Area Networks ", Reading, Ma., Addison-Wesley Publishing Co., EUA.
- Hancock Bill, 1988, Designing and Implementing Ethernet Networks, GED Information Sciences, Inc. Wellesley Massachusetts, Segunda Edición, EUA.
- Hayes J.F., March, 1981, " Local Distribution in Computer Communications ", IEEE Communications Magazine, Vol.19, No. 2, EUA.
- Hewlett Packard, February, 1990, " HP Networking Specification Guide ", Hewlett-Packard Company, EUA.
- Hewlett Packard, August, 1990, " HP Networking Specifications Guide Addendum ", Hewlett-Packard Company, EUA.
- Heywood Peter, " The Rise of Metropolitan Area Networks ", Data Communications Magazine, December, 1989, EUA.
- Hullett John L. y Evans Peter, " New proposal extends the reach of Metro Area Networks ", Communications Pty. Ltd. y Telecom Australia Research Laboratories, Western Australia, Data Communications Magazine, February, 1988, EUA.
- James F. Mollenawer, " Networking for greater Metropolitan Areas", Data Communications Magazine, Febrero, 1988, Computer Vision Corporation, Bedford, Mass., EUA.
- James F. Mollenawer, " Metropolitan Area Network update: The global LAN is getting closer ", Data Communications Magazine, December, 1989, Artel Communications, Hudson Mass., EUA.
- Jefferson G., " WAN Management ", June, 1988, Gran Bretaña.

- Kleeman M., Anderson B., Angermeyer J., Fisher S., y McCoy S., 1987, " PC LAN Primer ", Howard W. Sams & Co., Indianapolis, In., EUA.
- Kolman J., " A New Twist of Ethernet ", Notis Systems Inc., Evanston, Illinois, PC Tech. J., Vol. 6, No.9, September, 1988, EUA.
- Kumar Shah, " Managing networks of the 90's ", Data Communications Magazine, December, 1989, General Corporation, Westboro, Mass., EUA.
- Lanford G.J., " Local Area Network user needs ", Localnet '83, Conf. Proc., September, 1983, EUA.
- Malamud Carl, 1989, " DEC Networks and Architectures ", McGraw-Hill Book Company, New York, NY, EUA.
- Morris S., Suda T., Nguyen T., " Tree LAN's with collision avoidance protocol, switch architecture and simulated performance ", Computer Communications Magazine, Vol. 18, No.4, August, 1988, EUA.
- Novell, Incorporated, 1987, " Netware Ethernet Supplement ", USA.
- Poor Alfred, " LAN Software comes of Age ", PC Magazine, Octubre, 1986, EUA.
- R.M. Metcalf y D.R. Boggs, " Ethernet: Distributed Packet Switching for Local Computer Networks ", Communications of the ACM 19, No. 7, July, 1976.
- Stallings W., 1984, " Local Networks: An Introduction ", Macmillan Publishing Co., New York, N. Y., EUA.
- Stallings W., " Local Network Performance ", IEEE Communications Magazine, Vol.22, No. 2, February, 1984, EUA.

- Tanenbaum A.S., 1981, " Computer Networks ", Englewood Cliffs, N.J., Prentice-Hall, EUA.
- Tsao David, " A Local Area Network Architecture Overview ", IEEE Communications Magazine, August, 1984, Vol. 22, No.8, EUA.
- William Stallings, " Fairness in LAN's : Is the performance price worth it? ", Data Communications Magazine, February, 1988, Comp-Comm Consulting, London England, EUA.
- Wushow Chou, 1987, " Computer Networks ", Prentice Hall, EUA.