

REPOSITORIO ACADÉMICO DIGITAL INSTITUCIONAL

Configuración de una red en Windows 95 ó 98

Autor: Eduardo Llanderal Zaragoza

**Tesina presentada para obtener el título de:
Lic. En Sistemas computarizados**

**Nombre del asesor:
Sergio Francisco Barraza Ibarra**

Este documento está disponible para su consulta en el Repositorio Académico Digital Institucional de la Universidad Vasco de Quiroga, cuyo objetivo es integrar organizar, almacenar, preservar y difundir en formato digital la producción intelectual resultante de la actividad académica, científica e investigadora de los diferentes campus de la universidad, para beneficio de la comunidad universitaria.

Esta iniciativa está a cargo del Centro de Información y Documentación "Dr. Silvio Zavala" que lleva adelante las tareas de gestión y coordinación para la concreción de los objetivos planteados.

Esta Tesis se publica bajo licencia Creative Commons de tipo "Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada", se permite su consulta siempre y cuando se mantenga el reconocimiento de sus autores, no se haga uso comercial de las obras derivadas.



UNIVERSIDAD VASCO DE QUIROGA

FACULTAD DE SISTEMAS COMPUTARIZADOS

Configuración de una red en Windows 95 ó 98

TESINA

Que para obtener el título de :

LICENCIADO EN SISTEMAS COMPUTARIZADOS

PRESENTA:

EDUARDO LLANDERAL ZARAGOZA

ASESOR:

ING. SERGIO FRANCISCO BARRAZA IBARRA

**Clave 16PSU0014Q
No. de Acuerdo 952006**



**MORELIA, MICHOACAN.
SEPTIEMBRE DE 2001**

INDICE

1.- Introducción.....	1
2.- Objetivo general.....	2
2.1 Objetivos específicos.....	2
3.- Definición de tecnologías de red.....	3
3.1.- Definición de una (LAN).....	3
3.2.- Definición de una (WAN).....	4
4.- Medios de transmisión.....	6
4.1.- Cable Coaxial.....	7
4.2.- Cable par trenzado.....	12
4.3.- Cable de fibra optica.....	16
5.- Transmisión inalámbrica.....	21
6.- Topologías de red	22
6.1.- Topología de estrella.....	22
6.2.- Topología de bus – lineal.....	23
6.3.- Topología en anillo.....	25
6.4.- Topología de tipo árbol.....	26
6.5.- Topología de malla.....	26

7.- Practica de instalación de una red basada en Windows 95 ó 98.....	28
7.2.- Guía Didáctica para Cableado de Redes.....	29
7.1.- Pasos generales.....	36
7.3.- Hub normal, hub switching y sistema eléctrico.....	44
8.- Conclusiones.....	52
9.- Bibliografía.....	53

DEDICATORIAS

A mis Padres.

Gracias por su amor y cariño que en todo momento me han brindado, ya que sin escatimar esfuerzo alguno me han apoyado para lograr las metas que me he propuesto.

A mis hermanos.

Por estar siempre a mi lado y motivarme en todo momento.

A mi novia

A ti Consuelo por tu amor, cariño y por alentarme en todo momento.

A mis compañeros y amigos.

Por los momentos tan emotivos que pasamos juntos tanto dentro como fuera de la universidad.

A mi asesor.

El Ingeniero Sergio Barraza por el tiempo que me dedico durante toda la carrera y el apoyo que me brindo con su orientación y consejos en la elaboración de mi trabajo.

1.- INTRODUCCIÓN

En la actualidad tanto las macro como las micro empresas, dependencias gubernamentales u organizaciones productivas deben de estar a la vanguardia en cuanto a la tecnología se refiere y una de las necesidades primordiales si la empresa cuenta con equipo de computo es tener una red de área local (LAN) por sus diferentes beneficios, es por eso que presento este trabajo, en donde describo de las topologías de red, medios de transmisión y configuración del equipo de computo para conectarla a la red mediante el ambiente Windows 95 ó 98 y los beneficios que esto nos proporciona.

En virtud de lo anterior, este trabajo esta dividido en 9 apartados principales: En la segunda unidad contiene el objetivo general así como los diferentes puntos que me propongo lograr en esta investigación realizada tomando en cuenta las diferentes tecnologías que existen en la actualidad. En el tercer apartado doy la definición de redes de computadoras de área local (LAN) y red de área amplia (WAM). En el cuarto capítulo hablo de los diferentes medios de transmisión que existen y las ventajas y desventajas de cada uno de ellos (cable coaxial, par trenzado, fibra óptica y transmisión inalámbrica). En la quinta unidad menciono sobre la transmisión inalámbrica. En el sexto rubro señalo los diferentes topologías que existen de redes, mencionando también cuales son las diferentes ventajas y desventajas de cada una de las topologías (topología de estrella, bus lineal, anillo, jerárquica tipo árbol y malla) . En la séptima parte explico paso a paso como configurar el equipo de computo para acceder a la red por medio del ambiente Windows 95 ó 98 ahí mismo menciono un poco de los diferentes tipos de hardware que existe para la instalación de la red (tarjetas de red, hub normal, hub switching). En el octavo capítulo están las conclusiones de mi trabajo en donde expongo la experiencia obtenida en la realización del presente, también los diferentes beneficios que trae consigo la instalación de una red dentro de cualquier lugar en donde haya equipo de computo. por ultimo en la novena unidad se encuentra la bibliografía de consultas para la realización de este trabajo.

2.- OBJETIVO GENERAL

El objetivo general de este trabajo es que el lector conozca los diferentes tipos de medios de transmisión que existen las ventajas y desventajas que tiene cada uno de ellos, también las diferentes topologías de red de hoy en día con sus ventajas y desventajas y por ultimo que sepa configurar un equipo de computo para dejarlo trabajando en red.

2.1.- OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Saber que es una red de área local(LAN) y una red de área amplia(WAM).
- Reconocer los diferentes tipos de medios de transmisión
- Reconocer las diferentes topologías de red
- Saber configurar un equipo de computo con el sistema operativo Windows 95 ó 98 para dejarlo trabajando en red.
- Conocer acerca de tarjetas de red y concentradores.

3.- Definición de Redes de Computadoras

Una red de computadoras consiste de dos o mas computadoras conectadas por un canal de comunicación de manera tal que puedan compartir datos, programas y equipo periférico. Hay dos tipos básicos de redes de computadoras: redes locales, que conectan equipos que están físicamente cerca, y redes amplias, que cubren regiones geográficas mayores. Es común usar las siglas LAN (Local Area Network) y WAN (Wide Area Network), respectivamente, para denotarlas.



3.1.- REDES LOCALES DE COMPUTADORAS (LANs)

Un LAN es una combinación de máquinas, programas y canales de comunicación que conectan dos o mas computadoras dentro de un área física limitada. Un LAN puede cubrir uno o mas pisos de un edificio, un edificio completo o un grupo de edificios cercanos.

Las máquinas en un LAN generalmente se conocen como nodos. Los componentes típicos de un LAN son:

- dos o más microcomputadoras con la interfase necesaria para que puedan comunicarse entre ellas.
- un sistema de cableado que conecta los componentes de la red (cableado coaxial, de fibra óptica o de alambre trenzado, por ejemplo) o un sistema inalámbrico de comunicación (por microondas, por ejemplo).
- una microcomputadora o estación de trabajo de gran velocidad de procesamiento, gran capacidad en memoria principal y secundaria, llamado un servidor de archivos ("file server" o, simplemente "server"), que ayuda a manejar la red, procesa la comunicación y permite a los usuarios compartir programas, datos y equipo periférico.
- un sistema operativo de redes de computadoras que maneja todas las actividades de la red. Este programado se puede instalar en el servidor o en cada una de las computadoras conectadas en red. Algunos ejemplos de sistemas operativos de

redes tipo LAN son: Novell's NetWare, Microsoft's LAN Manager e IBM's PC LAN.

- equipo periférico compartido, tales como impresoras



Muchos LANs contienen equipo físico y programas que les permite comunicarse con otras redes de computadoras y recursos computacionales. Un puente ("bridge") permite que dos o mas LANs basados en la misma tecnología se puedan conectar entre si. Una vía de acceso ("gateway") permite que uno o mas LANs se comuniquen con un "mainframe" o una red de tecnología diferente. Un encauzador ("router") se usa para encaminar mensajes en forma apropiada a través de varios LANs conectados o a un WAN.

3.2.- REDES AMPLIAS DE COMPUTADORAS (WANs)

Un Wan es una red de computadoras que cubre generalmente un área geográfica amplia, usando uno o varios tipos de canales de comunicación, como cables telefónicos, microondas y comunicación vía satélite.

Redes de área extensa (WAN)

Cuando se llega a un cierto punto deja de ser poco práctico seguir ampliando una LAN. A veces esto viene impuesto por limitaciones físicas, aunque suele haber formas más adecuadas o económicas de ampliar una red de computadoras. Dos de los componentes importantes de cualquier red son la red de teléfono y la de datos. Son enlaces para grandes distancias que amplían la LAN hasta convertirla en una red de área extensa (WAN). Hay empresas que ofrecen servicios para interconectar redes de computadoras, que van desde los enlaces de datos sencillos y a baja velocidad que funcionan basándose en la red pública de telefonía hasta los complejos servicios de alta velocidad (como frame relay y SMDS-Synchronous Multimegabit Data Service) adecuados para la interconexión de las LAN. Estos servicios de datos a alta velocidad suelen denominarse conexiones de banda ancha. Se prevé que proporcionen los enlaces necesarios entre LAN para hacer posible lo que han dado en llamarse autopistas de la información

CONSTITUCION DE UNA RED DE AREA AMPLIA (WAN)

La red consiste en ECD (computadores de conmutación) interconectados por canales alquilados de alta velocidad (por ejemplo, líneas de 56 kbit / s). Cada ECD utiliza un protocolo responsable de encaminar correctamente los datos y de proporcionar soporte a

los computadores y terminales de los usuarios finales conectados a los mismos. La función de soporte ETD (Terminales / computadores de usuario). La función soporte del ETD se denomina a veces PAD (Packet Assembly / Disassembly – ensamblador / desensamblador de paquetes). Para los ETD, el ECD es un dispositivo que los aísla de la red. El centro de control de red (CCR) es el responsable de la eficiencia y fiabilidad de las operaciones de la red.

CARACTERISTICAS DE UNA RED DE COBERTURA AMPLIA

Los canales suelen proporcionarlos las compañías telefónicas con un determinado coste mensual si las líneas son alquiladas, y un costes proporcional a la utilización si son líneas normales conmutadas.

Los enlaces son relativamente lentos (de 1200 Kbit / s a 1.55Mbit / s).

Las conexiones de los ETD con los ECD son generalmente más lentas (150 bit / s a 19.2 kbit / s).

LOS ETD y los ECD están separados por distancias que varían desde algunos kilómetros hasta cientos de kilómetros.

Las líneas son relativamente propensas a errores (si se utilizan circuitos telefónicos convencionales).

4.- MEDIOS DE TRANSMISION

Medios de Transmisión

El medio de transmisión es por donde viajan las señales de información los estándares hoy en día especifican para redes de área local los medios físicos cableados o cables conocidos como *medios de transmisión guiados*. Sin embargo también existen medios de transmisión inalámbricos implementadas mediante la utilización de tecnologías de Spread Spectrum o Radio Frecuencias, Infrarrojo y Láser conocidos como *medios de transmisión no guiados*.

Técnicas de Señalización

BaseBand

Es la técnica de señalización más difundida dentro de las redes de computadoras. Es una técnica de señalización digital. Las transmisiones se hacen por impulso, son pulsos discretos, el ancho de banda es utilizada en su totalidad. La comunicación utilizada es bidireccional.

Para la regeneración de la señal se utiliza un dispositivo bien conocido llamado repetidor, el cual trabaja solamente con señales digitales y además de un umbral.

BroadBand

La señalización es analógica y puede representar como una curva ondulante. La comunicación es unidireccional, no se puede transmitir en el mismo medio.

También necesita de un dispositivo para la regeneración de la señal cuando se llega al límite de distancia, este dispositivo se llama amplificador. Esta señalización se utiliza por la tecnología 10Broad-36, es una tecnología que está englobada por Ethernet.

Cables y conectores

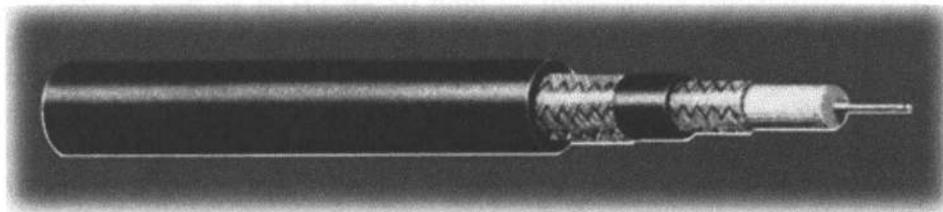
Los cables son el componente básico de todo sistema de cableado. Existen diferentes tipos de cables. La elección de uno respecto a otro depende del ancho de banda necesario, las distancias existentes y el coste del medio.

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

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

- **Coaxial**
- **Par Trenzado**
- **Fibra Óptica**

4.1.- COAXIAL Consiste en un cable conductor cilíndrico y separado de otro cable conductor externo con anillos aislantes o un aislante todo esto se recubre con otra capa aislante que es la funda del cable. Este cable que es más caro que el par trenzado se puede utilizar a más larga distancia y en algunas ocasiones con menos interferencia, se suele utilizar para TV, telefonía a larga distancia, redes de área local, se pueden transmitir tanto señales analógicas como digitales. Sus inconvenientes principales son: la atenuación, el ruido térmico y el ruido de intermodulación.



Originalmente fue el cable más utilizado en las redes locales debido a su alta capacidad y resistencia a las interferencias, pero en la actualidad su uso está en declive.

Su mayor defecto es su grosor, el cual limita su utilización en pequeños conductos eléctricos y en ángulos muy agudos.

TIPOS DE CABLE COAXIAL

- **THICK (grosso).** Este cable se conoce normalmente como "cable amarillo", fue el cable coaxial utilizado en la mayoría de las redes. Su capacidad en términos de velocidad y distancia es grande, pero el coste del cableado es alto y su grosor no permite su utilización en canalizaciones con demasiados cables. Este cable es empleado en las redes de área local conformando con la norma 10 Base 5.
- **THIN (fino).** Este cable se empezó a utilizar para reducir el coste de cableado de las redes. Su limitación está en la distancia máxima que puede alcanzar un tramo de red sin regeneración de la señal. Sin embargo el cable es mucho más barato y fino que el *thick* y, por lo tanto, solventa algunas de las desventajas del cable grosso. Este

cable es empleado en las redes de área local conformando con la norma 10 Base 2.

El cable coaxial en general solo se puede utilizar en conexiones Punto a Punto o dentro de los racks.

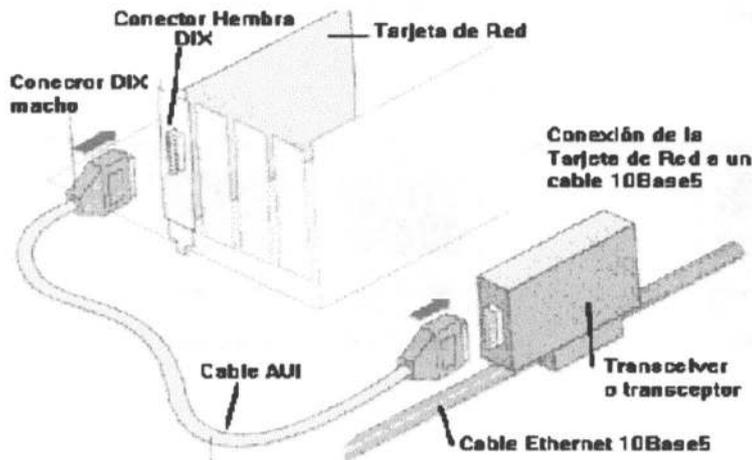
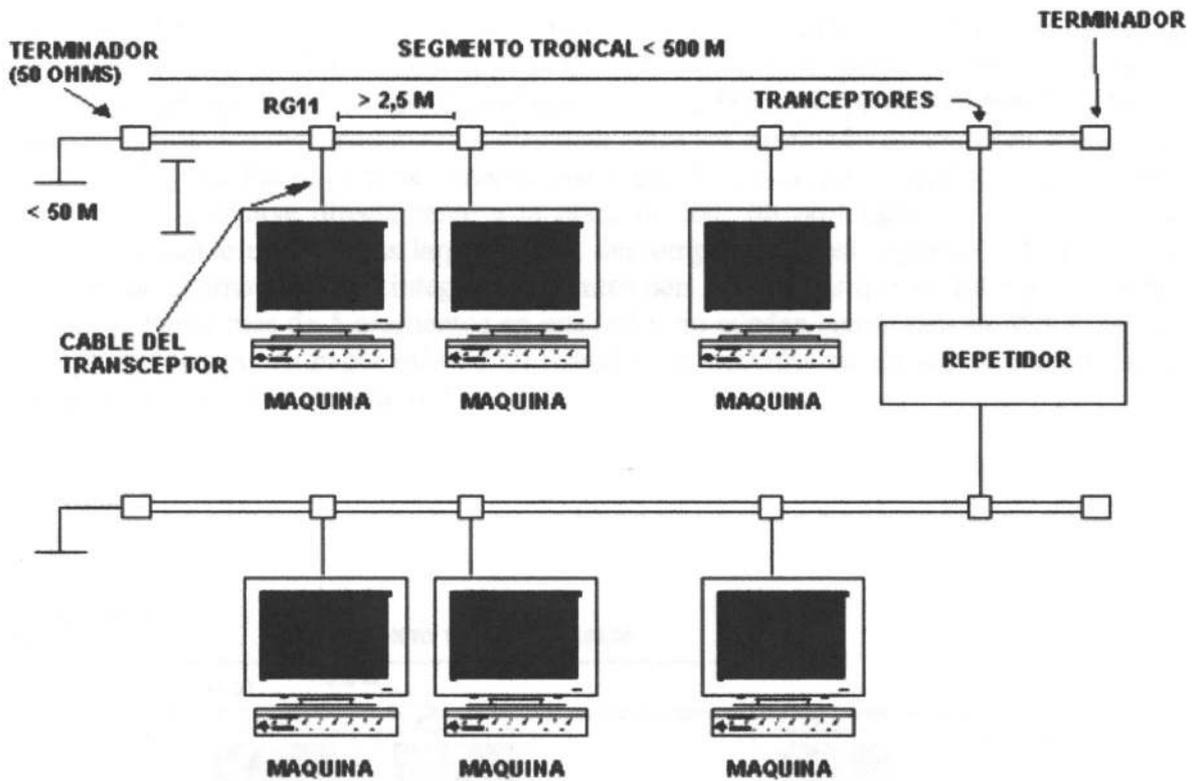
MODELOS DE CABLE COAXIAL

10 BASE 5

Cable estándar Ethernet, de tipo especial conforme a las normas IEEE 802.3 10 BASE 5. Se denomina también cable coaxial "grueso", y tiene una impedancia de 50 Ohmios. El conector que utiliza es del tipo "N". Tiene una velocidad de transmisión de 10 Mbps BASEband y puede tener hasta 500 m de alcance.

El cable a usar es RG11 de 50 ohm de impedancia característica y 10,16 mm (0,4 ") de diámetro. Los conectores son tipo N (a rosca) con el macho en el cable. Las máquinas se conectan a este cable por medio de transceptores. La vinculación entre la placa de red y el transceptor se realiza mediante un cable terminado en conectores de tipo D de 15 contactos (denominados DIX), teniendo la plaqueta un conector hembra y el transceptor uno macho. En cada extremo del cable, se debe conectar un conector N de terminación (también llamado terminador, terminator) que contiene un resistor de 50 ohm (que es la impedancia característica del cable). Una instalación correcta debe incluir la puesta a tierra de UNO Y SOLO UNO de los terminadores. Debido a la degradación de la relación señal/ruido, la distancia entre los terminadores no debe superar los 500 m (1.640 pies). No se permite conectar dos T usando menos de 2,5 m (8 pies) de cable. Los cables que unen las máquinas con los transceptores pueden tener hasta 50 m (165 pies). En el caso de necesitar armarse un bus más largo, deberá descomponérselo en segmentos de menos de 500 m denominados segmentos troncales. Para integrar segmentos hay varias alternativas: poner repetidores, poner un server con una placa Ethernet por cada segmento o poner en algunas workstations 2 placas y hacer que, aparte de su trabajo normal, funcionen como retransmisores (también se les llama puente).

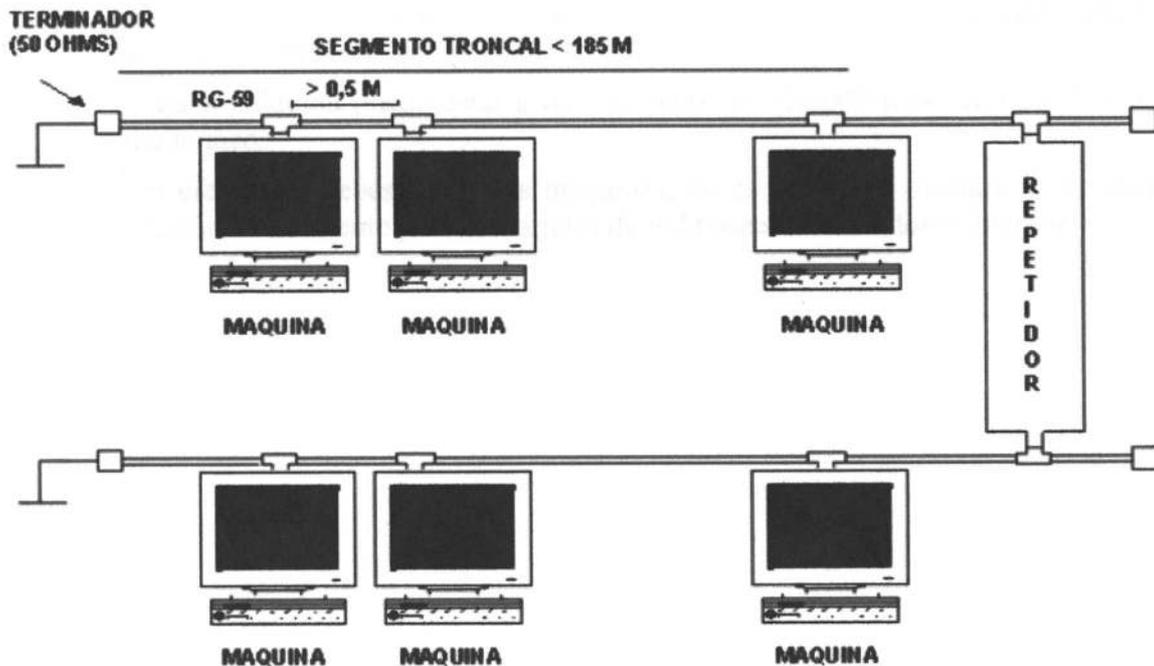
Aún así hay ciertos límites: no puede haber más de 5 segmentos y no pueden sumar más de 2.500 m (8.200 pies). Una limitación adicional es que no puede haber más de 100 máquinas conectadas en un segmento, aunque se cumplan los requisitos de longitud. Un asunto a tener en cuenta es que si se daña el cable, todas las máquinas que dependen de él salen de servicio, por lo que a veces se parte la red por cuestiones de confiabilidad.



RG-58 y RG-59

Cable coaxial Ethernet delgado, denominado también RG 58, con una impedancia de 50 Ohmios. El conector utilizado es del tipo BNC. Tiene una velocidad de transferencia de 10 Mbps. Cable coaxial del tipo RG 59, con una impedancia de 75 Ohmios. Este tipo de cable lo utiliza, en versión doble, la red WANGNET, y dispone de conectores DNC y TNC. En las redes con cable delgado (también llamadas IEEE 802.3 10 BASE 2) se usa como conductor un cable RG58 de 50 ohm (0,2"=5,08 mm de diámetro). En la plaqueta hay un

conector BNC hembra al cual se le conecta una T. Los cables que unen máquinas se conectan en las T mediante BNC macho. En cada extremo del cable, se debe conectar un terminador de 50 ohm. Una instalación correcta debe incluir la puesta a tierra de UNO Y SOLO UNO de los terminadores. La distancia entre los terminadores no deben superar los 185 m (607 pies). No se permite conectar dos T usando menos de 0,5 m (1,6 pies) de cable. La T debe conectarse directamente a la placa de red, sin prolongadores. En el caso de necesitar armarse un bus más largo, deberá descomponérselo en segmentos de menos de 185 m. Las alternativas para integrar segmentos son las mismas que en Ethernet estándar. No puede haber más de 5 segmentos en una red y no pueden sumar más de 925 m (3.035 pies). Tampoco puede haber más de 30 máquinas conectadas en un segmento, aunque se cumplan los requisitos de longitud.

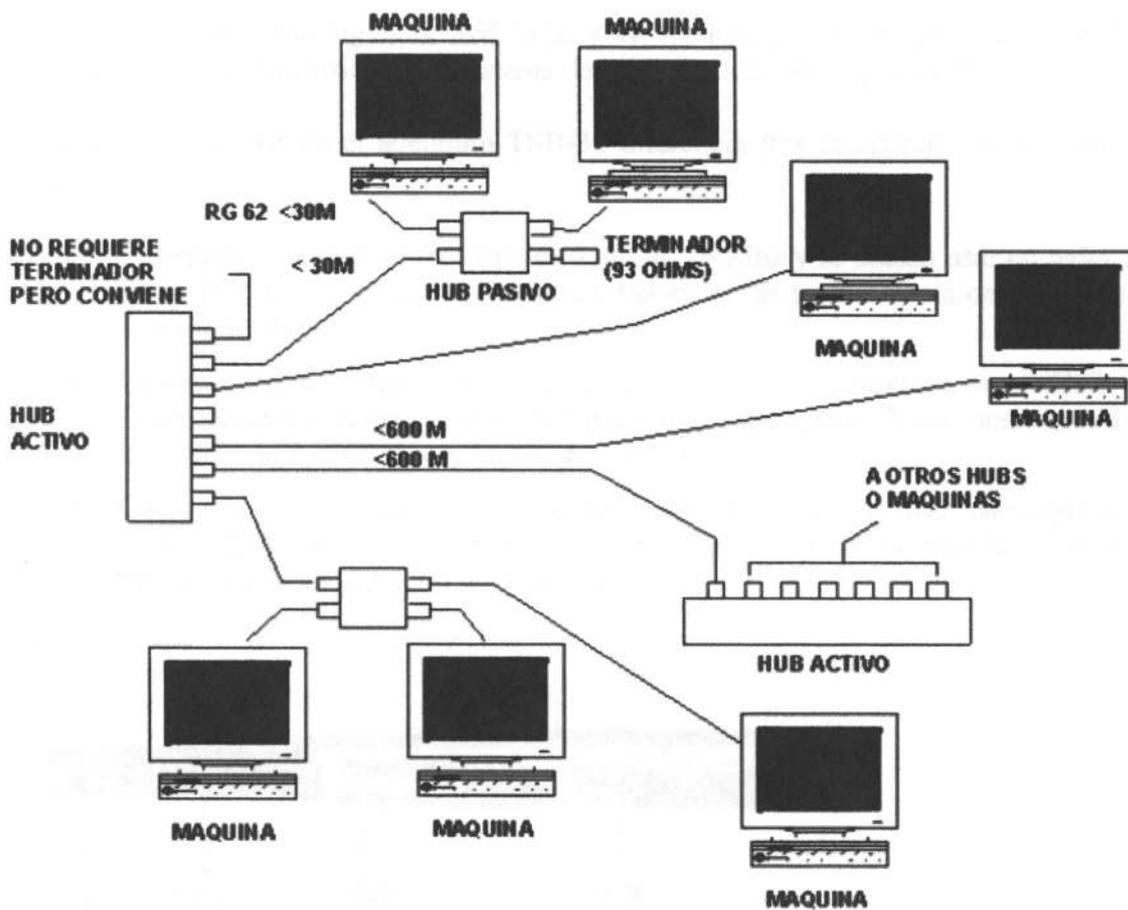


RG-62

Cable coaxial del tipo RG 62, con una impedancia de 93 Ohmios. Es el cable estándar utilizado en la gama de equipos 3270 de IBM, y también en la red ARCNET. Usa un conector BNC. La placa ARCnet se conecta con el hub mediante un cable coaxial de 93 ohm RG62. Hay dos tipos de hub: pasivos y activos. Los pasivos consisten en una caja con 4 entradas vinculadas mediante resistores, de valor tal que si tres entradas cualesquiera

están terminadas en su impedancia característica, la impedancia vista desde la otra entrada también sea la característica. Esta conexión permite adaptar impedancias y evitar reflexiones, pero a costa de una atenuación alta. Justamente la atenuación limita la distancia máxima entre cada máquina y el hub a 30 m. Un hub activo, aparte de los resistores de terminación, tiene amplificadores, por lo que se pueden conectar máquinas hasta a 600 m del hub. Los hubs activos pueden ser internos (generalmente de 4 bocas) o externos (generalmente de 8). Es posible conectar un hub a otro pero se deben respetar estas reglas:

- No se pueden conectar hubs pasivos entre sí.
- Cualquier entrada no usada en un hub pasivo debe llevar un terminador de 93 ohm.
- Ningún cable conectado a un hub pasivo puede tener más de 30 m. Un hub activo puede estar conectado a una máquina, a otro hub activo o a uno pasivo.
- Las bocas no usadas en un hub activo no necesitan terminador, pero es conveniente usarlo.
- Tanto los enlaces entre dos hubs activos como los efectuados entre hubs activos y máquinas pueden ser de hasta 600 m.
- Ninguna máquina puede estar a más de 6.000 m (20.000 pies) de otra. No crear ningún lazo.
- Para efectuar pruebas entre dos máquinas, no es necesario un hub, se las puede conectar directamente pues las tarjetas de red poseen terminadores internos.



4.2.- PAR TRENZADO Es el medio guiado más barato y más usado, consiste en un par de cables embutidos para su aislamiento para cada enlace de comunicación, este tipo de medio es el más utilizado debido a su bajo costo, se utiliza mucho en telefonía, para conectar terminales y ordenadores sobre el mismo cableado. Su inconveniente principal es su poca velocidad y su corta distancia de alcance, con este tipo de cables se pueden transmitir tanto señales analógicas como digitales, es un medio muy susceptible al ruido e interferencias, para evitar estos problemas se suele trenzar el cable con distintos pasos de torsión y se suele recubrir con una malla externa para evitar interferencias. El número de pares por cable son 4, 25, 50, 100, 200 y 300. Cuando el número de pares es superior a 4 se habla de cables multipar.

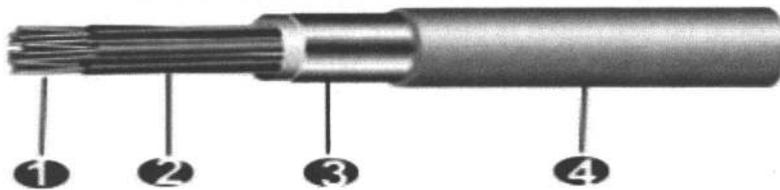
TIPOS DE CABLE TRENZADO

NO APANTALLADO (UTP): Es el cable de par trenzado normal y se le referencia por sus siglas en inglés UTP (Unshield Twisted Pair / Par Trenzado no Apantallado) también se lo conoce como blindado. Las mayores ventajas de este tipo de cable son su bajo costo y su facilidad de manejo. Sus mayores desventajas son su mayor tasa de error respecto a otros tipos de cable, ser menos resistentes a interferencias, así como sus limitaciones para trabajar a distancias elevadas sin regeneración.

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

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

- **Categoría 3:** Admiten frecuencias de hasta 16 Mhz y se suelen usar en redes IEEE 802.3 10BASE-T y 802 T. Tiene una velocidad de transferencia de 10 Mbps y un alcance de 100 m.
- **Categoría 4:** Admiten frecuencias de hasta 20 Mhz y se usan en redes IEEE 802.5 Token Ring y Ethernet 10BASE-T para largas distancias. Tiene una velocidad de transferencia de 20 Mbps y un alcance de 100 m.
- **Categoría 5:** Admiten frecuencias de hasta 100 Mhz y se usan para aplicaciones como TPDDI y FDDI entre otras. Tiene una velocidad de transferencia de 100 Mbps y un alcance de 100 hasta 200 m.



Los cables de **categoría 1 y 2** se utilizan para voz y transmisión de datos de baja capacidad (hasta 4Mbps). Este tipo de cable es el idóneo para las comunicaciones telefónicas, pero las velocidades requeridas hoy en día por las redes necesitan mejor calidad.

Las **características generales** del cable UTP son:

- **Tamaño:** El menor diámetro de los cables de par trenzado no apantallado permite aprovechar más eficientemente las canalizaciones y los armarios de distribución. El diámetro típico de estos cables es de 0'52 mm.
- **Peso:** El poco peso de este tipo de cable con respecto a los otros tipos de cable facilita el tendido.
- **Flexibilidad:** La facilidad para curvar y doblar este tipo de cables permite un tendido más rápido así como el conexionado de las rosetas y las regletas.
- **Instalación:** Debido a la amplia difusión de este tipo de cables, existen una gran variedad de suministradores, instaladores y herramientas que abaratan la instalación y puesta en marcha.

Integración: Los servicios soportados por este tipo de cable incluyen:

- Red de Área Local ISO 8802.3 (Ethernet) y ISO 8802.5 (Token Ring)
- Telefonía analógica
- Telefonía digital
- Terminales síncronos
- Terminales asíncronos
- Líneas de control y alarmas

APANTALLADO (STP) Cada par se cubre con una malla metálica, de la misma forma que los cables coaxiales, y el conjunto de pares se recubre con una lámina apantallante. Se referencia frecuentemente con sus siglas en inglés STP (Shield Twisted Pair / Par Trenzado Apantallado).

El empleo de una malla apantallante reduce la tasa de error, son menos susceptibles a interferencias, pero incrementa el coste al requerirse un proceso de fabricación más costoso y son más difíciles de instalar

Cable UTP contra cable STP

Dos alambres de cobre, cada uno encerrado en su propio aislamiento codificado por color, se trenzan para formar un par trenzado. Múltiples pares trenzados se empaquetan en un revestimiento o forro externo para formar un cable de par trenzado. Al variar la longitud del trenzado en las pared adyacentes, la posibilidad de interferencia entre los pares dentro del mismo revestimiento puede minimizarse.

El cable de par trenzado ha existido por un mucho tiempo. De hecho, las primeras señales telefónicas se enviaron a través de un cable de par trenzado y casi todos los edificios actuales utilizan cable de par trenzado para portar telefonía y otras señales. Sin embargo, las señales se han tornado más complejas a través de los años, evolucionando de 1200 bps a más de 100 Mbps. Hoy en día existen muchas más fuentes de interferencia que pueden trastornar esas señales de las que había al inicio del siglo. El cable coaxial y el cable de fibra óptica se desarrollaron para manejar aplicaciones con un mayor ancho de banda y para soportar las tecnologías emergentes. Pero el cable de par trenzado también ha evolucionado, por lo que ahora puede transportar señales de alta velocidad de datos.

Algunos cables de par trenzado contienen un blindaje metálico para reducir la interferencia electromagnética (EMI) potencial. La EMI está causada por señales provenientes de otras fuentes como son motores eléctricos, líneas de energía, radios de alta potencia y señales de radar en la vecindad que pueden causar trastornos o interferencias, comúnmente llamado

ruido. El cable de par trenzado blindado (STP) encierra en un blindaje conductor los alambres portadores de la señal. En primera instancia, puede parecer que debido a que el cable STP está encerrado físicamente en un blindaje, se bloquea automáticamente toda la interferencia externa; sin embargo, esto no es cierto.

Al igual que un alambre, el blindaje actúa como una antena, convirtiendo el ruido recibido en un flujo de corriente en el blindaje cuando éste ha sido aterrizado adecuadamente. Esta corriente, a su vez, induce en los pares trenzados un flujo de corriente de la misma magnitud pero opuesto. Mientras las dos corrientes sean simétricas, éstas se cancelan una con la otra y entregan al receptor un ruido neto igual a cero. Sin embargo, cualquier discontinuidad en el blindaje u otra asimetría entre la corriente en el blindaje y la corriente en los pares trenzados se interpreta como ruido. Un cable STP sólo es efectivo para prevenir la radiación o bloquear la interferencia siempre y cuando todo el enlace punto a punto esté blindado y aterrizado adecuadamente. Para trabajar apropiadamente, cada componente del sistema de cableado blindado debe estar blindado de la misma manera.

El cable STP también tiene sus desventajas; por ejemplo, su atenuación se puede incrementar a frecuencias altas, y su balance (o pérdida por conversión longitudinal) puede decrecer si no se compensan los efectos del blindaje, lo que trae como consecuencia diafonía y ruido en la señal. La efectividad del blindaje depende del material del blindaje, su grosor, el tipo de campo de ruido EMI, su frecuencia, la distancia de la fuente de ruido al blindaje, cualquier discontinuidad del blindaje y la estructura de aterrizado utilizada. Tampoco se puede garantizar que blindaje en sí mismo no contenga imperfecciones.

Algunos cables STP utilizan un blindaje de trenza grueso. Estos cables son más pesados, más gruesos y más difíciles de instalar que sus equivalentes UTP. Algunos cables STP sólo utilizan un blindaje de hoja metálica externa relativamente delgada. Estos cables, llamados par trenzado con pantalla (ScTP) o cables de par trenzado de hoja metálica (FTP), son más delgados y menos caros que el cable STP trenzado. Sin embargo no son más fáciles de instalar ya que debe observarse rigurosamente el radio de curvatura mínimo y la fuerza de tensión de tracción máxima al ser instalados; en caso contrario, el blindaje puede romperse.

Por otro lado, el cable de par trenzado sin blindaje (UTP) no depende del blindaje físico para bloquear la interferencia, sino de técnicas de balanceo y filtrado a través de filtros de medios y/o balúns. Se induce la misma cantidad de ruido en dos conductores y luego se cancela en el receptor. Con un cable UTP diseñado y fabricado apropiadamente, esta técnica es más sencilla de mantener que la continuidad de blindaje y aterrizado de un cable STP.

El cable UTP ha evolucionado a través de los años, y existen diferentes variedades disponibles para distintas necesidades. El cable telefónica básico, también conocido como alambre de interior directo (DIW), aún está disponible. Las mejoras a través de los años, como las variaciones en el trenzado o en el revestimiento del alambre individual o en el forro para todo el cable, ha llevado al desarrollo de cables UTP que cumplen la norma estándar EIA/TIA-568 Categoría 3 (para especificaciones de ancho de banda de la señal de hasta 16 MHz), Categoría 4 (para especificaciones de ancho de banda de la señal de hasta 20 MHz) y Categoría 5 (para especificaciones de ancho de banda de la señal de hasta 100

MHz y superiores). Debido a que el cable UTP es ligero, delgado y flexible, así como versátil, confiable y barato, se han alambrado y se continuarán alambrando millones de nodos con cable UTP, incluso para aplicaciones de alta velocidad de datos. Para un mejor desempeño, el cable UTP debe ser utilizado como parte de un sistema de cableado estructurado bien diseñado.

Las ventajas de utilizar sistemas de cableado UTP

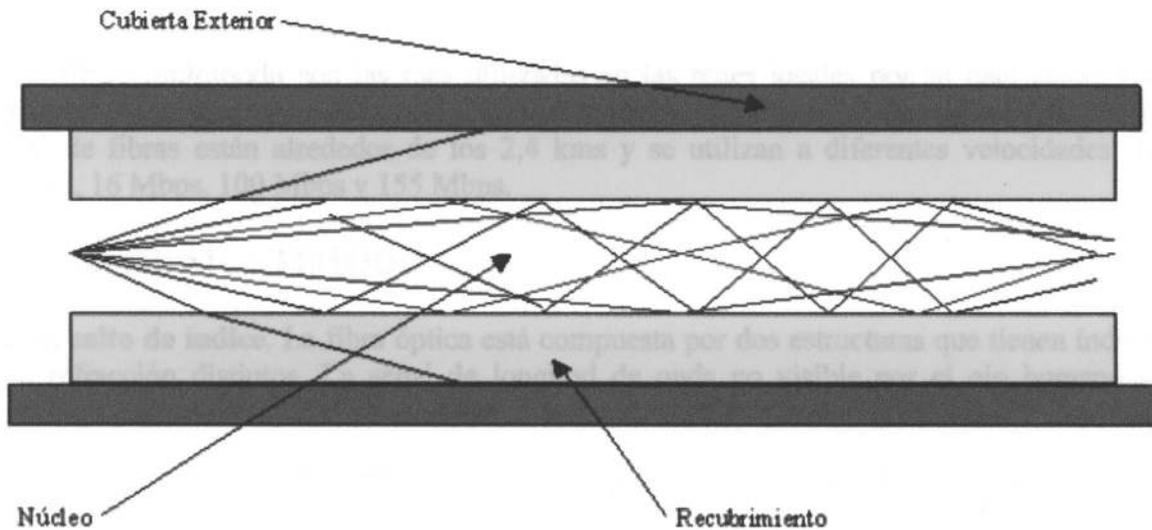
Los sistemas de cableado STP son más caros y difíciles de instalar y mantener que los sistemas de cableado UTP, pero no son necesariamente mejores. De acuerdo a lo comprobado en los resultados de las pruebas EMC y en otras pruebas, los sistemas de cableado UTP tuvieron éxito e incluso sobresalieron en rigurosas pruebas. Más aún, debido a que se seleccionó el SYSTIMAX SCS como un sistema de cableado UTP representativo, se comprobaron totalmente los beneficios de las extensas pruebas de Lucent Technologies y la precisa fabricación bajo las condiciones de control de calidad ISO 9000. Esto enfatiza la importancia de utilizar un sistema de cableado estructurado elaborado con productos diseñados y fabricados para trabajar conjuntamente para cumplir o exceder los estándares internacionales.

4.3.- FIBRA OPTICA: Se trata de un medio muy flexible y muy fino que conduce energía de naturaleza óptica su forma es cilíndrica con tres secciones radiales: núcleo, revestimiento y cubierta.

- **Núcleo:** El núcleo esta formado por una o varias tiras muy finas de cristal o plástico, cada fibra está rodeada con su propio revestimiento.
- **Revestimiento:** Que es un cristal o plástico con diferentes propiedades, alrededor de este conglomerado esta la cubierta.
- **Cubierta:** Constituida de material plástico o similar, está se encarga de aislar el contenido de aplastamiento de humedad, etc.

Es un medio muy apropiado para largas distancias e incluso últimamente para LAN. Sus beneficios frente a cables coaxial y par trenzado son:

- Permite mayor ancho de banda.
- Son de menor tamaño y peso.
- Son de menor atenuación.
- Tienen aislamiento electromagnético.
- Permiten mayor separación entre repetidores.
- Métodos de transmisión son los rayos de luz.



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

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

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

Monomodo. Cuando el valor de la apertura numérica es inferior a 2,405, un único modo electromagnético viaja a través de la línea y por tanto ésta se denomina monomodo. Sólo se propagan los rayos paralelos al eje de la fibra óptica, consiguiendo el rendimiento máximo, en concreto un ancho de banda de hasta 50 GHz. Este tipo de fibras necesitan el empleo de emisores láser para la inyección de la luz, lo que proporciona un gran ancho de banda y una baja atenuación con la distancia, por lo que son utilizadas en redes metropolitanas y redes de área extensa. Por contra, resultan más caras de producir y el equipamiento es más sofisticado. Puede operar con velocidades de hasta los 622 Mbps y tiene un alcance de transmisión de hasta 100 Km.

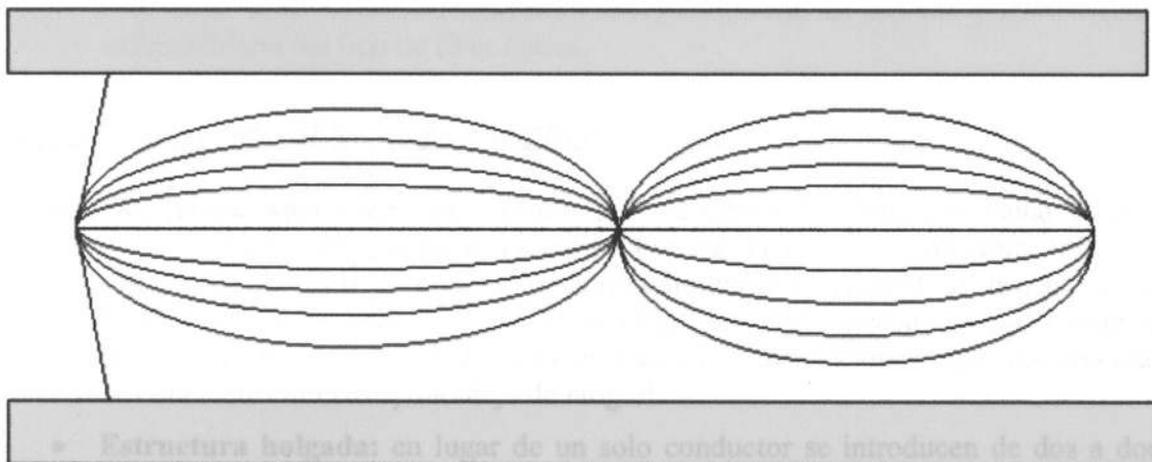
Multimodo. Cuando el valor de la apertura numérica es superior a 2,405, se transmiten varios modos electromagnéticos por la fibra, denominándose por este motivo fibra

multimodo.

Las fibras multimodo son las más utilizadas en las redes locales por su bajo coste. Los diámetros más frecuentes 62,5/125 y 100/140 micras. Las distancias de transmisión de este tipo de fibras están alrededor de los 2,4 kms y se utilizan a diferentes velocidades: 10 Mbps, 16 Mbps, 100 Mbps y 155 Mbps.

TIPOS DE MULTIMODO

Con salto de índice. La fibra óptica está compuesta por dos estructuras que tienen índices de refracción distintos. La señal de longitud de onda no visible por el ojo humano se propaga por reflexión. Así se consigue un ancho de banda de hasta 100 MHz.



Con índice gradual. El índice de refracción aumenta proporcionalmente a la distancia radial respecto al eje de la fibra óptica. Es la fibra más utilizada y proporciona un ancho de banda de hasta 1 GHz.

Características

Las características generales de la fibra óptica son:

- **Ancho de banda:** La fibra óptica proporciona un ancho de banda significativamente mayor que los cables de pares (UTP / STP) y el Coaxial. Aunque en la actualidad se están utilizando velocidades de 1,7 Gbps en las redes públicas, la utilización de frecuencias más altas (luz visible) permitirá alcanzar los 39 Gbps. El ancho de banda de la fibra óptica permite transmitir datos, voz, vídeo, etc.
- **Distancia:** La baja atenuación de la señal óptica permite realizar tendidos de fibra óptica sin necesidad de repetidores.
- **Integridad de datos:** En condiciones normales, una transmisión de datos por fibra óptica tiene una frecuencia de errores o BER (Bit Error Rate) menor de 10^{-11} . Esta característica permite que los protocolos de comunicaciones de alto nivel, no

necesiten implantar procedimientos de corrección de errores por lo que se acelera la velocidad de transferencia.

- **Duración:** La fibra óptica es resistente a la corrosión y a las altas temperaturas. Gracias a la protección de la envoltura es capaz de soportar esfuerzos elevados de tensión en la instalación.
- **Seguridad:** Debido a que la fibra óptica no produce radiación electromagnética, es resistente a las acciones intrusivas de escucha. Para acceder a la señal que circula en la fibra es necesario partirla, con lo cual no hay transmisión durante este proceso, y puede por tanto detectarse.

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

Estructura de los cables de fibra óptica

- **Estructura ajustada:** está formada por un tubo de plástico o vaina en cuyo interior se encuentra alojado, en forma estable, el conductor de fibra óptica. La vaina debe ser fácil de manejar de forma similar a un cuadrete o un par coaxial. Pueden ser cables tanto monofibra, como bifibra. Sus aplicaciones más frecuentes son: cortas distancias, instalaciones en interiores, instalaciones bajo tubo, montaje de conectores directos y montaje de latiguillos.
- **Estructura holgada:** en lugar de un solo conductor se introducen de dos a doce conductores de fibras ópticas en una cubierta algo más grande que la vaina del caso anterior, de esta forma los conductores de fibra no se encuentran ajustados a la vaina. Además se suele recubrir todo el conjunto con un gel para que no penetre el agua en caso de rotura del cable. Principalmente se dividen en cables multifibras armados (antihumedad y antirroedores con fleje de acero) y cables multifibra dieléctrico (cable totalmente dieléctrico). Como aplicaciones más importantes tenemos conexiones a largas distancias e instalaciones en exteriores.

Emisores y receptores ópticos

Las fuentes ópticas se precisan para convertir las señales eléctricas en ópticas y actúan como traductores electro-ópticos en los extremos de transmisión.

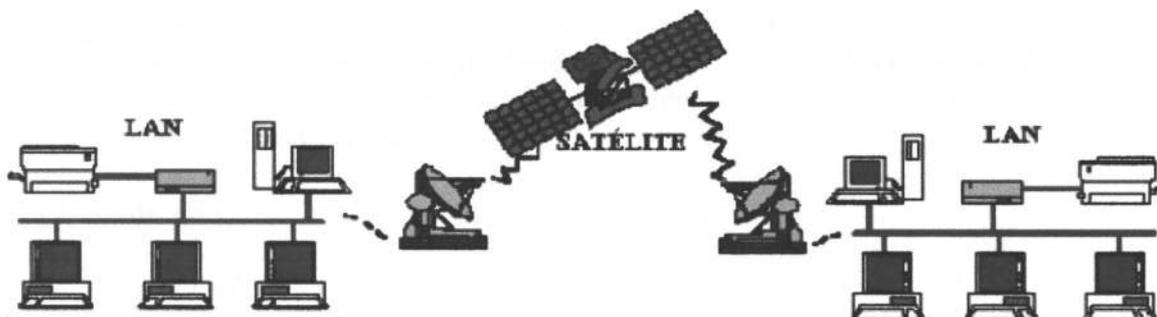
Las fuentes ópticas han de ser pequeñas y de bajo consumo pero capaces de ser moduladas a altas velocidades y de buena estabilidad con la temperatura, alta pureza espectral y capaces de generar la mayor potencia posible. Las fuentes más comúnmente utilizadas son el LED y el LASER. Las diferencias más significativas son las siguientes:

- **LED:** es un emisor de baja potencia y precio relativamente económico que se utiliza para cortas y medias distancias. En general, se utiliza en primera ventana (850nm) y segunda ventana (1300 nm) en fibras multimodo.
- **LASER:** es un dispositivo de alta potencia y por tanto utilizado para grandes distancias, además de tener un precio más elevado que el del LED. Su aplicación se centra en segunda ventana (1300 nm) en fibras monomodo.

El detector óptico se encarga de convertir la señal óptica en eléctrica y por tanto actúa como un traductor óptico-eléctrico. Estos dispositivos absorben los fotones (luz) procedentes de la fibra óptica y generan una corriente eléctrica sobre un circuito exterior. Existen básicamente dos tipos de detectores: PIN y APD.

- **PIN:** se trata de una versión mejorada de una unión PN elemental que trabaja polarizado en inversa. Son utilizados de forma general en 850 nm y 1300 nm, con independencia del tipo de fibra óptica.
- **APD:** También conocido por el nombre de fotodiodo de avalancha. Se trata de una unión PN polarizada fuertemente en inversa cerca de la región de ruptura que origina un efecto multiplicativo de la corriente generada. Su utilización es escasa debido a las elevadas tensiones de polarización (centenares de voltios) que lo hacen desaconsejable.

5.- Transmisión Inalámbrica



Se utiliza medios no guiados principalmente el aire, se radia energía electromagnética por medio de una antena y luego se recibe esta energía con otra antena, hay 2 configuraciones para la emisión y recepción de esta energía la direccional y la omnidireccional.

- **Direccional.-** Toda la energía se concentra en un as que es emitido en cierta dirección por lo que tanto el emisor como el receptor deben estar alineados.
- **Omnidireccional.-** En este método la energía es dispersada en múltiples direcciones por lo que varias antenas pueden captarlas.

Microondas Terrestres .- Suelen utilizarse antenas parabólicas para conexiones a largas distancias, se usan para transmisión de televisión y de voz, la atenuación aumenta con las lluvias, se utilizan para altas frecuencias.

Microondas por Satélites.- El satélite recibe las señales las amplifica o retransmite en las direcciones adecuadas para mantener la alineación del satélite con los receptores y emisores de la tierra, el satélite GEO-estacionario se suele utilizar este sistema la transmisión telefónica a larga distancia, televisión, redes privadas.

Diferencias entre Ondas de Radio y Microondas

Las microondas son unidireccionales y las ondas de radio omnidireccionales, las microondas son más sensibles a la atenuación producida por la lluvia, en las ondas de radio al poder reflejarse estas ondas en el mar u otros objetos pueden aparecer múltiples señales hermanas.

Infrarrojos.- Los emisores y receptores de infrarrojos deben estar alineados o bien estar en línea tras la posible reflexión de radio en superficies como las paredes. En infrarrojos no existen problemas de seguridad ni de interferencias ya que estos rayos no pueden atravesar los objetos, tampoco es necesario permiso para su utilización.

6.- Topologías

La topología o la forma de conexión de la red, depende de algunos aspectos como la distancia entre las computadoras y el medio de comunicación entre ellas ya que este determina, la velocidad del sistema.

Para poder visualizar el sistema de comunicación en una red es conveniente utilizar el concepto de topología, o estructura física de la red. Las topologías describen la red físicamente y también nos dan información acerca del método de acceso que se usa, las que más comúnmente se utilizan son:

- *Estrella*
- *Bus lineal*
- *Anillo*
- *Jerárquica tipo árbol*
- *Malla*

6.1.- Estrella

En este esquema, las estaciones de trabajo, están conectadas por un cable a un módulo central (central hub), y como es una conexión de punto a punto, necesita un cable desde cada PC al módulo central.

Características

- Servidor centralizado.
- El nodo central es el responsable de la comunicación entre nodos.
- Comunicaciones de tipo bidireccionales.

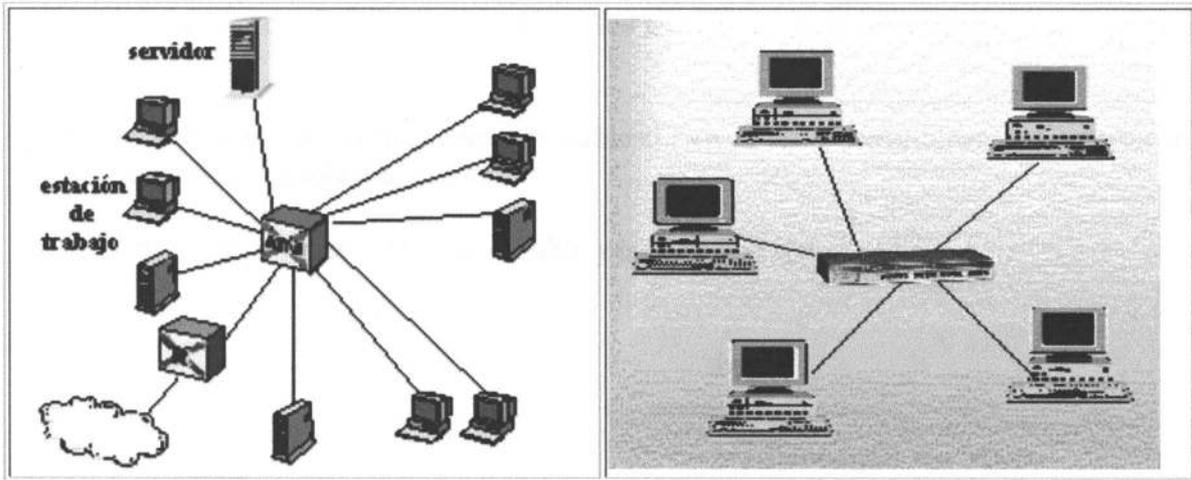
Ventajas

- El diagnóstico de problemas en la red es fácil, debido a que las estaciones de trabajo se comunican a través del equipo central.
- Los fallos en los nodos son fáciles de detectar, y es fácil de cambiar los cables ó el elemento de enlace sin perjudicar a los demás nodos.
- La colisión entre datos es imposible a nivel de cable, ya que cada estación tiene su propio cable.
- Ningún punto de falla inhabilita a ninguna parte de la red, solo a la porción en

donde ocurre la falla, y la red se puede manejar eficientemente.

Desventajas

- Mayor costo, pues es necesario más cable que con otra topología y un módulo central.
- Si a un módulo central le ocurre un error, entonces todas las estaciones se ven afectadas.



6.2.- Bus - lineal

En esta, el o los servidores de archivos y todas las estaciones de trabajo están conectadas a un elemento de enlace general central. Todos los nodos comparten este elemento de enlace, y éste necesita acopladores en ambos extremos. Las señales y los datos van y vienen por los cables, asociados a una dirección de destino.

Esta topología tiene más desventajas que ventajas comparándola con la Topología en Estrella, la principal ventaja de esta topología es su bajo costo.

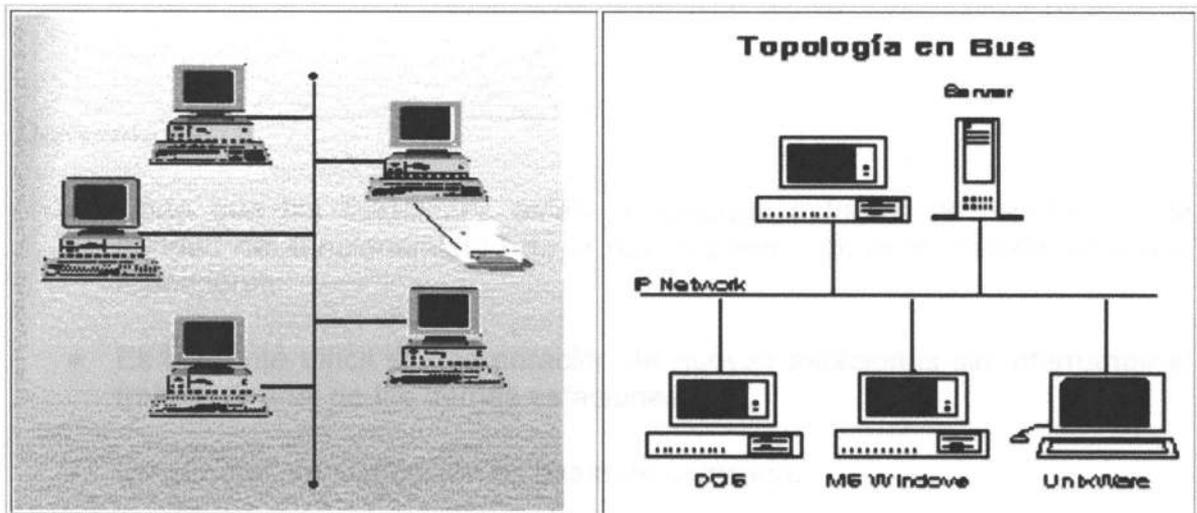
Normalmente se utiliza esta topología para redes poco extensas y con poco tráfico de información. Una avería o un fallo en una de las estaciones conectadas a ella, no provoca, por lo general, la inutilización de la red y las demás estaciones no afectadas pueden continuar operando. No así, si la avería se produce en el bus o canal de comunicación, puesto que todas las estaciones están conectadas a éste.

Ventajas

- Facilidad en la conexión de nuevas estaciones a la red.
- A diferencia de la topología en estrella, en la que el nodo central es el receptor y emisor, en la topología en bus la información viaja libremente a través del canal de transmisión, pudiendo utilizarse toda la capacidad de transmisión de que se dispone.

Desventajas

- El elemento de enlace central puede convertirse en un cuello de botella en entorno con un tráfico elevado, ya que todas las estaciones de trabajo comparten el mismo cable.
- Es difícil aislar los problemas de cableado en la red y determinar qué estación o segmento de cable los origina.
- Una rotura o desconexión en el cable y hará caer al sistema.



6.3.- Topología en Anillo

En la topología en anillo cada estación está conectada con un canal punto a punto con las estaciones contiguas, formando un círculo. La información viaja desde la estación emisora hasta la estación receptora, pasando por todas las que encuentra en su recorrido.

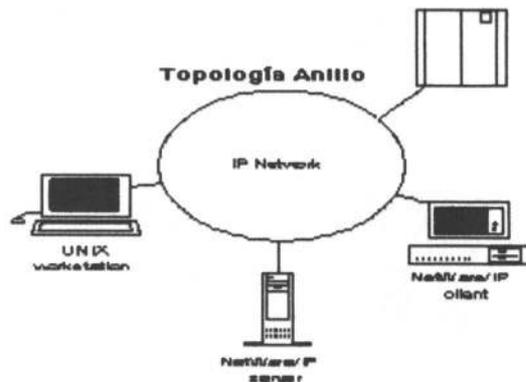
Las estaciones que conforman la red están conectadas al canal de transmisión a través de una unidades de conexión que incorporan un repetidor, cuya función es la de retransmitir la información dirigida a otras estaciones. Esta conexión dispone de dos canales, de forma que la información se mueve en direcciones diferentes, tiene una alta velocidad de transmisión en distancias cortas. En este tipo de red, cuando falla una de las estaciones, puede hacer que falle todo el sistema dada la dependencia que tienen las estaciones entre ellas.

Ventajas

- La red no depende de un nodo central.
- Normalmente se consiguen velocidades de transmisión muy altas, con tiempos de acceso a la red bastante buenos, incluso con mucho tráfico de información.
- Si se producen errores, es bastante sencillo localizar la estación que los produce.

Desventajas

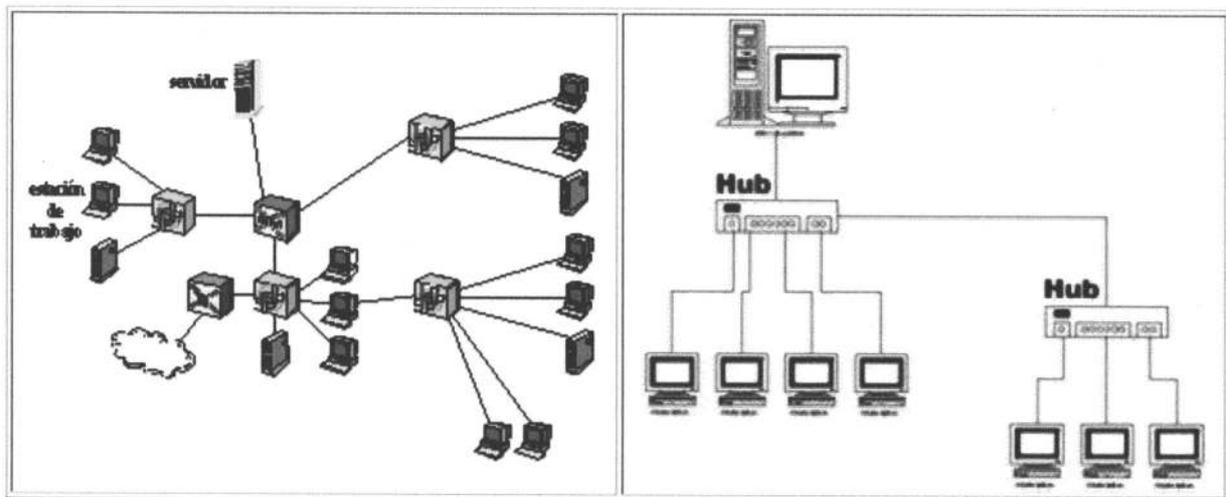
- Dado que las estaciones están conectadas a través de repetidores, la bondad del funcionamiento de la red, depende, en gran medida, de estos repetidores.
- Es bastante difícil la incorporación de nuevas estaciones sin interrumpir el trabajo normal de las demás estaciones.
- En general, su instalación es bastante compleja.



6.4.- Topología Jerárquica (Tipo árbol)

Es una de las más extendidas en la actualidad. El software de manejo es sencillo. Las tareas de control están concentradas en la jerarquía o nivel más elevado de la red y hoy en día incorpora en su operación, el trabajo descentralizado en los niveles inferiores, para reducir la carga de trabajo de la jerarquía superior.

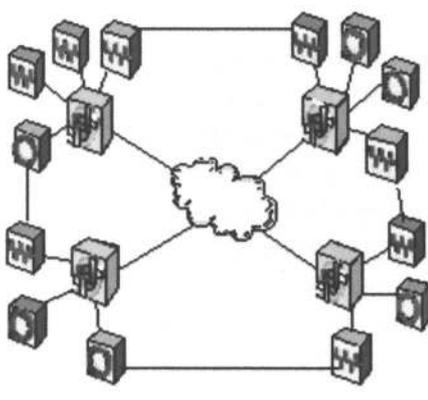
A pesar de ser fácil de controlar, tiene como desventajas, la posibilidad de cuellos de botella, la centralización y saturación de datos, la opción a que falle la parte principal, con lo cual toda la red dejaría de funcionar.



6.5 Topología en Malla

Muy empleada en las redes de área amplia (WAN), por su ventaja frente a problemas de tráfico y averías, debido a su multiplicidad de caminos o rutas y la posibilidad de orientar el tráfico por trayectorias opcionales. La desventaja radica en que su implementación es cara y

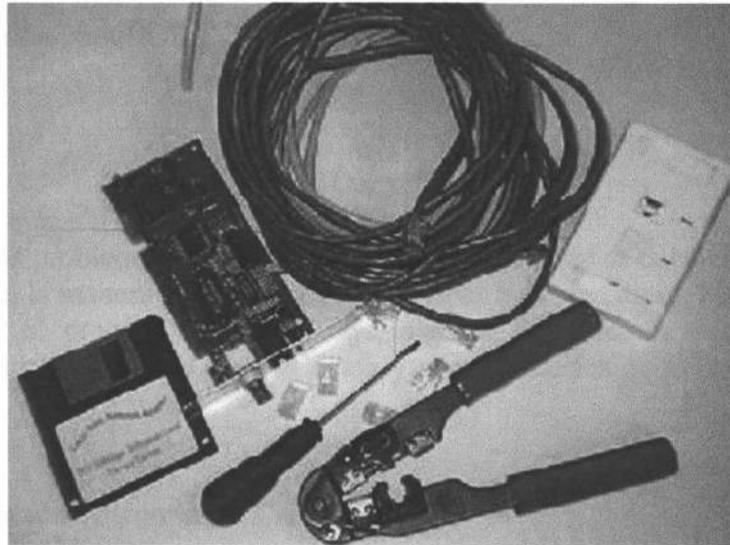
compleja, pero aún así, muchos usuarios la prefieren por su confiabilidad. Ejemplo de esta red, es Internet, llamada justamente la Telaraña Mundial o Red de Redes.



7.- PRACTICA DE LA INSTALACION DE UNA RED EN WINDOWS 98 Ó 95

MATERIALES A CONSIDERAR PARA INSTALACION DE UNA RED DE PAR TRENZADO:

- Maquinas con Sistema Operativo Windows 95-98
- Tarjetas de Red Ethernet ISA o PCI 10/100 Mbps, con sus correspondientes controladores y Software.
- Destornilladores (en caso de abrir los equipos)
- Suficiente Cable par trenzado (Twisted pair), para cubrir las distancias de todas las estaciones de trabajo, para tener un mejor desempeño se recomienda que sea de Nivel 5 o superior.
- Conectores RJ-45 Nivel 5 o superior (de buena calidad).
- Alicates o Tenazas para ajustar conectores RJ-45
- Hub o Switching Hub de 8, 12, 16 ó 24 puertas de 10/100 Mbps (manuales a la vista).
- Alicates o elemento para cortar.
- Tester para medir continuidad. en caso de no llegar señal a algún punto.
- Pequeños papeles adhesivos para identificar las líneas.



Algunos elementos para construir una Red.

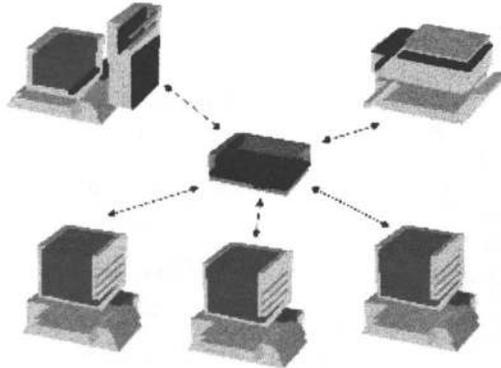
ADICIONALES (Si no se quiere cableado a la vista)

- Cajas de conexión hembras RJ-45 Nivel 5.

- Canaletas para cubrir el tendido de cable y suficiente para cubrir todos los sectores a la vista.
- Suficientes tiras de cable de 2 mts. aprox. para conectar la caja hembra al PC.

Guía Didáctica para Cableado de Redes

10/100 Base T Par Trenzado Sin Blindaje (UTP)



Datos Básicos

Haciendo las conexiones para la red --- Norma EIA/TIA 568B RJ45 (AT&T 258A)

Conexión para DOS COMPUTADORAS

Datos Básicos

Uno de los problemas mas comunes y enigmáticos que se debe enfrentar al instalar una red, es la manera APROPIADA para hacer las conexiones. Normalmente y para confundir el proceso de aprendizaje, alguien introduce la necesidad de cables invertidos o cruzados. Que son éstos y cómo hacerlos es el asunto de esta guía didáctica.

Seleccionando Categoría del Cable

El proceso inicia con la selección del nivel de cable apropiado, o mejor dicho la categoría. Actualmente no hay excusa valida para no usar cableado de Categoría 5. El cable que trataremos en esta guía será el Unshielded Twister Pair (UTP) Categoría 5, al que nos referiremos como UTPC5 en adelante.

El UTPC5 contiene 4 pares de cables trenzados contenidos en una vaina de PVC.

Ordenando los pares

Los pares de cables dentro del cable UTP tienen colores para poder identificar cada cable en ambas puntas. Además, cada par de cables tiene un código de color, para que los pares puedan ser identificados en cada punta. Los códigos de los cuatro pares están constituidos por un color sólido y otro del mismo color pero con fondo blanco.

La siguiente tabla muestra el orden normal de los pares de cables, no su forma de conectarse:

Par #1:	Blanco/Azul Azul	
Par #2:	Blanco/Naranja Naranja	
Par #3:	Blanco/Verde Verde	
Par #4:	Blanco/Café Café	

Conectores

Los conectores y jacks de uso común para cable UTPC5 son los RJ45. El conector es una pieza de plástico transparente en donde se inserta el cable. El Jack es también de plástico, pero en este se inserta el conector. Las siglas RJ significan *Registro de Jack* y el 45 especifica el esquema de numeración de pins. El cable se inserta en el conector, este se conecta al jack que puede estar en la pared, en la tarjeta de red la computadora o en el concentrador.

Haciendo las conexiones para la red
Norma EIA/TIA 568B RJ45 (AT&T 258A)

Ahora que estamos listos para insertar el cable en el conector RJ45, vamos a conocer la secuencia de colores necesaria.

La especificación IEEE para Ethernet 10 Base T requiere usar solo dos pares trenzados, un par es conectado a los pins 1 y 2, y el segundo par a los pins 3 y 6. Si, así es, los pines 4 y 5 son saltados y son conectados a uno de los restantes pares trenzados.

De acuerdo con la Norma EIA/TIA 568B RJ45:

El Par #2 (blanco/naranja, naranja) y el Par #3 (blanco/verde, verde) son los únicos usados para datos en 10 Base T.

Par # 2 conectado a pin 1 y 2:	
Pin 1 color:	blanco/naranja
Pin 2 color:	naranja
Par # 3 conectado a pin 3 y 6:	
Pin 3 color:	blanco/verde
Pin 6 color:	verde

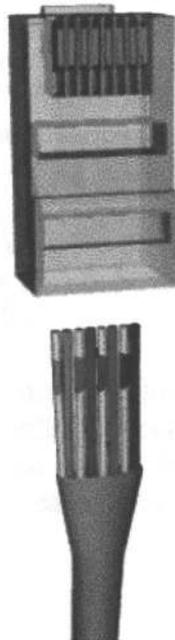
Los 2 pares trenzados restantes se conectan como sigue:

Par # 1	
Pin 4 color:	Azul
Pin 5 color:	blanco/azul
Par # 4	
Pin 7 color:	blanco/café
Pin 8 color:	Café

Para que no haya confusiones aquí esta el ejemplo gráfico de la **Norma 568B EIA/TIA (AT&T 258A)**

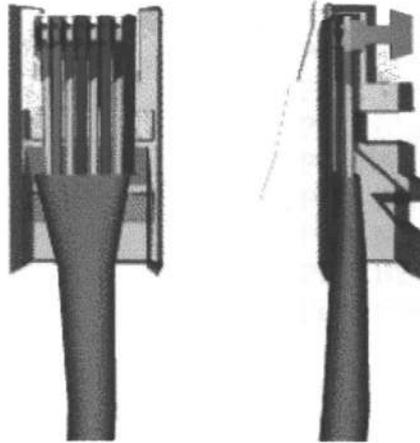


Ya ordenados, los cables deben juntarse y cortar las puntas, para que estén todas al mismo nivel y no haya problemas al insertarlos en el conector RJ45. Los pares juntados y nivelados deben verse así:



Asegúrese que todas las puntas lleguen hasta el tope del canal dentro del conector. Una vez insertados será necesario "poncharlos" con las pinzas adecuadas. No es

necesario "pelar" el cable antes de insertarlo, las láminas en el conector perforarán el recubrimiento de los cables. Además, un seguro, en la parte posterior del conector "sujetará" el cable para evitar que se deslice hacia afuera. Ya "ponchado", el conector y el cable se verá así:



Si se va a usar un concentrador, las dos puntas del cable (la que se conecta al concentrador y la que se conecta a la tarjeta de red en la computadora) deberán poncharse usando la misma norma.

Red de Dos Computadoras "Cables Cruzados / Crossover"

¿Solo hay dos maquinas y no se justifica la compra de un concentrador?. Este es un caso muy común en las oficinas pequeñas o en su propia casa. Aquí está la solución para este dilema. Como siempre, es necesario un cable UTP Categoría 5 y fabricar con el lo que se conoce como "cable cruzado" o "crossover" en el que se cambia el orden de los dos pares que transmiten los datos.

Necesita hacer un cable donde, los pins 1 y 2 de una de las puntas estén conectados los pins 3 y 6 de la otra. y los pins 3 y 6 de la primer punta estén conectados a los pins 1 y 2 de la otra punta. Los pins 4, 5, 7 y 8 no se mueven. ¿Complicado?, claro que no, ahora vamos a explicarlo.

Ya vimos la norma 568B y el orden de colores de sus pares de cables. Para hacer en cable cruzado usaremos otro orden conocido como la norma 568A. Una de las normas se aplicará en una de las puntas del cable y la otra en la otra punta, no importa que norma se conecte en cada computadora ¡solo son dos computadoras!.

Las dos puntas se verán así:

De un lado:

Punta Estándar 568B

Pin 1 Blanco/Naranja

Pin 2 Naranja

Pin 3 Blanco/Verde

Pin 4 Azul

Pin 5 Blanco/Azul

Pin 6 Verde

Pin 7 Blanco/Café

Pin 8 Café

Del otro lado:

Punta Cruzada 568A (Crossover)

Pin 1 Blanco/Verde

Pin 2 Verde

Pin 3 Blanco/Naranja

Pin 4 Azul

Pin 5 Blanco/Azul

Pin 6 Naranja

Pin 7 Blanco/Café

Pin 8 Café

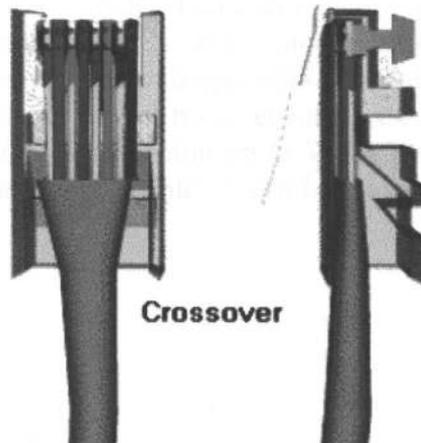
Este es el orden correcto de los pines y pares de color para la punta cruzada

Par # 2 conectado a pins 1 y 2:	
Pin 1 color:	blanco/verde
Pin 2 color:	verde
Par # 3 conectado a pins 3 y 6:	
Pin 3 color:	blanco/naranja
Pin 6 color:	naranja

Una vez más, para evitar las confusiones:



Cuando los pares estén insertados en el conector RJ45 deben verse así:

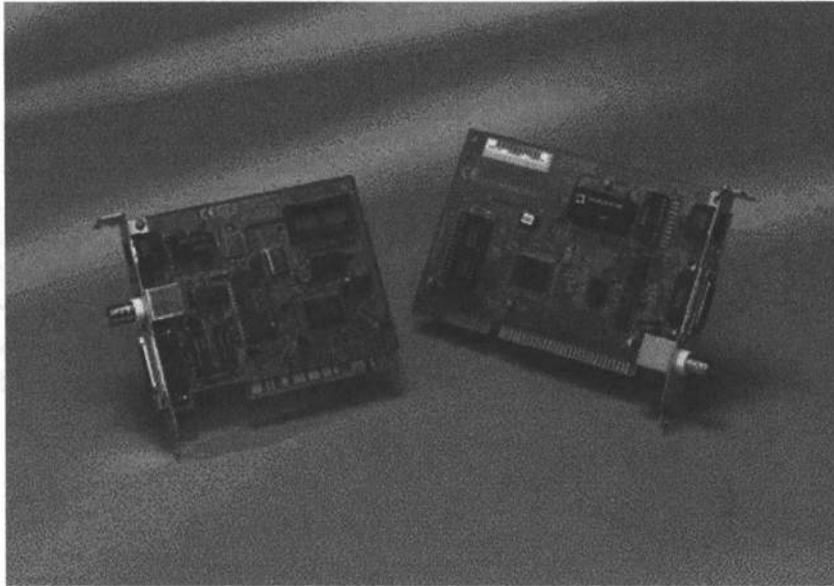


7.1.- PASOS GENERALES PARA INSTALACION DE UNA RED.

- 1.- Instalación de Tarjeta de Red e instalaciones de controladores en el Sistema Operativo.
- 2.- Instalación de HUB.
- 3.- Instalación de Cableado

Antes de proceder a la elección de alguna tarjeta de red es importante fijarse la disponibilidad de zócalos en nuestro PC's ya que hoy en día no es inusual encontrarnos plagados de Hardware como tarjetas de Sonidos, Modem internos , Tarjetas SCSI para Scanners, etc, no sería extraño percatarnos con sorpresa que nuestra tarjeta de red no tenga cabida en nuestra Unidad, para lo cual siempre es recomendable (y lo digo como experiencia propia) tomarse algunos minutos en abrir nuestra unidad y chequear la disponibilidad de ranuras, cuantas y de que tipo.

El Tipo de Tarjeta a usar es importante en la medida de que tipo de computador contemos, en las unidades antiguas como 386 y 486, la elección se ve reducido a usar Tarjeta ISA, (algunas maquinas 586 y 686 cuentan con unidades PCI). Estas tarjetas ISA proveen un rendimiento promedio de 10Mbps (Megabits por segundo), lo cuales podrían ser ideal si lo que necesitamos es una Red Doméstica o una Red de Oficina que no requiera de un uso intensivo, si se quiere compartir una impresora o respaldar datos no con mucha frecuencia, este tipo de tarjetas podría ser buena elección, además resultan ser algo mas económicas que su contraparte PCI, pero estas pocas virtudes se ven un tanto opacadas al ser algo mas difíciles de configurar en entornos Windows, ya que, si no se cuentan con los controladores (muchos de ellos en DOS y difíciles de encontrar en la Web), podría pasar más de algún rato tratando de configurar manualmente , tanto los valores de IRQs como Direcciones de Memoria.



Tarjetas Ethernet PCI e ISA 10/100 Mbps

Físicamente una tarjeta PCI y una ISA, no difieren demasiado, las semejanzas terminan una vez que se observa el tipo de conexión a los distintos Slots, las tarjetas ISA cuentan con un mayor número de Pines, y su tamaño por lo general es bastante mayor, por el exterior es más difícil distinguir las diferencias, ya que las 2 cuentan (en la mayoría de los casos) de conexiones para cableado BNC (Coaxial) y para RJ-45 (similar a un conector telefónico RJ-11).

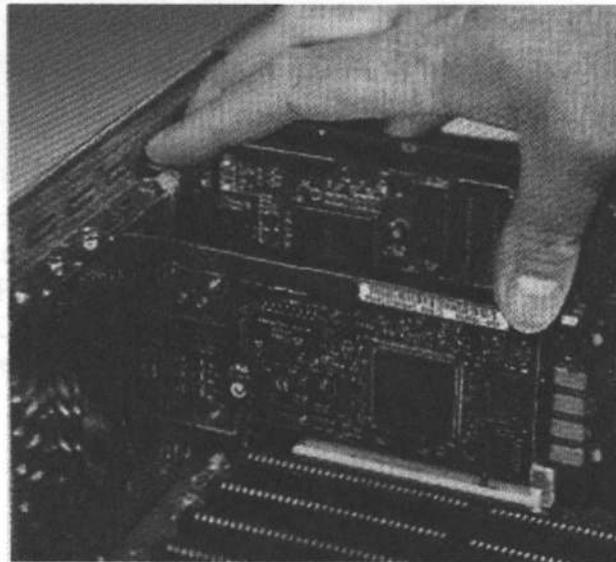
Aunque el bus de datos ISA todavía está presente en los equipos que se comercializan hoy en día, es muy improbable que alguna máquina nueva venga con Tarjetas de Red ISA y su uso se reduce a resguardar antiguos estándares y proteger la inversión de algún Hardware con que cuente el usuario.

La elección en día es adquirir tarjetas de Red PCI, ya que cuentan con mejores velocidades de transmisión, Standard del momento, sus precios económicos y su facilidad de instalación (Plug and Play), y autoconfiguración, hacen de estas tarjetas ideales para aquellas Redes que requieran un alto tráfico de información, sus velocidades fluctúan entre los 10 a 100 Mbps, los cuales resultan ser vitales a la hora de transferir grandes archivos como Autocad o para Servidores de Datos que constantemente proveen a muchas estaciones de trabajo en momentos de gran tráfico de la red.

Es importante hacer mención que no solamente una buena Tarjeta de Red asegura una buena velocidad de transferencia entre distintos equipos más bien, es un elemento importante que hay que tener en cuenta dentro del bosquejo global que conlleva la construcción de una Red, el cableado y la utilización de buenos materiales y el apego a las normas, asegurarán un óptimo desempeño y utilización correcta de una red.

INSTALACION FISICA DE LA RED:

- 1.- Apaga su computador y desconéctelo de la toma de corriente (para mayor seguridad).
- 2.- Si su PC no esta equipada con una tarjeta de Red, tendrá que proceder a abrir el CPU, por lo general la carcasa viene adherida por unos tornillos, por lo cual necesitara un destornillador, para poder acceder al corazón de su CPU. Una vez abierto la carcasa proceda a tocar algo metálico o en su defecto pongase una muñequera antiestática, la energía estática podría causar efectos nocivos en algunos componentes de la Tarjeta Madre, principalmente en aquellos componentes muy sensibles, como los módulos de memoria.

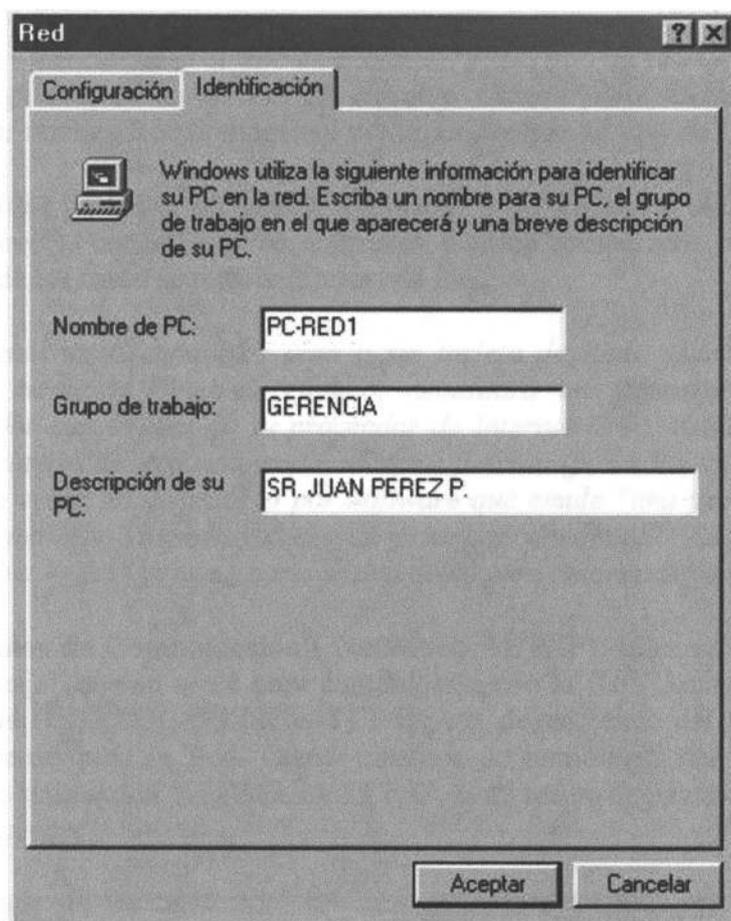


- 3.- Tenga a mano Tarjeta, Drivers y manuales (si son requeridos).
- 4.- Una vez dentro de la CPU, proceda a verificar el espacio físico más apropiado para nuestra tarjeta.
- 5.- Quite la pequeña lata que cubre la ranura del interior de la CPU, trate de ingresar la tarjeta con cautela, no forcé ni raspe la tarjeta contra el Slot.
- 6.- Una vez ubicada la tarjeta atorníllela y verifique que ésta esté uniformemente puesta.
- 7.- Encienda la Unidad, un buen numero de tarjetas tienen pequeñas luces que indican la correcta instalación y aseguran que la tarjeta trabaja sin ningún tipo de complicación con nuestro computador, verifique que existe esa luz y que esté encendida.
- 8.- Ahora está preparado para configurar el software de la Tarjeta.
- 9.- Cuando Windows comience, detectará el nuevo Hardware, y pedirá ingresar los controladores correspondientes, para lo cual tenga a mano los drivers, ingreselos a la unidad de Diskette o CD-ROM, según sea el caso, finalmente Windows instalará todos los componentes necesario, si el sistema le pregunta por algún nombre de archivo o por el directorio de instalación de Windows, simplemente verifique el

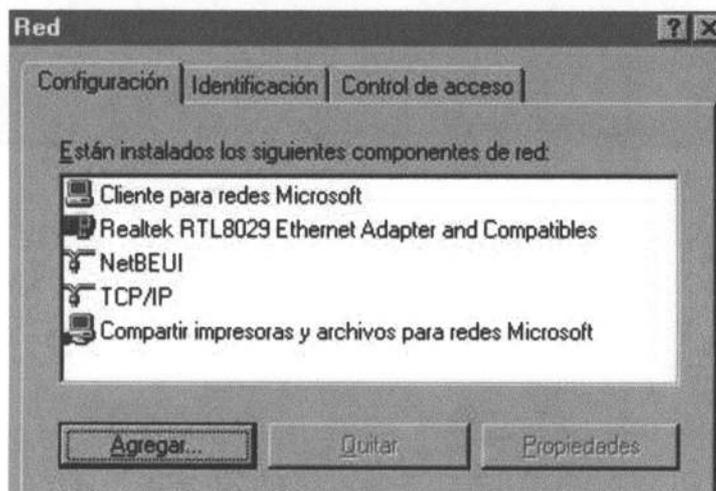
nombre de archivo en cuestión y tenga como medida de seguridad tener el o los Discos de Windows a mano.



10.- Terminado el proceso de copia de archivos de red, Windows solicitará por parte del usuario un Nombre para la estación de trabajo, ingrese un nombre identificatorio para el PC (PC-RED1 en la imagen), un nombre para el grupo de trabajo al que pertenecerá (GERENCIA) y finalmente una descripción más detallada, puede ser el propietario o usuario del equipo u algún otro distintivo.



11.- Para que el equipo esté completamente configurado procederemos a hacer un click a la lengüeta “*Configuración*” de la misma ventana, aquí aparecerán los componentes de red que están siendo usados en el sistema para entornos de red, aquí podemos ver.

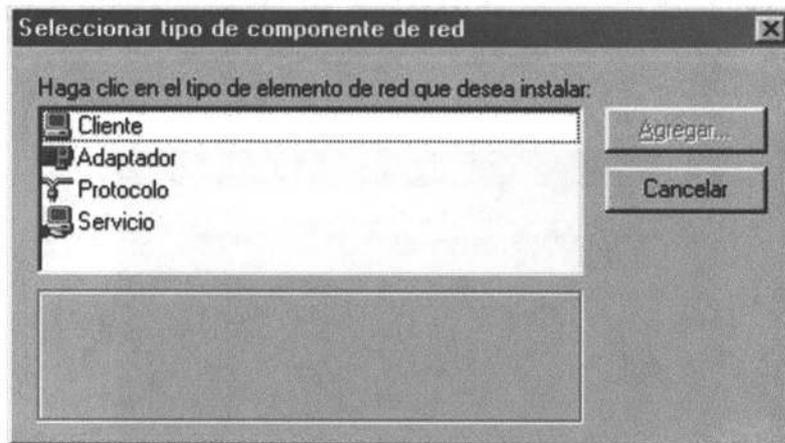


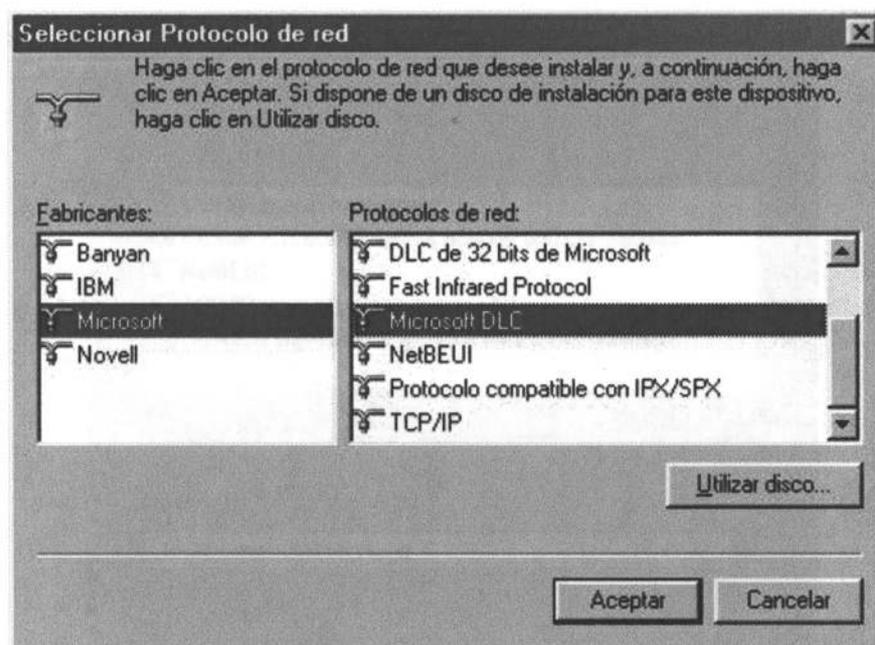
- **Ciente** : Refiriéndose al tipo de conexión y que tipo de red formara parte, puede ser configurada, como un *cliente Novel* o *Cliente para Redes Microsoft*, para configurar nuestra Red homogénea verifique que este el tipo de *Cliente para Redes Windows*.

- **Adaptador (Realtek RTL8029 Ethernet)**: Refiriéndose al dispositivo Hardware o Software(*), con el cual se comunica nuestro computador con la Red. En la mayoría de los casos se trata de Tarjeta de Red.

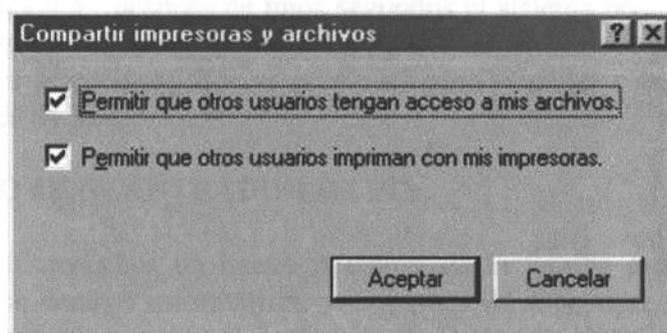
(*): *Cuando un Computador (con o sin tarjeta de Red), utiliza una conexión a Internet, mediante Línea Telefónica, necesitará un dispositivo que enlace su computador con la Red de su proveedor de Internet (ISP), debido que para estos casos la tarjeta de Red no cumple ninguna función (por utilización de modem), es necesario crear un dispositivo por Software que emule "una tarjeta de Red", para tales efectos este "dispositivo" que se genera se denomina "Adaptador de Acceso telefónico a Redes" y forma parte activa de nuestro entorno de Red.*

- **Protocolos de Comunicación (NetBeui y TCP/IP)**: Hace referencia a que tipo de "lenguaje" que se usará para comunicarse con la Red. Aquí podemos usar los protocolos NETBEUI, IPX/SPX, TCP/IP, etc. dependiendo del entorno de trabajo que se pensó para la Red. Como tratamos de homologar nuestra Red, deje los siguientes protocolos NETBEUI y TCP/IP, si no los ve en pantalla, haga click en el botón "Agregar".

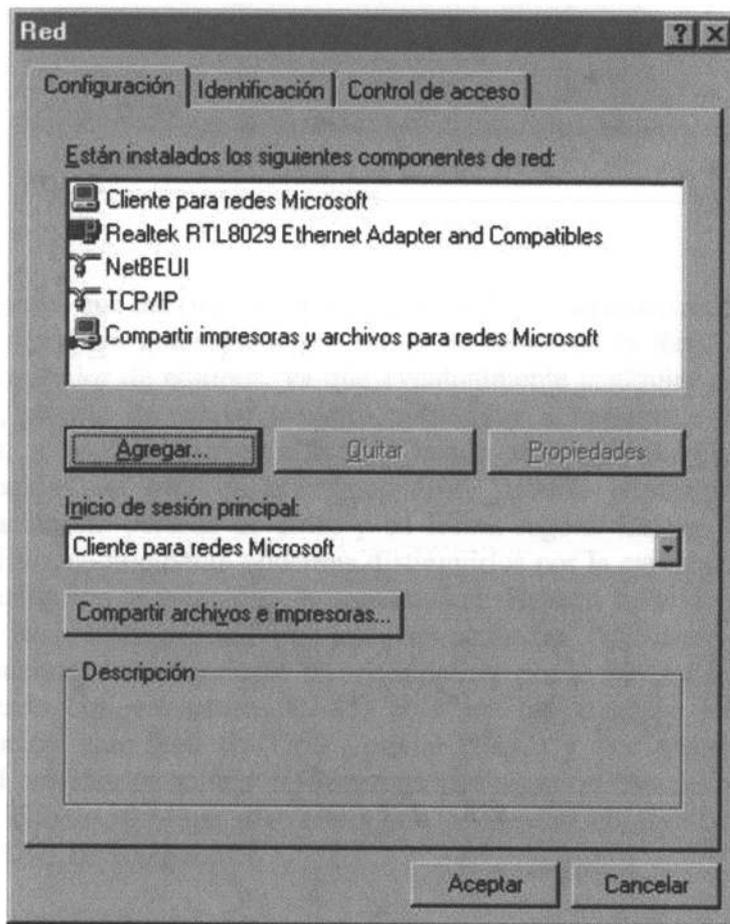




Si su equipo compartirá información con los demás usuarios de la Red o quisieran compartir una única impresora, requerirá configurar a nuestro equipo con tales facultades, para lo cual active la opción “*Compartir archivos e Impresoras*”, haga un click y deje marcado las opciones de compartir “archivos e impresoras”.



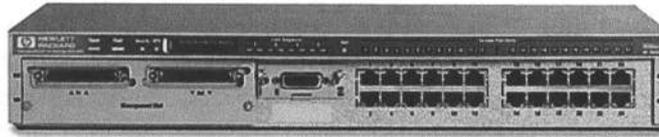
Nuestra configuración terminada y debería tener un aspecto como la que sigue:



Click en “*Aceptar*” después de unos segundos el sistema pedirá ser reiniciado para configurar todos los cambios realizados, posteriormente Windows copiará todos los componentes seleccionados y se preparará para reiniciar e ingresar con todos los componentes de Red.

7.2.- HUB O CONCENTRADOR DE PCs.

En estos últimos años un nuevo miembro de la familia a golpeado con mucha fuerza en los centros informáticos y empresas de todo tipo, con la necesidad de interconectar equipos y con el declive de las Redes del tipo Coaxial, los HUBs han tomado un lugar importante dentro del esquema de una Red, su fácil instalación y una mejor confiabilidad en las comunicaciones, a hecho de este hardware, que para muchos de los usuarios normales, un beneficioso desconocido.



Si tuviéramos que dar una descripción de un HUB, necesariamente tendríamos que definirlo como un controlador de tráfico de datos en la Red, además de ser un Intercomunicador de equipos, ya que eventualmente cualquier equipo conectado a un Hub , pasaría de ser un solitario procesador a ingresar a una comunidad de maquinas, a la que llamamos Red. Cuando una maquina trata de establecer comunicación con otra en el mismo Hub, debería permitirnos establecer esa comunicación sin pérdida de datos y en forma segura. Existen distintas marcas y tipos de Hub, comúnmente podemos distinguirlos por la cantidad de puertas, forma de Comunicación y velocidad de transmisión. Existen tipos de Hub a medida de cualquier Red, están los de 8 puertas, para pequeñas Oficinas o para el hogar, 12, 16 o 24 puertas dependiendo de las necesidades, por lo general se basan en una Red par trenzado con conectores RJ-45, pero los hay también HUB que permiten comunicación para Red de Tipo Coaxial (BNC) y por ultimo la medición de velocidad también se miden en Megabits por segundo, siendo hasta hace poco el Standard Hub de 10 Mbps, pero ahora con las mejoras en tecnologías lo normal es adquirir HUB 10/100 Mbps.

INSTALACION DE UN HUB.

Este Hardware es bastante simple en su instalación, no requiere grandes esfuerzos, una vez desempaquetado el HUB es solo instalarlo al toma corriente, verificar que quede en un lugar adecuado, lejos de alguna ventana u otro ambiente que permita contacto con humedad, vapor , exposición directa con el sol o temperaturas cambiantes, un lugar seco y de base estable, son los dos únicos requisitos, aparte de conectarlo a un buen toma corriente y a una red eléctrica confiable, no teniendo mayores inconvenientes este aparato estará dispuesto a los segundos de haberlo encendido. Aunque nunca esta de más echarle un vistazo a los manuales o la documentación que lo acompaña.

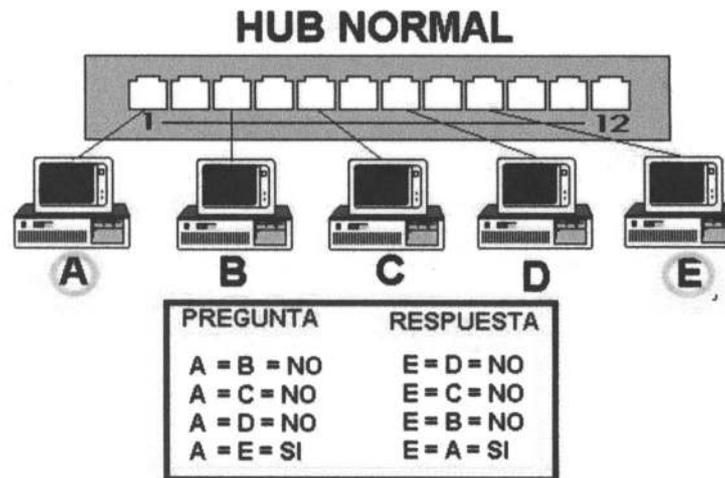
Cabe hacer mención que los componentes de un HUB están habilitados para trabajar sin ningún tipo de problemas por muchos días, meses o años sin necesidad de apagarlos ni siquiera para mantenimiento.

SELECCIÓN ENTRE HUB ó SWITCHING HUB

Evidentemente las diferencias de estos 2 dispositivos comienzan no solo por su nombre, es solo el principio, para todo buen administrador las diferencias son entre comparar el "cielo y con el infierno", no en tales términos, sino llevados a la parte de redes, no hace mucho tiempo atrás contar con algún HUB eran sinónimo de vivir

una vida libre de esos innumerables problemas que implicaban tener una Red Coaxial, la paciencia se agotaba tan pronto como se revisaba la quinta o sexta estación, eternas revisiones y chequeos, hasta que aparecieron los HUBs los cuales contribuyeron enormemente a constituir redes más estables y seguras, las tareas del administrador se hicieron cada vez más fáciles hasta que el explosivo aumento de PCs, equipos personal en todas partes y no bastó con un Equipo por Departamento, se llegó a la razón de un equipo por persona, decenas de equipos conectados a la Red, unos cuantos HUBs interconectándolos, telnet, ftp, programas de agendas, correo electrónicos, etc. Evidentemente las velocidades en disminución cada vez que se conectaban más puntos a la Red. Lógicamente el Hub como dispositivo era conveniente cuando se contaba con un puñado de equipos, pero para estos casos la mejor solución era contar con un SWITCHING HUB, para ejemplificar las bondades de este recién llegado, tomaremos el siguiente ejemplo:

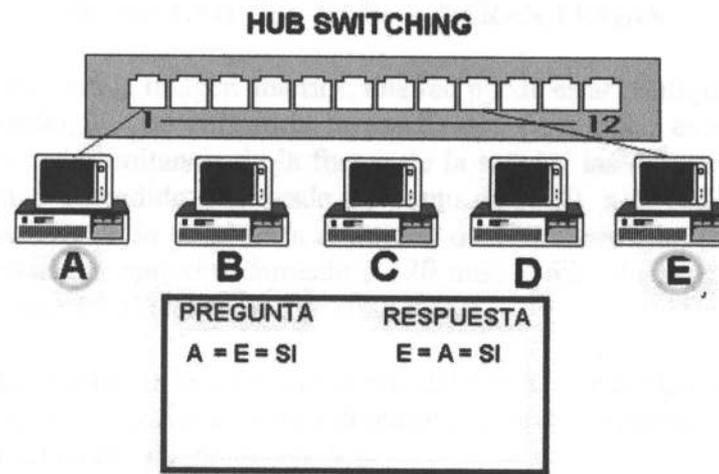
Tomemos 6 equipos en nuestro HUB normal, denominados con letras tal como en la *Figura 1*. El usuario del Equipo A desea obtener datos de la estación E, el Hub toma por un instante la data de la estación A y hace un Broadcast (llamado) a todas las puertas, inundando toda la Red con el llamado y consulta quien de todas es la estación E, evidentemente E responde al llamado, procesa la pregunta y envía la respuesta al Hub, este recibe la respuesta y llama nuevamente a todas las estaciones para ver cual de todas es la máquina que envía la pregunta en este caso A. Para este ejemplo 1 Hub es suficiente para manejar el tráfico de estas 6 estaciones, la demora no sería perceptible y el tráfico fluiría sin ningún tipo de contratiempo pero si sumamos a este ejemplo 40 o más PCs todas comunicándose con otras, nuestro ejemplo de eficacia deja de tener validez, ya que si un equipo ubicado en el HUB 1 trata de comunicarse con otro ubicado en el HUB 5 el llamado no sería de directo a ese equipo, sino que el Broadcast (llamado) iría a parar a todas las estaciones de nuestra Red, para agravar esta situación debemos mencionar que un Hub normal solo puede manejar 10 Mbps por puerta es decir que solo una puerta en un momento tiene el control de la data del Hub, todos los demás PCs que quieran comunicarse deben esperar a tener la portadora (Red) vacía para poder comunicar.



BROADCAST A TODAS LAS PUERTAS DEL HUB

FIGURA 1

Por el contrario un HUB SWITCHING tiene la facultad de saber al instante desde donde y hacia donde va dirigido un mensaje (*figura 2*), es decir los datos van desde una estación a otra sin pasar por toda la red como lo hace un Hub normal, en caso de que los datos fueran a un equipo que se encontrara en otro SWITCHING HUB este hace un Broadcast a los demás HUB para saber la estación, una vez recibida la respuesta se produce un puente entre los 2 equipos en los distintos HUBs. Otra gran diferencia es que todas las puertas del SWITCHING HUB estaban habilitadas con 10 Mbps es decir que cada puerta puede estar enviando o recibiendo sin importar que las demás estaciones lo hagan también. Evidentemente este esquema no guarda ninguna relación con el pobre desempeño que logran Hubs normales, para obtener estos resultados es necesario apelar a elemento monetario, ya que un SWITCHING HUB es alrededor de 5 veces mayor que uno normal, estos se aconsejan para ellas Redes con alto tráfico y que deseen tener una mayor rendimiento.



BROADCAST SOLO A LA PUERTA SOLICITADA

FIGURA 2

Aunque como lo muestra la figura 3 podría hacerse una combinación entre las 2 tipos de Hubs, con tan solo 1 SWITCHING HUB se puede tener un trafico mas o menos normal, sin grandes “tacos”, ya que el Hub (normal) del Depto de Finanzas ocupan 1 puerta del SWITCHING HUB y ningún dato pasará a los otros equipos de los demás departamentos y el Broadcast solo se hará en el Hub de Finanzas, por lo tanto el Broadcast solo se hará en esta parte de la red.

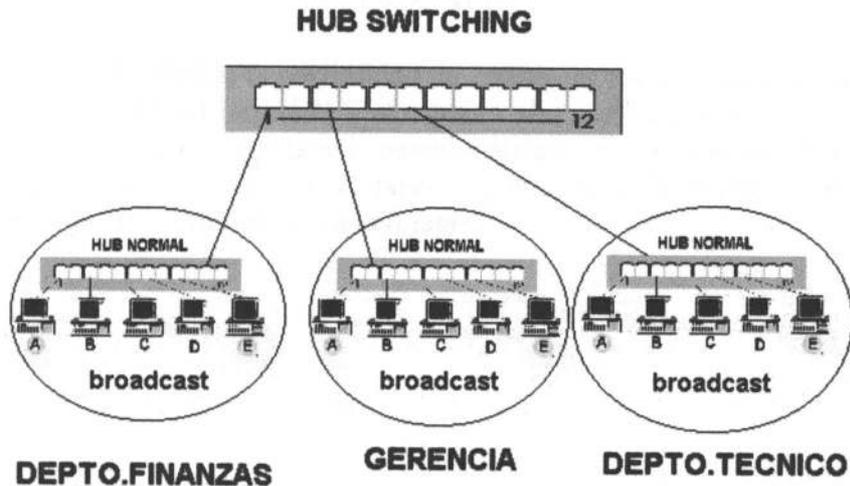


FIGURA 3

CONEXION DE MULTIPLES HUBs Y OTRAS TEMAS:

Tal como muestra la imagen anterior, una red puede estar configurada por múltiples Hub (Cascada), lo que permitiría la posibilidad de ampliar extensamente nuestra Red, con la sola limitancia de la fuerza de la señal y las distancia de los distintos puntos, tengo entendido que desde un punto de HUB a la estación de trabajo el alcance máximo de la señal sería del orden de 100 metros, he trabajado con HUB que se comunican aproximadamente a 120 mts. aprox. sin tener ninguna pérdida. Para poder unir HUBs tenemos 2 posibilidades:

1.- Conectar mediante una de las puertas del HUB, por cable (twisted pair) a otra puerta en el HUB receptor, esta alternativa es viable cuando los dispositivos se encuentran a una considerable distancia.

2.- Unir los HUBs mediante los cables de comunicación que acompañan al HUB desde fabrica, estos conectores (parecido a un cable SCSI), los cuales se conectan a los puertos posteriores del HUB (figura 4), brindan una mejor comunicación,. Muy superior al primero, si los dispositivos quedan a la distancia permitida por dicho cable, se sugiere utilizar esta modalidad.



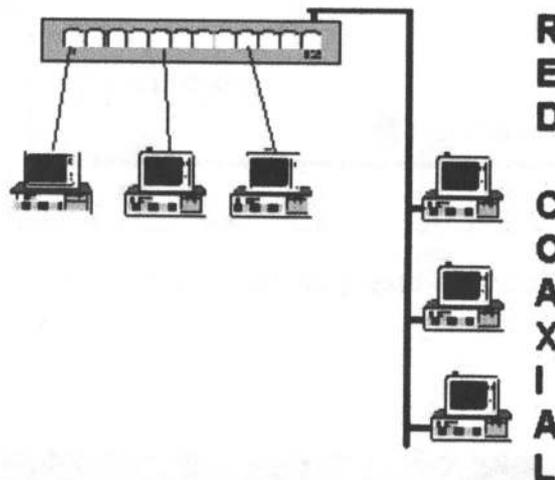
FIGURA 4

UTILIZACION DE LINEAS COAXIALES:

Algunos Hub brindan la posibilidad de establecer los dos tipos de conexiones, una salida de bus lineal (coaxial) y otra para redes par trenzado (Twisted pair), lo que permite beneficiarse de una red coaxial instalada, por lo general estas unidades tiene un pequeño Switch en la parte posterior, que controla el tipo de Red con la cual trabajará el Hub como muestra la imagen.



HUB o HUB SWITCHING

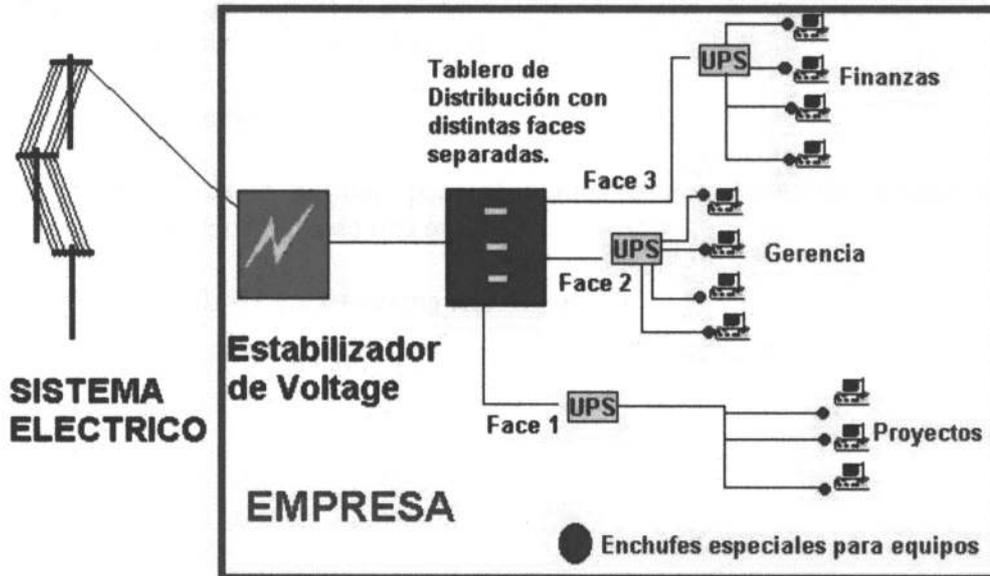


Utilización de los 2 tipos de Redes

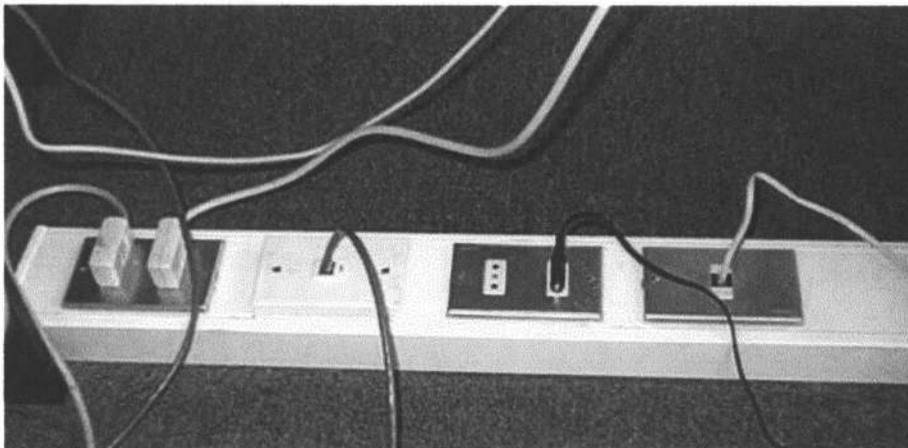
7.3.- SISTEMA ELECTRICO :

En cuanto a la parte eléctrica, se recomienda hacerse asesorar por un profesional, ya que es un punto muy delicado y necesita ser estudiado con sumo cuidado, por la poca experiencia en el manejo de un sistema eléctrico, podría asegurar que un buen profesional recomendaría tener un sistema eléctrico de estabilización de corriente, estos aparatos, controlar el flujo de energía a un voltaje estándar y no permitiendo una subida de voltaje desde el sistema general de electricidad, como así tengo por seguro que se recomendaría una buena salida a Tierra, sistemas de enchufes de

corrientes (para Pcs e impresoras) distintos al usado habitualmente por Radios, Televisores u aparatos de calefacción, no sería muy grato encontrarnos con la sorpresa de que alguna "TV" u radio mal conectada y deteriorada, haga trizas nuestra implementación eléctrica, con la consiguiente amenaza de desperfecto de algún equipo de computación. Para tener una visión general de cómo podría ser un sistema general de instalación eléctrica, aquí un esquema.



Para formar una mejor imagen de un puesto de trabajo analizaremos la siguiente imagen:



Tenemos representado una canalización la cual supone cumplir con las normas de seguridad para nuestra red (de izquierda a derecha).

1.- Doble enchufe eléctrico "*Magic*", la cual provee a la CPU y a una impresora, aunque compartan una misma canalización con la fuerza eléctrica normal (a la derecha), sus fuentes de alimentación se encuentran en distintas fases, y distintos tableros de distribución, además por su aspecto los enchufes "*magic*", proveen la seguridad de que aparatos que no cuenten con este sistema puedan ser agregados accidentalmente al tendido eléctrico.

2.- Caja de conexión para red.

3.- Doble enchufe normal, para elementos como sumadoras, celulares y otros componentes eléctricos en una oficina.

4.- Conector RJ-11 para Sistema telefónico.

8- CONCLUSIONES

Como vimos anteriormente para conectar una red tenemos que ver las necesidades y limitaciones que se tienen para poder empezar, se debe ver el área en donde se piensa implantar la red para saber que topología de red es la adecuada, por ejemplo si se quiere una topología de red como la de estrella tiene como ventajas el diagnosticar fácilmente si se tiene algún tipo de problema debido a que las estaciones de trabajo se comunican a través de un equipo central, y ningún punto de falla inhabilita a ninguna parte de la red, pero también tiene sus desventajas como es el mayor costo porque es necesario mas cable que en otra topología y se necesita un módulo central y si este llega a fallar todas las estaciones se verían afectadas. también que tipo de medio de transmisión es el que se puede utilizar dependiendo la rapidez que se quiera, longitud, y el costo del producto por ejemplo el par trenzado es menos caro que los demás pero tiene menos longitud de alcance, el rango de transmisión es igual que los otros, sólo esta por debajo de la fibra óptica, es el mas flexible, y es muy fácil de instalar, yo en lo personal recomiendo si se va a instalar una red local en donde las distancias no sean muy grandes utilizar el cable par trenzado por su fácil instalación y por ser muy económico además de confiable en su desempeño, y de topología ahí si se tiene que ver el área en donde se quiere instalar la red pero una de las que yo aconsejaría más, es la de tipo estrella por su fácil instalación, la fácil detección de los errores a la hora que se presenten, su confiabilidad y rapidez a la hora de trabajar.

La configuración de una red en el ambiente Windows es bastante sencilla y confiable como lo vimos anteriormente, por eso es que por la experiencia que adquirí al realizar este trabajo y por la experiencia que tengo en trabajar en este ambiente lo recomiendo ampliamente.

9.- BIBLIOGRAFIA

<http://www.geocities.com/NapaValley/3412/redes/tarjeta.html>

<http://www.sandrex.net/manuales/redes/redes.htm>

http://www.geocities.com/s6g_redes/Medios.htm#coaxial

<http://www.geocities.com/elplanetamx/masderedes.htm><http://www.geocities.com/elplanetamx/masderedes.htm>

<http://www.geocities.com/NapaValley/3412/redes/redes.html>

http://www.geocities.com/apuntesasi/Real/Instalacion_de_redes/instalacion_de_redes.html

<http://www.gsync.inf.uc3m.es/~jjmunoz/lro/9596/gmm/DOC25.HTM>

<http://www.geocities.com/elplanetamx/mediosdetransmision.htm>

<http://www.inei.gob.pe/cpi/bancopub/libfree/lib657/cap07.htm>

<http://www.gsync.inf.uc3m.es/~jjmunoz/lro/9596/gmm/DOC2.HTM>

Redes para todos.

Segunda Edición.

Mark Gibas. Coautor: Todd Brown.

Ed. Publicaciones Marcomb, S.A. de C.V.

México, D.F. 1987

Todo sobre Windows 98.

Un compendio práctico.

Feil, Rudolph Séller.

Ed. Alfaomega grupo editor, S.A. de C.V.

México, D.F. 1998.