

13



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
CUAUTITLAN

REDES DE COMPUTADORAS. SOPORTE  
Y ADMINISTRACION DE LA RED DE LA  
SUBDIRECCION DE CREDITO Y COBRANZA.

TRABAJO DE SEMINARIO  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
LICENCIADO EN INFORMATICA  
P R E S E N T A :  
ARTURO RAUL SANCHEZ FERNANDEZ

ASESOR: ING. CARLOS VAZQUEZ CRUZ

28/1307

CUAUTITLAN IZCALLI, ESTADO DE MEXICO. 2000.



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN  
 UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR  
 DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES



ESTADOS UNIDOS MEXICANOS



DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO  
 DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN  
 PRESENTE

ATN: Q. Ma. del Carmen García Mijares  
 Jefe del Departamento de Exámenes  
 Profesionales de la FES Cuautitlán

Con base en el art. 51 del Reglamento de Exámenes Profesionales de la FES-Cuautitlán, nos permitimos comunicar a usted que revisamos el Trabajo de Seminario:

Redes de Computadoras, Informe y Administración

de la red de la Universidad de Críto y Cabrera.

que presenta al pasante: Antonio Raúl Sánchez Jiménez

con número de cuenta: 176-1 para obtener el título de:

Licenciado en Informática

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXÁMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VISTO BUENO.

ATENTAMENTE  
 "POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 25 de octubre de 2000

MODULO	PROFESOR	FIRMA
I	Dr. Juan Antonio Montaraz Crespo	(Firma)
II	Dr. María del Carmen García Mijares	(Firma)
III	Dr. Juan Antonio Montaraz Crespo	(Firma)

## **AGRADECIMIENTOS**

### **A MIS PADRES Y HERMANAS:**

Dedico este trabajo a mis padres y hermanas que con su apoyo y consejos me dieron la fortaleza suficiente para conseguir este importante logro.

### **A DIOS:**

Por haberme dado en la vida esta oportunidad.

### **A MIS AMIGOS:**

Por haberme apoyado en el transcurso académico

**A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**A LA FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN**

**A MIS PROFESORES**

**GRACIAS.**

## INDICE

INDICE.....	1
OBJETIVOS.....	3
INTRODUCCIÓN.....	4
<b>CAPITULO 1: ANTECEDENTES DE LA EMPRESA.....</b>	<b>7</b>
1.1 ANTECEDENTES.....	8
1.2 NECESIDADES DE COMUNICACIONES.....	10
<b>CAPITULO 2: SOPORTE Y ADMINISTRACIÓN DE LA RED DE LA SUBDIRECCIÓN DE CRÉDITO Y COBRANZA.....</b>	<b>12</b>
2.1 FUNCIONES DE SOPORTE.....	13
2.2 FUNCIONES DE EVALUACIÓN DE TECNOLOGIA.....	13
2.3 FUNCIONES DE ADMINISTRACIÓN DE LA RED.....	14
2.3.1 ADMINISTRACIÓN DE SERVIDORES.....	14
2.3.2 ADMINISTRACIÓN DE LOS SISTEMAS.....	16
2.4 SERVICIO A LOS USUARIOS.....	17
2.5 ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS.....	18
2.6 SERVICIOS QUE PRESTA LA RED.....	19
<b>CAPITULO 3: CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA RED DE LA SUBDIRECCIÓN DE CRÉDITO Y COBRANZA.....</b>	<b>20</b>
3.1 ARQUITECTURA DE REDES.....	21
3.1.1 PROTOCOLO DE BAJO NIVEL.....	21
3.1.2 PROTOCOLOS DE RED.....	34
3.1.3 TOPOLOGÍAS.....	44
3.1.4 MÉTODOS DE ACCESO A MEDIOS.....	47
3.1.5 MEDIOS DE TRANSMISIÓN.....	50
3.1.6 DISPOSITIVOS.....	56
3.1.7 SISTEMAS OPERATIVOS.....	61
3.2 SERVICIOS.....	69
3.3 ARQUITECTURA DE LA RED DE LA SUBDIRECCIÓN DE CRÉDITO Y COBRANZA.....	72
3.4 MANTENIMIENTO DEL CABLEADO DE LA RED.....	78
<b>CAPITULO 4: DESARROLLO DE PROCEDIMIENTOS.....</b>	<b>79</b>

4.1 CONFIGURACION DE ACCESO A LA RED .....	79
4.1.1 CONFIGURACION .....	81
4.1.2 PRUEBA .....	92
4.2 CONFIGURACION DE CORREO ELECTRONICO .....	95
4.2.1 ACTUALIZACION DEL CLIENTE .....	96
4.2.2 CONFIGURACION .....	99
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>106</b>
<b>GLOSARIO .....</b>	<b>108</b>
<b>INDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>110</b>
<b>INDICE DE TABLAS .....</b>	<b>112</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>113</b>

## OBJETIVOS

### **GENERAL:**

- Proponer una metodología para administrar y dar soporte técnico a la red de computadoras de Subdirección de Crédito y Cobranza de Teléfonos de México.

### **ESPECIFICOS:**

- Determinar funciones y procedimientos para proporcionar soporte y administración a la red
- Evaluar las características técnicas de la red.
- Configurar nuevos dispositivos y equipos a la red.

## INTRODUCCIÓN

Hoy en día prácticamente cualquier producto relacionado a computación se ha diversificado en forma tan amplia que existe en el mercado una gran variedad de la cual elegir, sea cualquiera el producto: microprocesadores, software, periféricos, etc. Dentro de todos estos, los productos relacionados a comunicaciones han proliferado de una manera asombrosa, particularmente para todo lo que se refiere a redes, ya sean LAN, MAN o WAN y redes remotas, adicionalmente a esto existen protocolos, estándares, interfaces, etc., disponibles para elaborar una red, por lo cual es importante conocer todos los detalles de cada uno de los medios de comunicación empleados en redes.

Cuando se instala una red de computadoras en una entidad se requiere diseñar procesos de mantenimiento, soporte y administración de la red para garantizar su buen funcionamiento, el presente trabajo esta enfocado al soporte y administración para una red instalada en la Subdirección de Crédito y Cobranza de Teléfonos de México.

Con el soporte técnico a la red se pretende ofrecer a los usuarios un servicio continuo de acceso a la red con el fin de mantener la más alta calidad en el servicio para los usuarios finales de la red.

Se pretende mejorar la red existente y para esto es necesario enfocarse al desempeño de la red en su totalidad, toda mejora en el rendimiento comienza por un análisis completo de la situación existente, considerando todos los aspectos que afectan a los usuarios, el equipo y las cuestiones técnicas, lo importante es que la red se beneficie con la mejora más funcional y eficaz posible.

Las funciones de Administración de la red consisten en analizar la infraestructura, el personal y los procedimientos operativos, determinar todo aquello que funciona bien y todo lo que puede mejorarse

En el capítulo 1 se dará una breve reseña histórica de la empresa, desde su constitución, sus antecedentes, su formación, su forma de operación, el desarrollo que ha tenido a lo largo de su trayectoria y su estado actual, todo esto con el fin de comprender las actividades de la empresa y las necesidades que podría tener en sus comunicaciones vía red.

El capítulo 2 esta enfocado a determinar las funciones y procedimientos que hay que desarrollar como son las funciones de soporte, de evaluación de la tecnología y de administración de la red para llevar a cabo el mantenimiento y soporte de la red.

También se mencionan las actividades complementarias, es decir, casos especiales que puedan surgir durante el desempeño de las actividades de soporte y administración de la red.

Se indican los servicios que presta la red, todo esto con la finalidad de conocer las actividades que se tendrán que realizar durante el desarrollo del presente trabajo.

En el capítulo 3 se analizan las características técnicas de la red, protocolo o protocolos que se usan, sistemas operativos, topología, método de transmisión, etc., la red actualmente tiene como objetivo principal brindar todas las facilidades de comunicación necesarias al personal de la Subdirección de Crédito y Cobranza, como son el acceso al MONICA (MONItoreo de Consumos Anormales) y PISA (Proyecto de Integración de Sistemas de Atención al cliente), así como el intercambio de información entre usuarios, además del aprovechamiento de los recursos compartidos con que cuenta la misma.

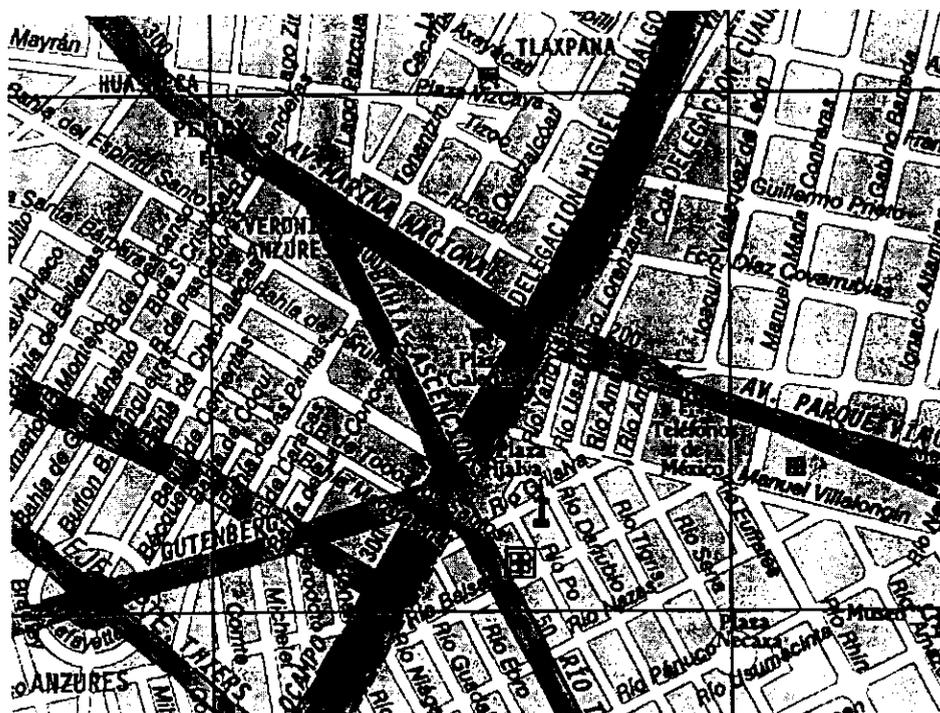
En el capítulo 4 se manejarán los procedimientos de soporte y mantenimiento como lo es configurar la red para un usuario nuevo o uno ya existente.

Como se puede observar el presente trabajo esta enfocado totalmente al soporte y la administración de la red, ya que este tipo de actividades que se tienen que realizar después de instalada una red son muy importantes ya que si tiene fallas continuas puede no ser funcional y productiva para los usuarios, de ahí la importancia de mantenerla en buen estado y dar una respuesta rápida a las fallas que pueda tener durante su operación.

## CAPITULO 1: ANTECEDENTES DE LA EMPRESA.

**NOMBRE DE LA EMPRESA:** TELMEX  
**AREA O DEPARTAMENTO:** Subdirección de Crédito y Cobranza  
**GIRO Y TIPO DE CAPITAL:** Comunicaciones Capital Variable  
**DIRECCIÓN:** Parque Vía # 198, Col. Cuauhtemoc  
México D.F.  
**TELEFONO:** 52305000

### MAPA DE LOCALIZACIÓN



Parque Vía # 198  
Col. Cuauhtemoc  
México D.F.

## 1.1 ANTECEDENTES

- En 1936 se había ordenado la fusión de líneas de las dos principales compañías telefónicas de México.
- El 2 de agosto de 1946 el gobierno anunció el enlace definitivo de la compañía Ericsson y la Compañía Telefónica y Telegráfica Mexicana, S. A.
- El 23 de diciembre de 1947, ante la fe pública del licenciado Graciano Contreras, notario público número 54 del Distrito Federal, se constituyó una de las empresas más trascendentes en la historia del México contemporáneo **"Teléfonos de México, S. A."**.
- Durante el primer año de labores TELMEX emprendió la ardua tarea de enlazar en forma automática los dos sistemas telefónicos existentes: el suyo propio (antes compañía Ericsson) y el de la Compañía Telefónica y Telegráfica Mexicana, S. A.
- El enlace fue finalmente inaugurado por el presidente Alemán, el 9 de enero de 1948, y benefició a 149,612 abonados<sup>1</sup>.
- El 3 de mayo el gobierno mexicano, Wenner-Gren, la ITT y la L. M. Ericsson asignaron un acuerdo definitivo que consolidó a TELMEX como principal empresa telefónica. La L. M. Ericsson y la ITT abastecerían de equipo telefónico a TELMEX, en un 65 y 35 por ciento, respectivamente.
- El 1 de abril de 1952 entró en vigor la nueva Ley del Impuesto sobre ingresos por Servicios Telefónicos, entre otros servicios, que gravaría con 10 por ciento el servicio de larga distancia y con un 5 por ciento el servicio local.
- En 1952 se inauguró la nueva central de Chapultepec, con una capacidad inicial de 18 mil líneas.
- A principios de 1955 se inauguró la central automática Saro, con una capacidad de 6 mil números, los que se utilizarían para proporcionar servicio telefónico en Mixcoac y Coyoacán.

---

<sup>1</sup> Abonado: Es un cliente con una línea telefónica contratada

- En 1956, la empresa decidió proveerse de equipo telefónico fabricado en el país, por lo que el 5 de diciembre se constituyó la compañía Industria de Telecomunicación, S.A. de C.V. (Indetel), con capital de 7.5 millones de pesos, suscrito a partes iguales por la L. M. Ericsson y la ITT.
- En el mes de julio de 1957 la ciudad de México fue golpeada por un fuerte sismo que afectó a más de 1,500 suscriptores, de los cuales 400 eran conmutadores privados.
- El 30 de octubre se dio un gran paso: se inauguró el servicio de télex<sup>2</sup> entre el Distrito Federal y Acapulco, Guerrero.
- En 1959 fue inaugurado el edificio de TELMEX ubicado en Parque Vía.
- El satélite de comunicaciones *Telstar* fue lanzado al espacio en el verano de 1962.
- El 14 de mayo de 1963 se produjo un acontecimiento memorable para las telecomunicaciones: se llevó a cabo la primera transmisión desde Cabo Cañaveral.
- En septiembre de 1965 se instaló el primer equipo LADA 91 (nacional) en Toluca, Estado de México, pero no fue sino hasta 1967 cuando varias ciudades del interior de la República se incorporaron a este servicio.
- En 1968, cuando Teléfonos de México celebraba el décimo aniversario de su mexicanización, se llevó a cabo la incorporación total de la ciudad de México al servicio LADA.
- En 1969 las comunicaciones internacionales entraron en una nueva era cuando se consolidó el servicio oficial internacional de larga distancia vía satélite, con una comunicación directa a Roma, Italia, para después extenderse a otros países de América del Sur y algunos más de Europa. Esto fue posible gracias al uso del satélite *IS-III-F2* de la serie Intelsat III, con capacidad para 1,200 canales telefónicos y un promedio de vida activa de cinco años.
- El 7 de agosto de 1969 el secretario de Comunicaciones y Transportes, José Antonio Padilla, colocó la primera piedra del centro telefónico San Juan.

---

<sup>2</sup> TELEX: Telégrafo a domicilio

- El 20 de julio de 1970, cuando se llevó a cabo una comunicación telefónica entre Toluca y Washington, D. C., se inauguró un nuevo sistema automático de larga distancia (LADA 95), el primero de su tipo en Latinoamérica, cuyas instalaciones permiten un alto grado de transmisión y recepción de mensajes directos.

## **1.2 NECESIDADES DE COMUNICACIONES.**

Debido al avance vertiginoso de Telmex, tuvo la necesidad de crecer en su tecnología de sistemas y comunicaciones y esto conlleva a la integración de nuevas y más eficientes tecnologías en la red de comunicaciones de la empresa.

Con este crecimiento que tuvo la empresa también empezó a tener necesidades en su red de datos, tales como compartir recursos, es decir, que los programas, archivos y dispositivos estuvieran disponibles para que cualquier persona que este conectada a la red los utilizara, así como también el tener acceso a bases de datos remotas.

A pesar de ser una empresa de telecomunicaciones, también tuvo necesidades de comunicación en su red, como es el caso del correo electrónico, le es mucho más fácil mandar un correo electrónico con las circulares o comunicados de la empresa vía correo electrónico que enviarlo por fax o cualquier otro medio que implicaría el uso de otro recurso de más costo para la empresa, así como de crear una Intranet para acceso desde cualquier terminal de la red para consulta de documentos, circulares, políticas y procedimientos de la empresa y acceso a las bases de datos generadas en forma periódica para su posterior manejo y depuración.

Actualmente la empresa cuenta con una red interconectada entre todos sus edificios a nivel nacional, debido al gran tamaño que tiene la actual red para poder darle soporte y administración a la red fue necesario crear un área que se encargaría de estas actividades, y pudiera proveer soluciones de una manera rápida y eficiente.

El área que fue necesario crear se llama área de Soporte y Administración de la red, y esta encaminada a dar estas funciones a una Subdirección específica de la empresa con el fin de que no tenga demasiada carga de trabajo y no tenga que desplazarse entre sus edificios para poder solucionar los problemas que puedan presentarse.

Para poder llevar a cabo estas funciones fue necesario crear una serie de normatividades, de las cuales no todas han sido liberadas, algunas se encuentran todavía en proceso de elaboración o de aprobación, las más importantes para la administración y configuración de la red es la de Direccionamiento Local IP, así como la normatividad de Windows NT.

## CAPITULO 2: SOPORTE Y ADMINISTRACIÓN DE LA RED DE LA SUBDIRECCIÓN DE CRÉDITO Y COBRANZA

El objetivo que se trata de cumplir con el presente trabajo es proveer de una manera eficaz y eficiente, soporte de segundo nivel a la red digital en servicio, a través de un proceso y asesoramiento de expertos, con un bajo costo para la empresa y con lo cual se pretende lo siguiente:

- *Minimizar interrupciones del servicio.* Tratar de disminuir por completo las interrupciones del servicio que presta la red con la finalidad de proporcionar una continuidad en el servicio y evitar tiempos muertos de los usuarios de la red.
- *Realizar análisis marginales de daños ocurridos.* Reportar si la falla de la red es grave o no y analizar las causas y soluciones de éstas.
- *Analizar daños intermitentes para su solución definitiva.* Realizar estudio de las fallas continuas en el servicio de la red para desarrollar una solución a ésta falla.
- *Generar procedimientos, documentos y especificaciones técnicas, en coordinación con las Áreas Operativas e Inttelmex<sup>3</sup>.* Elaborar procedimientos, documentos y especificaciones técnicas en coordinación con las áreas operativas e Inttelmex para la institucionalización de los mismos.
- *Servir de Gestor para la intervención de los proveedores.* Monitorear que los proveedores (Ericcson, Alcatel, Bell Laboratories y Nortel Networks) que accesan a la red de Telmex por medio de módem solo lo hagan a sus equipos, para esto se utilizan los firewalls.

---

<sup>3</sup> INTTELMEX (INstituto Tecnológico de TELMEX): Es el área encargada de la elaboración y distribución de manuales y procedimientos para su institucionalización

## 2.1 FUNCIONES DE SOPORTE

La red de área local de la Subdirección de Crédito y Cobranza tiene como propósito principal, el brindar las facilidades de comunicación necesarias al personal, como son MONICA y PISA, así como el intercambio de información entre unos y otros, además del aprovechamiento de los recursos compartidos con que cuenta la misma.

Entre las funciones contempladas para realizar el soporte y la administración de la red se encuentran las siguientes:

- Proporcionar soporte en casos de paros totales, así como la investigación de estos.
- Asistencia en sitio cuando sea requerido.
- Soporte las 24 horas, 365 días del año
- Documentación de casos de daño registrados (Tablas de Fallas y Soluciones).
- Coordinar y participar, en los casos de daño que sean escalados a los proveedores.
- Dar soporte a proyectos importantes como PISA, MONICA, etc.

## 2.2 FUNCIONES DE EVALUACIÓN DE TECNOLOGIA

Adicionalmente a las funciones de soporte hay otras funciones que se tienen que realizar como son las de evaluación de tecnología:

- Servir como contacto único con los proveedores, para la evaluación, control y aprobación, en cambios de Ingeniería a equipos instalados.
- Evaluar nuevas versiones de Hardware o software, para su aplicación en la planta.
- Coordinar pruebas piloto y desarrollo de Protocolos para su aceptación.
- Realizar desarrollos conjuntos en los laboratorios del proveedor, para la creación de nuevos productos.

## 2.3 FUNCIONES DE ADMINISTRACIÓN DE LA RED

La administración de redes se encarga del análisis de factores infraestructurales para controlar, planear, coordinar y monitorear los recursos que hacen posible la comunicación entre computadoras, con la finalidad de reducir el tiempo *offline* de la red y garantizar la efectividad de la operación de toda la instalación y la protección de inversión material e intelectual de toda la organización.

Por esta razón, la administración de redes debe ser una tarea proactiva, es decir, debe prevenir cualquier contratiempo que pueda ocurrir y que pueda alterar el comportamiento de la misma, también debe ser una tarea no reactiva, principalmente cuando su funcionamiento ya se ha visto afectado.

Las principales actividades de la administración que se realizan sobre la red se encuentran divididas en dos rubros: Administración de los servidores y Administración de los sistemas.

### 2.3.1 ADMINISTRACIÓN DE SERVIDORES

Entre las funciones para administrar a los servidores se encuentran las siguientes:

- *Administración de cuentas de usuario y passwords.* Esto implica llevar un control sobre las cuentas y passwords de los usuarios de la red ya existentes y las nuevas cuentas que se den de alta, así como sus respectivos passwords.
- *Administración de permisos de usuario.* No importa todo lo que se tenga que hacer siempre y cuando la información esté en el momento en que es requerida por el usuario, sin importar todo lo que implica tenerla íntegra y disponible, es decir, para el usuario no son relevantes las tareas que se realicen para mantener segura la información, la información en la red debe ser accesada solamente por el personal autorizado.

- *Suministro de Direcciones IP.* Esta era una tarea que anteriormente no tenía ninguna normatividad, es decir cada área con la facultad de suministrar Direcciones IP asignaba direcciones de tal forma que respondiera a sus necesidades particulares. Sin embargo, las necesidades y requerimientos han cambiado y ello obliga a contar con una nueva normatividad del direccionamiento IP a nivel local que permita responder a estos reclamos de mayor funcionalidad y simplificación de la administración. Con esta nueva normatividad se permitirá:
  - Homologar a nivel corporativo la asignación de direcciones IP locales.
  - Reducir tiempos y recursos dedicados a la administración del direccionamiento IP.
  - Eliminar conflictos de operación.
  - Facilitar el soporte técnico.
  - Facilitar el monitoreo preciso de los parámetros críticos de la red.
  - Facilitar los procesos del filtrado de la red (utilizados para seguridad y/o desempeño).
  - Proporcionar mayor flexibilidad en el uso y otorgamiento de Direcciones IP
  - Optimizar los procesos de ruteo en los equipos de comunicaciones.
- *Administración de configuraciones.* La tarea de configurar el equipo no solo se presenta al instalar una red, sino que es continua, puesto que la red esta en constante crecimiento y evolución, lo que implica que siempre hay equipo y servicios nuevos que configurar y dar de baja.
- *Monitoreo de conexión a la red.* La red debe de estar en constante monitoreo para brindarle protección, ya que la información esta accesible para un gran número de usuarios, tanto conocidos como desconocidos.

- *Atención de fallas.* Todo suceso anormal en el funcionamiento de la red se califica de falla. Dado que las fallas pueden tener diferentes principios, se trataran de clasificar de acuerdo a sus orígenes. Es de vital importancia mencionar que la falla de un factor afecta a los otros, se estima que aproximadamente el 70% de las fallas son relacionadas al hardware (cables, conectores, ruteadores, *hubs*, UPS, etc.) y el resto de las fallas son ocasionadas por otros factores.
- *Respaldo de la información del servidor, ya sea en disco compacto o en cinta.* Es de vital importancia tener respaldos de la información que los usuarios guarden en el servidor, ya que es información que esta en constante acceso por los usuarios de la red, en caso de falla del servidor.
- *Evaluación de desempeño.* Evaluar el comportamiento de todos los elementos administrativos, es decir, analiza cuando un elemento está trabajando a su máxima capacidad dentro de sus límites o cuando ese elemento esta utilizando un mínimo porcentaje de su capacidad, la información que sea obtenida servirá para indicar que acciones deben llevarse a cabo cuando dicho elemento ya no sea suficiente, o tal vez éste tenga una baja carga de trabajo y deba equilibrarse con algún equipo que ya no tenga suficiente capacidad.
- *Administrar recursos.* Para administrar los recursos se requiere saber que es lo que se tiene y como se esta usando para poder dar valores reales a los costos de consumos de los recursos administrativos; por lo tanto también debe tenerse un inventario de estos.

### **2.3.2 ADMINISTRACIÓN DE LOS SISTEMAS**

Dentro de las funciones de Administración de los Sistemas que hay que realizar se tienen las siguientes:

- *Monitoreo de funcionamiento de la red.*
- *Monitoreo de conectividad al MONICA y PISA.*
- *Monitoreo del acceso vía módem*

## 2.4 SERVICIO A LOS USUARIOS

El servicio que se le proporcionará a los usuarios es el siguiente:

- *Instalación, configuración y actualización de accesorios de hardware.*
- *Instalación, configuración y actualización de programas (software).*
- *Instalación de nuevos puertos de red.*
- *Configuración de cuentas de correo electrónico.*
- *Configuración de acceso a Internet vía módem.*
- *Instalación y configuración de impresoras.*
- *Configuración de equipo portátil para acceso a la red vía módem.*
- *Reporte de equipo dañado.*
- *Mantenimiento preventivo y correctivo de hardware y software.*

Algunos de los beneficios que se obtienen con la administración de redes son:

- Contar con un sistema para la toma de decisiones.
- Conocer la utilización de la infraestructura de comunicaciones.
- Conocer la disponibilidad de los enlaces y el servicio que le proporcionan los proveedores.
- Tener información sobre las tendencias de tráfico y disponibilidad de la red.
- Identificar los problemas que se presentan en la red.
- Contar con una herramienta para identificar problemas y mejorar el servicio a usuarios.

## 2.5 ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Durante la etapa del soporte y administración de la red de la Subdirección de Crédito y Cobranza se tienen contempladas actividades adicionales, cabe mencionar que varias de estas actividades son a mediano plazo.

- Actualización de hardware para todas las computadoras con arquitectura Pentium o inferiores a Pentium III, para su posterior incorporación a la red.
- Instalación de accesorios a las computadoras del personal de soporte (Unidad de Cd-Rom, módem, tarjeta de red, tarjeta de audio).
- Instalación de Unidad Cd-Writer con la finalidad de que los usuarios puedan generar respaldos de su información de una forma eficiente, además de los respaldos generados por los administradores de la red.
- Actualización de memoria del servidor hp9000\_soporte el cual es utilizado actualmente para el desarrollo de nuevas aplicaciones.
- Actualización del disco duro del servidor Sun Sparc Station 5 (sundsw1) que cuenta con un compilador de C/C++ y es utilizado para migrar aplicaciones desarrolladas en HP-UX a Solaris.
- Recarga de Sistema Operativo en el servidor csar58h, éste servidor es IBM y da servicio de acceso al MONICA.
- Migración de los usuarios del csar58h al f50csar01.
- Reinstalación de 2 scanners HP scanjet.
- Formateo de Disco duro del servidor NTRULES y reinstalación completa del sistema operativo Windows NT Server 4.0 y aplicaciones.

## 2.6 SERVICIOS QUE PRESTA LA RED

Los principales servicios que otorga la red a los usuarios son los que se listan a continuación:

- Intercambio de archivos entre nodos de la red.
- Aprovechamiento de los recursos compartidos sobre la red (carpetas, archivos individuales, bases de datos, aplicaciones, unidades de disco, impresoras y scanners).
- Servicio de correo electrónico.
- Acceso a sistemas de información externos al segmento tales como PISA, y las diferentes páginas de Intranet con que cuenta la empresa.
- Acceso vía módem desde fuera de las instalaciones de la empresa.

La Red da atención a 37 usuarios pertenecientes a la Subdirección de Crédito y Cobranza, además de a algunos usuarios de aplicaciones internas y los proveedores de Lucent, Ericcson y Boston Technologies que accesan a la red por medio de un módem haciendo uso del número 01-800.

## CAPITULO 3: CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA RED DE LA SUBDIRECCIÓN DE CRÉDITO Y COBRANZA

Una red local (LAN) es la interconexión de varias computadoras y periféricos para intercambiar recursos e información, es decir, permite que dos o más máquinas se comuniquen.

El término red local incluye tanto el hardware como el software necesario para la interconexión de los distintos dispositivos y el tratamiento de la información.

Todos los dispositivos pueden comunicarse con el resto aunque también pueden funcionar de manera independiente. Las velocidades de comunicación son elevadas en el orden de varios millones de bits por segundo, es un sistema fiable ya que se dispone de sistemas de detección y corrección de errores de transmisión.

Dentro de una red local existen algunas computadoras que sirven información, aplicaciones o recursos a los demás, a estos ordenadores se les conoce con el nombre de *servidores*. Los servidores pueden ser:

- **Dedicados:** Normalmente tienen un sistema operativo más potente que los demás y son usados por el administrador de la red.
- **No Dedicados:** Pueden ser cualquier nodo de la red, además de ser usado por un usuario, facilita el uso de ciertos recursos al resto de los equipos de la red, por ejemplo, comparte su impresora.

Los beneficios que nos proporciona una red local son:

- Compartir los recursos existentes como impresoras, módems, escáner, etc.
- Uso de un mismo software desde distintos nodos de la red.
- Acceder a servicios de información internos (Intranet) y externos (Internet).
- Intercambiar archivos.

- Uso del correo electrónico.
- Permite conexiones remotas a los distintos recursos.
- Copias de seguridad centralizadas.
- Simplifica el mantenimiento de las máquinas.

En definitiva, hace posible una mejor distribución de la información.

### 3.1 ARQUITECTURA DE REDES

Las redes LAN permiten el acceso compartido a dispositivos y aplicaciones, así como el intercambio de archivos, la comunicación entre usuarios vía correo electrónico y otras aplicaciones, para analizar la arquitectura de la red es necesario estudiar los siguientes elementos:

- Protocolos.
- Topologías.
- Métodos de acceso a medios
- Medios de transmisión
- Dispositivos.
- Sistemas Operativos

#### 3.1.1 PROTOCOLO DE BAJO NIVEL

Se podría definir al protocolo como el conjunto de normas que regulan la comunicación entre los distintos dispositivos de una red. Es como el lenguaje común que deben de usar todos los componentes para entenderse entre ellos.

Los protocolos se clasifican en dos grupos: **protocolos de bajo nivel** que son los que se encargan de gestionar el tráfico de información por el cable, es decir, a nivel físico y los **protocolos de red** que son los que definen las normas a nivel software por las que se van a comunicar los distintos dispositivos de red.

Existen bastantes protocolos de bajo nivel como pueden ser Ethernet, Token Ring, FDDI, ATM, AppleTalk, etc., de los cuales se dará una breve explicación de ellos y se estudiará más a detalle el protocolo Ethernet IEEE 802.3.

### **ATM (Asynchronous Transfer Model/ "Modo de Transferencia Asíncrono")**

Es un protocolo de transporte de alta velocidad, sus implementaciones actuales son en la red local en compañías que requieren grandes anchos de banda, es capaz de ofrecer servicios de hasta 155 mbps y en la red amplia como backbone de conmutación de las redes que lo requieren y que además tiene factibilidad de conexión a redes de alta velocidad.

### **FDDI (Interface de Datos Distribuidos por Fibra óptica)**

Protocolo de transporte que soporta fácilmente estaciones de trabajo y sus aplicaciones, utiliza fibra óptica como medio de transmisión, tiene seguridad, confiabilidad y desempeño ya que no emite señales eléctricas. Utiliza una arquitectura de anillo doble, soporta un ancho de banda mucho mayor que el cobre que transmite a 100 Mbps. Permite una distancia de 2 kilómetros entre las estaciones si se utiliza fibra óptica multimodo y distancias aún mayores si se utiliza fibra óptica monomodo.

### **Token Ring**

Es un sistema bastante usado, aunque mucho menos que Ethernet. Llega a conseguir velocidades de hasta 16 Mbps aunque también existen especificaciones para velocidades superiores. La topología lógica que usa es en anillo aunque en la práctica se conecta a una topología física en estrella, a través de concentradores llamados MAU (Multistation Access Unit). Es más fácil de detectar errores que en Ethernet. Cada nodo reconoce al anterior y al posterior, Se comunican cada cierto tiempo. Si existe un corte, el nodo posterior no recibe información del nodo cortado e informa a los demás de cual es el nodo inactivo.

### AppleTalk.

Es un protocolo originalmente creado para las computadoras Apple en los años 80 y otros periféricos LAN; puede soportar más de 32 dispositivos y los datos pueden ser intercambiados a una velocidad de 230.4 kbps. Existen tres variantes de este protocolo:

- *Local Talk.* La comunicación se realiza a través de los puertos serie de las estaciones. La velocidad de transmisión es pequeña pero sirve por ejemplo para compartir impresoras.
- *Ethertalk.* Es la versión para Ethernet. Esto aumenta la velocidad y facilita aplicaciones como por ejemplo la transferencia de archivos-
- *Token talk.* Es la versión de Appletalk para redes Token Ring.

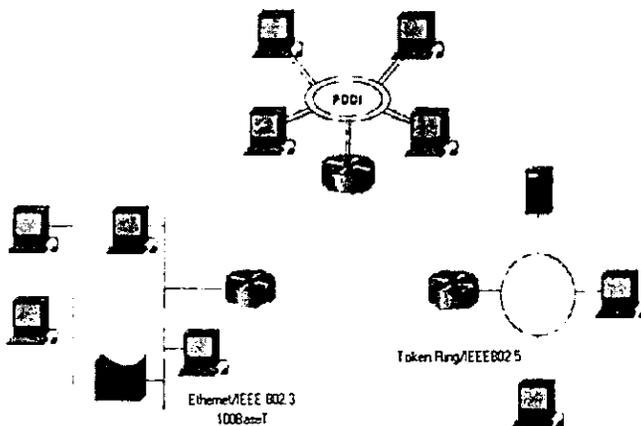


Figura 3.1. Ejemplos de protocolos de bajo nivel

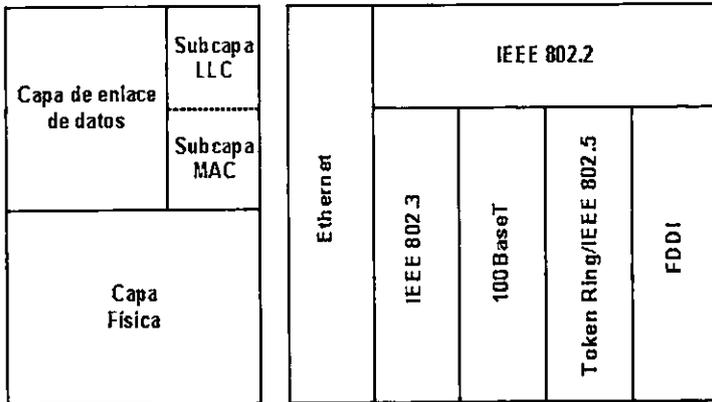


Figura 3.2. Protocolos y Modelo OSI

### Ethernet.

Es el método de conexión mas extendido porque permite un buen equilibrio entre velocidad, costo y facilidad de instalación, todo esto combinado con su buena aceptación en el mercado y la facilidad de soportar prácticamente todos los protocolos de red, consigue velocidades de conexión de 10 Mbps aunque existen especificaciones de velocidades superiores como es el caso de *Fast Ethernet* que llega a conseguir hasta 100 Mbps.

Fue diseñado originalmente por Digital, Intel y Xerox por lo cual, la especificación original se conoce como Ethernet DIX. Posteriormente en 1.983, fue formalizada por el IEEE como el estándar Ethernet 802.3.

Ethernet/IEEE 802.3, está diseñado de manera que no se puede transmitir más de una información a la vez. El objetivo es que no se pierda ninguna información, y se controla con un sistema conocido como CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection, Detección de Portadora con Acceso Múltiple y Detección de Colisiones), cuyo principio de funcionamiento consiste en que una estación, para transmitir, debe detectar la presencia de una señal portadora y, si existe, comienza a transmitir. Si dos estaciones empiezan a transmitir al mismo

tiempo, se produce una colisión y ambas deben repetir la transmisión, para lo cual esperan un tiempo aleatorio antes de repetir, evitando de este modo una nueva colisión, ya que ambas escogerán un tiempo de espera distinto. Este proceso se repite hasta que se reciba confirmación de que la información ha llegado a su destino.

Según el tipo de cable, topología y dispositivos utilizados para su implementación podemos distinguir los siguientes tipos de Ethernet:

- 10 Base-5
- 10 Base-2
- 10 Base-T
- 10 Base-FL

### 10 BASE 5

También conocida como Thick Ethernet (Ethernet grueso), es la Ethernet original. Fue desarrollada originalmente a finales de los 70 pero no se estandarizó oficialmente hasta 1983.

Utiliza una topología en BUS, con un cable coaxial que conecta todos los nodos entre sí. En cada extremo del cable tiene que llevar un terminador. Cada nodo se conecta al cable con un dispositivo llamado transceptor.

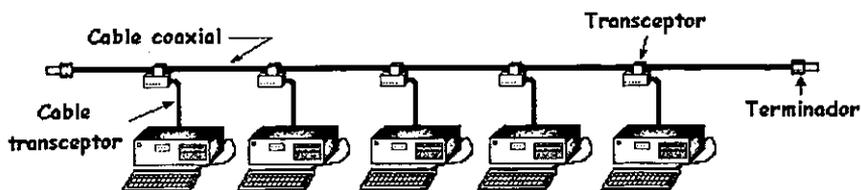


Figura 3.3 Ejemplo de Red Ethernet 10 Base 5

El cable usado es relativamente grueso (10 mm) y rígido. Sin embargo es muy resistente a interferencias externas y tiene pocas pérdidas. Se le conoce con el nombre de RG8 o RG11 y tiene una impedancia de 50 ohmios. Se puede usar conjuntamente con el 10 Base-2.

### CARACTERÍSTICAS

Tipo de cable usado	RG8 o RG11
Tipo de conector usado	AUI
Velocidad	10 Mbps
Topología usada	BUS
Mínima distancia entre transceptores	2.5 m
Máxima longitud del cable del transceptor	50 m
Máxima longitud de cada segmento	500 m
Máxima longitud de la red	2.500 m
Máximo de dispositivos conectados por segmento	100
Regla 5-4-3 <sup>4</sup>	Si

Tabla 3.1 Características de una Red Ethernet 10 Base 5

### VENTAJAS

- Es posible usarlo para distancias largas.
- Tiene una inmunidad alta a las interferencias.
- Conceptualmente es muy simple.

<sup>4</sup> La regla 5-4-3 es una norma que limita el tamaño de las redes

## INCONVENIENTES

- Inflexible. Es difícil realizar cambios en la instalación una vez montada.
- Intolerancia a fallos. Si el cable se corta o falla un conector, toda la red dejará de funcionar.
- Dificultad para localización de fallos. Si existe un fallo en el cableado, la única forma de localizarlo es ir probando cada uno de los tramos entre nodos para averiguar cual falla.

## APLICACIONES EN LA ACTUALIDAD

Debido a los inconvenientes antes mencionados, en la actualidad 10 Base-5 no es usado para montaje de redes locales. El uso más común que se le da en la actualidad es el de "Backbone". Básicamente un backbone se usa para unir varios HUB de 10 Base-T cuando la distancia entre ellos es grande, por ejemplo entre plantas distintas de un mismo edificio o entre edificios distintos.

### 10 BASE 2

En la mayoría de los casos, el costo de instalación del coaxial y los transceptores de las redes 10 Base-5 las hacía prohibitivas, lo que indujo la utilización de un cable más fino y, por tanto más barato, que además no necesitaba transceptores insertados en él. Se puede decir que 10 Base-2 es la versión barata de 10 Base-5. Por esto, también se le conoce Thin Ethernet (Ethernet fino) o cheaper-net (red barata).

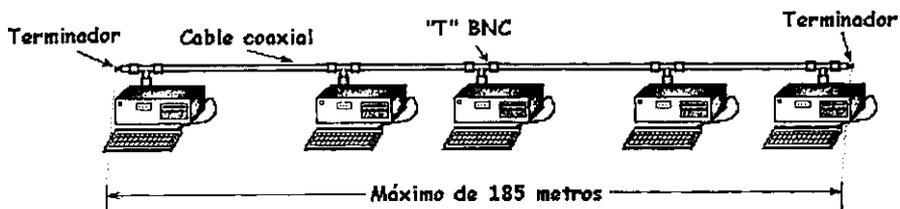


Figura 3.4 Ejemplo de Red Ethernet 10 Base 2

Este tipo de red ha sido la mas usada en los últimos años en instalaciones no muy grandes debido a su simplicidad y precio asequible. Se caracteriza por su cable coaxial fino (RG-58) y su topología en BUS. Cada dispositivo de la red se conecta con un adaptador BNC en forma de "T" y al final de cada uno de los extremos del cable hay que colocar un terminador de 50 Ohmios.

### CARACTERÍSTICAS

Tipo de cable usado	RG-58
Tipo de conector	BNC
Velocidad	10 Mbps
Topología usada	BUS
Mínima distancia entre estaciones	0.5 m
Máxima longitud de cada segmento	185 m
Máxima longitud de la red	925 m
Máximo de dispositivos conectados por segmento	30
Regla 5-4-3	Sí

Tabla 3.2 Características de una Red Ethernet 10 Base 2

### VENTAJAS

- Simplicidad. No usa ni concentradores, ni transceptores ni otros dispositivos adicionales. Debido a su simplicidad es una red bastante económica.
- Tiene una buena inmunidad al ruido debido a que el cable coaxial dispone de un blindaje apropiado para este fin.

### INCONVENIENTES

- Inflexible. Es bastante difícil realizar cambios en la disposición de los dispositivos una vez montada.

- Intolerancia a fallos. Si el cable se corta o falla un conector, toda la red dejará de funcionar. En un lugar como un aula de formación donde el volumen de uso de los ordenadores es elevado, es habitual que cualquier conector falle y por lo tanto la red completa deje de funcionar.
- Dificultad para localización de fallos. Si existe un fallo en el cableado, la única forma de localizarlo es ir probando cada uno de los tramos entre nodos para averiguar cual falla.
- El cable RG-58, se usa sólo para este tipo de red local, por lo que no podrá ser usado para cualquier otro propósito como ocurre con otro tipo de cables.

### **APLICACIONES EN LA ACTUALIDAD**

La tecnología 10 Base-2 se usa para pequeñas redes que no tengan previsto cambiar su disposición física.

De igual manera que 10 Base-5, uno de los usos habituales de esta tecnología es como backbone para interconectar varios concentradores en 10 Base-T. Normalmente los concentradores no se mueven de lugar. Si la distancia entre ellos es grande, por ejemplo si están en plantas o incluso en edificios distintos, la longitud máxima que se puede conseguir con este cable (185m) es mucho mayor que la que se consigue usando el cable UTP de la tecnología 10 Base-T (100m).

### **10 BASE T**

Ya se ha comentado, que Ethernet fue diseñado originalmente para ser montado con cable coaxial grueso y que más adelante se introdujo el coaxial fino. Ambos sistemas funcionan excelentemente pero usan una topología en BUS, que complica la realización de cualquier cambio en la red. También deja mucho que desear en cuestión de fiabilidad. Por todo esto, se introdujo un nuevo tipo de tecnología llamada 10 Base-T, que aumenta la movilidad de los dispositivos y la fiabilidad.

El cable usado se llama UTP que consiste en cuatro pares trenzados sin apantallamiento. El propio trenzado que llevan los hilos es el que realiza las funciones de asilar la información de interferencias externas. También existen cables similares al UTP pero con apantallamiento que se llaman STP (Par Trenzado Apantallado mediante malla de cobre) y FTP (Par Trenzado apantallado mediante papel de aluminio).

10 Base-T usa una topología en estrella consistente en que desde cada nodo va un cable al un concentrador común que es el encargado de interconectarlos. Cada uno de estos cables no puede tener una longitud superior a 90m.

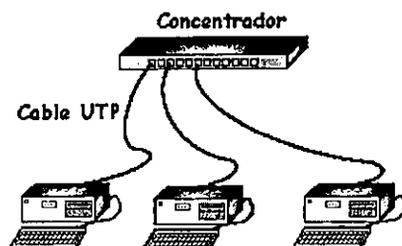


Figura 3.5 Ejemplo de Red Ethernet 10 Base T con Topología Estrella

A los concentradores también se les conoce con el nombre de HUB's y son equipos que nos permiten estructurar el cableado de la red. Su función es distribuir y amplificar las señales de la red y detectar e informar de las colisiones que se produzcan. En el caso de que el número de colisiones que se producen en un segmento sea demasiado elevado, el concentrador lo aislará para que el conflicto no se propague al resto de la red.

También se puede usar una topología en árbol donde un concentrador principal se interconecta con otros concentradores. La profundidad de este tipo de conexiones viene limitada por la regla 5-4-3.

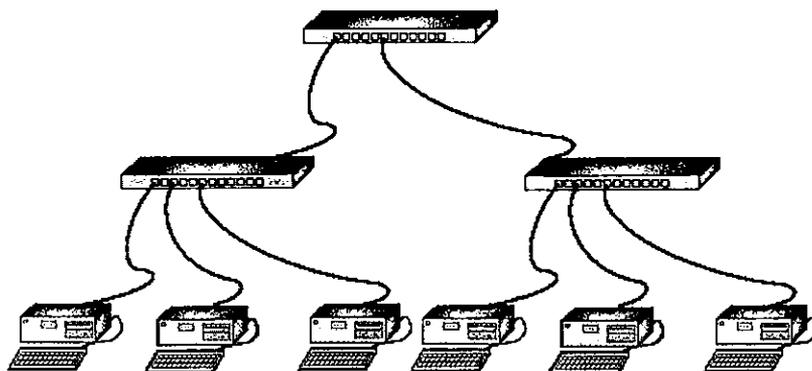


Figura 3.6 Ejemplo de Red Ethernet 10 Base T con Topología en árbol

10 Base-T también se puede combinar con otro tipo de tecnologías, como es el caso de usar 10 Base-2 o 10 Base-5 como Backbone entre los distintos concentradores.

Cuando la distancia entre concentradores es grande, por ejemplo si están en plantas o incluso en edificios distintos, estamos limitados por la longitud máxima que se puede conseguir con el cable UTP (100m). Si la distancia es mayor se puede usar la tecnología 10 Base-2 que permite hasta 185m o la 10 Base-5 con la que podríamos alcanzar los 500m. Otra solución puede ser usar cable UTP poniendo repetidores cada 100m.

De los 8 hilos de que dispone en el cable UTP, sólo se usan cuatro para los datos de la LAN (dos para transmisión y dos para la recepción) por lo que quedan otros cuatro utilizables para otros propósitos (telefonía, sistemas de seguridad, transmisión de vídeo, etc.). El conector usado es similar al utilizado habitualmente en los teléfonos pero con 8 pines. Se le conoce con el nombre de RJ-45. Los pines usados para los datos son el 1 - 2 para un par de hilos y el 3 - 6 para el otro. La especificación que regula la conexión de hilos en los dispositivos Ethernet es la EIA/TIA T568A y T568B.

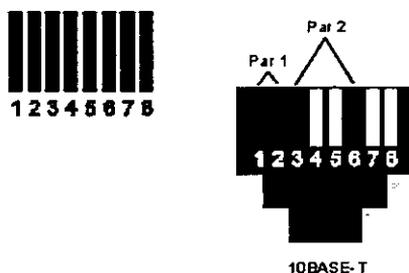


Figura 3.7 Conectores usados en Redes Ethernet 10 Base T

## CARACTERÍSTICAS

Tipo de cable usado	UTP, STP y FTP
Tipo de conector	RJ-45
Velocidad	10 Mbits/s
Topología usada	Estrella
Máxima longitud entre la estación y el concentrador	90 m
Máxima longitud entre concentradores	100 m
Máximo de dispositivos conectados por segmento	512
Regla 5-4-3	Sí

Tabla 3.3 Características de una Red Ethernet 10 Base T

## VENTAJAS

- Aislamiento de fallos. Debido a que cada nodo tiene su propio cable hasta el concentrador, en caso de que falle uno, dejaría de funcionar solamente él y no el resto de la red como pasaba en otros tipos de tecnologías.
- Fácil localización de averías. Cada nodo tiene un indicador en su concentrador indicando que está funcionando correctamente. Localizar un nodo defectuoso es fácil.
- Alta movilidad en la red. Desconectar un nodo de la red, no tiene ningún efecto sobre los demás. Por lo tanto, cambiar un dispositivo de lugar es tan fácil como desconectarlo del lugar de origen y volverlo a conectar en el lugar de destino.
- Aprovechamiento del cable UTP para hacer convivir otros servicios. De los cuatropares (8 hilos) de que dispone, sólo se usan dos pares (4 hilos) para los datos de la LAN por lo que quedan otros dos utilizables para otros propósitos (telefonía, sistemas de seguridad, transmisión de vídeo, etc.).

## INCONVENIENTES

- Distancias. 10 Base-T permite que la distancia máxima entre el nodo y el concentrador sea de 90m. En algunas instalaciones esto puede ser un problema, aunque siempre se puede recurrir a soluciones como las comentadas anteriormente consistentes en combinar esta tecnología con 10 Base-2 o 10 Base-5, o el uso de repetidores para alargar la distancia.
- Sensibilidad a interferencias externas. El cable coaxial usado en otras tecnologías es más inmune a interferencias debido a su apantallamiento. En la mayoría de los casos, el trenzado interno que lleva el cable UTP es suficiente para evitarlas. En instalaciones con posibilidades grandes de interferencias exteriores, se puede usar el cable FTP o el STP que es igual que el UTP pero con protección por malla.

## **APLICACIONES EN LA ACTUALIDAD**

Es la tecnología más usada en la actualidad por todas las ventajas que aporta y sobre todo por la flexibilidad y escalabilidad que supone tener una instalación de este tipo.

### **10 BASE FL**

Es la especificación Ethernet sobre fibra óptica. Los cables de cobre presentan el problema de ser susceptibles tanto de producir como de recibir interferencias. Por ello, en entornos industriales o donde existen equipos sensibles a las interferencias, es muy útil poder utilizar la fibra. Normalmente, las redes Ethernet de fibra suelen tener una topología en estrella. La distancia entre equipos puede llegar a 2 Km. con los repetidores apropiados.

### **3.1.2 PROTOCOLOS DE RED**

El protocolo es un conjunto de reglas y convenciones que rigen el modo de los dispositivos de una red de intercambiar información, los protocolos LAN operan en las dos capas más bajas del modelo de referencia OSI. Los protocolos que actualmente se utilizan son:

- TCP/IP
- NETBIOS
- NETBEUI
- IPX/SPX

#### **Protocolo TCP/IP**

Las siglas TCP/IP se refieren a dos protocolos de red, que son Transmission Control Protocol (Protocolo de Control de Transmisión) e Internet Protocol (Protocolo de Internet) respectivamente. Estos protocolos pertenecen a un conjunto mayor de protocolos.

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

### *Protocolos a Nivel de Red*

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

- TCP. Controla la división de la información en unidades individuales de datos (llamadas paquetes) para que estos paquetes sean encaminados de la forma más eficiente hacia su punto de destino. En dicho punto, TCP se encargará de reensamblar dichos paquetes para reconstruir el fichero o mensaje que se envió. Por ejemplo, cuando se nos envía un fichero HTML desde un servidor Web, el protocolo de control de transmisión en ese servidor divide el fichero en uno o más paquetes, numera dichos paquetes y se los pasa al protocolo IP. Aunque cada paquete tenga la misma dirección IP de destino, puede seguir una ruta diferente a través de la red. Del otro lado TCP reconstruye los paquetes individuales y espera hasta que hayan llegado todos para presentárnoslos como un solo fichero.
- IP. Se encarga de repartir los paquetes de información enviados entre el ordenador local y los ordenadores remotos. Esto lo hace etiquetando los paquetes con una serie de información, entre la que cabe destacar las direcciones IP de los dos ordenadores. Basándose en esta información, IP garantiza que los datos se encaminarán al destino correcto. Los paquetes recorrerán la red hasta su destino (que puede estar en el otro extremo del planeta) por el camino más corto posible gracias a unos dispositivos denominados encaminadores o routers.

*Protocolos a Nivel de Aplicación*

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

La siguiente tabla muestra una lista de plataformas que soportan TCP/IP:

Plataforma	Soporte de TCP/IP
UNIX	Nativo
DOS	Piper/IP por Ipswitch
Windows	TCPMAN por Trumpet Software
Windows 95	Nativo
Windows NT	Nativo
Macintosh	MacTCP u OpenTransport (Sys 7.5+)
OS/2	Nativo
AS/400 OS/400	Nativo

Tabla 3.4 Plataformas que soportan TCP/IP

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

### Cómo Trabaja TCP/IP

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

#### EQUIPO SERVIDOR O CLIENTE

Capa de Aplicaciones	Cuando un usuario inicia una transferencia de datos, esta capa pasa la solicitud a la Capa de Transporte.
↓	
Capa de Transporte	La Capa de Transporte añade una cabecera y pasa los datos a la Capa de Red.
↓	
Capa de Red	En la Capa de Red, se añaden las direcciones IP de origen y destino para el enrutamiento de datos.
↓	
Capa de Enlace de Datos	Ejecuta un control de errores sobre el flujo de datos entre los protocolos anteriores y la Capa Física.
↓	
Capa Física	Ingresa o egresa los datos a través del medio físico, que puede ser Ethernet vía coaxial, PPP vía módem, etc.

Figura 3.8 Funcionamiento de TCP/IP a través de la PILA

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

## **El Programa Inetd y los Puertos**

Cada vez que una máquina solicita una conexión a otra, especifica una dirección particular. En general, esta dirección será la dirección IP Internet de dicha máquina. Pero hablando con más detalle, la máquina solicitante especificará también la aplicación que está intentando alcanzar dicho destino. Esto involucra a dos elementos: un programa llamado inetd y un sistema basado en puertos.

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

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

Aunque la asignación de puertos a los diferentes servicios es de libre elección para los administradores de sistema, existe un estándar en este sentido que es conveniente seguir.

La tabla que se muestra a continuación presenta un listado de algunas asignaciones estándar:

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

Tabla 3.5 Lista de Aplicaciones soportadas por TCP/IP y sus puertos

### *Números IP*

Una dirección IP válida sería 193.146.85.34. Cada uno de los números decimales representa una cadena de ocho dígitos binarios. De este modo, la dirección anterior sería realmente la cadena de ceros y unos:

11000001.10010010.01010101.00100010

La versión actual del protocolo IP (la versión 4 o IPv4) define de esta forma direcciones de 32 bits, lo que quiere decir que hay  $2^{32}$  (4.294.967.296) direcciones IPv4 disponibles. Esto parece un gran número, pero la apertura de nuevos mercados y el hecho de que un porcentaje significativo de la población mundial sea candidato a tener una dirección IP, hacen que el número finito de direcciones pueda agotarse eventualmente. Este problema se ve agravado por el hecho de que parte del espacio de direccionamiento está mal asignado y no puede usarse a su máximo potencial.

### **Clases Primarias de Direcciones.**

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

### **Subredes.**

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

Las tablas de enrutamiento de Internet estaban empezando a crecer y los administradores locales necesitaban solicitar otro número de red de Internet antes de que una nueva red se pudiese instalar en su empresa.

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

#### *Jerarquía a dos Niveles*

Prefijo de Red: 135.146

Número de Host: 91.26

#### *Jerarquía a tres Niveles*

Prefijo de Red: 135.146

Número de Subred: 91

Número de Host: 26

## Máscara de Subred

Prefijo de Red extendido. Los routers de Internet usan solamente el prefijo de red de la dirección de destino para encaminar el tráfico hacia un entorno con subredes. Los routers dentro del entorno con subredes usan el prefijo de red extendido para encaminar el tráfico entre las subredes.

## DNS

DNS (Domain Name System, o Sistema de Nombres de Dominio) es un sistema que hace corresponder a la dirección IP de cada host de Internet un único nombre de dominio, para que podamos acceder a dicho host con mayor facilidad. Además, vemos que la estructura de dichos nombres es jerárquica, algo similar a Nombre\_del\_host.Subsubdominio.Subdominio.Dominio. En Windows 95 pueden utilizarse dos tipos de nombres para los equipos:

- El nombre NetBIOS, que consta de una única parte y que será el que indiquemos en la casilla Identificación dentro del cuadro de diálogo Red en el Panel de control.
- El nombre DNS, que consta de dos partes: Un nombre de host y un nombre de dominio, que juntos forman el nombre completo de dominio (FQDN o Fully Qualified Domain Name). Este nombre se puede indicar en el cuadro de diálogo Propiedades de TCP/IP accesible también a través del cuadro de diálogo Red.

## Resolución de nombres

En las redes TCP/IP, las computadoras se identifican a través de su dirección IP. Sin embargo, a los usuarios les resulta más fácil usar nombres para los ordenadores en vez de números, por lo que se hace necesario establecer un mecanismo que resuelva nombres en direcciones IP cuando se soliciten conexiones dando los nombres de las computadoras remotas. Esto se conoce como un sistema de resolución de nombres. En las redes Windows existen diversos sistemas de resolución de nombres disponibles: *Resolución de nombres por difusión* y *Resolución de nombres usando el Sistema de nombres de dominio (DNS)*.

### **NETBIOS.**

NetBIOS (Network Basic Input/Output System) es un programa que permite que se comuniquen aplicaciones en diferentes ordenadores dentro de una LAN. Desarrollado originalmente para las redes de computadoras personales IBM, fue adoptado posteriormente por Microsoft. NetBIOS se usa en redes Ethernet y Token Ring. No permite por sí mismo un mecanismo de enrutamiento por lo que no es adecuado para redes de área extensa (MAN), en las que se deberá usar otro protocolo para el transporte de los datos, por ejemplo el TCP.

NetBIOS puede actuar como protocolo orientado a conexión o no (en sus modos respectivos *sesión* y *datagrama*) en el modo sesión dos ordenadores establecen una conexión para establecer una conversación entre los mismos, mientras que en el modo datagrama cada mensaje se envía independientemente. Actúa como protocolo orientado a conexión o no orientado a conexión.

Una de las desventajas de NetBIOS es que no proporciona un marco estándar o formato de datos para la transmisión.

### **NETBEUI.**

NetBIOS Extended User Interface o Interfaz de Usuario para NetBIOS es una versión mejorada de NetBIOS que sí permite el formato o arreglo de la información en una transmisión de datos. También desarrollado por IBM y adoptado después por Microsoft, es actualmente el protocolo predominante en las redes Windows NT, LAN Manager y Windows para trabajo en grupo.

Aunque NetBEUI es la mejor elección como protocolo para la comunicación dentro de una LAN, el problema es que no soporta el enrutamiento de mensajes hacia otras redes, que deberá hacerse a través de otros protocolos como IPX o TCP. Un método usual es instalar tanto NetBEUI como TCP/IP en cada estación de trabajo y configurar el servidor para usar NetBEUI para la comunicación dentro de la LAN y TCP para la comunicación fuera de la LAN.

### IPX/SPX.

IPX (Internet Packet eXchange) es un protocolo de Novell que interconecta redes que usan clientes y servidores Novell NetWare. Es un protocolo orientado a paquetes y no orientado a conexión que se basa en datagramas, es decir que no requiere confirmación para cada paquete. Protocolo de la capa 3 que define las direcciones de interredes e internodos. El número de nodo contiene la dirección MAC de una interfaz.

Novell IPX soporta varias redes lógicas en una interfaz individual; cada red requiere un tipo de encapsulación único. Una dirección Novell IPX tiene 80 bits; 32 para el número de red y 48 para el número de nodo. Al igual que otras direcciones de red, las direcciones IPX deben ser únicas. El número de red de IPX, es asignado por el administrador de la red y tiene una longitud de 32 bits. El número de nodo, que en lo general es la dirección MAC (Control de Acceso a Medios) de una de las NIC's (Tarjetas de Interface de Red) del sistema, tiene una longitud de 48 bits. Netware permite múltiples estructuras de frames<sup>5</sup> de capa 2 diferentes para los paquetes Novell IPX. Existen 4 tipos diferentes de entramado Ethernet. Cada tipo de encapsulación<sup>6</sup> es apropiado en situaciones específicas. El protocolo SPX (Sequenced Packet eXchange) actúa sobre IPX para asegurar la entrega de los paquetes.

---

<sup>5</sup> *Frame* Agrupación lógica de información enviada como unidad de la capa de enlace de datos por un medio de transmisión. A menudo se refieren encabezado, utilizados para la sincronización y control de errores, que rodean a los datos del usuario que contiene la unidad.

<sup>6</sup> *Encapsulación* Envoltura de datos en un encabezado de protocolo particular.

### 3.1.3 TOPOLOGÍAS

Una topología define la forma de organización de los dispositivos de la red, es el arreglo físico de los nodos y el medio de transmisión. Hay cuatro topologías las cuales son arquitecturas lógicas comunes en las redes LAN:

- Bus
- Anillo
- Estrella
- Híbridas

La topología de Bus es una arquitectura lineal de LAN en la que los envíos de las diferentes estaciones de la red se propagan a todo lo largo del medio de transmisión y son recibidas por todas las estaciones, el estándar más usado en esta topología es el Ethernet/IEEE 802.3, incluyendo la 100BaseT.

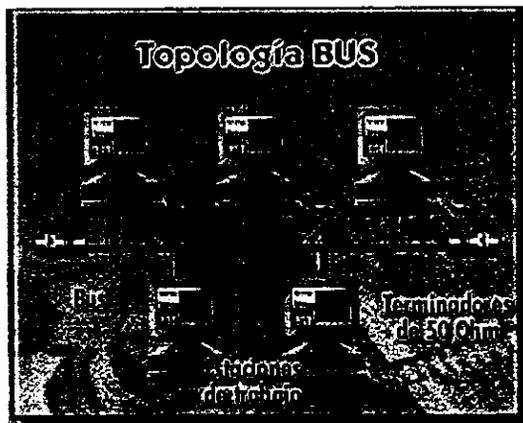


Figura 3.9 Topología de Bus

La topología en Anillo consta de una serie de dispositivos conectados el uno con el otro por medio de enlaces de transmisión unidireccionales para formar un solo lazo cerrado, es usada por Token Ring/IEEE 802.5 y por FDDI.

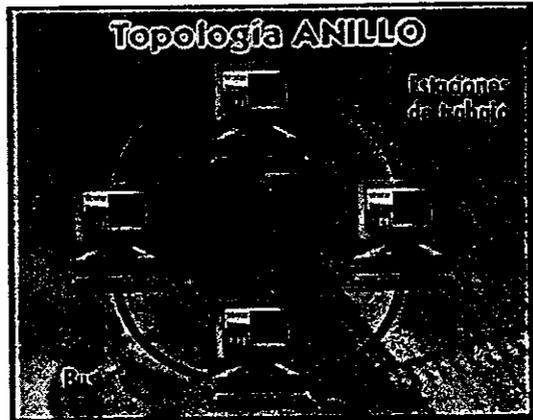


Figura 3.10 Topología de Anillo

La topología en Estrella es una arquitectura de LAN en la que los puntos extremos de la red se conectan hacia un concentrador (hub) central común o switch por medio de enlaces dedicados.



Figura 3.11 Topología en Estrella

Las topologías híbridas es una combinación de las mencionadas anteriormente y pueden ser Bus en Estrella, Estrella jerárquica y Anillo en Estrella.



Figura 3.12 Topología Bus configurada en Estrella

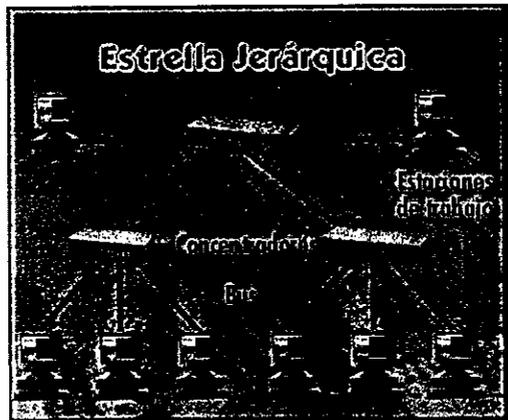


Figura 3.13 Estrella Jerárquica



Figura 3.14 Topología Anillo configurada en Estrella

### 3.1.4 MÉTODOS DE ACCESO A MEDIOS

Es el modo de acceso a medios de los diferentes dispositivos de la red. Software dentro de un procesador, el cual controla el flujo de información a través de una red. Las redes LAN suelen utilizar uno de dos métodos para acceder el medio físico de la red:

#### Estafeta circulante.

Aquí los dispositivos de la red accesan el medio de transmisión con base en la posesión de una estafeta, es usado por redes Token Ring/IEEE 802.5 y FDDI

#### CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection, Acceso Múltiple con Sensibilidad de Portadora, con Detección de Colisión).

Después de cada transmisión, todas las estaciones de la red tienen las mismas posibilidades de ser las siguientes en transmitir. Esto asegura que el acceso al medio sea fácil, y que ninguna estación pueda bloquear a las demás.

El acceso al medio es determinado por el control de acceso al medio (MAC), que es un mecanismo contenido en el interface Ethernet de cada estación. El mecanismo del MAC se basa en un sistema llamado Acceso Múltiple Sin Portadora con Detección de Colisiones (CSMA/CD).

El protocolo CSMA/CD funciona de algún modo como una conversación en una habitación oscura. Todo el mundo escucha hasta que se produce un periodo de silencio, antes de hablar (Sin Portadora). Una vez que hay silencio, todo el mundo tiene las mismas oportunidades de decir algo (Acceso Múltiple). Si dos personas empiezan a hablar al mismo tiempo, se dan cuenta de ello y dejan de hablar (Detección de Colisiones.)

En términos de Ethernet, cada interface debe esperar hasta que no haya ninguna señal en el canal, entonces puede empezar a transmitir. Si algún otro interface está transmitiendo habrá una señal en el canal, a la cual se llama portadora. Todas las otras interfaces deben esperar hasta que la portadora cese antes de intentar transmitir, este proceso es llamado Sin Portadora.

Todas las interfaces Ethernet tienen las mismas posibilidades de mandar tramas a la red. Ninguna tiene una prioridad mayor que los demás, y reina la democracia. Esto es lo que significa Acceso Múltiple. Como la señal tarda un tiempo finito en viajar de un extremo al otro de un segmento Ethernet, los primeros bits de una trama no llegan simultáneamente a todas las partes de la red. Así pues, es posible que dos interfaces escuchen que el canal está vacío y comiencen a transmitir sus tramas simultáneamente. Cuando esto ocurre, el sistema Ethernet tiene un modo de detectar la "colisión" de las señales e interrumpir la transmisión y reenviar las tramas. A esto se le llama Detección de Colisiones.

El protocolo CSMA/CD está diseñado para permitir un fácil acceso al medio compartido, con lo que todas las estaciones tienen oportunidad de usar la red.

Después de cada transmisión todas las estaciones usan el protocolo CSMA/CD para determinar cual es la siguiente en usar el canal.

Si más de una estación comienza a transmitir en el canal Ethernet al mismo tiempo las señales colisionan. Esto es notificado a las estaciones, que inmediatamente reestructuran sus transmisiones usando un algoritmo especialmente diseñado. Como parte de este algoritmo, cada una de las estaciones involucradas elige un intervalo de tiempo aleatorio para volver a intentar retransmitir la trama, lo que impide que todas vuelvan a intentarlo al mismo tiempo.

La palabra colisión no debe interpretarse como algo malo, no es un fallo de la red, se trata de algo absolutamente normal y esperado en una red Ethernet, e indica simplemente que el protocolo CSMA/CD funciona como es debido. Cuantas más estaciones se añaden a una red Ethernet, y cuanto más se incrementa el tráfico en la red, ocurrirán mas colisiones como parte del funcionamiento normal de Ethernet.

El diseño del sistema asegura que la mayoría de colisiones en una red Ethernet que no este sobrecargada, serán resueltas en microsegundos, (millonésimas de segundo). Una colisión normal no supone perdida de datos. En caso de colisión el interface Ethernet espera durante un numero de microsegundos, y después retransmite los datos.

En redes con tráfico denso pueden darse múltiples colisiones para los intentos de transmisión de una trama dada. Esto también es normal. Si se da esta situación, las estaciones involucradas eligen aleatoriamente tiempos cada vez mayores para intentar la retransmisión.

### 3.1.5 MEDIOS DE TRANSMISIÓN

La adecuada elección de un medio de transmisión permite no solamente mover los caudales de información actuales de una empresa, sino tener perspectivas para proyecciones futuras. Dentro de estos medios está el coaxial de banda base, de banda ancha, par trenzado, UTP, fibra óptica, radioenlace, etc.

#### Cable coaxial.

Está compuesto de cobre rígido como núcleo, rodeado de material aislante, el aislante está rodeado a su vez con un conductor cilíndrico, que es una malla de tejido fuertemente trenzado y con un conductor externo que se cubre con una envoltura de plástico. Existen básicamente dos tipos de cable coaxial:

- Banda ancha: tiene una impedancia de 75 ohms, utilizado en TV, distintos canales, 300 Mhz.
- Banda base: tiene una impedancia de 50 ohms, utilizado en Ethernet, un solo canal.



Figura 3.15 Cable Coaxial.

## Conectores

El tipo de conector usado en este tipo de redes es el denominado BNC (Conector Nacional Británico) y existen diversos tipos como se muestra en la siguiente figura.

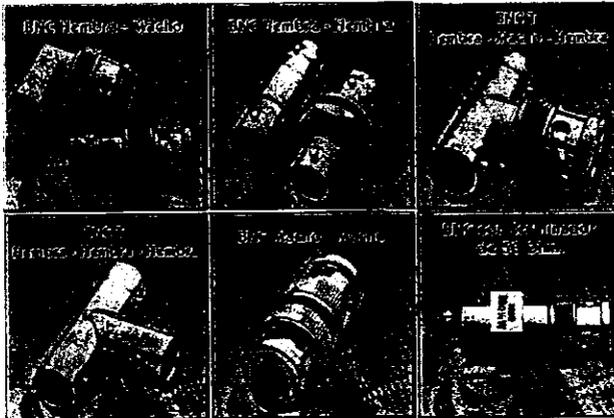


Figura 3.16 Conectores para cable coaxial

## Par trenzado

Es el cable más empleado en las redes de área local, tiene un grosor de 1 mm, su ancho de banda depende del grosor y de la distancia, la velocidad varía de 10 a 100 mbps, y hay distintos tipos e cables:

- STP (kShielded Twisted Pair). Cuenta con dos pares de hilos, cada par va recubierto por una malla conductora que actúa de pantalla frente a interferencias y ruido eléctrico, tiene una impedancia de 150 Ohmios y se utilizan conectores RJ49.



Figura 3.17 Cable STP (Par trenzado Apantallado)

- FTP (Foiled Twisted Pair). Sus pares no están apantallados, dispone de una pantalla global para mejorar su nivel de protección ante interferencia externa, tiene una impedancia de 120 Ohmios, utiliza conectores RJ45.



Figura 3.18 Cable FTP (Par trenzado con pantalla global)

- UTP (Unshielded Twisted Pair). Cable de 4 pares de hilos no apantallado, tiene una impedancia de 100 Ohmios, utiliza el conector RJ45 parecido al utilizado en teléfonos RJ11 pero un poco más grande. Hay dos categorías de cable UTP, *categoría 3* en donde los pares de hilos van de 4 en 4 (8 cables), alcanzando los 30 mbps y el *categoría 5* en donde los cables están más retorcidos y tienen mejor aislante (teflón), alcanzando velocidades de 100 mbps.



Figura 3.19 Cable UTP (Par trenzado no apantallado)

## CONECTOR

El conector usado para este tipo de cable es el denominado RJ45, es muy sencillo de conectarlo a las tarjetas y a los concentradores, además es seguro gracias a su mecanismo de enganche, mismo que lo mantiene firmemente ajustado a otros dispositivos.



Figura 3.20 Conector RJ45

## Fibra óptica

Operan en frecuencias de las ondas infrarrojas y luminosas del espectro electromagnético tienen un potencial de ancho de banda casi ilimitado. Esto hace que sea uno de los medios más promisorios en el futuro para el desarrollo de la banda ancha tanto en la red de larga distancia y la red local. Hay dos tipos de fibra óptica: monomodo y multimodo.

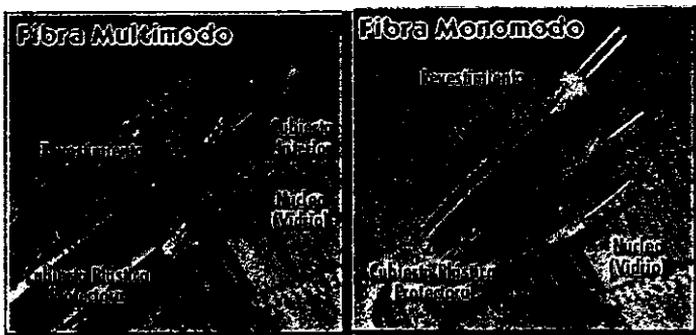


Figura 3.21 Tipos de Fibra óptica

Las fibras ópticas son filamentos finos de vidrio de alta transparencia que sirven como guía ondas para la transmisión de haces de luz infrarroja monocromática (de frecuencia única –láser).

Gracias a los recientes adelantos tecnológicos, la fibra óptica tiene pérdidas de transmisión muy bajas, logrando distancias sin repetidor mayores a los 40 kms. Es posible reunir en un cable de aproximadamente 1 cm de diámetro más de 100 fibras. Estos cables son tan flexibles como los cables de pares de cobre.

### CONECTOR

Son conexiones temporales de fibra óptica. Este sistema debe tener una precisión grande para evitar la atenuación de la luz. Suelen emplear los denominados Lentes Colimadores.

Existen dispositivos que permiten distribuir la luz proveniente de una fibra hacia otras. Son dos tipos de acopladores los que existen: en T y en estrella, los primeros permiten distribuir la luz proveniente de una fibra, hacia dos salidas, por lo general una entra a una computadora y la otra prosigue hacia las siguientes, los acopladores en estrella permiten distribuir una sola entrada de información hacia muchas salidas, estos últimos pueden ser de 3 a 40 puertas.

### **Radio Enlace.**

Los enlaces radio electromagnéticos por microondas compiten con los cables coaxiales para la transmisión del tráfico e telecomunicaciones análogas y/o digitales de alta capacidad y larga distancia, así como para el transporte de la señal de televisión

Tiene una velocidad de propagación muy cercana a la velocidad de la luz, es decir, 300,000 Km/seg. En todo sistema de transmisión por radio enlace debe existir un transmisor y una antena asociada al mismo. El transmisor emite su potencia de salida a la antena, la que genera una señal hacia el exterior. El proceso contrario se da cuando una antena receptora captura las señales y las deriva a un equipo capaz de extraer la información contenida en la misma. Entre ambas antenas se propagan las señales electromagnéticas. Los enlaces de microondas requieren menos repetidoras (amplificadores, uno para cada canal de radio) que los cables coaxiales para la misma distancia.

### **Radio enlace por Satélite.**

Este es uno de los tipos de canales de transmisión de datos más sofisticados, como también es de los más caros, afortunadamente su socialización ha logrado abaratar sus costos de accesibilidad. El elemento central de este tipo de comunicaciones de datos, es el satélite.

En la actualidad hay muchos sistemas de satélite de comunicaciones en uso alrededor del mundo. Utilizan frecuencias de la banda C entre 4 y 6 Ghz., la separación mínima entre uno y otro debe ser de al menos 4º, pronto se llegará a este límite en algunas partes del mundo, por este motivo se emplea la banda Ku de 12-16 Ghz y se realizan investigaciones en la banda K (20-30 Ghz); los satélites en estas bandas de frecuencia no sólo tienen un ancho de banda mayor, sino que permiten el uso de estaciones más pequeñas y de costo más bajo.

### **3.1.6 DISPOSITIVOS**

Los dispositivos son los componentes básicos de una red. Genéricamente es cualquier entidad que puede acceder a una red.

Pueden estar interconectados y sirven como puntos de control, los principales dispositivos que existen y de los cuales se dará una breve explicación, son los siguientes:

- Repetidores.
- Concentradores.
- Puentes
- Ruteadores.
- Switches de LAN.

#### **REPETIDORES**

- Es un dispositivo de la Capa Física.
- Se utiliza para interconectar los segmentos de cable en una red extendida
- Hace posible que una serie de segmentos de cable se comporte como un solo cable.
- Reciben señales de un segmento de red y amplifican, resincronizan y retransmiten esas señales hacia otro segmento de la red.
- Evitan el deterioro en la señal provocado por la presencia de tramos de cable de gran longitud y la gran cantidad de dispositivos conectados a la red.

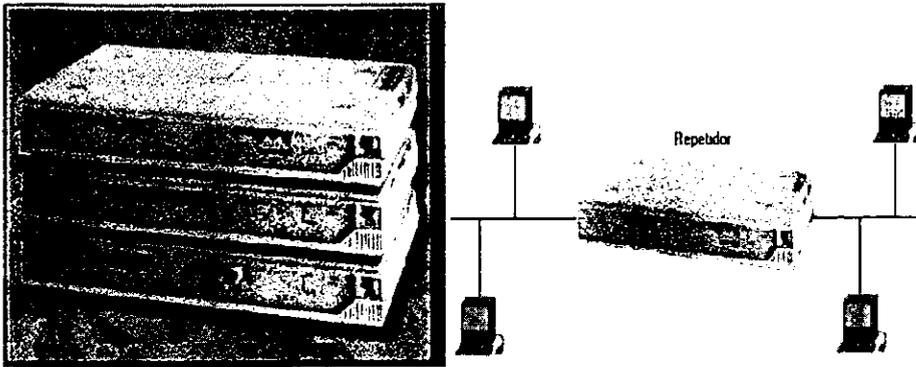


Figura 3.22 Repetidor y Conexión de un repetidor.

### CONCENTRADORES

- Es un dispositivo de la capa física.
- Conecta varias estaciones de usuario por medio de un cable dedicado.
- Las interconexiones eléctricas se establecen dentro del concentrador.
- Los concentradores se utilizan para conformar una red con topología física en estrella.
- En algunos aspectos, el concentrador actúa como un repetidor multipuerto.



Figura 3.23 Imagen Concentrador.

## Puentes

- Son dispositivos de comunicación de datos que operan, principalmente, en la Capa 2 del modelo de referencia OSI.
- Como tales, se les conoce ampliamente como dispositivos de la capa de enlace de datos.
- Controlan el flujo de datos, maneja los errores en la transmisión, proporciona el direccionamiento físico y administra el acceso al medio físico de transmisión.
- Analizan las tramas entrantes, toman decisiones de envío con base en la información contenida en las tramas y envían las tramas a su destino.
- Como trabaja a nivel capa de enlace, no es necesario que examinen la información de las capas superiores. Lo anterior significa que, pueden direccionar rápidamente, el tráfico que represente cualquier protocolo de la capa de red.
- Proporcionan algunas ventajas debido a la fragmentación de redes de gran tamaño en unidades independientes.
- Los puentes extienden la longitud efectiva de una LAN, al permitir la conexión de estaciones distantes que anteriormente no era posible.
- Los puentes conmutan en software.



Figura 3.24 Imagen Puente

## RUTEADORES

- Son dispositivos electrónicos complejos que interconectan diferentes tipos de redes.
- Poseen avanzadas funciones de negociación del enlace y conversión de protocolos de transmisión.
- Dispositivos de la Capa 3 del modelo OSI.
- Esto significa que las funciones de ruteo y puenteo tendrán información diferente para utilizar durante el proceso de transferencia de información desde el origen hasta el destino.

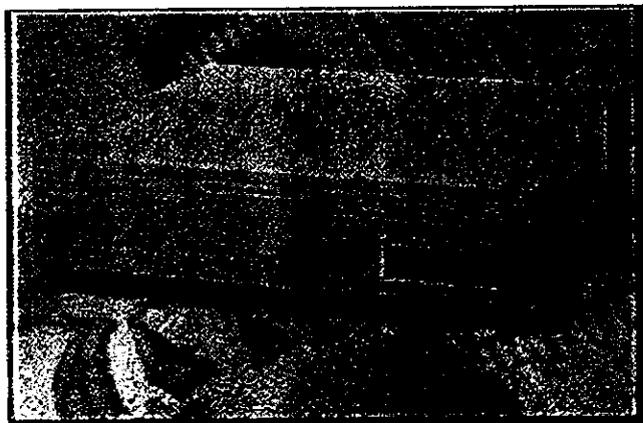


Figura 3.25 Imagen Ruteador

### Funcionamiento de Ruteo.

El ruteo es el acto de transferir información a través de una red desde un origen hasta un destino. A lo largo del camino, en general, se encuentra cuando menos un nodo intermedio.

La función de ruteo está formada por dos actividades básicas: la determinación de las trayectorias óptimas de ruteo y el transporte de grupos de información (*paquetes*) a través de una red.

## SWITCHES

- Son dispositivos de comunicación de la capa de enlace de datos que, como los puentes, permiten la interconexión de múltiples segmentos físicos de LAN en una sola red de gran tamaño.
- Envían y distribuyen el tráfico con base en sus direcciones MAC.
- La función de conmutación se lleva a cabo en hardware y no en software, por lo que son significativamente más rápidos.
- Utilizan tanto la conmutación almacenar y enviar como la conmutación rápida para reenviar el tráfico. Hay muchos tipos de switches entre los que se cuentan los switches ATM, los switches LAN y varios tipos de switches WAN.
- Éste se utiliza para interconectar segmentos múltiples de LAN.
- La conmutación en LAN representa una comunicación dedicada, libre de colisiones entre los dispositivos de la red, que puede soportar múltiples conversaciones simultáneas.
- Están diseñados para conmutar tramas de datos a altas velocidades.

## TARJETAS DE RED

La tarjeta de red es el dispositivo que nos permite conectar la estación con el medio físico de transmisión (el cable).

Pueden disponer de varios tipos de conectores, los más habituales son el tipo BNC y el RJ45, para conectar el cableado de tipo coaxial o UTP respectivamente.

Deben estar diseñadas para el mismo protocolo de bajo nivel y de la misma velocidad de transmisión del resto de los dispositivos de la res. Lo más habitual en la actualidad es encontrar en el mercado tarjetas de red que ya soportan velocidades de 10/100 Mbps, es decir, que son capaces de adaptar su velocidad de transmisión a la que se le requiera desde el resto de dispositivos de la red

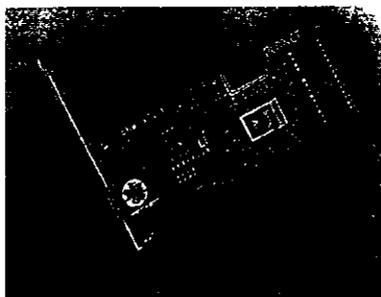


Figura 3.26 Tarjeta de Red

### **3.1.7 SISTEMAS OPERATIVOS**

Los sistemas operativos de red pueden operar y procesar solicitudes de aplicaciones que se ejecutan en clientes, mediante el procesamiento de las solicitudes mismas.

Algunos de los Sistemas Operativos de Red (NOS) pueden ser Windows NT, NetWare de Novell, UNIX, VINES de Banyan y LAN Server de IBM y más recientemente Linux entre otros. Se dará un breve resumen de los principales sistemas operativos de Red y se explicará más ampliamente los usados en la red de la Subdirección de Crédito y Cobranza.

#### **WINDOWS NT**

Windows NT de Microsoft es un verdadero sistema operativo de 32 bits muy poderoso, que está disponible en versiones cliente y servidor. Entre las características clave de NT está la multitarea prioritaria, procesos de multilectura o hebras, portabilidad y soporte para multiprocesamiento simétrico. La multitarea prioritaria permite la realización de múltiples tareas preferentes y subordinadas.

Es NT y no los programas específicos quien determina cuando deberá interrumpirse un programa y empezar a ejecutar otro. Procesos de lectura múltiple o hebras, es un término que en NT, se refiere a los hilos que funcionan como agentes de ejecución. Tener hebras de ejecución múltiple dentro de un mismo proceso, significa que un proceso ejecuta, de manera simultánea, diferentes partes de un programa en diferentes procesadores. El multiprocesamiento simétrico permite que los requerimientos de sistema y aplicación se distribuyan de manera uniforme entre todos los procesadores disponibles, haciendo que todo funcione mucho más rápido.

Windows NT emplea el sistema de archivos NT (NTFS). Este sistema de archivos soporta nombres de archivo de hasta 256 caracteres. También permite el rastreo de transacciones. Esto significa que si el sistema falla, NT regresa los datos al estado inmediato anterior a la caída del sistema. Microsoft diseñó Windows NT para que fuera portátil. Está compuesto de un kernel o núcleo, así como de diferentes subsistemas del sistema. Hay subsistemas disponibles para aplicaciones que ejecutan programas basados en OS/2 y POSIX. Un procesador DOS virtual (VDM) ejecuta MS-DOS y aplicaciones Windows de 16 bits.

NT incluye software de red de punto a punto para que los usuarios de NT puedan compartir archivos y aplicaciones con otros usuarios que ejecuten NT o Windows para Trabajo en Grupo.

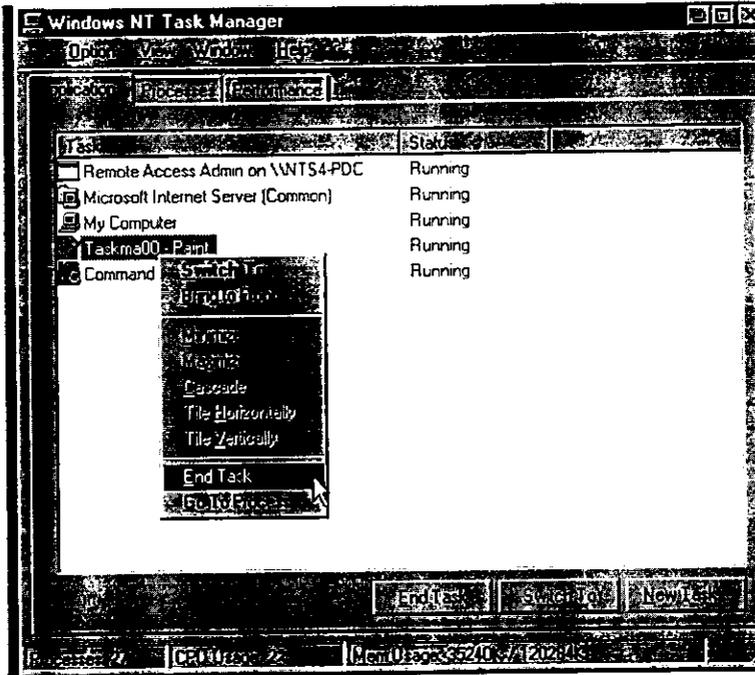


Figura 3.27 Windows NT Task Manager

### Resumen de Windows NT.

1. Windows NT es un sistema operativo de 32 bits, que está disponible en versiones cliente y servidor.
2. NT ofrece procesamiento multitareas, procesos de lectura múltiple e interrupciones prioritarias.
3. Ofrece la capacidad de realizar procesamiento simétrico.
4. NT califica para la certificación gubernamental C-2 para ambientes seguros.
5. Incluye soporte integrado para IPX/SPX, TCP/IP, NetBEUI y otros transportes.
6. El directorio de servicios de NT 4.0 (NTDS) soporta a 25,000 usuarios por dominio y cientos o miles por empresa.
7. NT 4.0 incluye un programa de diagnósticos que proporciona información acerca de los drivers y del uso de la red.

## NOVELL NETWORK

El enfoque de Novell de servicio al usuario de LAN es único, ya que ha elegido concentrar esfuerzos en la producción de software que funciona en el hardware de redes de otros fabricantes. NetWare funciona en prácticamente cualquier IBM o compatible, y opera en todo el hardware de los fabricantes más importantes de LAN incluyendo los productos de Apple Macintosh y ARCnet. La filosofía de Novell es convertirse en un estándar de la industria, por medio del dominio del mercado. El sistema operativo de red de Novell, NetWare, puede funcionar en varias topologías diferentes. Dependiendo del hardware que se seleccione, NetWare puede ejecutarse en una red configurada como estrella, agrupamiento de estrellas, Token Ring e incluso en un bus.

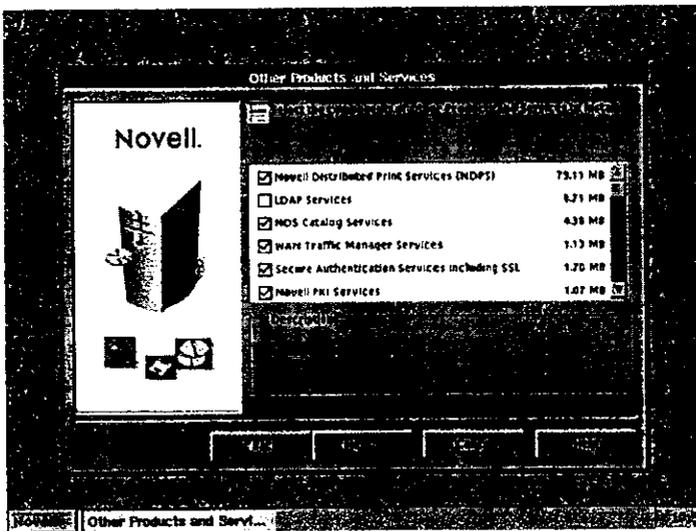


Figura 3.28 Novell Network

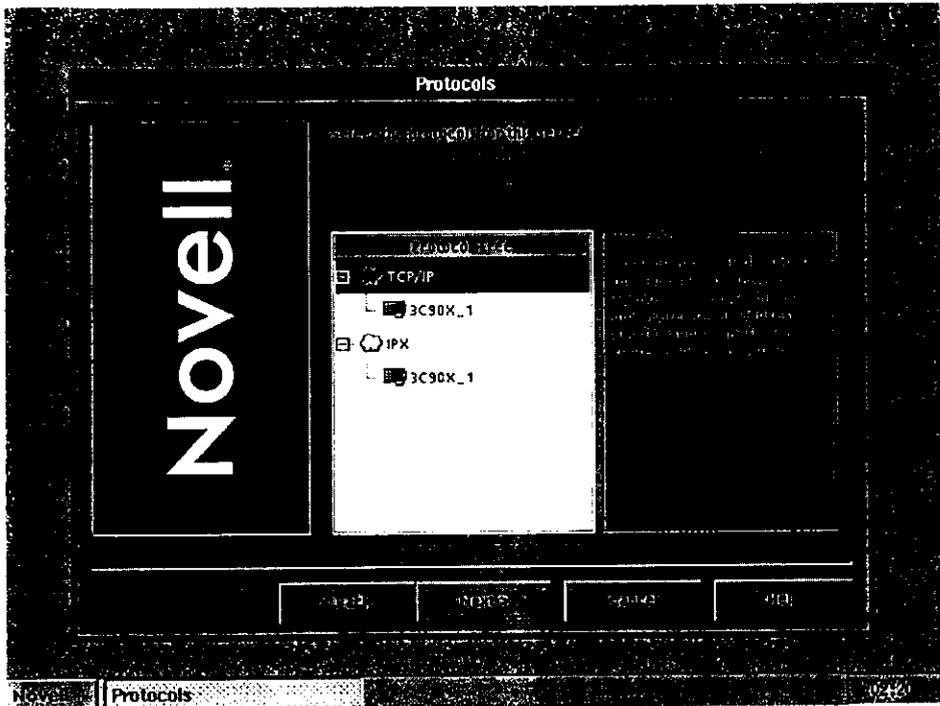


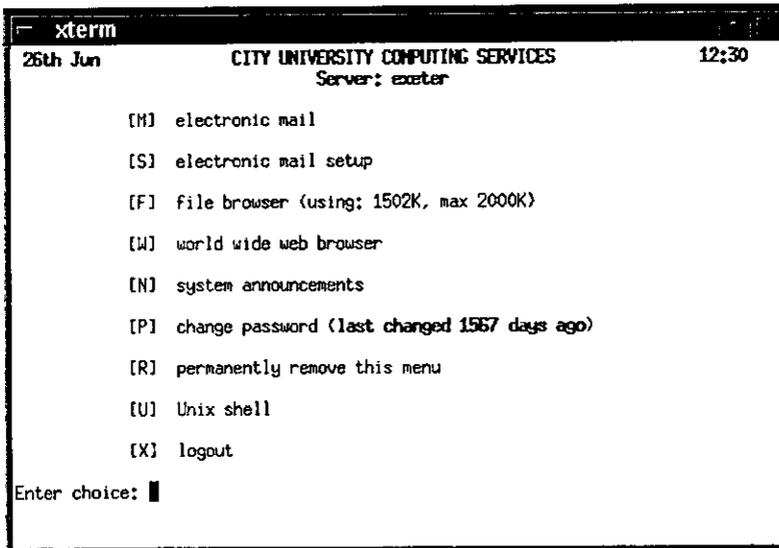
Figura 3.29 Protocolos soportados por Novell

### Resumen de NetWare

1. NetWare opera en todo el hardware de los fabricantes más importantes de LAN.
2. Puede funcionar en varias topologías diferentes.
3. NetWare está diseñado para ofrecer un verdadero soporte de servidor de archivos de red.
4. Ofrece los sistemas de seguridad más importantes del mercado.
5. Puede manejar hasta 1000 usuarios en un solo servidor (versión 4.x).
6. La característica principal de 4.x son los Servicios de Directorios de NetWare (NDS).
7. Netware 5 incluye una versión nativa o pura de TCP/IP y además no requiere IPX.

## UNIX

El sistema operativo UNIX ha evolucionado durante los últimos veinte años desde su invención como experimento informático hasta llegar a convertirse en uno de los sistemas operativos más populares e influyentes del mundo. UNIX es el sistema más usado en investigación científica, pero su aplicación en otros entornos es bastante considerable. UNIX tiene una larga historia y muchas de sus ideas y metodología se encuentran en sistemas como DOS y Windows. Las características fundamentales del UNIX moderno son: memoria virtual, multitarea y multiusuario. La filosofía original de diseño de UNIX fue la de distribuir la funcionalidad en pequeñas partes: los programas.



```
xterm
26th Jun          CITY UNIVERSITY COMPUTING SERVICES          12:30
                  Server: exeter

[M] electronic mail
[S] electronic mail setup
[F] file browser (using: 1502K, max 2000K)
[W] world wide web browser
[N] system announcements
[P] change password (last changed 1567 days ago)
[R] permanently remove this menu
[U] Unix shell
[X] logout

Enter choice: █
```

Figura 3.30 Servicios Unix

## **Resumen de UNIX**

1. UNIX es el sistema más usado en investigación científica, pero su aplicación en otros entornos ha tenido gran aceptación.
2. La versión SVR4 (Sistema V versión 4), es la versión más actualizada del sistema UNIX de AT&T.
3. La filosofía original de diseño de UNIX fue la de distribuir la funcionalidad en pequeñas partes: los programas.
4. En general, en las máquinas UNIX, los comandos no se ejecutarán físicamente en la computadora en la cual se está tecleando, sino en aquella a la que uno se ha conectado.
5. Una computadora UNIX ofrece generalmente una serie de servicios a la red, mediante programas que se ejecutan continuamente llamados daemon.

## **Windows 95**

Windows 95 es el sucesor del sistema operativo Windows 3.1 y Windows para Trabajo en Grupo de Microsoft. Windows 95 es un sistema operativo de 32 bits con multitareas y multilectura . Cuenta con un sistema de red integrado de 32 bits para permitirle funcionar directamente con la mayoría de las principales redes, incluyendo a NetWare, Windows NT y otras máquinas de punto a punto. Las primeras presentaciones de la estrategia de red de Windows 95 caracterizaban la meta de Microsoft como proveedor del mejor sistema operativo de escritorio para computadoras personales conectadas en red. Con este fin, Windows incorpora plenas capacidades de red punto a punto, permitiendo que se configuren redes autocontenidas de Windows 95 con cada máquina actuando como servidor de red. Además, Windows 95 tiene por objeto proporcionar conectividad a las principales arquitecturas de red a través de una interfaz de usuario única. Windows 95 pone énfasis en las redes incorporando soporte punto a punto, conectividad de red de área local y conectividad remota.

### **Resumen de Windows 95**

1. Windows 95 es un sistema operativo de 32 bits que mejora las capacidades de Windows 3.1 y Windows para Trabajo en Grupo.
2. Pone énfasis en las redes incorporando soporte punto a punto, conectividad de red de área local y conectividad remota.
3. Incluye soporte tanto para el protocolo NetBIOS como para IPX/SPX de Novell.
4. Windows 95 maneja la seguridad de paso directo, basada en servidores para redes NetWare y Windows NT.

### **Resumen de Linux**

1. Linux es un clon del sistema operativo UNIX que corre en varias plataformas.
2. Lo que hace a Linux diferente es que es una implementación de UNIX sin costo.
3. En Linux se puede correr la mayoría del software popular para UNIX, incluyendo el Sistema de Ventanas X.
4. Linux proporciona una implementación completa del software de red TCP/IP.
5. Linux soporta consolas virtuales (VC).

### **Resumen de LAN Server**

1. LAN Server es el sistema operativo de red basado en OS/2 de IBM.
2. LAN Server agrupa los servidores de archivos por dominios.
3. LAN Server ofrece funciones de acceso a bases de datos mejoradas.
4. LAN Server es preferible sobre otros NOS para aquellos clientes que tienen una gran inversión en equipos de macrocomputadoras.
5. El acceso a recursos puede realizarse por medio de sus sobrenombres o alias correspondientes.

### **Resumen de VINES**

1. VINES es un sistema operativo de red basado en UNIX.
2. VINES se ejecuta en una amplia gama de arquitecturas de hardware como: Token Ring, ARCnet, Ethernet Interlan, EtherLink, ProNET-10, etc.
3. Todos los servicios de VINES se ejecutan como procesos UNIX.
4. StreetTalk es la base de datos distribuida de VINES y actúa como servicio de nombrado de recursos.
5. VINES proporciona acceso transparente a los recursos de la red, independientemente del lugar donde se encuentren o del protocolo que utilicen.

### **Resumen de LANtastic**

1. Opera en casi todas las configuraciones de hardware.
2. Soporta varios cientos de estaciones de trabajo.
3. Se pueden observar hasta 32 pantallas de usuario simultáneamente.
4. Un administrador de red puede definir grupos de usuarios.
5. En versiones recientes se pueden compartir módem y conexión a Internet.

## **3.2 SERVICIOS**

### **Telnet**

El programa Telnet proporciona capacidad de registro de entrada remoto. Esto permite a un usuario de una máquina registrarse en otra máquina y actuar como si estuviera directamente frente a la segunda máquina. La conexión puede hacerse en cualquier sitio del mundo siempre y cuando el usuario tenga permiso para registrarse en el sistema remoto.

### **Protocolo de Transferencia de Archivos (FTP).**

Permite que un archivo de sistema se copie a otro sistema, no es necesario que el usuario se registre como usuarios completo en la máquina a la que desea tener acceso, como en el caso de Telnet, en vez de ello se puede hacer uso del programa FTP para lograr el acceso.

### **Protocolo Simple de Transferencia de Correo (Simple Mail Transfer Protocol, SMTP).**

Se utiliza para transferir correo electrónico. Transparente para el usuario, SMTP conecta diferentes máquinas y transfiere mensajes de correo electrónico de una manera similar a como FTP transfiere archivos.

### **Kerberos.**

Es un protocolo de seguridad de amplio soporte que utiliza un dispositivo especial conocido como servidor de autenticación, esta revalida contraseñas y esquemas de encriptado. Kerberos es uno de los sistemas de encriptamiento más seguros utilizados en comunicaciones.

### **Servidor de Nombre de Dominio (Domain Name Server, DNS).**

Habilita un dispositivo con un nombre común para que sea convertido a una dirección especial de red. DNS proporciona la conversión del nombre común local a la dirección física única de la conexión de la red del dispositivo.

### **Protocolo Simple de Administración de Red. (Simple Network Management Protocol, SNMP).**

Utiliza como mecanismos de transporte el protocolo de Datagrama de usuario (UDP). Emplea términos diferentes de TCP/IP, como administradores y agentes en vez de clientes y servidores. Un agente proporciona información sobre un dispositivo en tanto que el administrador se comunica a través de la red.

### **Protocolo Trivial de Transferencia de Archivos (Trivial File Transfer Protocol, TFTP).**

Es un protocolo de transferencia de archivos muy sencillo, sin complicaciones, que carece totalmente de seguridad. Utiliza el UDP como transporte.

### **Protocolo de Control de Transmisión (Transmisión Control Protocol, TCP).**

Es un protocolo de comunicaciones que proporciona transferencia confiable de datos, es responsable de ensamblar datos pasados desde aplicaciones de capas superiores a paquetes estándar y asegurarse que los datos se transfieren correctamente.

### **Protocolo de Datagrama de Usuario. (User Datagram Protocol, UDP)**

Es un protocolo orientado a comunicaciones sin conexión, lo que significa que no tiene mecanismo para la retransmisión de datagramas (a diferencia de TCP, que es orientado a conexión). UDP no es muy confiable, pero si tiene fines particulares. Si las aplicaciones que utilizan UDP tienen su propia verificación de confiabilidad, los inconvenientes de UDP se pueden superar.

### **Protocolo Internet (Internet Protocol, IP).**

Es responsable de mover a través de las redes los paquetes de datos ensamblados, ya sea por TCP o UDP. A fin de determinar enrutamientos y destinos, utiliza un conjunto de direcciones únicas para cada dispositivo de la red.

### 3.3 ARQUITECTURA DE LA RED DE LA SUBDIRECCIÓN DE CRÉDITO Y COBRANZA

Las características técnicas de la red a la cual se le proporcionara la administración y soporte es una red LAN, es decir, una red local en la cual se interconectan varias computadoras y periféricos para intercambiar recursos e información. La red de computadoras consta tanto de hardware como de software.

#### Estaciones de trabajo

Cada computadora conectada a la red conserva la capacidad de funcionar de manera independiente, realizando sus propios procesos. Asimismo, las computadoras se convierten en estaciones de trabajo en red, con acceso a la información y recursos contenidos en el servidor de archivos de la misma. Una estación de trabajo no comparte sus propios recursos con otras computadoras.

Las estaciones de trabajo con las que se cuenta en la Subdirección de Crédito y Cobranza son 37 equipos Pentium MMX a 233 Mhz con 64 Mb de memoria RAM y Disco Duro de 8 Gb.

#### Servidores

Son aquellas computadoras capaces de compartir sus recursos con otras. Los recursos compartidos pueden incluir impresoras, unidades de disco, CD-ROM, directorios en disco duro e incluso archivos individuales. Los tipos de servidores obtienen el nombre dependiendo del recurso que comparten. Algunos de ellos son: servidor de discos, servidor de archivos, servidor de archivos distribuido, servidores de archivos dedicados y no dedicados, servidor de terminales, servidor de impresoras, servidor de discos compactos, servidor Web y servidor de correo.

Los servidores asignados al área para proporcionarles soporte son *no dedicados*.

### **Tarjeta de Interfaz de Red**

Para comunicarse con el resto de la red, cada computadora debe tener instalada una tarjeta de interfaz de red (Network Interface Card, NIC). Se les llama también adaptadores de red o sólo tarjetas de red. La tarjeta de interfaz obtiene la información de la PC, la convierte al formato adecuado y la envía a través del cable a otra tarjeta de interfaz de la red local. Esta tarjeta recibe la información, la traduce para que la PC pueda entender y la envía a la PC. Son ocho las funciones de la NIC:

1. Comunicaciones de host a tarjeta
2. Buffering
3. Formación de paquetes
4. Conversión serial a paralelo
5. Codificación y decodificación
6. Acceso al cable
7. Saludo
8. Transmisión y recepción

Estos pasos hacen que los datos de la memoria de una computadora pasen a la memoria de otra.

La tarjeta de red instalada en los equipos es una tarjeta PCI de 10/100 Mbps con conector RJ45.

## Arquitectura de la red

En el protocolo de bajo nivel se tiene una arquitectura *Ethernet IEEE 802.3*, emplea una *topología lógica de bus* y una *topología física de estrella*. Ethernet permite datos a través de la red a una *velocidad de 10 mbps*, usa el *método de acceso a medios conocido como Acceso Múltiple con Detección de Portadora y Detección de Colisiones (CSMA/CD)*, es decir, antes de que un nodo envíe algún dato a través de la red, primero escucha y se da cuenta si algún otro nodo está transfiriendo información. De no ser así, el nodo transferirá la información a través de la red. Todos los otros nodos escucharán y el nodo seleccionado recibirá la información. En caso de que dos nodos traten de enviar datos por la red al mismo tiempo, cada nodo se dará cuenta de la colisión y esperará una cantidad de tiempo aleatoria antes de volver a hacer el envío. La topología lógica de bus de Ethernet permite que cada nodo tome su turno en la transmisión de información a través de la red. Así, la falla de un solo nodo no hace que falle la red completa. Aunque CSMA/CD es una forma rápida y eficiente para transmitir datos, una red muy cargada podría llegar al punto de saturación.

El cable usado por Ethernet IEEE802.3 es *10 Base T*, también conocido como *UTP* que consiste en cuatro pares trenzados sin apantallamiento. El propio trenzado que llevan los hilos es el que realiza las funciones de asilar la información de interferencias externas, *10 Base-T* usa una topología en estrella consistente en que desde cada nodo va un cable al un concentrador común que es el encargado de interconectarlos usando *conectores RJ45*

Los protocolos que hacen posible la comunicación entre los diferentes nodos de la red son lo que a continuación se mencionan y ya fueron explicados anteriormente son el TCP/IP, IPX/SPX, NetBIOS y NetBEUI.

Los dispositivos con los que cuenta la red de la Subdirección de Crédito y Cobranza son, el Hub o concentrador (3), el panel de parcheo, un ruteador.

El área de trabajo se define como la zona donde están los distintos puestos de trabajo de la red, en cada uno de ellos hay una *roseta* de conexión que permite conectar el dispositivo o dispositivos que están integrados a la red.

El área de trabajo comprende todo lo que se conecta a partir de la roseta de conexión hasta los propios dispositivos a conectar (Computadoras e impresoras fundamentalmente), éstos están siempre conectados en el exterior de la roseta. El cable que va desde la roseta hasta el dispositivo no debe superar los 3 metros de longitud.

Desde la roseta de cada una de las áreas de trabajo va un cable a un lugar común de centralización llamado *panel de parcheo*.

El panel de parcheo es donde se centraliza todo el cableado del edificio. Es el lugar al que llegan los cables procedentes de cada una de las dependencias donde se ha instalado un punto de la red. Cada roseta instalada en el edificio tiene al otro extremo de su cable una conexión al panel de parcheo. De esta forma se le puede dar o quitar servicio a un nodo simplemente con proporcionarle o no señal en este panel.

Todo el cableado esta canalizado por conducciones adecuadas por medio de las llamadas *canaletas* que nos permiten de una forma flexible trazar los recorridos adecuados desde el área de trabajo hasta el panel de parcheo.

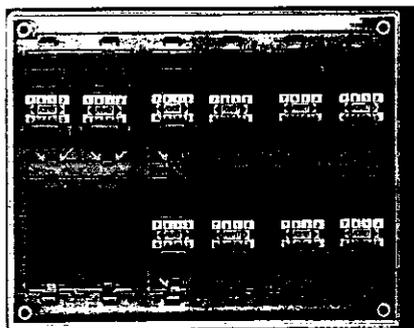


Figura 3.31 Panel de Parcheo

Para conectar la red LAN de la Subdirección de Crédito y Cobranza con Internet tuvo que cumplir con una serie de requisitos como son:

- Usar una línea telefónica lo suficientemente rápida como para darle servicio a todos los nodos de la red.
- Conectarse con una única cuenta de acceso a Internet.
- La conexión debe efectuarse bajo demanda, de manera que el sistema no esté gastando la línea telefónica constantemente
- Cuando no exista tráfico hacia el exterior, se debe de cortar la llamada telefónica para ahorrar consumo telefónico.

La solución que se adoptó para cumplir con los anteriores requisitos es la utilización de un dispositivo llamado *router* para unir la red local con el exterior a través de una línea telefónica digital de transmisión de datos. Esta línea es una RDSI (red digital de Servicios Integrados) la cual permite conectar a velocidades superiores que con una línea RTC (Red Telefónica Conmutada) convencional. Quiere decir que cada vez que desde cualquier computadora de la Red se necesite conectar con algún recurso de Internet, el router hace una llamada telefónica y conecta ambas redes.

De igual forma cuando pase un tiempo razonable sin que se este solicitando servicios externos, el propio router desconecta la llamada para gastar solo el tráfico necesario.

El sistema operativo de red (Network Operating System, NOS), es necesario para administrar y coordinar todas las operaciones de la red. Los servicios que el NOS realiza son:

Soporte para archivos: Esto es, crear, compartir, almacenar y recuperar archivos, actividades esenciales en que el NOS se especializa proporcionando un método rápido y seguro.

Comunicaciones: Se refiere a todo lo que se envía a través del cable. La comunicación se realiza cuando por ejemplo, alguien entra a la red, copia un archivo, envía correo electrónico, o imprime.

Servicios para el soporte de equipo: Aquí se incluyen todos los servicios especiales como impresiones, respaldos en cinta, detección de virus en la red, etc.

Todas las computadoras personales de la red están bajo la plataforma Windows 95, a las cuales se les suministra el software necesario desde el servidor NTRULES, que trabaja con el Sistema Operativo Windows NT Server 4.0 y que cuenta con un programa de emulación de ambiente Novell Netware denominado FPNW.

### 3.4 MANTENIMIENTO DEL CABLEADO DE LA RED

El mantenimiento del sistema de cableado es prácticamente nulo en condiciones normales, pero es indispensable tener precauciones de las obras de remodelación que se realicen en el edificio y que puedan afectar al correcto funcionamiento de la instalación. Se debe tener especial cuidado con:

- Los albañiles y pintores pueden desmontar o cortar los cables cuando les estorban pensando que después se pueden empalmar.
- Los electricistas usan las canaletas de cables de datos para meter los cables eléctricos o tiran canaletas paralelas.
- Se comparte las tomas de corriente de los elementos activos o de los puestos de trabajo con estufas, acondicionadores de aire, ventiladores o máquinas con motores eléctricos.
- Se instalan equipos eléctricos que producen interferencias cerca de los cables de la red.
- Se mueven canalizaciones de forma que los nuevos trazos no respetan los requerimientos.
- Se intercambian los cables de conexión de teléfono y puesto de trabajo.

## CAPITULO 4: DESARROLLO DE PROCEDIMIENTOS

Con el fin de facilitar las actividades a desarrollar se presenta un manual con los procedimientos de configuración, para esto se maneja un caso hipotético de un usuario.

La tecnología de redes en Telmex se encamina hacia el uso de redes Windows NT Server, y el protocolo de red que ha demostrado ser el más eficiente y versátil hasta ahora es el TCP/IP. Tanto Windows NT Workstation como Windows 95 pueden ser configurados para usar el protocolo TCP/IP

### 4.1 CONFIGURACION DE ACCESO A LA RED

Para poder configurar TCP/IP en Windows 95 se deberán tener los siguientes datos:

Usuario:	Jorge Cantera Ayala
Login name:	JCANTERA
Dirección IP:	13.159.160.66
Enrutador:	13.159.160.254
WINS primario:	13.53.16.245
WINS secundario:	<b>13.254.3.245</b>
DNS primario:	13.53.16.245
DNS secundario:	<b>13.254.3.245</b>
Dominio NT:	TELMEX
Dominio DNS:	<b>internal.telmex.net</b>
Workgroup:	S (Siglas a nivel Dirección)

Estos datos son hipotéticos pero son los datos necesarios para que el administrador lleve acabo la configuración (los datos que aparecen en negrillas son constantes para todos los usuarios).

Las direcciones de los servidores primarios de WINS y DNS se determinarán de acuerdo a la siguiente tabla, en función de la divisional de sistemas que le corresponde a cada usuario.

<b>Localidad</b>	<b>Domicilio</b>	<b>WINS/DNS Primario</b>
Chihuahua TMXCHI	Universidad 2731 Piso 1 Chihuahua, Chihuahua	13.36.123.245
DF TMXDF	Parque Vía 198 Piso 1 México, DF	13.53.16.245
Jalisco TMXJAL	CTG Piso 8 Guadalajara, Jalisco	13.52.29.245
Nuevo León TMXNL	Atotonilco 820 PB Monterrey, NL	13.52.22.245
Puebla TMXPUE	Atlixco 2501 Piso 3 Puebla, Puebla	13.60.136.245
Querétaro TMXQRO	Av. Zaragoza 396 Piso 1 Querétaro, Querétaro	13.4.81.245
Sonora TMXSON	Blv. Luis Encinas 580 Piso 3 Hermosillo, Sonora	13.52.19.245
Yucatán TMXYUC	Calle 64 Núm. 492 Piso 1 Mérida, Yucatán	13.52.43.245

Tabla 4.1 Direcciones WINS/DNS Primarios

### 4.1.1 CONFIGURACION

Como primer paso para configurar el Cliente para Redes Microsoft y el Stack de TCP/IP se tiene que revisar la configuración de la red en nuestra máquina. Para esto se tiene que ir a: menú **Start**, Opción **Settings** y seleccionar al **Control Panel**.

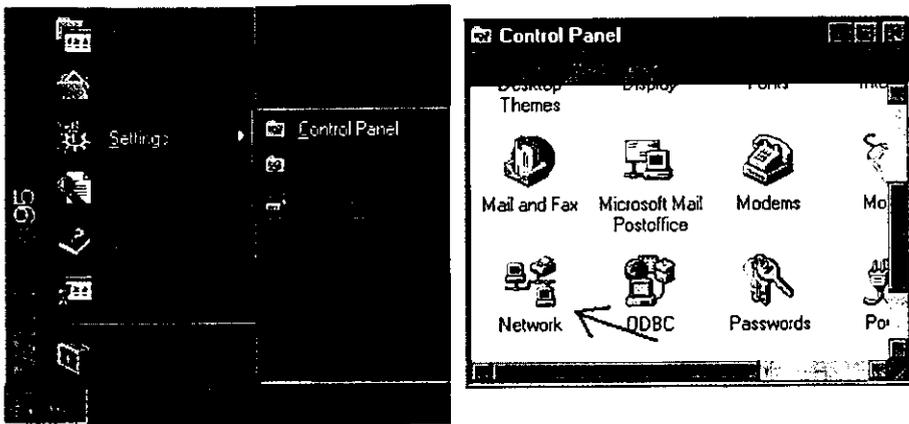


Figura 4.1 Como llegar al Control Panel

Después de seleccionar CONTROL PANEL aparecerá una nueva ventana (Figura 4.1) donde se selecciona el icono de NETWORK.

Al escoger la opción de NETWORK aparecerá la ventana de Network (Figura 4.2). Aquí los servicios que aparecen son los básicos para trabajar con NOVELL NETWORK.

Para poder acceder a un dominio de Windows NT y así tener acceso a los servicios del Exchange Server se deben agregar los servicios que aparecen en la Figura 4.2.

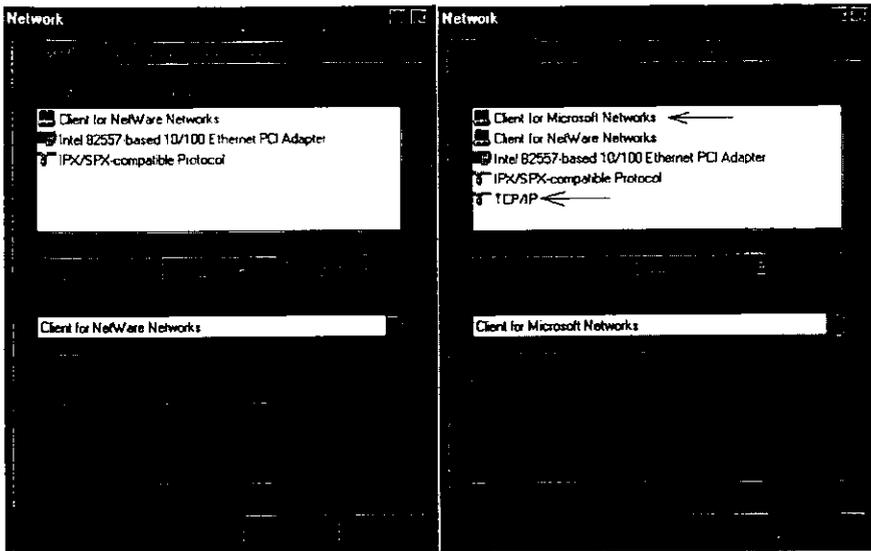


Figura 4.2 Servicios Básicos Novell y Servicios TCP/IP

Estos servicios de red se configuran de la siguiente manera:

1. Se oprime el botón de **Add** para agregar al cliente, se marca **Client** y se oprime nuevamente el botón de **Add** esto se muestra gráficamente en la siguiente ventana (Figura 4.3).

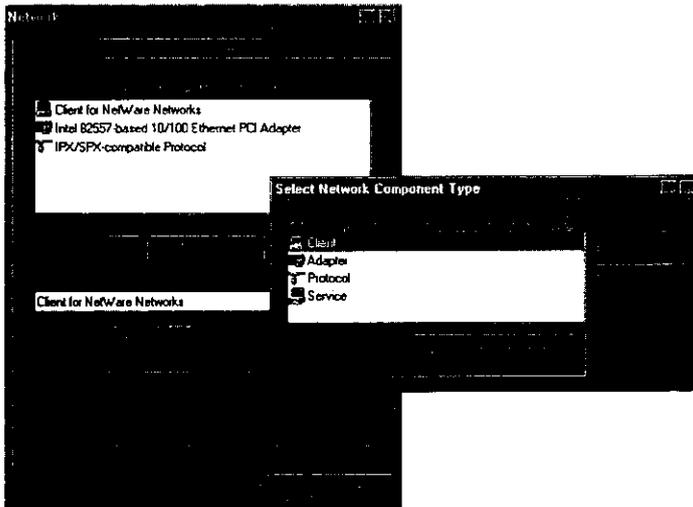


Figura 4.3 Selección de Cliente

2. En la ventana (Figura .4.4) aparecen varias opciones de fabricantes, el cliente que se necesita lo proporciona **Microsoft** por lo que hay que marcarlo y enseguida elegir **Client for Microsoft Networks** y oprimir el botón de **OK**.

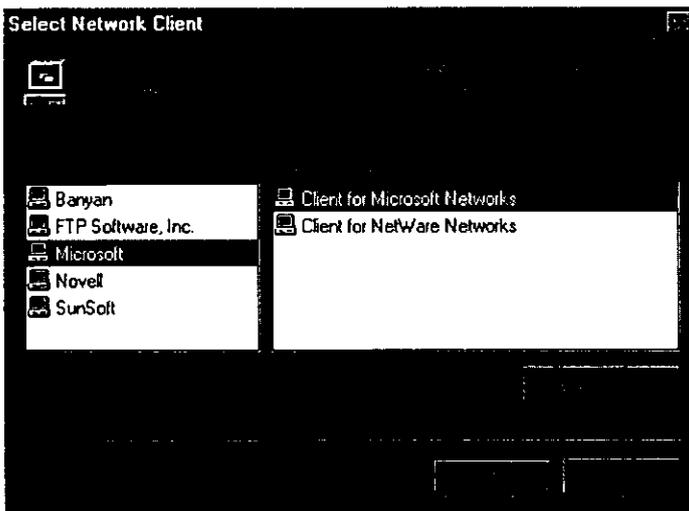


Figura 4.4 Selección del Cliente para Redes Microsoft

3. En la pantalla de Network (Figura 4.5) aparecerá agregado el **Client for Microsoft Networks**, se tiene que seleccionar este servicio para poder oprimir el botón de **Properties** y así poder configurarlo; para iniciar la sesión en un dominio de Windows NT se debe activar la opción **Log on to Windows NT domain** y especificar que sea en el dominio **TELMEX**. Para terminar con esta configuración del cliente se oprime el botón **OK**. (Figura 4.5).

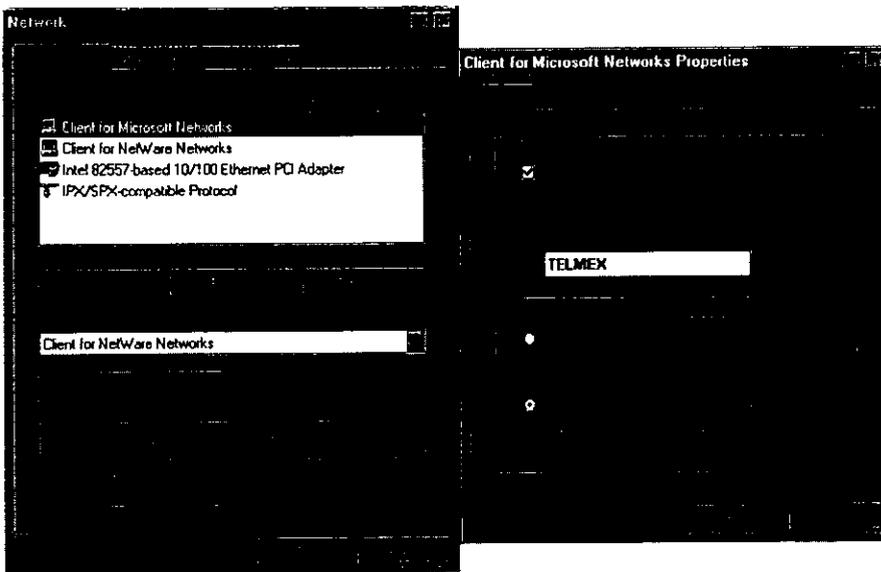


Figura 4.5 Configuración del Cliente para redes Microsoft.

4. El siguiente servicio que se tiene que agregar es el protocolo TCP/IP, para esto se vuelve a oprimir el botón **Add** y seleccionamos el servicio **Protocol** para después nuevamente oprimir el botón **Add** (Figura 4.6).

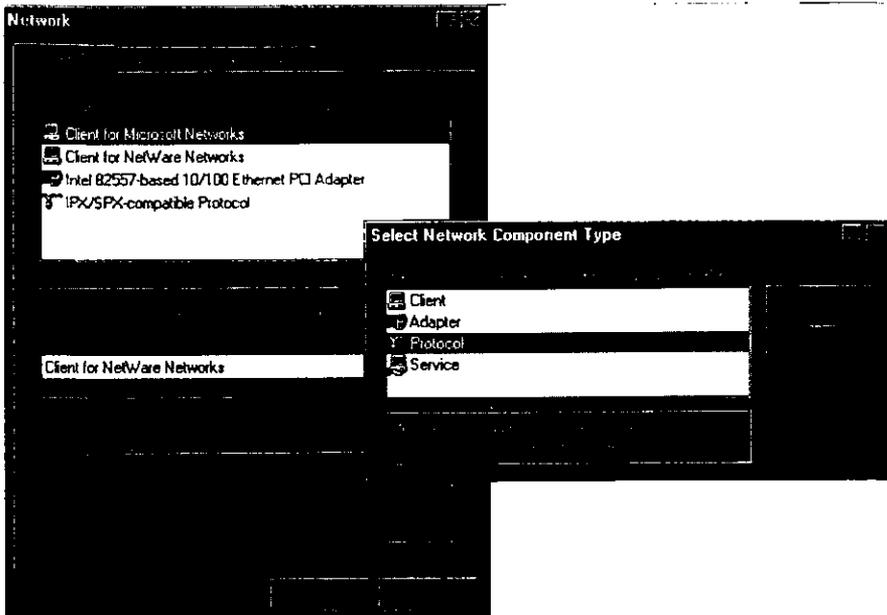


Figura 4.6 Configuración de Protocolo.

5. En la ventana siguiente (*Figura 4.7*) aparece una lista de fabricantes que da servicio de protocolos. El fabricante que nos interesa es **Microsoft** y el protocolo es **TCP/IP** una vez que se seleccionen estas dos opciones se oprime el botón de **OK**.

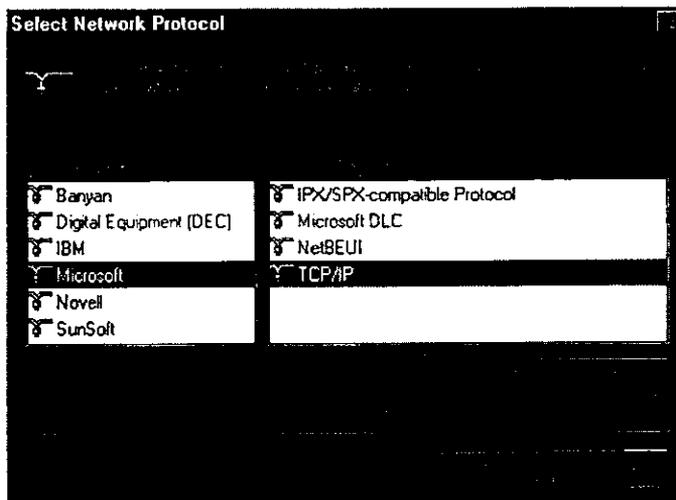


Figura 4.7 Selección de protocolo TCP/IP

6. En la ventana de **Network** quedará incluido el servicio de protocolo **TCP/IP**, este servicio se debe seleccionar para que quede habilitado el botón de **Properties**, al oprimir este botón aparece una ventana con varias pestañas, de las cuales solo nos interesan tres. La primera es **IP Address**, en donde se tiene que especificar la dirección IP que le corresponde a la PC según su segmento, en la Figura 4.8 aparece la dirección del usuario ficticio que definimos en un principio. La **Subnet Mask** es **255.255.255.0** (Figura 4.8).

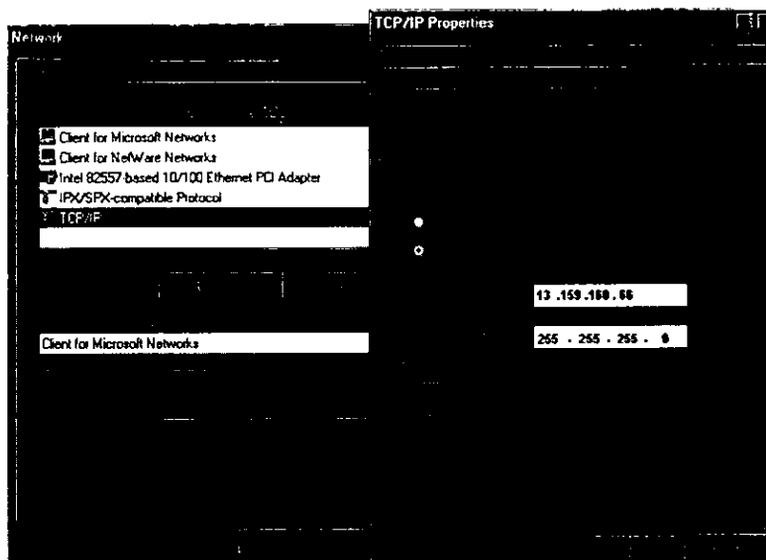


Figura 4.8 Direccionamiento IP

- Una vez Configurada la dirección IP y la submascara seleccionamos la pestaña de **WINS Configuration**, en esta ventana debe configurarse la opción **Enable WINS Resolution**, y escribir las direcciones IP de los servidores WINS, el **Primary WINS Server** y el **Secondary WINS Server**. Las direcciones que aparecen son las de los servidores WINS que le corresponden al usuario (Figura 4.9).
- La siguiente pestaña que se selecciona es la de **Gateway**, (Figura 4.9) donde nos pide la dirección de **New Gateway** la cual es la dirección IP del puerto del **Enrutador** que da servicio al segmento de red, en este caso al segmento donde se encuentra el usuario hipotético. Una vez que se tecldea la dirección no debe olvidar oprimir el botón de **Add** para agregar la dirección a la ventana de **Installed gateway**.

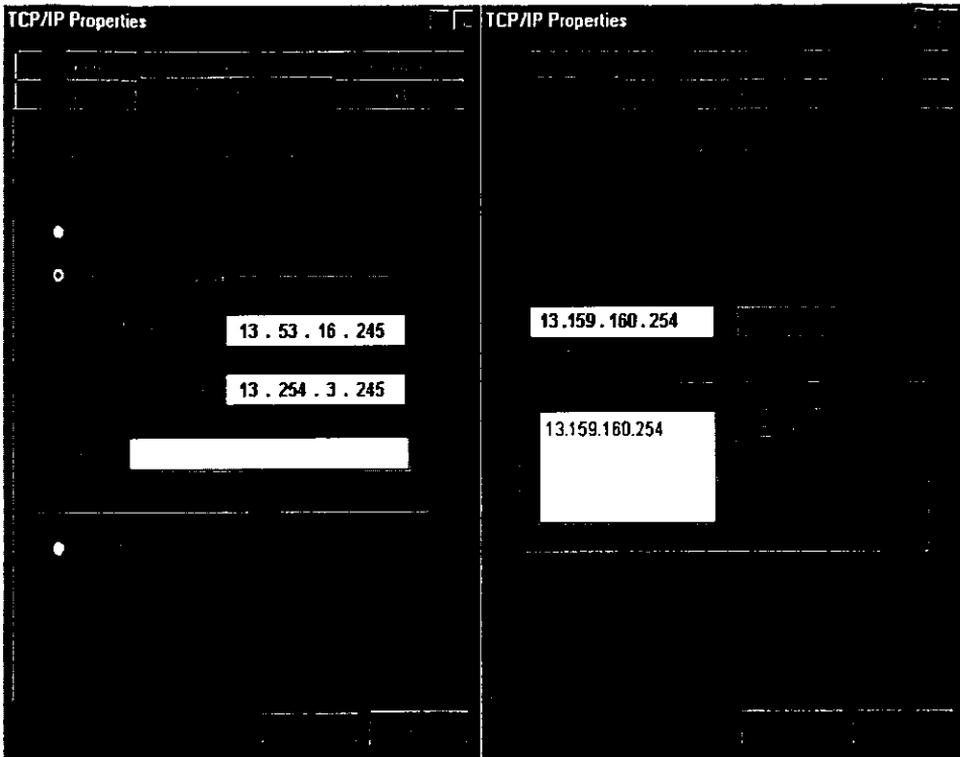


Figura 4.9 Configuración WINS y Gateway

9. Otra configuración que se debe hacer es la del DNS, para esto basta con dar un click sobre la pestaña de **DNS Configuration**. Se tiene que activar el servicio de DNS marcando **Enable DNS**, luego se configura el **Host** con su login-name, el **Domain** debe de ser en todos los casos **internal.telmex.net** y en la ventana de **DNS Server Search Order** debe introducir las direcciones IP de sus servidores DNS. No debe olvidar oprimir el botón de **Add** una vez que se han puesto las direcciones correspondientes (Figura 4.10).

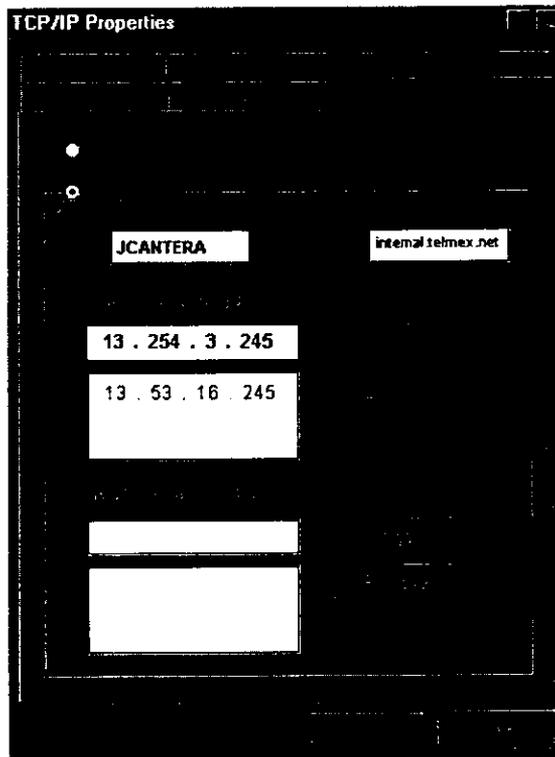


Figura 4.10 Configuración DNS.

10. Uno de los últimos parámetros a configurar es la pestaña de **Identification**. Para ello entramos a esta ventana dando un click sobre esta pestaña. Los parámetros que se configuran en esta ventana son Computer Name el cual debe ser el login-name del usuario, así como también el campo de Computer Description. En el campo de Workgroup se deberá especificar las siglas mínimo a nivel gerencial, subdirección o dirección. (Figura 4.11)

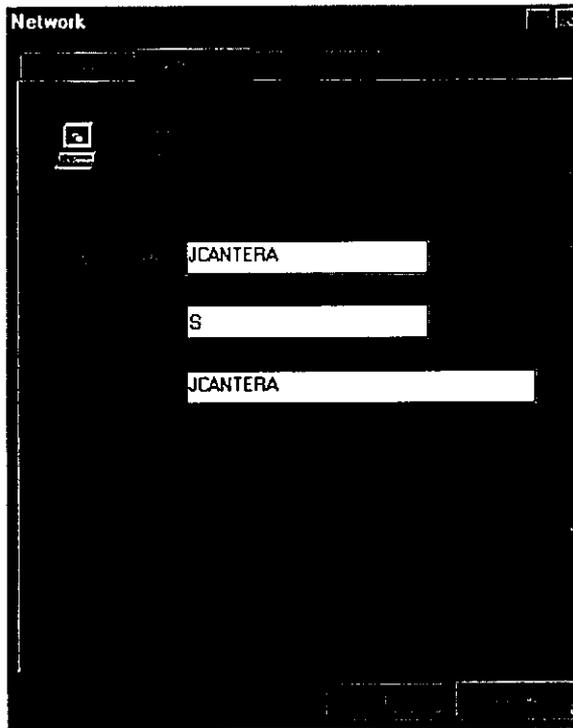


Figura 4.11 Configuración identificador.

11. En este punto de la configuración la ventana de servicios de red (Network) debe parecerse a la siguiente ventana (*Figura 4.12*) el nombre del adaptador varía según el modelo de la tarjeta de red que se este utilizando en el equipo. En algunas ocasiones los protocolos aparecen relacionados al adaptador. Como último punto es conveniente que en la opción de Primary Network Logon seleccione a **Client for Microsoft Network** de esta forma iniciara la sesión de Windows 95 en un dominio de Windows NT.

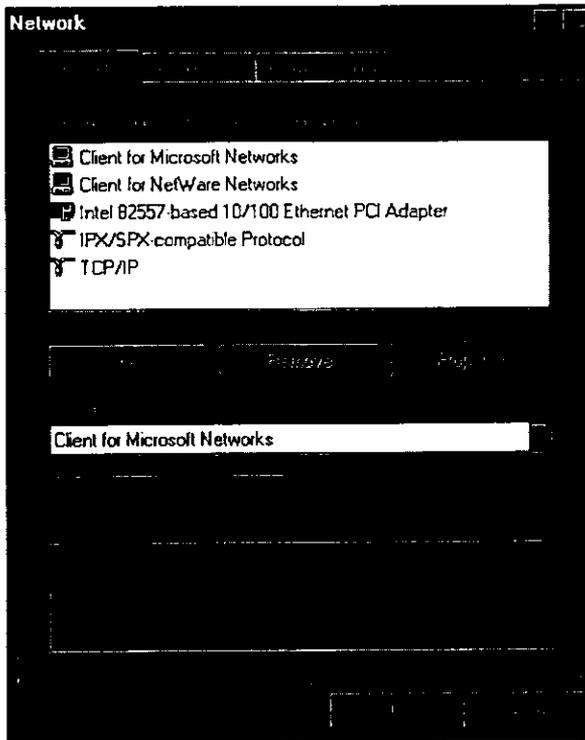


Figura 4.12 Configuración Final.

12. De esta forma se termina la configuración y solo se tiene que oprimir el botón de OK para que el sistema pida ser reiniciado y hacer válida la nueva configuración.

La siguiente pantalla (Figura 4.13) aparecerá al iniciar Windows 95. El password deberá permanecer en blanco en esta primera ocasión. El Domain que solicita el sistema debe ser TELMEX.

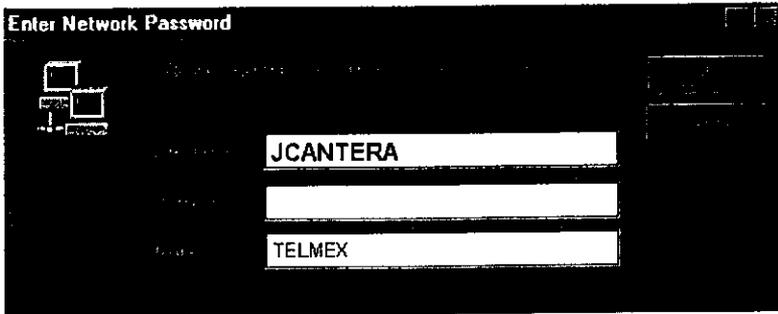


Figura 4.13 Pantalla de entrada.

#### 4.1.2 PRUEBA

Una vez terminada la configuración, el siguiente paso es probar que todo este operando correctamente. Es muy importante recordar que si estas pruebas no funcionan deberá de verse los manuales de la NIC (Tarjeta de Red)

El primer punto consiste en verificar que la configuración establecida sea reconocida por el sistema. Para esto debe ejecutar el comando WINIPCFG. Para esto, abra una ventana de MS-DOS (Inicio>Programas>MS-DOS), teclee `winipcfg` y presione la tecla Enter (*Figura 4.14*).

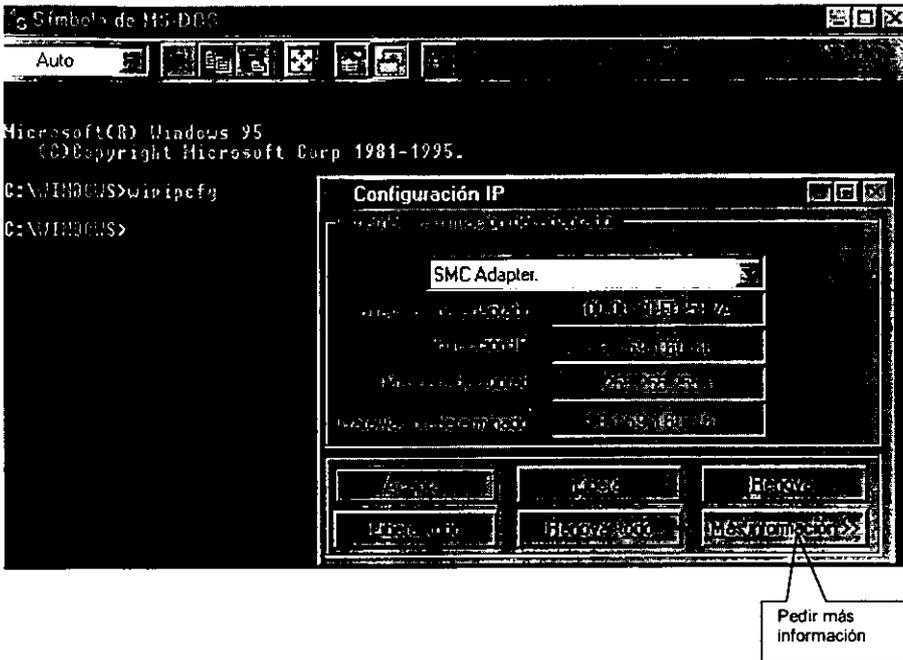


Figura 4.14 Ejecución winipcfg

Enseguida aparece la ventana **Configuración IP**, en la cual debemos oprimir el botón de **Más información**. (Figura 4.14). Deberá aparecer una ventana como la siguiente. Aquí deberá verificar que todos los datos introducidos en la sección de configuración estén presentes. (Figura 4.15).

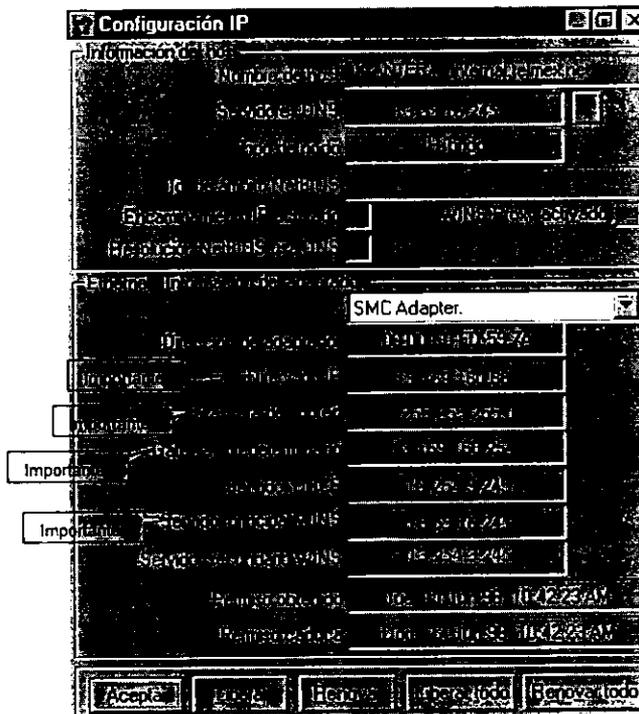


Figura 4.15 Parámetros winipcfg

Si falta alguno de estos parámetros revise nuevamente su configuración. Cualquier problema con esto, debe de verificarse que el nodo al que se este conectado tenga servicio.

Una vez verificado esto, lo que resta es probar el acceso utilizando para ello el comando PING, desde la ventana de MS-DOS. Primero ejecute el comando PING a la dirección 13.254.3.245 y después al nombre TMX. Si todo esta correcto, deberá obtener un desplegado como el mostrado en la pantalla. (Figura 4.16).

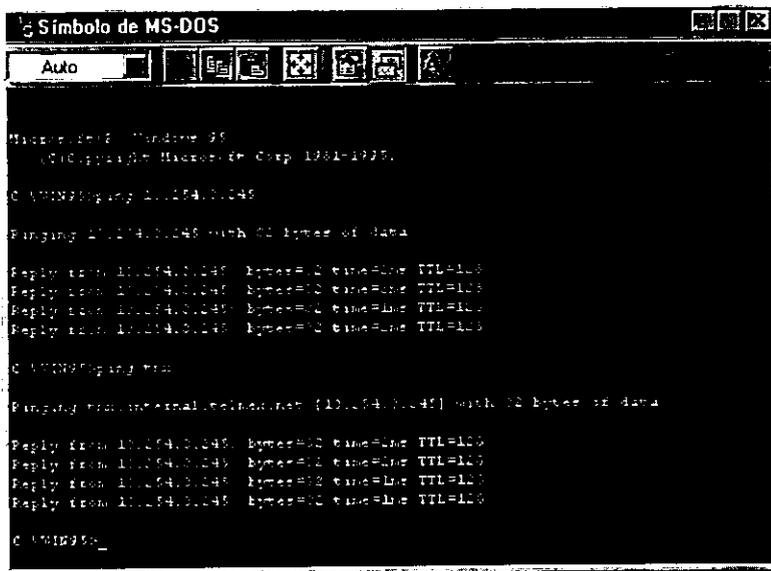


Figura 4.16 Pruebas utilizando PING

Si alguno de estos parámetros falla, revise nuevamente su configuración. Esto concluye la configuración y prueba del protocolo TCP/IP en su computadora.

## 4.2 CONFIGURACION DE CORREO ELECTRONICO

Este procedimiento se enfoca a explicar la configuración del cliente de Exchange en Windows 95 cuando se accesa a un servidor de Exchange.

*Importante:* Antes de proceder a realizar esta configuración es necesario haber configurado la parte TCP/IP de su Windows 95 (este proceso esta documentado anteriormente).

Para una mejor y fácil comprensión de la configuración se utilizará el caso hipotético de un usuario, con todos los datos que en la realidad son necesarios.

**Nombre:** Cantera Ayala Jorge  
**Mailbox-Name:** JCANTERA  
**Servidor Exchange:** TMXDFPV1

Se tendrá que actualizar la versión del cliente de Exchange para poder acceder a un servidor Exchange. El cliente de correo que viene incorporado en Windows 95 no tiene esta funcionalidad. Deberá instalar la versión 5.0 de Exchange.

#### ***4.2.1. ACTUALIZACION DEL CLIENTE***

Para actualizar la versión del Exchange, hay que desarrollar el siguiente procedimiento. Recuerde, para que esto funcione debe tener configurada la parte TCP/IP de su Windows 95 conforme lo indica el manual IPW95\_ce.doc.

Dar un click con el botón derecho del mouse sobre el icono llamado **Entorno de Red**, en este momento debe aparecer el menú de propiedades de este icono.

De un click sobre la opción **Conectar a unidad de red**.

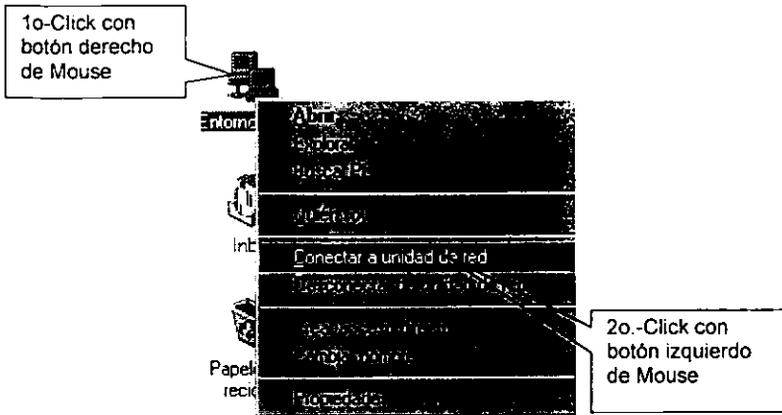


Figura 4.17 Conectar a unidad de red

Escribir en el campo de **Ruta de acceso** la siguiente trayectoria al recurso \\TMXDFUNIV5\APPS, verifique también que la opción Conectar de nuevo al iniciar sesión esta desactivada. Finalmente oprimir el botón de **Aceptar**.

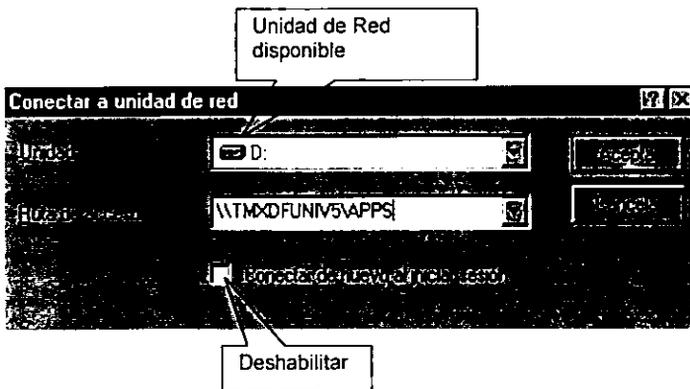


Figura 4.18 Ruta de acceso a unidad de red

Enseguida aparecerá una ventana con varios directorios. Para instalar la versión 5.0 de Exchange se debe seguir la siguiente trayectoria \\Excli\W95v5.0\English\Setup.

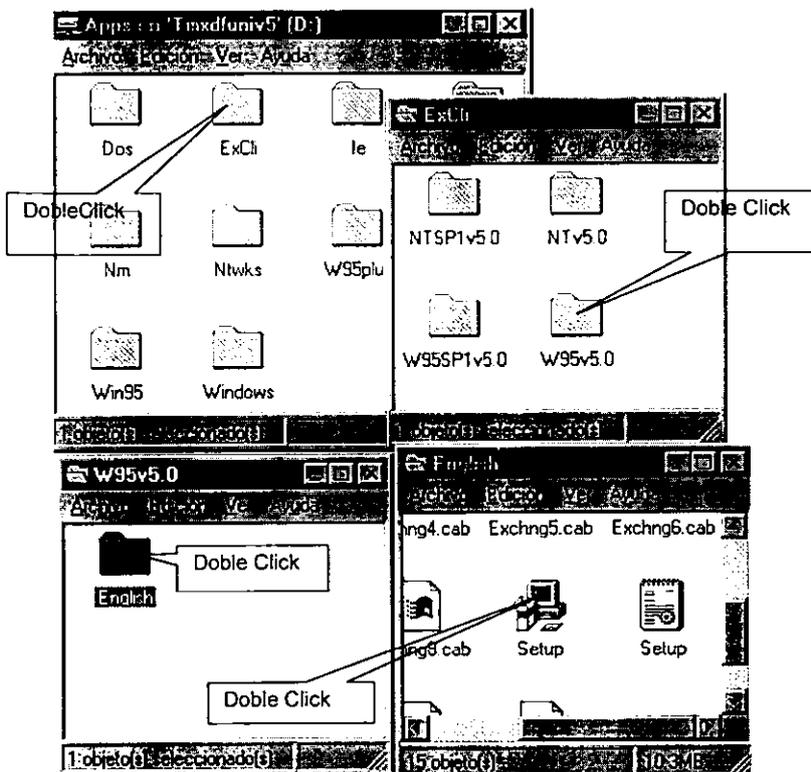


Figura 4.18 Directorios donde se localiza Exchange

Las primeras ventanas de instalación de Exchange son para registrar el producto, los parámetros que deben seguirse a continuación son:

Directorio donde se instalará el producto: **C:\EXCHANGE**

Tipo de instalación: **Typical.**

Una vez terminada la instalación, el sistema se reiniciará. Esto concluye el proceso de actualización.

### 4.2.2 CONFIGURACION

Una vez con la versión 5.0 de Exchange:

1. Dar un Click con el botón derecho del mouse sobre el icono de **Inbox**, de esta forma aparecerá una ventana con varias opciones, dar un Click sobre **Properties** y enseguida aparecerá una ventana como la que se muestra en la *Figura 4.19*, oprimiendo el botón de **Add** configurará el perfil de acceso al correo.

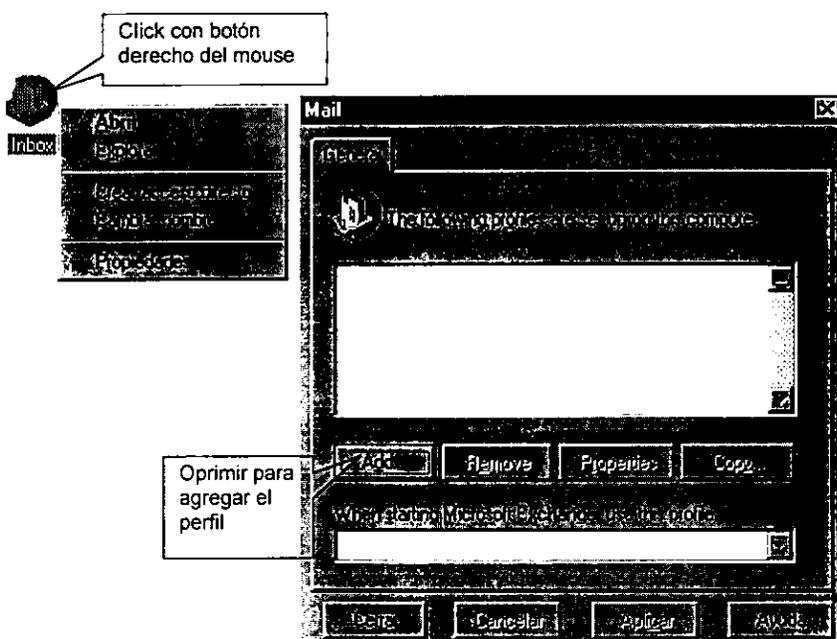


Figura 4.19 Revisión de Servicios.

- Después de oprimir el botón de **Add** aparecerá la ventana representada en la *Figura 4.20*. En esta ventana se pueden ver los servicios que ofrece el cliente de Exchange. Es importante tener especial cuidado en seleccionar la opción de **Manually configure information services**, enseguida se tiene que oprimir el botón de **Next** y continuar con la configuración.

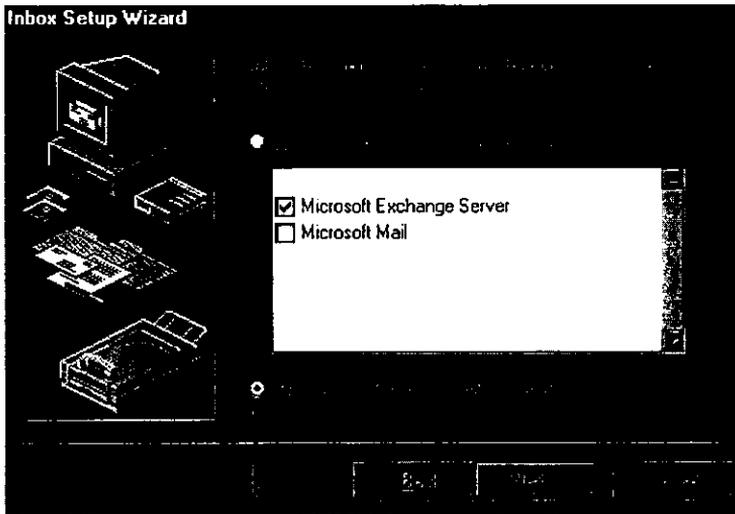


Figura 4.20 Servicios de Exchange

- En la *Figura 4.21* se representa la ventana que aparece enseguida de haber oprimido el botón de **Next**, el **Profile Name** debe ser el LogIn Name del usuario. Después de haber llenado el campo de Profile Name, se oprime el botón **Next** para continuar con la instalación.

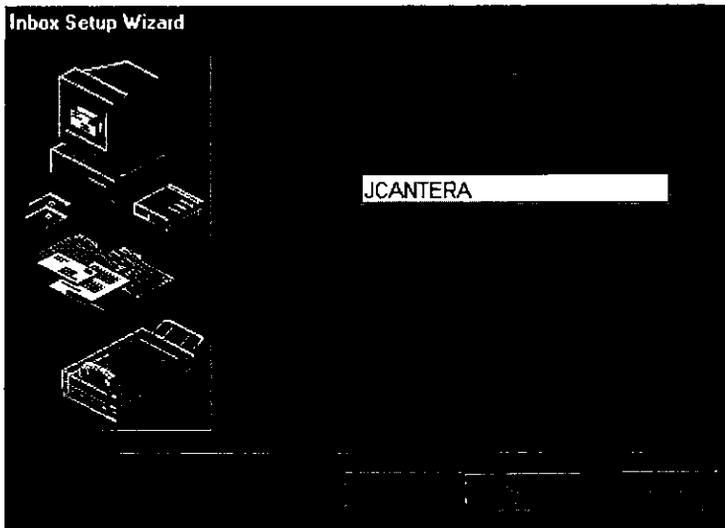


Figura 4.21 Nombre del perfil

4. En la siguiente ventana, representada en la *Figura 4.22*, es donde se agregan los servicios necesarios para configurar el Exchange. Los servicios se agregan oprimiendo el botón de Add, enseguida aparece una lista de servicios entre los cuales se encuentra el servicio Microsoft Exchange Server el cual tenemos que seleccionar para después oprimir el botón de OK.

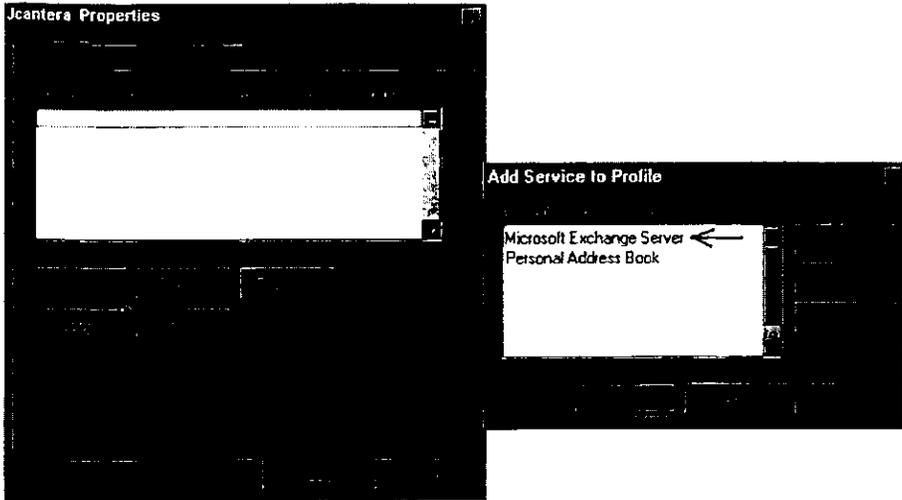


Figura 4.22 Servicio Microsoft Exchange Server.

5. En la siguiente ventana (*Figura 4.23*) aparece la configuración del servicio Microsoft Exchange Server, en el campo de Microsoft Exchange Server se debe escribir el nombre del servidor Exchange que le corresponde al usuario (o cualquier nombre de servidor Exchange), mientras que en el campo de Mailbox se debe escribir el mailbox-name del usuario. Después de llenar estos campos correctamente se oprime el botón de Check Name para confirmar que el servidor sea alcanzable. Si todo esta correctamente configurado el nombre del usuario aparecerá subrayado.

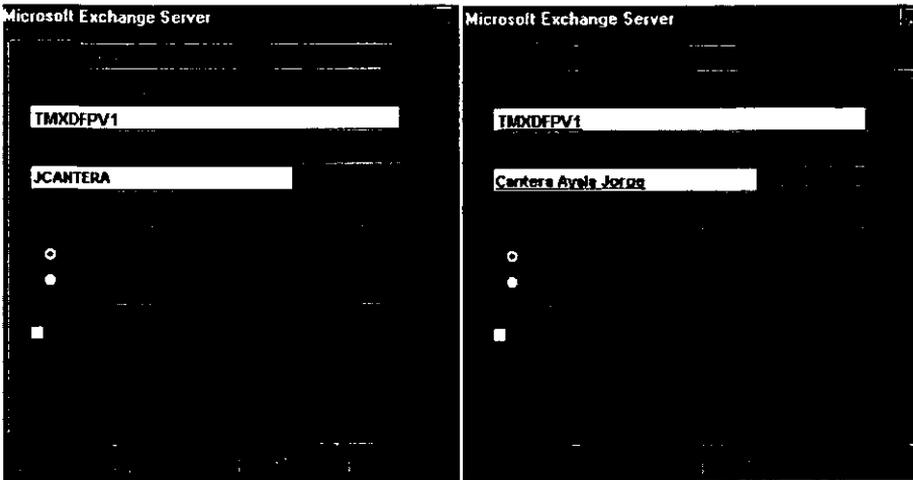


Figura 4.23 Validación del Usuario

- Ahora seleccione la pestaña marcada con Advanced y deshabilite opción Use Network Security During Logon. Finalmente oprima el botón de OK.

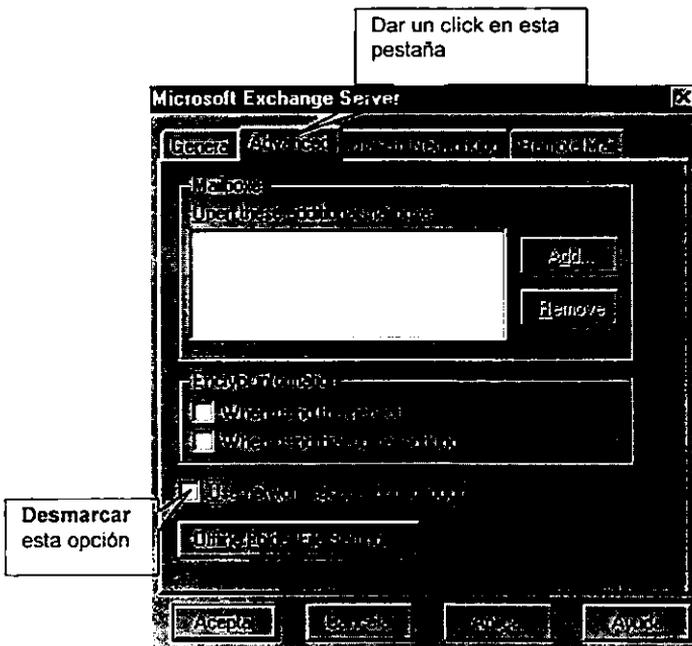


Figura 4.24 Configuración Advanced

7. La siguiente ventana que nos aparece nos muestra el servicio configurado en el perfil del usuario, en este punto de la configuración oprimimos el botón **OK**, enseguida nos muestra la pantalla **Inbox Setup Wizard**, donde nos da la opción de colocar la aplicación de Exchange en la ventana de Startup o no agregarla. Se recomienda **NO** agregar la aplicación a la ventana de Startup. Como siguiente paso se oprime nuevamente el botón de **Next**.

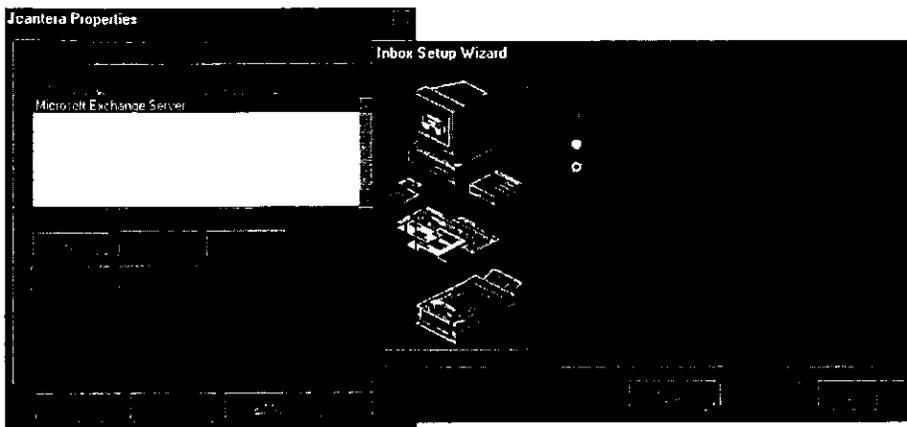


Figura 4.25 Servicios completos y Opción de Inicio.

8. En la siguiente ventana (*Figura 4.26*) nos muestra el servicio que ha quedado configurado, este debe ser **Microsoft Exchange Server**. Finalmente se debe oprimir el botón de **Finish**.

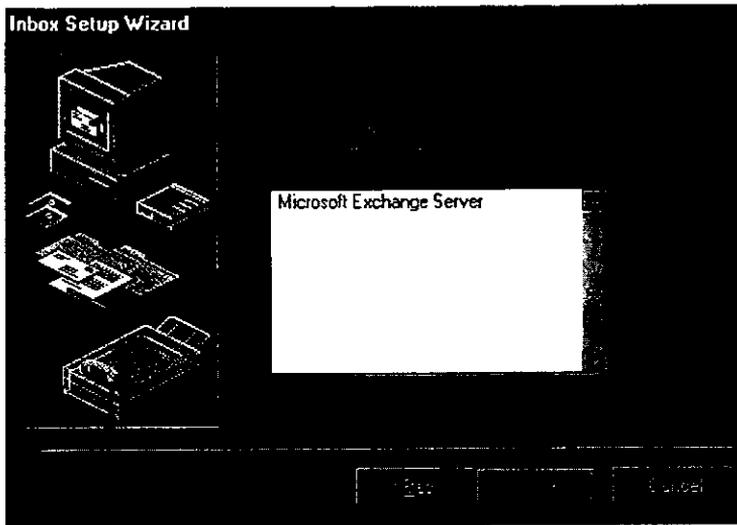


Figura 4.26 Terminar.

Esto finaliza la instalación y configuración del cliente Exchange. Para utilizar su correo electrónico de doble click sobre el icono de Inbox, introduzca su cuenta, dominio (siempre es TELMEX) y su password.

## CONCLUSIONES

Como se pudo observar durante el desarrollo del presente trabajo las actividades de soporte, administración y mantenimiento de la red son muy importantes para el buen funcionamiento de la misma. Una buena metodología para el desarrollo de estas funciones nos permite resolver problemas rápida y oportunamente.

Para poder desarrollar los procedimientos, ya que no en todas las organizaciones es lo mismo, ya que cada una cuenta con su propia arquitectura de red, fue necesario estudiar la arquitectura de la red de la Subdirección de Crédito y Cobranza, desde su protocolo o protocolos usados, topología, su método de acceso al medio, medios de transmisión, sistema operativo y dispositivos, todo esto con la finalidad de poder enfocarse a una arquitectura específica y poder desarrollar procedimientos y normatividades.

Con los procedimientos desarrollados en el trabajo se pretende que quede de una manera clara y concisa el proceso de administración y soporte de la red, documentar toda la información de configuración para después crear una normatividad, la cual todavía esta en proceso o en etapa de liberación por parte del área responsable.

Se pudo observar que una red bien planificada, implementada y administrada nos va a aumentar la productividad de las computadoras y periféricos, lo cual nos da múltiples beneficios como son el compartir los recursos existentes, acceder a sistemas de información comunes, intercambiar archivos, uso del correo electrónico, etc., en conclusión hace posible una mejor distribución de la información.

En general las funciones que se tienen que desarrollar se pueden resumir en las siguientes:

- Mantener operativa la red local.
- Decidir e implementar la política de seguridad de la red.
- Privilegios de los usuarios
- Antivirus.
- Copias de Seguridad
- Búsqueda de mayores capacidades
- Investigar nuevas soluciones o sistemas
- Instalación de nuevos dispositivos y nuevo software.

## GLOSARIO

**LAN (red de área local):** Un sistema de comunicación de datos restringido a un área geográfica limitada (de hasta 6 millas o aproximadamente 10 kilómetros) con velocidades de datos entre moderadas y altas (de 100 Kbps a 50 Mbps). El área servida puede consistir de un solo edificio, un conjunto de edificios o un arreglo tipo recinto universitario. La red utiliza algún tipo de tecnología de conmutación y no utiliza los circuitos de la compañía telefónica común, aunque puede tener puertas de acceso o puentes a otras redes públicas o privadas.

**MAN (red de área metropolitana):** Una red extendida o grupo de redes que sirven a una ciudad, un recinto universitario o comercial, o cualquier sitio con edificaciones distantes entre sí.

**WAN (red de área extensa):** Una red que sirve un área de cientos de o miles de kilómetros, utilizando líneas provistas por una compañía telefónica común.

**Kbps (Kilobits por segundo):** Medida estándar de velocidad de datos y capacidad de transmisión. Un kbps es igual a 1,000 bits por segundo.

**Mbps (Megabits por segundo):** Medida estándar de velocidad de datos y capacidad de transmisión. Un mbps es igual a 1,000,000 bits por segundo.

**Intranet:** Es la implantación o integración en una red local o corporativa de tecnologías avanzadas de publicación electrónica basadas en **WEB** en combinación con servicios de mensajería, compartición de recursos, acceso remoto y toda una serie de facilidades cliente/servidor proporcionadas por la pila de *protocolos TCP/IP*, diseñado inicialmente para la red global *Internet*. Su propósito fundamental es optimizar el flujo de información con el objeto de lograr una importante *reducción de costos* en el manejo de documentos y comunicación interna

**Firewall:** Es una barrera entre una red interna y segura y una red no de confianza como puede ser Internet o entre una red interna ante otra red de una intranet.

**Web:** véase WWW.

**WWW:** También conocido como WWW o Web, es el servicio más popular y utilizado de Internet en la actualidad. Los documentos de la Web se denominan documentos de hipertexto, documentos HTML o simplemente documentos páginas Web y son visualizadas por programas denominados navegadores.

## INDICE DE FIGURAS

FIGURA 3 1. EJEMPLOS DE PROTOCOLOS DE BAJO NIVEL .....	23
FIGURA 3 2. PROTOCOLOS Y MODELO OSI .....	24
FIGURA 3 3 EJEMPLO DE RED ETHERNET 10 BASE 5.....	25
FIGURA 3 4 EJEMPLO DE RED ETHERNET 10 BASE 2.....	27
FIGURA 3 5 EJEMPLO DE RED ETHERNET 10 BASE T CON TOPOLOGÍA ESTRELLA .....	30
FIGURA 3 6 EJEMPLO DE RED ETHERNET 10 BASE T CON TOPOLOGÍA EN ÁRBOL .....	31
FIGURA 3 7 CONECTORES USADOS EN REDES ETHERNET 10 BASE T.....	32
FIGURA 3 8 FUNCIONAMIENTO DE TCP/IP A TRAVÉS DE LA PILA .....	37
FIGURA 3 9 TOPOLOGÍA DE BUS .....	44
FIGURA 3 10 TOPOLOGÍA DE ANILLO .....	45
FIGURA 3.11 TOPOLOGÍA EN ESTRELLA .....	45
FIGURA 3.12 TOPOLOGÍA BUS CONFIGURADA EN ESTRELLA .....	46
FIGURA 3.13 ESTRELLA JERÁRQUICA.....	46
FIGURA 3.14 TOPOLOGÍA ANILLO CONFIGURADA EN ESTRELLA.....	47
FIGURA 3.15 CABLE COAXIAL.....	50
FIGURA 3.16 CONECTORES PARA CABLE COAXIAL.....	51
FIGURA 3.17 CABLE STP (PAR TRENZADO APANTALLADO).....	52
FIGURA 3.18 CABLE FTP (PAR TRENZADO CON PANTALLA GLOBAL).....	52
FIGURA 3.19 CABLE UTP (PAR TRENZADO NO APANTALLADO) .....	53
FIGURA 3 20 CONECTOR RJ45.....	53
FIGURA 3.21 TIPOS DE FIBRA ÓPTICA.....	54
FIGURA 3.22 REPETIDOR Y CONEXIÓN DE UN REPETIDOR.....	57
FIGURA 3.23 IMAGEN CONCENTRADOR.....	57
FIGURA 3 24 IMAGEN PUENTE .....	58
FIGURA 3.25 IMAGEN RUTEADOR.....	59
FIGURA 3 26 TARJETA DE RED .....	61
FIGURA 3 27 WINDOWS NT TASK MANAGER .....	63
FIGURA 3.28 NOVELL NETWARE .....	64
FIGURA 3.29 PROTOCOLOS SOPORTADOS POR NOVELL.....	65
FIGURA 3.30 SERVICIOS UNIX .....	66
FIGURA 3 31 PANEL DE PARCHEO .....	76
FIGURA 4 1 COMO LLEGAR AL CONTROL PANEL .....	81
FIGURA 4 2 SERVICIOS BÁSICOS NOVELL Y SERVICIOS TCP/IP .....	82

FIGURA 4.3 SELECCIÓN DE CLIENTE .....	83
FIGURA 4.4 SELECCIÓN DEL CLIENTE PARA REDES MICROSOFT .....	83
FIGURA 4.5. CONFIGURACIÓN DEL CLIENTE PARA REDES MICROSOFT .....	84
FIGURA 4.6 CONFIGURACIÓN DE PROTOCOLO .....	85
FIGURA 4.7 SELECCIÓN DE PROTOCOLO TCP/IP .....	86
FIGURA 4.8. DIRECCIONAMIENTO IP.....	87
FIGURA 4.9. CONFIGURACIÓN WINS Y GATEWAY.....	88
FIGURA 4.10 CONFIGURACIÓN DNS .....	89
FIGURA 4.11 CONFIGURACIÓN IDENTIFICADOR .....	90
FIGURA 4.12 CONFIGURACIÓN FINAL .....	91
FIGURA 4.13 PANTALLA DE ENTRADA .....	92
FIGURA 4.14 EJECUCIÓN WINIPCFG .....	93
FIGURA 4.15 PARÁMETROS WINIPCFG .....	94
FIGURA 4.16 PRUEBAS UTILIZANDO PING.....	95
FIGURA 4.17 CONECTAR A UNIDAD DE RED.....	97
FIGURA 4.18 RUTA DE ACCESO A UNIDAD DE RED .....	97
FIGURA 4.18 DIRECTORIOS DONDE SE LOCALIZA EXCHANGE.....	98
FIGURA 4.19 REVISIÓN DE SERVICIOS.....	99
FIGURA 4.20 SERVICIOS DE EXCHANGE .....	100
FIGURA 4.21 NOMBRE DEL PERFIL .....	101
FIGURA 4.22 SERVICIO MICROSOFT EXCHANGE SERVER .....	102
FIGURA 4.23 VALIDACIÓN DEL USUARIO.....	103
FIGURA 4.24 CONFIGURACIÓN ADVANCED .....	103
FIGURA 4.25 SERVICIOS COMPLETOS Y OPCIÓN DE INICIO .....	104
FIGURA 4.26 TERMINAR .....	105

## INDICE DE TABLAS

TABLA 3 1 CARACTERÍSTICAS DE UNA RED ETHERNET 10 BASE 5.....	26
TABLA 3 2 CARACTERÍSTICAS DE UNA RED ETHERNET 10 BASE 2.....	28
TABLA 3 3 CARACTERÍSTICAS DE UNA RED ETHERNET 10 BASE T.....	32
TABLA 3 4 PLATAFORMAS QUE SOPORTAN TCP/IP.....	36
TABLA 3 5 LISTA DE APLICACIONES SOPORTADAS POR TCP/IP Y SUS PUERTOS.....	39
TABLA 4 1 DIRECCIONES WINS/DNS PRIMARIOS.....	80

## BIBLIOGRAFÍA

- Uyles Balck.  
Redes de computadoras: protocolos, normas e interfaces.  
Editorial Macrobit, Ra-ma. 1990.
- Gilbert Held.  
Network management: techniques, tools and systems.  
Editorial J. Wiley. 1992.
- Franz-Joachim Kauffels; tr. by Stephen S. Wilson.  
Network management: problems, standards and strategies.  
Editorial Addison-Wesley. 1992.
- Eduardo Castanon.  
Redes de computadoras: algoritmos de diseño para redes centralizadas de datos.  
Editorial Fundación Arturo Rosenblueth, 1984.
- Andrew Hopper, Steve Temple, Robin Williamson  
Local Area network design  
Editorial Addison Wesley. 1986

## REFERENCIAS WWW:

- <http://www.bolnet.bo/eldiario>
- <http://www.monografias.com/trabajos/protocolotcpip/protocolotcpip.shtml>
- <http://www.sistecol.com/@coldatos/intranet.htm>
- [http://www.enete.us.es/docu\\_enete/variros/redes/medios.asp](http://www.enete.us.es/docu_enete/variros/redes/medios.asp)
- <http://www.info.telecom-co.net/capacita/concepto/estrufrfisica/transmision/transmision.html>
- <http://www.telmex.net>

## OTRAS REFERENCIAS

- Normatividad Direccionamiento IP  
Red Corporativa de Datos Telmex (Gerencia de Desarrollo de Red y Atención a Clientes).
- Normatividad Windows NT  
Red Corporativa de Datos Telmex (Gerencia de Desarrollo de Red y Atención a Clientes).