



A.F. 132319

**ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL**  
**FACULTAD DE INGENIERIA EN ELECTRICIDAD Y**  
**COMPUTACION**

Tema:

Automatización del Banco Central en Base a Redes de  
Microcomputadores

**INFORME TECNICO**

Previo obtención del Título de:

**INGENIERO EN ELECTRICIDAD ESPECIALIZACION**  
**ELECTRONICA**

Presentado por:

**José Ricardo Asan Wonsang**



**GUAYAQUIL – ECUADOR**

**2002**

# AGRADECIMIENTO

ING. WASHINGTON  
MEDINA Director de  
Informe Técnico, por su  
ayuda y colaboración para  
la culminación de este  
Informe.

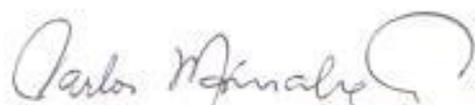
## DEDICATORIA

A mis padres, **Vicente** e **Ibraila**, que  
que Dios los guarde en su regazo.

A mi esposa **Mercedes** por su apoyo,  
comprensión, mejor compañera no  
habría encontrado.

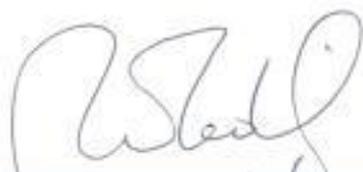
A mis hijos, **Bianca**, **José Ricardo**,  
**Valeria** y **Paula**, a quienes quiero y  
adoro.

# TRIBUNAL DE GRADUACION



---

**Ing. Carlos Monsalve**  
**SUBDECANO DE LA FIEC**



---

**Ing. Washington Medina**  
**DIRECTOR DE PROYECTO**



---

**Ing. Albert Espinal**  
**VOCAL**

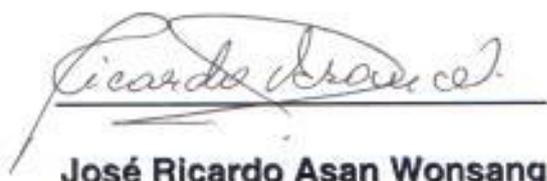


---

**Ing. Servio Lima**  
**VOCAL**

## **DECLARACION EXPRESA**

**“La responsabilidad del contenido de este Informe Técnico, me corresponde exclusivamente, y el patrimonio intelectual del mismo a la ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL**



**José Ricardo Asan Wonsang**

## RESUMEN

En el primer capítulo, se detalla las identificaciones de las las áreas del Banco Central del Ecuador y las selecciones de las alternativas a escoger.

En el segundo capítulo se describe la determinación de las necesidades, la identificación de la red apropiada según estas necesidades, los equipos necesarios y sus sistemas de protección de datos y respaldo de energía.

En el capítulo tres se cubren los procesos de implementación de las redes según sus necesidades, detallando las soluciones dadas a cada uno según las aplicaciones de los usuarios y sus configuraciones.

El capítulo cuatro es una descripción de una última etapa de integración general de las redes y la actualización tecnológica de la misma con la introducción de una topología estándar, configuración de equipos de protección externa (FireWall) y su ingreso al Internet y la interacción con bases de Datos con accesos internos y externos.

## INDICE GENERAL

|  |     |
|--|-----|
| RESUMEN .....  | VI  |
| INDICE GENERAL .....                                       | VII |
| INDICE DE FIGURAS.....                                     | X   |
| <br>   |     |
| I.- ANTECEDENTES.....                                      | 2   |
| 1.1.- Microcomputadores en Automatización.....             | 2   |
| 1.1.1.- Cuentas Corrientes .....                           | 2   |
| 1.1.2.- Sistema contable .....                             | 4   |
| 1.2.- Automatización de las Areas Administrativas.....     | 4   |
| 1.3.- Selección de Mejor Alternativa.....                  | 4   |
| 1.3.1.- Multiusuario (Xenix).....                          | 5   |
| 1.3.2.- Redes De Area Local.....                           | 6   |
| 1.3.3.- Por qué Redes de Area Local.....                   | 7   |
| 1.3.3.1.- La Red y los Comandos DOS.....                   | 9   |
| 1.3.3.2.- Ayuda en Línea.....                              | 9   |
| 1.3.3.3.- Tutor en Línea.....                              | 10  |
| II.- PLANIFICACION.....                                    | 12  |
| 2.1.- Determinación de Necesidades del Usuario.....        | 12  |
| 2.2.- Determinación del Tipo de Usuario .....              | 12  |
| 2.2.1.- Usuario de áreas administrativas .....             | 12  |
| 2.2.2.- Usuarios de áreas técnicas.....                    | 13  |
| 2.2.3.- Usuarios de áreas judiciales.....                  | 13  |
| 2.2.4.- Usuarios de caja y cuentas corrientes.....         | 13  |
| 2.3.- Identificación de la Topología de Red Correcta ..... | 14  |

|  |    |
|--|----|
| 2.3.1.- Areas administrativas y técnicas.....                  | 15 |
| 2.3.2.- Areas Judiciales.....                                  | 15 |
| 2.4.- Determinación del ambiente físico de la red.....         | 16 |
| 2.4.1.- Existencia de elementos que puede ser utilizados ..... | 17 |
| 2.4.2.- Evaluación de las actividades computacionales.....     | 17 |
| 2.4.3.- Evaluación del desempeño .....                         | 18 |
| 2.5.- Consideraciones de Desempeño .....                       | 20 |
| 2.5.1.- Potenciales cuello de botella .....                    | 21 |
| 2.5.2.- Tarjeta de Interface de Red.....                       | 22 |
| 2.5.3.- Servidores de Archivos .....                           | 23 |
| 2.5.3.1.- Ram .....  | 23 |
| 2.5.3.2.- Velocidad de Procesamiento .....                     | 25 |
| 2.5.3.3.- Ranuras de expansión .....                           | 25 |
| 2.5.4.- Sistema Operativo .....                                | 25 |
| 2.5.5.- Sistemas de Respaldo .....                             | 26 |
| 2.5.6.- Fuentes Ininterrumpibles de Poder .....                | 27 |
| III.- IMPLEMENTACIÓN .....                                     | 28 |
| 3.1.- Red de Areas Técnicas .....                              | 29 |
| 3.2.- Red de Areas Administrativas .....                       | 31 |
| 3.3.- Red de Areas Jurídicas .....                             | 32 |
| 3.4.- Red de Caja y Cuentas corrientes .....                   | 34 |
| 3.5.- Red de Sucursales .....                                  | 36 |
| 3.6.- DRIVERS .....  | 39 |
| 3.7.- Implemetación de Estaciones con Windows 3.1 .....        | 41 |
| 3.8.- Características de configuración para Usuarios .....     | 41 |

|  |    |
|--|----|
| 3.9.- Procedimiento de Configuración .....       | 42 |
| 3.10.- Problemas presentados .....               | 43 |
| IV.- ACTUALIZACION TECNOLOGICA .....             | 45 |
| 4.1.- Tendencias Informáticas .....              | 47 |
| 4.2.- Red de Servicios Informáticos .....        | 47 |
| 4.2.1.- Análisis Técnico .....                   | 47 |
| 4.2.2.- Acciones Tomadas.....                    | 48 |
| 4.2.3.- Configuración del FireWall .....         | 52 |
| 4.2.4.- Requerimientos para la instalación ..... | 53 |
| 4.2.5.- Procedimiento de Implantación .....      | 54 |
| CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....             | 57 |
| ANEXOS .....                                     | 58 |
| MATERIALES UTILIZADOS .....                      | 59 |
| Equipamiento .....                               | 59 |
| Software .....                                   | 59 |
| Bibliografía .....                               | 61 |

## INDICE DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| Figura 1.1 Esquema de comunicaciones de terminales Financieros y Autosig ..... | 3  |
| Figura 2.1. Ventanillas Agencias y Sucursales .....                            | 14 |
| Figura 3.1. Red Local de Ventanillas (IBM) .....                               | 30 |
| Figura 3.2 Esquema de Comunicaciones Red de Sucursales (IBM). .....            | 38 |
| Figura 3.3. Red de Area Local .....  | 42 |
| Figura 4.1 Distribución de Equipos de Comunicación de Red .....                | 51 |

**CAPITULO I**  
**ANTECEDENTES**

## I.- ANTECEDENTES

### 1.1.- Microcomputadores en Automatización del Banco Central R-2

A mediados de los años 80, cuando ingrese a la institución, la automatización del Banco Central del Ecuador, consistía básicamente de equipos centralizados (MainFrame) con terminales especializados, y se inicio la automatización de algunas áreas del Banco, utilizando microcomputadores personales con sistema operativos DOS, para algunas oficinas y Xenix para aplicaciones contables requiriendo el uso de varios puntos de ingreso y procesamiento de información para procesos administrativos y operativos, lo que poco a poco ha incrementado las necesidades en toda la institución.

El entorno informático, consta principalmente de procesos de Cuentas corrientes (MainFrame NCR) y sistemas contable, de cartera y otros y otras instaladas en sistemas operativos multiusuarios(Xenix). El ambiente NCR comenzo a ser remplazado por un Main Frame IBM, así como también comenzo a utilizarse Pc's personales de manera aislada en algunas oficinas.

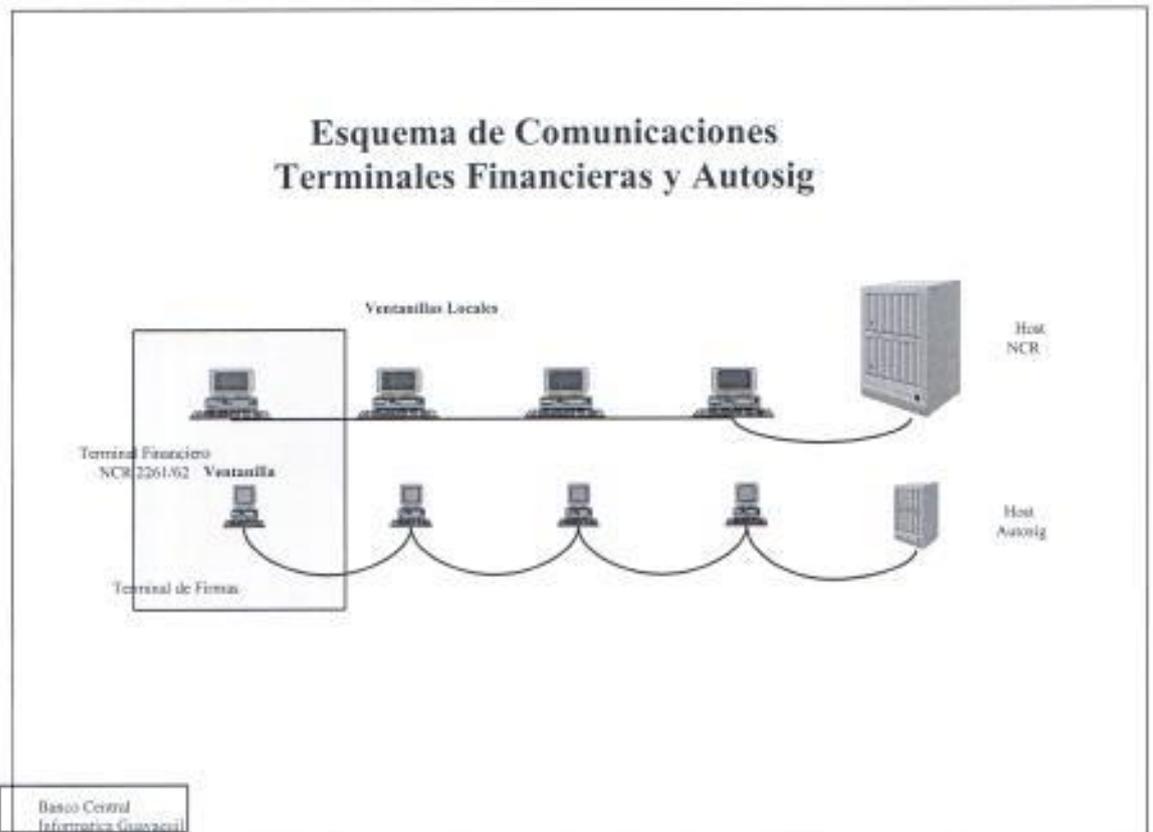
#### 1.1.1.- Cuentas Corrientes

Este proceso se encontraba instalado bajo un ambiente NCR con terminales financieros en las ventanillas cuyas funciones se programan de dos formas, una manual, ingresando cada una de las instrucciones, y la otra haciendo uso de una cinta de audio (digital) utilizando un reproductor digital mediante un puerto de salida de audio y como soporte del proceso un sistema de verificación de firma (autosig), que utiliza un procesador central y terminales

de video de 4 pulgadas con un teclado numérico.

La forma de conexión entre terminales es Pool sharing con cable multipar para cada uno de los ambientes. Este proceso se encontraba en una etapa de migración del Host NCR a un Host IBM, requería de un diseño de cambio de terminales que tengan una funcionalidad similar a las que ofrecían las anteriores.

Figura 1.1  
Esquema de Comunicaciones de Terminales Financieras y Autosig



### 1.1.2.- Sistema contable

El primer proceso automatizado de contabilidad se instaló bajo una

plataforma de sistema operativo Xenix y terminales asincrónicos haciendo uso de tarjetas multipuertos, que debido a sus limitaciones de distancia de los terminales, todos los procesos contables se centralizaban en una sola área, lo que involucraba una constante movilización de personal para hacer sus contabilizaciones.

## **1.2.- Automatización de las Areas Administrativas.**

El inicio de la automatización (1987) en las áreas Administrativas, que comenzaron con equipos aislados, tales como microcomputadores personales, que se utilizaron para realizar labores inherentes a sus funciones, fue creando necesidades tales como la de acceso de una misma información a diferentes funcionarios, poder utilizar una impresora, una unidad de almacenamiento, y otros, dio la pauta para estudiar la mejor opción del problema

## **1.3.- Selección de Mejor Alternativa**

La selección de la mejor opción o alternativa, se la escogió luego de un análisis comparativo entre diferentes configuraciones, topológicas utilizadas con diferentes sistemas operativos como son Redes de Area Local (Sistema Operativo de redes Novell) y Xenix ó Unix (sistemas Operativos Multiusuarios/multitareas).

### **1.3.1.- Multiusuario (Xenix)**

Un sistema multiusuario consiste básicamente de un procesador con un

sistema operativo que puede procesar varias tareas de manera simultánea y varios usuarios con interfases independientes ejecutando diferentes procesos.

### Ventajas.-

- Sistema operativo multiusuario, multitarea
- Utiliza terminales tontas como estación de trabajo, con un bajo costo por estación.
- Fácil instalación y reconfiguración del sistema ya existentes y en producción.
- Seguridades: Niveles de acceso por grupo, usuario y archivos

### Desventajas.-

- Paquetes de manejo de impresión inestable
- Limitación en el número de estaciones de trabajo
- Menor desempeño con incremento de terminales
- Reconfiguración del Xenix o Unix con cada aumento de dispositivos(Tape, Puertos seriales, Multipuertos)
- Toda aplicación se ejecuta en el equipo central aumentando su carga por cada usuario activo
- Utilitarios de oficina totalmente nulo
- Sistema operativo complejo "no amigable"
- Distancia máxima de estación de trabajo al equipo principal de 30 mts.
- Necesidad de un cableado independiente por cada terminal

del sistema.

- Manejadores especiales para ciertos dispositivos

### 1.3.2.- Redes De Area Local

Conformada por la interacción de diferentes dispositivos electrónicos utilizando un mismo medio de comunicación, y con capacidad de compartir los recursos con otros dispositivos.

#### **Ventajas.-**

- Cada aplicación se ejecuta en la estación de trabajo, descargando el Servidor de Archivos de ésta tarea, igualmente sucede con los servidores de Bases de Datos.
- Permite compartir un recurso común o utilizar uno propio, sin necesidad de cambiar un programa o redefinirlo (transparente).
- La capacidad de utilizar información de otro equipo como si fuera propia, permite utilizar terminales remotos con la misma facilidad en el manejo de la información.
- Seguridad: niveles de acceso por usuario, directorios y archivos
- Permite utilizar una impresora conectada en una estación de trabajo como impresora del sistema, para ser compartida.
- Inicialmente un servidor de redes tenía la capacidad de manejo de unidades de almacenamiento de hasta 2 Gb, de memoria RAM de 15 Mb., en la actualidad sobrepasan estos

límites muy extensamente.

- Facilidad en la interconexión de redes de área local con sistemas más grandes, tales como HOST de IBM, utilizando GATEWAYS (Servidores de comunicaciones), sean estos locales conectados directamente a la red o remotos.

#### Desventajas.-

- Costo de instalación por estación de trabajo
- Cuello de botella en ambientes con mucho acceso a información en la red, debido a que en este ambiente se transfiere la información en forma de archivos.

#### 1.3.3.- Por qué Redes de Area Local

Habiendo realizado un balance, entre los sistemas operativos anteriormente detallados, y observando que los usuarios realizaban labores no transaccionales, tales como procesadores de palabras, hojas electrónicas y bases de datos con información aislada (inicialmente) de los demás usuarios, así como la ubicación de las estaciones de trabajo distribuidas en un área extensa y en diferentes pisos se escogió las redes de área local como una mejor alternativa, además se tiene la facilidad de utilizar un servidor para almacenamiento de paquetes utilitarios y programas y otro servidor para almacenamiento de información exclusivamente.

La red de área local, tiene la facilidad de añadir subsistemas de dispositivos de almacenamiento masivo, utilizando tarjetas controladoras de disco, que

son más rápidas que las controladoras de disco, pudiendo soportar hasta siete controladoras (con un máximo de 2TB de almacenamiento en disco), comparado con un límite de 2 manejadores y 628 MB que podía controlar un microcomputador bajo otro sistema operativo.

Provee de un mejor desempeño al CPU del servidor de archivos debido a que son realmente un coprocesador, relevando al Servidor de algunas tareas de I/O del disco. Además tiene la facilidad de enlaces locales y remotos entre servidores y estaciones de trabajo que manejan archivos con la misma facilidad que lo hacen las estaciones de trabajo locales. La red de área local seleccionada es la NOVELL, que tiene varios niveles de seguridad, que son:

Login/Password

Controles de acceso al servidor

Seguridad de directorios

Control de acceso de los usuarios a los diferentes directorios.

Atributos de archivos

Controla el acceso a los archivos

Cada tipo de seguridad tiene un juego de atributos que pueden configurarse, estos ser utilizados separadamente o en combinación, haciendo la seguridad tan simple o compleja como se desee, también se disponen opciones de seguridades avanzadas disponibles para el supervisor del sistema para:

- Deshabilitar un usuario
- Especificar fecha de expiración
- Requerir que un usuario tenga clave

- Especificar la longitud mínima de una clave
- Forzar al usuario a cambiar su clave periódicamente
- Restringir el tiempo en que el usuario puede ingresar
- Restringir el número de conexiones concurrentes de cada usuario
- Restringir el espacio total en disco que el usuario puede utilizar
- Llevar una auditoría sobre todos los ingresos y salidas
- Monitoriar una detección de intrusos y bloqueo del usuario
- chequeo de huecos de seguridad en la red.
- una red tiene un fácil uso:

#### **1.3.3.1.- La Red y los Comandos DOS**

La red soporta casi todos los comandos del DOS. Además, los comandos de la red son muy similares.

#### **1.3.3.2.- Ayuda en Línea**

La red tiene una ayuda completa en línea. La ayuda es un manejador de menús y comienza con el despliegue de un menú principal, y con la sobreposición de los subsiguientes niveles.

#### **1.3.3.3.- Tutor en Línea del Utilitario de Menús**

La red incluye un utilitario de manejador de menús diseñado especialmente para usuarios novatos o sin ninguna experiencia en comandos de sistemas operativos. La mayoría de los comandos se incorporan en el menú del

sistema para guiar al usuario en su uso.

El supervisor puede hacer uso del utilitario de creación de menús para crear un menú customizado. Por ejemplo, un supervisor puede crear un menú permitiendo al usuario ir directamente a la aplicación de su uso sin necesidad de ver la línea de comandos del sistema operativo.

**CAPITULO II**  
**PLANIFICACIÓN**

## II.- PLANIFICACION

### 2.1.- Determinación de Necesidades del Usuario

Lo primero que se hizo es la planificación del sistema, y fue la de reconocer las necesidades del usuario en la red. Entre estas tenemos:

- La necesidad de almacenar grandes cantidades de datos a través de múltiples máquinas.
- La necesidad de una máquina central para sacar respaldo de múltiples máquinas.
- La necesidad de compartir datos entre usuarios.
- La necesidad de compartir un dispositivo de impresión entre los diferentes usuarios.
- La necesidad de un usuario para acceder diferentes sistemas
- La necesidad de minimizar la cantidad de equipos que utiliza cada uno de los usuarios, que deben tener un terminal de cada sistema para poder complementar sus tareas.

### 2.2.- Determinación del Tipo de Usuario

#### 2.2.1.- Usuario de áreas administrativas

El usuario es básicamente un personal que ejerce labores de secretaría, por lo cual utiliza paquetes procesadores de texto y hoja electrónica, además de una pequeña base de datos personales, teniendo nociones vagas de los que

es un computador, una red de área local y que es lo que hace.

### **2.2.2.- Usuarios de áreas técnicas**

Otro tipo de usuario es de área técnica, cuya actividad computacional es de desarrollo de sistemas, utilización de editores de texto y hojas electrónicas para elaborar informes y cuadros estadísticos, bases de datos e información compartida.

### **2.2.3.- Usuarios de áreas judiciales**

Este tipo de usuario requiere de un ambiente compartido por el pool de abogados, y se proyectó un sistema manejado por bases de datos que piden información, actualizan y generan reportes, por cuanto los requerimientos al servidor son de manera continua, de la misma manera compartir documentos tipos. También incluye una base de datos de información legal de leyes que se actualiza regularmente de acuerdo a reformas en las leyes.

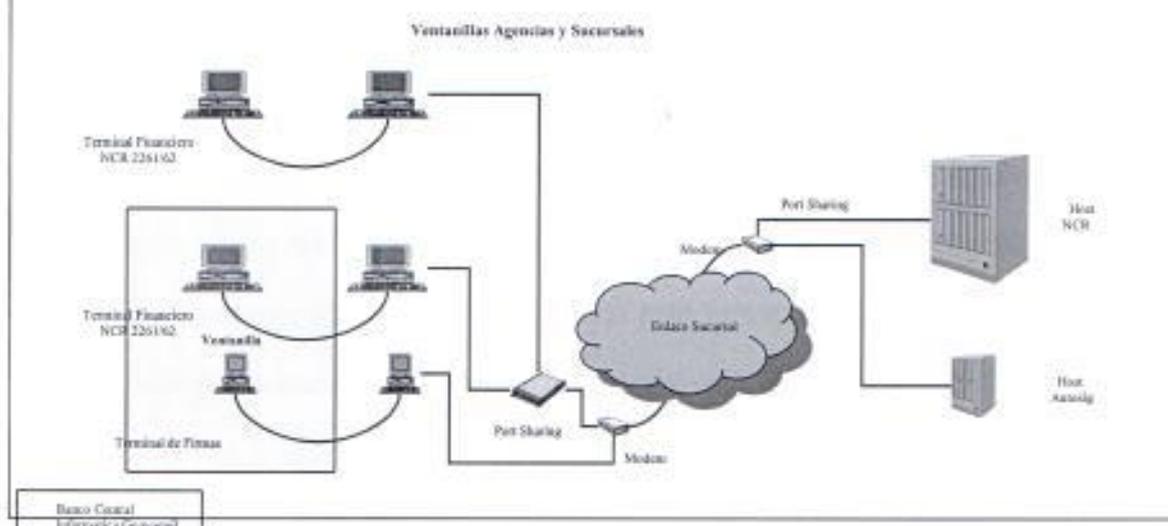
### **2.2.4.- Usuarios de caja y cuentas corrientes**

Este usuario requiere accesar información de un sistemas de control y chequeo de firmas, para comprobación de validez del documento, y a su vez tener acceso al sistema del computador central, e imprimir todas las transacciones en una cinta auditora.

Figura 2.1

## Ventanilla de Agencias y Sucursales

### Esquema de Comunicaciones Terminales Financieras y Autosig



### 2.3.- Identificación de la Topología de Red Correcta

En los pasos para determinar el tipo de red se tomo en cuenta:

- Equipos en existencia
  - Estaciones de trabajo PC y PS 30, con sistema operativo DOS.
  - Impresoras matriciales.
  - Interfases SDLC.
  - Servidores de Red PS/60 y 80 (XENIX)
  - Servidores Compaq 286 (Unix)

#### 2.3.1.- Areas administrativas y técnicas

Para éste proyecto se contaba con dos microcomputador IBM modelo PS/60, los que se destinaron como servidores dedicados con una capacidad de almacenamiento en disco de 140Mb y 70Mb respectivamente.

Como estaciones de trabajo se optó por la adquisición de terminales de red con procesadores 8088, con BIOS incorporado para acceso a la red y controladora Ethernet incluida en la tarjeta principal, prescindiendo de las necesidades de unidades de almacenamiento tanto en disco duro como el de disquetera, protegiendo a su vez de ésta forma la fuga de información que podía ocasionarse por las unidades de grabación de disquettes.

### **2.3.2.- Areas Judiciales**

Para esta configuración se optó por la adquisición de un servidor de red con procesador 80386 a 33Mz con una capacidad de almacenamiento de 150Mb con un tiempo de acceso de 16 ms, ya que las características de la aplicación lo requieren.

Como estaciones de trabajo se optó por la adquisición de computadoras con interfases de red, con procesadores 80286, con Boot Rom incorporado para acceso a la red e interfase Ethernet incluida de fábrica en la tarjeta principal, prescindiendo de las unidades de almacenamiento tanto en disco duro como el de disquetera.

## **2.4.- Determinación del ambiente físico de la red**

La instalación de la red, requiere de un análisis de las instalaciones físicas y distribuciones posibles de los dispositivos necesarios para un proyecto, con la finalidad de establecer las mejores rutas del cableado y de cada uno de sus componentes.

### **Qué involucra:**

- Diagramación de las oficinas, incluyendo paredes, divisiones y localización de las estaciones de trabajo.(información confidencial).
  - Se realizaron diseño de la distribución de física de los usuarios (escritorios), para diseñar de manera más apropiada la instalación de la red.
  
- Determinación de las distancias entre estaciones de trabajo.
  - Este punto es muy importante, porque la tecnología de red existen al momento en el mercado Ethernet 10BaseT, y Token Ring, contaban con muchas limitaciones de distancia.
  
- Determinación de problemas especiales que pueden ser acomodados. Estas incluyen la presencia de líneas eléctricas.
  
- Determinación de bienes e instalaciones con que se cuenta.

### **2.4.1.- Existencia de elementos que puede ser utilizado**

- El edificio cuenta con una infraestructura instalada de cable multipar

utilizando tubería y cajas de paso metálicas, de las cuales pueden ser reutilizada las tuberías pero no el cable, por que no son del tipo adecuado para una Red de Area Local.

- Todos los pisos tiene tumbado falso con la distancia suficiente para albergar las nuevas instalaciones.
- Necesidad de instalación de canaletas para una mejor distribución de cables y con mayor facilidad.

#### **2.4.2.- Evaluación de las actividades computacionales de los usuarios:**

- La generalidad de utilitarios utilizados, son editores de textos (WordStart y Word Perfect) hojas electrónicas (Lotus) y Base de Datos (FoxBse).
- El número de usuarios iniciales consistía únicamente de alrededor de 120, distribuidos de la siguiente manera.
  - 8 Abogados (Legal)
  - 7 Jueces y secretarías (Jueces de Coactiva)
  - 32 Ventanillas de Caja
  - 10 Oficinas de Cuenta corrientes.
  - 3 Ventanillas de Bancos
  - 40 Oficinas y ventanillas de Comercio Exterior
  - 10 Estaciones de Informática.

- La integración de todos los usuarios internos del Banco puede llegar a ser de 400 puntos lógicos.
- Además de los usuarios Informáticos, Administrativos y Legales, se tiende a integrar a los operativos, directivos y secretarias.

#### **2.4.3.- Evaluación del desempeño necesario para el usuario**

Entre los factores que afectan sensitivamente al desempeño de una red son:

- Número de usuarios en el sistema
- El incremento de usuarios en la red, disminuye la capacidad de respuesta total del entorno.
- Que labores realizan los usuarios
  - Las tareas realizadas en los microcomputadores influyen más cuando estos requieren los servicios de la red que cuando solo se utilizan las herramientas de oficina,
- Tipo de tarjetas de interface de red en uso
  - Las características de la interfases de red son escogidas de acuerdo a la necesidad, ejm. Token ring para aplicaciones transaccionales, o Ethernet para compartir recursos.

- Tipo de cable
  - El tipo de cable es dependiente de la interfase de red, tal como par trenzada categoría 2 para token ring, o coaxial para Ethernet 10BaseT.
  
- Topología
  - La topología también es dependiente de las interfases de red y del tipo de cable utilizado, como tipo Bus para las interfases Ethernet y cable coaxial y la estrellada para Token ring con cable de par trenzado con MAU's.
  
- Desempeño del servidor de archivos
  - Es importante evaluar el potencial del servidor de archivos, tanto en capacidad total de cada uno de sus recursos como la necesidad de memoria RAM, características del Procesador e Interfase de Red, de tal forma que ofrezca un servicio aceptable para el usuario.
  
- Desempeño de la estación de trabajo
  - La estación de trabajo debe estar de acuerdo con las necesidades y herramientas o servicios que necesita, que

pueden ser hojas electrónicas, editores de textos, utilitarios gráficos, o simplemente un cliente de bases de datos.

## 2.5.- Consideraciones de Desempeño

El desempeño de la red está determinado por algunos factores. Una planificación cuidadosa puede asegurar un desempeño óptimo. Los factores considerados incluyeron:

- Potenciales cuello de botellas
  - Identificación de los puntos donde convergen las necesidades de acceso y su frecuencia.
  
- Tarjetas de interface de red
  - La interfase seleccionada para ser utilizada, determina el máximo desempeño que se tendrá en la capa física.
  
- Servidores de archivos
  - Consideración de las características técnicas del servidor, acorde a las funciones a realizar.
  
- Sistema operativo
  - Definición del sistema operativo que se necesita instalar, tanto

en los clientes como en los servidores.

- Sistemas de respaldo
  - La mejor forma de asegurar la información con una rápida recuperación para su disponibilidad.
  
- Fuentes ininterrumpibles de poder
  - Determinación de los equipos con necesidad de protección contra las caídas de energía, para asegurar la información que procesan.
  
  - Consideración de capacidad de entrega de carga para el equipo protegido.

#### **2.5.1.- Potenciales cuello de botella**

Cuando se configura una red, es necesario planificar los posibles "cuellos de botella". El desempeño puede ser limitado por una carga suave o una carga pesada de cuello de botella.

Estas pueden ser ocasionadas por:

- Bajar información desde un disco duro o un disco flexible a la red.
- Solicitar información a través de los sistemas.

- Envío de documentación a otros usuarios.
- Procesar información en el RAM del servidor de archivos
- Mover los datos al disco del servidor

En las áreas administrativas y técnicas los cuellos de botella eran prácticamente cero, ya que los canales de comunicación no son muy frecuentemente utilizados.

En el área judicial existen varios cuellos de botella, como es la ocasionada por la información compartida que viaja a través de la red, lo que se optimizó utilizando una tarjeta de red para el servidor de 16 bits y estaciones de trabajo 80286 así como un servidor de archivos con procesador 80386 a 33Mz y un disco con tiempo de acceso rápido y 8Mb de memoria RAM.

### **2.5.2.- Tarjeta de Interface de Red**

El rendimiento de un sistema, no puede ser más rápido que el componente o el proceso más lento del sistema. La única medida de desempeño provista por la mayoría de las redes, es la tasa de bit de paso uno a uno. Esta tasa es la máxima velocidad a la que puede viajar un paquete sobre el cable de la red limpio. La tasa de bit es significativa porque constituye el tope de la productividad. Un diseño pobre de tarjeta de interface de red o un servidor de red puede reducir el rendimiento a una fracción del potencial de una red.

La medida promedio del desempeño puede tomar en consideración un sistema completo. El costo es la primera razón típica para el compromiso del desempeño de una red. Si el usuario mantiene una gran base de datos, el

tráfico pesado de I/O puede hacer caer el hardware con bajo desempeño. Este usuario requiere un hardware con un alto desempeño.

### **2.5.3.- Servidores de Archivos**

Cuando se evalúa el servidor de archivos, se considera cuidadosamente las necesidades para lo siguiente:

- RAM
- Velocidad de procesamiento
- Ranuras de expansión

#### **2.5.3.1.- Ram**

Para asegurarse de tener un RAM adecuado. El RAM del servidor de archivos debe permitir.

- Más archivos en el disco compartido.- Cada archivo necesita un mínimo de 40 bytes de RAM.
- Gran capacidad de disco.- Cada megabyte sobre el disco requiere 1K de RAM para mantener el FAT (Tabla de localización de archivos) en memoria.
- Mayor cantidad de usuarios.- Cada usuario requiere 8K de RAM
- Tiempo de respuesta más rápida.

Para la selección del RAM total, se tomó como regla, añadir 1MB de RAM sobre

las necesidades para la Tabla de entradas de Directorio (DET) y de memoria para el FAT.

La siguiente tabla muestra los requerimientos mínimos para un servidor de archivos con NetWare 286 de Novell.

Esta es una guía general.

La suma total de requerimientos de memoria para el servidor depende de muchos factores.

| Tipo de Servidor | Mínimo RAM<br>si se conecta<br>discos de<br>menos de 70 | Mínimo RAM<br>recomendado<br>si se conectan<br>discos de 70 Mb<br>Mb o mayores |
|------------------|---|--|
| Dedicado         | 1Mb   | 2Mb  |
| No dedicado      | 1.5Mb   | 2.5Mb  |

Debido a que el Netware se ejecuta en modo protegido en una red del tipo de servidor de archivo 286, soporta hasta 15.6Mb de RAM.

Esta habilidad de soportar gran cantidad de memoria RAM provee de desempeño a la red y permite soportar hasta 2Gb de almacenamiento en disco.

### 2.5.3.2.- Velocidad de Procesamiento

La velocidad de procesamiento del servidor de archivos depende del microprocesador sobre el cual está basado el servidor y la cantidad de memoria disponible para realizar los procesos.- A mayor velocidad de procesamiento del server, y más memoria RAM disponible, la respuesta de tiempo es más rápida.

#### **2.5.3.3.- Ranuras de expansión**

El número de ranuras disponibles es una consideración importante cuando se evalúa el servidor de archivos.- Las ranuras pueden ser utilizadas para puentes entre Servidores, poner controladores de impresoras, añadir manejadores de respaldo en cintas, controladores de disco o más memoria RAM.- Para mayor disponibilidad de ranuras, es mayor las combinaciones posibles de elementos.

#### **2.5.4.- Sistema Operativo**

El sistema operativo de las estaciones es muy importante, porque de ello depende la sencillez o la complejidad operativa de la estación, que para nuestro caso, se optó por el DOS para los terminales de caja y cuenta corriente, por cuanto es liviano, tienen poca carga a memoria RAM y además los productos de oficina utilizados no contenían ambientes gráficos, tales como procesador de palabras WorStar, hoja electrónica Lotus y otros, complementando con esto los productos internos residente de equipos con sistemas operativo Unix con conexión a la red, fácilmente accesables con un emulador de terminal (Telnet), y para los usuarios de oficinas el

hambiente gráfico Windows 3.1, lo que implicaba que estas estaciones requieran de una mejor configuración de memoria RAM.

#### **2.5.5.- Sistemas de Respaldo**

La mejor opción con la que se contó, fueron los discos removibles de 20 Mb, y cintas, el primero se lo designó para respaldo las información contenida en los servidores de archivos, puesto que permitía una copia rápida de la información contenida en documentos, tanto en el respaldo como en la recuperación de la información.

Operación determinada con la definición de procesos diarios y semanales, utilizando la unidad de discos removibles instalada en una estación para realizar una función exclusiva de respaldo, y la información respaldada era la contenida en los servidores de Archivos (Novell), las cintas magnéticas se designaron para respaldar la información de los sistemas en Xenix/Unix.

#### **2.5.6.- Fuentes Ininterrumpibles de Poder**

Una parte importante durante un proceso, es evitar la pérdida de información por fallas de energía eléctrica, por lo que se recomiendo unidades de UPS para la protección de los Servidores, cada uno de 1, 2, 3, 7 y 10 KVA, dependiendo del servicio que prestan. Para instalaciones en áreas con trabajo de información crítica se instalarón Ups de 1 KVA en los

computadores individuales, en los servidores de bases de datos y sistemas Unix, UPS de 2 y 3 KVA, y en las sucursales de 7 y 10 KVA dependiendo del tamaño de la misma.

**CAPITULO III**  
**IMPLEMENTACIÓN**

### III.- IMPLEMENTACIÓN

#### 3.1.- Red de Areas Técnicas

La primera red en instalarse fue en el año 1988, estableciendo como laboratorio del área técnica informática, para realizar las diferentes pruebas de los sistemas y desarrollo de aplicaciones y a su vez se lo utilizó para las diferentes labores administrativas del área con el uso de procesadores de palabras, hojas electrónicas y correo electrónico para los usuarios del sistema.

La instalación inicial se configuró con una versión de NOVELL 2.11, la que requería el uso de una tarjeta de clave en una ranura del equipo servidor para el reconocimiento del sistema operativo, el protocolo escogido fue Ethernet con cable coaxial RG/58U cuya impedancia es 50 Ohmios.

La característica de ésta red fué en modo dedicado, 70Mb en disco duro, tarjeta de comunicación G/Ethernet fabricada por la GATEWAY Communication Products.

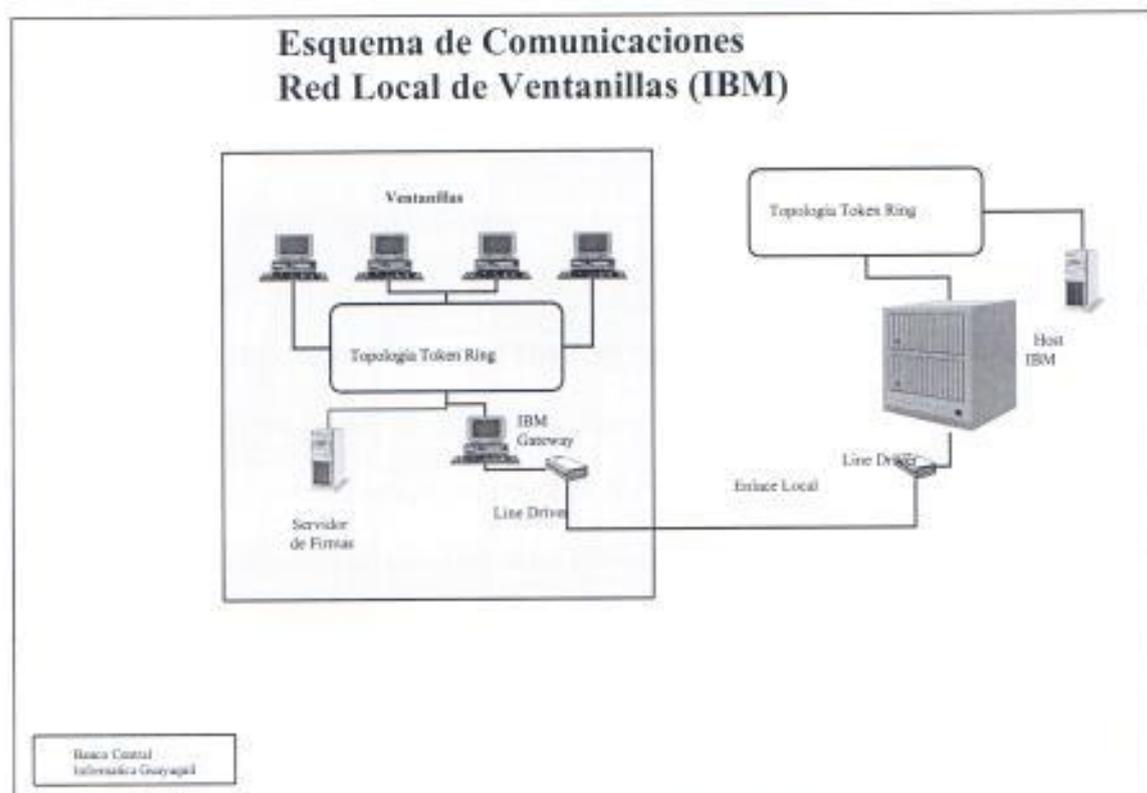
Se definió una impresora del sistema conectada al servidor para que sea compartida por los usuarios, y además se instalaron dos impresoras locales para uso exclusivo de las secretarías.

Esta red contaba de diez estaciones de trabajo para clientes, de los cuales tres de ellas con unidades de diskettera y disco duro, para poder ingresar información al sistema, además una de de los equipos se equipo con una

unidad de respaldo consistente de discos removibles de 20MB, que permite guardar y asegurar la integridad de la información en caso de falla de cualquier unidad de almacenamiento de los Servidores.

El tipo de conectores BNC utilizados fue con punta soldada y remate de la coraza a presión.

Figura 3.1  
Red de Area Local de Ventanillas



Estos dieron un pequeño problema ocasionado por su mal ensamblaje, dando lugar a fallas en el sistema por interrupción de la línea en la tierra del conector. Posteriormente se cambiaron los conectores por otros con remate enroscables que aseguraban una mejor conexión.

Se instaló una red prototipo con comunicación Token\_ring con puente

interno al servidor Ethernet.

En esta red se conectó un PS/60 como interfase de vía de acceso al Computador IBM 9370 a través de un puerto SDLC con modems a 19200 bauds, en cada estación conectada a éste servidor se cargo un programa de emulación para terminales del IBM 9370, que haciendo uso de la red Token\_ring, ingresaban a través del puente al computador, pudiendo también trabajar en ambiente DOS, conmutando las pantallas, de éste modo se libera el tener que instalar varios equipos para un solo usuario que realiza labores en diferentes ambientes.

### **3.2.- Red de Areas Administrativas**

Habiendo realizados diferentes pruebas de configuración y de distribución de información en la red de áreas técnicas, se procedió a instalar la segunda red que sería utilizada para manejar información de tipo administrativo y de correspondencia, con una pequeña base de datos de control de las mismas.

Para ésta Red se adquirió una versión actualizada de Novell, Advanced 3.15, liberada de la tarjeta de control de clave del Software.

El equipo utilizado fue un PS/60 con 140 Mb en disco duro y 3 Mb en RAM en modo dedicado.

La característica de ésta red es en modo dedicado, 140Mb en disco duro, dos tarjeta de comunicación de microcanal, una G/Ethernet fabricada por la GATEWAY Communication Products y la segunda una tarjeta Netware NE/2 Ethernet. Un canal de comunicación se utilizó para conectarse al mismo

canal de la red de las áreas técnicas, pudiendo de ésta forma ampliar su ancho de banda, migrar información entre ellas y a su vez dar el soporte respectivo.

Esta red también consta de una impresora del sistema para uso general y cinco impresoras locales distribuidas una en cada gerencia, dos de las cuales son máquinas de escribir con interface de impresora por la calidad de impresión del documento necesitadas por la importancia que usuarios le dan a los documentos impresos.

### **3.3.- Red de Areas Jurídicas**

La implementación inicial de esta red, se la realizó con un servidor con procesador 286 a 16 Mz, y con terminales con procesador 86/88, presentando las primeras deficiencias del sistema en su desempeño, ya que en las pruebas realizadas, considerando el tiempo de respuesta de un proceso efectuado con una base de datos, se observó una respuesta que no satisfacía los requerimientos de los programadores ni de los usuarios finales, debido a lo que se determinó la necesidad de un cambio de configuración del sistema.

Del análisis realizado, se observó una excelente respuesta con un servidor 386 a 33 Mz con un disco con un tiempo de acceso de 12 mseg, en modo dedicado, manteniendo las mismas tarjetas de Redes, tanto para el servidor como para las estaciones de trabajo.- Cada estación de trabajo sería un equipo con procesador 286 y 1 Mb en RAM.

Se determinó el uso de dos impresoras compartidas entre todos los usuarios del sistema, con la particularidad de que la selección de la impresora se realizara en forma automática, dependiendo de la estación en que ingresara el usuario.

Una de las impresoras se conectó directamente al puerto LPT1 de servidor de archivos, y la otra impresora se la conectó en el puerto paralelo de una estación de trabajo.

Para poder definir la impresora local de la estación de trabajo como una impresora del sistema, se generó un servidor de impresoras (Print Server), en la que se definió una impresora remota como impresora del sistema la que a su vez se requiere la carga de un comando de red en la estación, la misma que realiza la captura de la cola de impresión respectiva (rprinter.exe), especificando también los parámetros que indican la característica de la impresora, la cola a compartir y las prioridades que va a manejar.

Como, por experiencia propia, es difícil que todos los usuarios se acuerden realizar todos los procedimientos en un sistema al inicio del día, se generó un procedimiento automático, que consiste en ejecutar un Script que carga el programa de captura de la cola de impresión en el terminal cuando ingresa cualquier usuario.

#### **3.4.- Red de Caja y Cuentas corrientes**

Esta red se la implementó con un servidor de las siguientes características.

- **Server:**

- Microcomputador 486 DX
  - Velocidad de 33 Mhz.
  - 300 Mb. de disco
  - Unidad de diskette de 3.5"
  - 8 Mb de memoria RAM.
- **Estaciones:**
    - Microcomputador 386 SX sin disco
    - sin unidad de diskette,
    - 1 Mb de memoria RAM.
  - **Tarjetas de red IBM Token Ring 4/16 Mbps.**
  - **MAU: 4 MAU IBM; (1 MAU = 8 estaciones).**
  - **Cables y conectores:** Cable IBM tipo 1; conectores ICS Data Conector y DB-9 Male conector.

Inicialmente, la utilización de la red se dedicó a un sistema de control de firmas, luego se realizaron pruebas de enlace con el HOST de IBM emulando terminales 3270 con el software de IBM PC Emulation Program v2.0. y el Lan Support de IBM, puesto que este paquete únicamente trabaja con Token Ring.

La pruebas que se realizaron, presentaron el inconveniente, de que pudiendo coexistir el Novell con el programa de emulación 3270 de IBM en el mismo hardware, no se podía acceder a la vez a ambos en una misma estación, se debía trabajar únicamente en uno de los ambientes.

Además el Gateway debía ser remoto, ya que no podía ser conectado a la

interface Token Ring de la controladora 3174-21H de Host IBM.

Posteriormente se utilizó el Software de emulación PC communication Entry level II, y se actualizo el Lan Support de IBM, con el que se superaron los problemas de coexistencia y funcionamiento del Novell y la emulación en una misma estación de trabajo, y a su vez permitio la conección directa a través de Ring local, pero para asegurar una perfecta compatibilidad, se optó por la adquisición de software de Novell.

El enlace será manejado por el software de comunicación "NOVELL SNA GATEWAY FOR SAA VERSIÓN 1.3", el cual permitirá manejar el enlace token ring en forma local al host.

Las estaciones conectadas a la red podrán ingresar por medio del software de emulación "3270 LAN WORKSTATION FOR DOS VERSIÓN 3.0", el cual permite emulación en las estaciones de trabajo y compartir los recursos de la red.

Los sistemas de información a ser instalados hasta el momento son: Software de emulación "3270 LAN WORKSTATION FOR DOS VERSIÓN 3.0", COD y FIRMAS que residen en el disco del servidor de archivos.

### **3.5.- Red de Sucursales**

Como las perspectivas de la institución tuvo que migrar los sistemas de caja y cuentas corrientes que trabajan en el computador NCR al Host IBM 9221-130, se realizó un estudio que implicaba el cambio de todos los equipos

computacionales de las sucursales, tales como terminales financieras y de consulta, por equipos y terminales para el IBM.

Luego de un estudio, el la que se considero los costos de implementación, la facilidad de ampliación y necesidades a cubrir, se concluyó que se debían instalar redes de microcomputadores para reemplazar las terminales financieras y a su vez abarcar los controles de firmas y contabilidad.

Los equipos y programas recomendados son:

Para Servidor de archivos.

- Computadores 486 a 33Mhz
- Monitores VGA
- Disco SCSI de 500Mb
- 8 Mb de Ram (mínimo)
- Tarjetas de interface de red Token Ring
- Novell Netware v3.11
- Netware for SAA Gateway

Para estaciones.

- Computadores 386 a 25Mhz
- Monitores VGA
- 4 Mb de Ram (mínimo)
- Tarjetas de interface de red Token Ring con Boot Rom
- Software de emulación 3270 Workstation lan v3.0.

La decisión de utilizar software de redes y de Gateway y emulación 3270 de Novell, es la de asegurar una perfecta compatibilidad y la unificación de las instalaciones físicas de la red con Ethernet y que las estaciones de trabajo puedan utilizar todos los recursos disponibles, además de permitir que el servidor de archivos y el servidor de comunicaciones este instalado en el mismo equipo en las sucursales donde no se justifica tener un file server dedicado y un gateway por separado.

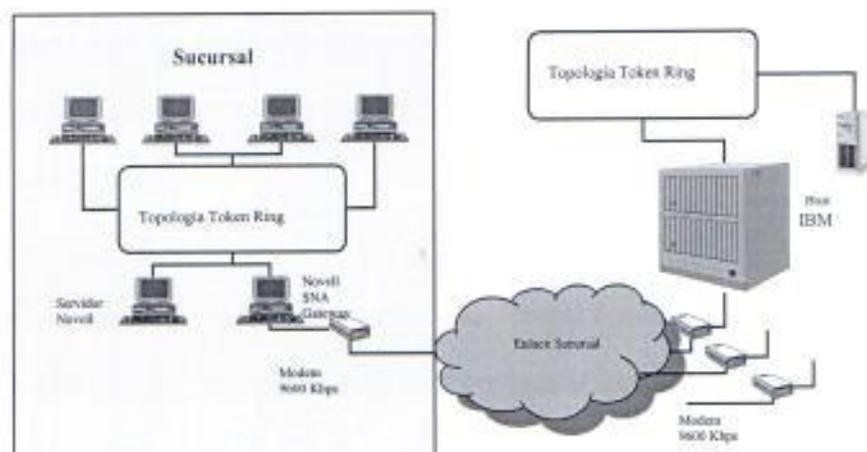
En un laboratorio implementado para pruebas de las instalaciones propuestas, se constató un buen desempeño del sistema de firmas y la emulación 3270 tanto en forma local y remota.

Las pruebas incluyeron cambios en las velocidades de comunicación (modems) desde 2400 a 9600 bauds y con una definición de la línea de comunicaciones del IBM para multipunto, ya que en varias sucursales se reparte la señal a otras sucursales ubicadas geográficamente cerca en relación a la Matriz o a la Sucursal Mayor .

En el gateway de comunicaciones se definieron dos clases de sesiones, una sesión dedicada y una de tipo Pool, las sesiones dedicadas serán utilizadas por los usuarios de ventanillas de pago y depósitos, asignándoseles dos sesiones por estación de trabajo, una sesión de terminal 3270 y una sesión de impresora para las certificadoras.

Figura 3.2  
Esquema de Comunicaciones de Red de Sucursales (IBM)

## Esquema de Comunicaciones Red de Sucursales (IBM)



Banco Central  
Informática Guayaquil

Las sesiones Pool son para los demás usuarios tales como terminales de consulta.

Las sesiones utilizadas en forma dedicada, se las define en el software de estación de trabajo **Netware 3270 emulation program**, aquí se define cuantas sesiones estarán disponibles y la dirección específica de la unidad lógica definida en el VTAM del Host IBM.

Para asegurar dicho efecto, se debe definir una configuración para cada estación de trabajo, la que se seleccionará de manera automática en el momento del ingreso del usuario al sistema, y haciendo uso de un Script que se ejecuta cuando el usuario pertenece a un grupo definido, se carga una variable que depende de la dirección del nodo (dirección de la tarjeta de red).

Si la sucursal requiere que más de dieciseis estaciones ingresen al HOST,

como el caso de Machala, Manta, Cuenca, Ambato, se requirió un server adicional con las mismas características que el servidor de archivos; en este caso se dedica un equipo para servidor de comunicaciones.

La conectividad con el Host de las redes locales existentes en Quito y Guayaquil, se la realizará a través de la unidad de control IBM 3174-21H con adaptador Token Ring.

Será necesario uno o más servidores de comunicaciones dedicados, dependiendo del número de estaciones que concurrentemente ingresarán al HOST.

### **3.6.- DRIVERS.**

Los drivers necesarios para la operación de estos equipos con Novell Netware son:

- DISCO: El driver NLM para el disco duro del servidor es el IDE.DSK (incluido en Netware), si es de interfase IDE. Si la interfase del disco es diferente, tal como ESDI o SCSI se deberá revisar el manual de la tarjeta/disco que se está instalando.
- TARJETA DE COMUNICACION SDLC: El driver NLM para la tarjeta de comunicación es R2SDLC.NLM para la vieja versión de Microdyne Synchronous Card o R3SDLC.NLM para la última versión de la misma tarjeta, estos drivers están incluidos en Netware.
- Si la tarjeta no es de marca Microdyne, se deberá revisar el manual

de instalación de la misma.

- **TARJETA DE RED:** El driver NLM para la tarjeta de red de las estaciones de trabajo y servidor normalmente viene incluido en un diskette incluido en los manuales de instalación y operación de la tarjeta, a menos que esta sea IBM de 16 bits, con lo cual el driver es el TOKEN.NLM (incluido en Netware).
- Las tarjetas de red tienen la opción de BOOT ROM, lo cual permite que la estación de trabajo ingrese sin necesidad de un disco duro o unidad de diskette. Se debe notar que la tarjeta deberá tener habilitada la opción de BOOT ROM, mediante los switches que para el efecto detalla su propio manual de instalación.

Casi todo los módulos NLM tiene parámetros de configuración de la instalación, razón por la que se deben revisar los manuales de instalación con la finalidad de determinar estos parámetros.

### **3.7.- Implemetación de Estaciones con Windows 3.1**

Para aprovechar los recursos de los servidores inicialmente se configuraron las estaciones sin disco, 16 Mb de Ram, Procesador 486 SX2 (mínimo) tarjeta de Red con Boot Prom, para carga del sistema operativo de forma remota y monitor color 14" SVGA..

Todos los recursos de software se configuraron en los servidores de Red

Novell, conteniendo directorios compartidos de Windows y con sus configuraciones personalizadas en los directorios personales del Servidor, al igual que los utilitarios de Office.

### **3.8.- Características de configuración para Usuarios.**

Todos los usuarios requerían:

- Windows
- Procesador de Palabras
- Hoja electrónica
- Graficador
- Acceso a Main Frame IBM. (emulación terminal 3270 IBM)
- Acceso a Sistema de Firmas (Nuevo)
- Acceso a Servidores de Bases de Datos
- Acceso a Plataforma Unix.



que laboran en ella que el número de equipos que posee y como un usuario debe poder ingresar en cualquier estación de manera transparente, se manejaron variables de ambiente para enlazar un equipo a una dirección IP y a una Terminal SNA (IBM), haciendo uso de su dirección MAC.

Esto permitió una buena documentación, normalización, control y mejor soporte técnico.

### **3.10.- Problemas presentados**

#### **¿Cómo designar una configuración de la estación para emulación 3270?**

En la implementación general de los terminales IBM 3270, se identifica cada terminal en el Host de acuerdo a definición del puerto de la controladora de terminales, pero en la emulación de terminales, debe hacer esta definición al momento de configurar la emulación en la estación, lo que implicaba un control estricto de el equipo y la definición del mismo, debiendo ser reinstalado en caso de daño.

Esto se resolvió ejecutando el software desde el servidor de red, con la opción de mapeo a un drive específico de la máquina con la información de la configuración asignada por la dirección IP que esta tenía, y la dirección IP se asignaba de acuerdo a la dirección MAC de la tarjeta de Red.

**CAPITULO IV**  
**ACTUALIZACIÓN TECNOLÓGICA**

#### IV.- ACTUALIZACION TECNOLOGICA

La tendencia de la institución, es de automatizar todas y cada una de las áreas, para mejorar los controles, estadísticas, inventarios de los bienes muebles e inmuebles de la institución, mejor aprovechamiento de los recursos humanos y otros.- Para lograr éste objetivo, se está produciendo un incremento paulatino de sistemas distribuidos, que se acomoden a las necesidades de los usuarios y a su vez compartan recursos, por lo que se ha proyectado la instalación de Redes de Area local enlazadas entre sí a través de una red de enlace (backbone).

En el edificio Matriz de la región, se estableció una instalación centralizada de servidores de red, los que se conectarán entre sí por medio de una tarjeta de interface de red token ring mediante puentes internos en cada una de las redes, conectadas a un mismo MAU, al que se puede conectar un máximo de 11 diferentes Servidores de Archivos.

En el caso de instalarse los servidores en las Agencias o Sucursales, se podría enlazar las redes mediante canales dedicados de comunicaciones existentes o a través de líneas dial telefónicas, para ser utilizadas de acuerdo a la demanda de la necesidad.

El incremento de los de las diferentes áreas con necesidad de automatización obligó a configurar estaciones sin unidad de disco y con tarjetas de interface de red con Boot Rom con todos los paquetes de software instalados en los servidores de archivos, teniendo que instalar Windows Microsoft v3.1 en modo compartido para que pueda ser utilizado

por más de un usuario, así mismo todos los paquetes que funcionan bajo Windows.

Este requerimiento comenzó a incrementar el uso de la red y su congestión, debido a que todo el software incluyendo el sistema operativo de la estación tiene que ser cargado desde el servidor de archivos.

La carga inicialmente se consideró aceptable, pero su utilización se fue generalizando y el tiempo de respuesta se degradaba, lo que obligó a seccionar la red y actualizar la tecnología instalando otros servidores de red con mayor capacidad de procesamiento y con interfaces de red mejores.

El incremento del uso de computadores a diferentes niveles creó la necesidad de comunicación, no solo en modo local, sino también en forma integral de la institución obligando a enlazar las redes de las tres ciudades principales mediante ruteadores.

La primera consideración para la selección de la vía de comunicación fue el costo del servicio de enlace y el Banco Central del Ecuador fue el primero en probar el proyecto de enlace digital ofrecido por EMETEL, en el cual se encontraron problemas en la última milla de servicio, una vez solucionados se instalaron líneas con servicio de 64 Kbps, que por requerimientos internos de las dividió en tres enlaces 32Kbps, 16Kbps y 14 Kbps.

#### **4.1.- Tendencias Informáticas**

La década de los 90 ha tenido una gran influencia por parte de los microcomputadores, y sistemas para los mismos, ya que se han desarrollado equipos con gran potencial de proceso y se ha incrementado el uso de bases de datos o servidores de bases de datos, lo que ha desplazado en gran parte equipos y sistemas demasiados cerrados como son los Main Frame.

La tecnología y los desarrolladores de sistemas no han dejado morir los sistemas operativos multiusuarios como Unix y Xenix, de tal forma que en la actualidad son los mejores para ser utilizados con servidores de Bases de Datos relacionales con los clientes corriendo en microcomputadores.

Otra aplicación de estos sistemas operativos es la de servidor de correo electrónico y la de Web en los enlaces Internet.

#### **4.2.- Red de Servicios Informáticos.**

La institución tiene como objetivo instalar un sistema de Servicios informáticos para que sea utilizado por todos y cada uno de los empleados.

##### **4.2.1.- Análisis Técnico.**

Requerimientos.

- Equipos para funcionarios dotados con todas facilidades de la tecnología como lo es la multimedia.
- Equipos con capacidad necesarias de procesamiento para funcionar

- como estaciones clientes corriendo (Cliente de Base de datos) Sybase.
- Una red de comunicaciones eficiente y confiable con una respuesta en tiempo rápida.
  - Enlace entre las principales Sucursales del Banco con la matriz. Velocidades de enlace.
    - Guayaquil - Quito de 128 Kbps;
    - Enlace Guayaquil - Cuenca y Quito - Cuenca de 64 Kbps.
  - Diferentes tipos de servicios informáticos para los usuarios de la institución, tales como:
    - Servicio de Internet.
    - Servicio de Información legal (Lexis)
    - Mesa de Dolar.(Cotización del dolar)
    - Video conferencia.
    - Oficina sin papeles.
    - Intranet
  - Dar servicios a la Banca Privada y facilidad de enlace para la transmisión de información en ambos sentidos.

#### **4.2.2.- Acciones Tomadas.**

Se realizó un análisis del tipo de equipos de acuerdo a la tecnología existente en el mercado y que no quede obsoleto en poco tiempo, estableciendose un equipos con las siguientes características para funcionarios.

|                   |                 |
|-------------------|-----------------|
| Procesador:       | Pentium         |
| Velocidad mínima: | 133 Mhz. mínimo |

|                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|
| Disco Duro:           | 1.2 Gbytes mínimo     |
| Ram:                  | 32 Mbytes.            |
| Unidad de CD          |                       |
| Velocidad:            | 16x mínima            |
| Tarjeta Multimedia    |                       |
| Parlantes             |                       |
| Micrófono             |                       |
| Video cámara digital. |                       |
| Interfase de Red:     | Ethernet 10/100 BaseT |
| Monitor:              | Color SVGA.           |

Los equipos para usuarios normales.

|                   |                       |
|-------------------|-----------------------|
| Procesador:       | Pentium               |
| Velocidad mínima: | 100 Mhz.              |
| Disco Duro:       | 1.2 Gbytes mínimo     |
| Ram:              | 32 Mbytes.            |
| Interfase de Red: | Ethernet 10/100 BaseT |
| Monitor:          | Color SVGA.           |

También se requirió de Servidores de impresoras, que atiendan servicios de impresión de Sistemas desarrollados bajo Unix o de documentación realizada con utilitarios como son procesadores de palabras, hojas electrónicas o graficadores.

Para Tener una red confiable se diseñó una red Ethernet con sistema de Cableado estructurado, en la se incluye Hub Switching con enlaces de fibra y

comunicación Giga Ethernet. El diseño del tipo Backbone colapsado consta de un Switch central con interfases de red de 10/100 Mbps para conectar todos los servidores de Red, Servidores de Bases de datos, Servidores de Archivos, Servidor de Fax y Servidores de correo.

Los Servidores de Impresoras se conectan directamente a los Hubs de cada área. Un Switch por cada piso o dos pisos dependiendo del número de equipos que serán conectados.

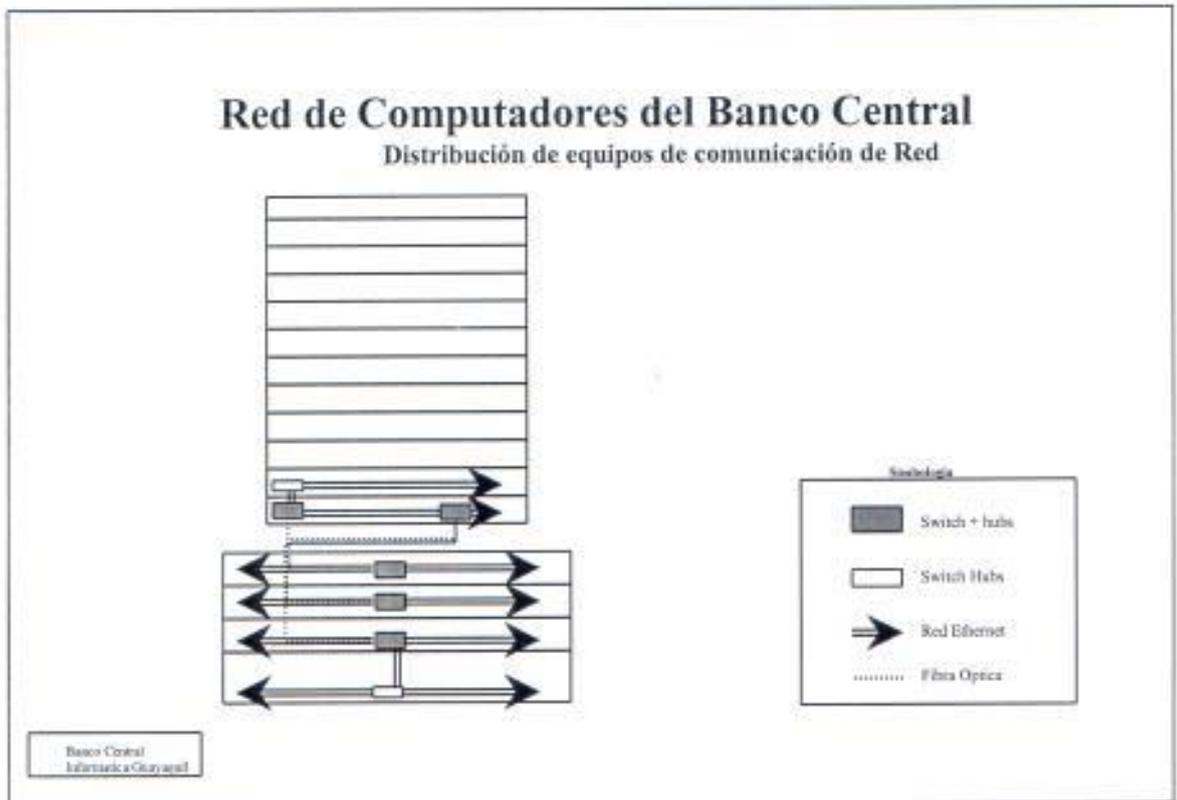
El costo tiene una influencia principal, por lo que parte de la red se conecta a Hub's. controlados por un Switches con puertos conmutables de 10/100, segmentando la red, lo que garantiza que la porción o segmento de red sea atendida a 10 Mbps. por Hub controlado. obteniendo un mejor desempeño. Cada Hub conmutable contiene puertos Ethernet conmutables, destinados a usuarios que requieren 10/100 Mbps para servicios especiales como lo es el servicio de video conferencias.

Para la Wan nacional se realizó la adquisición de ruteadores con puertos Ethernet, puertos v34 y v35.

Los puertos v34 se utilizan para enlazar las áreas periféricas de la institución a una velocidad máxima de 32 Kbps. y los puertos v35 para enlaces con Quito y Cuenca.

Figura 4.1

## Distribución de Equipos de comunicación de Red



Como el servicio entregado por Emetel es de 64 Kbps, se designó dos puertos v35 de 128K para el enlace Guayaquil - Quito, obteniendo así los 256 Kbps y un Puerto v35 de 128K para el enlace Guayaquil - Cuenca.

Para el enlace Internet se contrató el servicio con un enlace a 128 Kbps con una subnet tipo C, la que por requerimientos iniciales se dividió en subnets de 16 y 32 direcciones por subnet, ya que la distribución inicial de la red era una red con un Backbone colapsado de servidores y una tarjeta de interfase de red por piso adicional instalada en los servidores, haciendo así la función de servidores de Red y ruteadores de IPX e IP.

Para dar servicio a la banca privada se instaló un ruteador de acceso con 2 puertos sincrónicos y 16 puertos asincrónicos. Los puertos

sincrónicos/asincrónico son v34/v35 que se utiliza para el enlace con el servicio de Internet, y los puertos asincrónicos soportan velocidades de hasta 28.8 kbps y de 115 kbps con compresión de datos. El ruteador de acceso directo permite el ingreso a la red estaciones remotas de para soporte de la red a través los puertos asincrónicos.

Un ruteador con 10 puertos síncronicos v34 y con una interfase Ethernet y dos puertos síncronicos v34/v35 que se utilizan para enlazar las redes privadas de la Banca y puedan acceder los servicios que da el Banco Central.

Para proteger la información del Banco se instaló un FireWall, aislando la Intranet de los ruteadores de servicio externo, de correo internet y web.

#### **4.2.3.- Configuración del FireWall**

La implementación del Fire Wall requirió de una programación para que el proceso de cambio sea paulatino, puesto que tenían que seguir funcionando el acceso a internet por parte de las estaciones configuradas para ese propósito.

Condiciones iniciales de las redes antes del cambio.

- Red colapsada en un Backbone de Servidores y Ruteadores.
- Servidores de Red haciendo función de Ruteadores de cada segmento de red.
- Servidores de Bases de Datos, a las que se había asignado

direcciones de Internet.

- Configuración de las Redes por Servidores de áreas y cada uno con varios segmentos , uno por piso.
- Direcciones Internas (Intranet) no publicadas, y direcciones de acceso a Internet (Red Clase C).

La red Clase C, tuvo que ser dividida en Subnets de 32 y 16 direcciones para repartirlas a las diferentes áreas de acuerdo a los usuarios que tendrían acceso, designando la primera subnet de 32 direcciones para el Backbone.

La introducción de Internet al Banco, implicó asignar en cada interfase de red una dirección secundaria, permitiendo que en mismo segmento de red coexistan dos subredes diferentes, una subred con direcciones IP liberadas y no válidas en Internet, y una subred de direcciones válidas y autorizadas, para el correcto ruteo de las direcciones.

#### **4.2.4.- Requerimientos para la instalación.**

Se necesitaba que en el instante que se instale y funcione las opciones del FireWall, las estaciones con direcciones de Internet continúen saliendo en forma transparente, puesto que no se podía cambiar la dirección del ruteador al servicio de Internet y la correspondiente subnet quedaría externa a la Intranet, a su vez, ciertos servidores de Bases de Datos con direcciones Internet pertenecientes a la misma subnet, quedaría dentro de la red interna.

Para realizar este cambio se debía reemplazar las direcciones válidas de Internet por direcciones de la Intranet, pero los servidores de Bases de Datos

en producción levantaban el motor con una dirección específica y un puerto determinado, y un cambio inmediato requeriría de una operación a nivel Nacional en todas las estaciones clientes de la Base de Datos.

#### **4.2.5.- Procedimiento de Implantación.**

1. Investigación de posibilidad de levantar un motor que maneje dos direcciones y puertos al mismo tiempo.- La plataforma utilizada de Base de Datos si lo permitía.
2. Proceder a configurar el Servidor de Bases de Datos, para que responda a las dos direcciones simultáneamente, y se cambiarían las direcciones de los clientes de la localidad.
3. Eliminar las direcciones Internet de las interfases del Backbone de los Servidores.- Esta acción permitiría que las subredes instaladas tanto de la Intranet como de las de Internet accesaran el Backbone a través de una única red de direcciones.
4. Asignación de rutas estáticas en los servidores-ruteadores y en el Fire Wall, para que las direcciones de Internet accesen al DNS y al servicio de Internet.
5. Configuración del FireWall, como NAT para ocultamiento de direcciones y traducción de servicios para permitir que todas las direcciones de la Intranet puedan tener el servicio de Internet sin que se publiquen dichas direcciones.

6. Cambio progresivo de direcciones de válidas para Internet de las estaciones por direcciones de la Intranet, para poder eliminar las direcciones secundarias de los segmentos de redes los Servidores a las diferentes áreas y pisos, de acuerdo al avance de los cambios.
  
7. Cambio paulatino de las estaciones clientes a nivel Nacional para que accesen a la base de Datos a través de la dirección de la Intranet y eliminar completamente las direcciones Secundarias de todos los ruteadores de la Wan de la Institución.
  
8. Configuración de Servidor de correo E-mail y Web.

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## Conclusiones y Recomendaciones

El mundo tecnológico está en constante crecimiento, con una evolución vertiginosa, considerando la proporción de los cambios de las características computacionales, debiéndose tener en consideración principalmente cuales son las tendencias tanto del mercado como la de los usuarios, para así poder tomar decisiones de una correcta selección de los componentes de la red.

No necesariamente la mejor tecnología determina la mejor opción, puesto que se debe tener en cuenta todos los factores que esta involucra, lo mejor para uno no es lo mejor para otro.

Tampoco la mejor tecnología predomina el mercado ni determina los estándares por esto se debe considerar en primer lugar la popularidad de los productos utilizados y su disponibilidad en el medio y no quedarse en algún momento sin el soporte necesario.

## **ANEXOS**

## MATERIALES UTILIZADOS

### Equipamiento

- Microcomputadores Pc
- Microcomputadores PS 30/60/80 (IBM)
- Tarjetas de interfase de Red
  - Ethernet 10BaseT
  - Conectores BNC
  - Conectores T BNC
  - Terminales BNC (50homios)
  - Cable coaxial RG 52U
- Token Ring 16 Mbites
  - Hubs Token Ring
  - Conectores Balun
  - Cable Categoría 2
- Tarjetas de comunicación SDLC
  - Conectores DB25 (25 pines)
  - Cable multipar de 12 pares
- Modems multipuertos
- Manejadores de Líneas (Line Drivres)

### Software

- Sistemas Operativos de Red
  - Novell Netware v2.11
  - Novell Advanced 3.15

- Netware for SAA Gateway
- Novell sna gateway for SAA versión 1.3
- Sistema Operativo de Estaciones
  - DOS
  - Windows 3.1
- Utilitarios
  - Novell Netware programa de emulación 3270
  - PC Emulation Program v2.0. (IBM)
  - Lan Support de IBM
  - Programa de Firmas (captura y presentación)

**BIBLIOGRAFIA.**

- Enciclopedia de Redes (1ra. Edición en español – 1995)  
Tom Sheldon  
Mc. Graw Hill
- High Performance Networking (Copyright 1997)  
Mark A. Sportack / Frank C. Pappas  
Emil Resing
- Telecomunicaciones para PC (1ra. edición en español - nov 1992)  
John C. Dvorak / Nick Anis  
Mc. Graw Hill
- Novell Netware – Ordenes e Instalaciones V. 2.15 (Copyrigh 1990)  
Dowgla Weber  
Mc. Graw Hill
- Manual de Seguridades para PC y Redes Locales (1ra. edición en español - 1994)  
Stephen Cobb  
Mc. Graw Hill
- Manuales de Novell
  - Conceptos (marzo 1993)
  - Instalación y Actualización (junio 1993)
  - Supervisando la Red (marzo 1993)
  - Transporte TCP/IP - Guía de Supervisor (Sep. 1992)
  - Servicios de Impresión (marzo 1993)
  - Utilitarios (marzo 1993)