

7



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

## PLANEACION E IMPLEMENTACION DE LA RED CORPORATIVA DEL GRUPO FINANCIERO INBURSA BAJO EL AMBIENTE BANYAN VINES

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO EN COMPUTACION

PRESENTAN:

BATRES BONI LUIS ENRIQUE  
BERNABE HERNANDEZ HECTOR  
PEREZ HERNANDEZ MARCOS ANTONIO  
SANDIN GONZALEZ JOSE RAUL  
ZAMORA ZAVALA MARIO HUMBERTO



DIRECTOR DE TESIS: M. I. LAURO SANTIAGO CRUZ

MEXICO, D. F.

2001



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todos mis seres queridos, quienes han estado siempre cerca de mí de manera incondicional y especialmente durante la carrera y en la elaboración del presente trabajo, a todos ellos con estas sencillas líneas quiero decirles: **Gracias.**

**A Dios por haberme permitido concluir el presente trabajo.**

**A mis padres Margarita y Raúl por haberme dado la oportunidad de cursar una carrera universitaria, por guiarme por el camino de la honestidad, la superación y el trabajo constante, por haber compartido conmigo tareas, desvelos, preocupaciones pero también satisfacciones al concluir cada etapa de mi carrera, por su amor y cariño incondicional.**

**A MaryCarmen por su motivación, comprensión y apoyo.**

**A mis hermanas Toña y Susy y a mis sobrinos Carlos y Alejandra por su cariño y ayuda.**

**A mis compañeros Luis, Marcos, Mario y Héctor por su empeño, dedicación y esfuerzo en la elaboración del presente trabajo.**

**J. Raúl. Sandín González  
Marzo de 2001**

A la **Universidad Nacional Autónoma de México** y de manera muy especial a la **Facultad de Ingeniería** por brindarme la oportunidad de culminar uno de los anhelos de mi vida, asimismo a los profesores que me enseñaron lo que significa Ingeniería.

Al **M.I. Lauro Santiago Cruz** por la oportunidad de desarrollar este trabajo, bajo su atinada dirección.

A mi padres **Luis Batres Maciel** y **Elsa Boni Acuña** gracias por su apoyo y la educación que me brindaron, que con su ejemplo me hicieron conocer el sentido de responsabilidad y respeto por los demás, Gracias.

A mis hermanas **Mónica** Y **Elsa** por soportarme y darme su constante apoyo.

A mis Abuelos **Ing. Isaías Batres** y **Ma. De los Ángeles Hernández** por su dedicada atención a los avances en mi carrera.

A mis **Tíos, Primos** y **amigos** que siguieron con interés mi desarrollo profesional.

A mis compañeros de tesis **Mario, Raúl, Marcos** y **Héctor** con los que formé un buen equipo de trabajo compartiendo todo tipo de situaciones.

A ti **Argelia** que con tu comprensión y tu apoyo en cada momento de mi vida es un constante aliciente, Gracias por todo niña.

**Luis E. Batres Boni**  
**Marzo 2001**

Agradezco a dios y a mi familia por el apoyo incondicional que me han brindado siempre.

A mi esposa que con su comprensión y cariño pude terminar esta tesis.

A mi padre que con su ejemplo de vida y trabajo me motivaron a titularme.

Finalmente a mis compañeros de tesis que no claudicaron para la realización de la misma.

**Marcos Antonio Pérez Hernández**  
**Marzo 2001**

A mis padres por su cariño, amor, dedicación, esfuerzo y trabajo.

A mis hermanos por su cariño, amor comprensión y ayuda incondicional.

A cada una de aquellas personas que de una u otra manera ayudaron a la materialización de este proyecto a cada uno de ellos Gracias.

**Mario Humberto Zamora Zavala**

**Marzo 2001**

**A mis padres:**

Con un enorme cariño, un eterno agradecimiento, y una gran admiración por todos los esfuerzos, desvelos y el empeño puesto en la formación de todos nosotros: la de mis hermanos y en la mía propia, lo cual me ha permitido alcanzar un peldaño mas en la carrera por la vida. Y sea cual fuere la magnitud del mérito, éste es de ustedes.

**Mil Gracias.**

**A mi invaluable esposa, a mis hijos:**

Y a Dios gracias, por todo el cúmulo de bendiciones, con el que ha cubierto mi existencia. Ustedes mi familia, la cual ha traído a mi vida amor, paz y estabilidad, valores incommensurables e irremplazables en la conformación de mi núcleo familiar. Gracias a ti mi amada esposa por todo tu amor, apoyo, aliento y comprensión en los momentos gratos de nuestra vida, así como durante los sinsabores de la misma. Y a mis hijos, que le dan razón a mi existir y que son el faro que me ilumina para seguir adelante en los caminos oscuros del día a día.

**Héctor P. Bernabe Hernández.**

# INDICE



---

**CONTENIDO**

INDICE.....	I
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I.....	7
GENERALIDADES.....	7
1.1 SISTEMAS OPERATIVOS.....	8
1.1.1 MULTIPROGRAMACIÓN.....	9
1.1.2 MULTIPROCESAMIENTO.....	10
1.2 TIPOS DE REDES DE COMPUTADORAS.....	10
1.2.1 ARQUITECTURAS O TOPOLOGÍA DE RED.....	11
1.3 PROTOCOLOS DE RED.....	13
<i>Software de comunicaciones</i> .....	13
1.3.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS PROTOCOLOS.....	14
1.4 MODELO OSI.....	15
1.5 ADMINISTRACIÓN DE RED.....	18
<i>Administración de la configuración</i> .....	19
<i>Administración de fallas</i> .....	19
<i>Administración del desempeño</i> .....	19
<i>Administración de la seguridad</i> .....	20
<i>Administración de la contabilidad</i> .....	20
1.6 CORREO ELECTRÓNICO.....	20
1.7 BASES DE DATOS.....	21
1.8 ADMINISTRACIÓN DE CENTROS DE CÓMPUTO.....	23
1.9 METODOLOGÍAS DE DISEÑO DE REDES.....	25
<i>Estudio de factibilidad</i> .....	26
<i>Plan de diseño de la red</i> .....	27

---

<i>Comprender la red actual (Si existe)</i> .....	27
<i>Definir nuevos requerimientos</i> .....	27
<i>Identificar el alcance geográfico</i> .....	28
<i>Analizar los mensajes (Promedio y Pico)</i> .....	28
<i>Calcular el tráfico de la red y la carga de los segmentos</i> .....	28
<i>Identificar la seguridad requerida por la red, y establecer métodos de control</i> .....	28
<i>Diseñar la configuración de la red</i> .....	28
<i>Evaluar los protocolos a emplear</i> .....	28
<i>Evaluar las alternativas de hardware</i> .....	29
<i>Calcular el costo de la red</i> .....	29
<i>Implantar la red</i> .....	29
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>31</b>
<b>ANÁLISIS</b> .....	<b>31</b>
<b>2.1 DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA</b> .....	<b>34</b>
<i>Dificultad para compartir datos y programas</i> .....	35
<i>Imposibilidad de compartir periféricos de alto costo</i> .....	36
<i>Falta de estandarización en el software de aplicación</i> .....	36
<i>Poca seguridad de la información</i> .....	37
<i>Falta de integración hacia equipos mayores</i> .....	37
<i>Competencia entre el personal por el uso del equipo</i> .....	37
<b>2.2 INFRAESTRUCTURA ACTUAL</b> .....	<b>38</b>
<b>2.3 PROPUESTA DE SOLUCIÓN</b> .....	<b>40</b>
<i>Posibles alternativas de solución</i> .....	42
<b>2.4 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD</b> .....	<b>43</b>
<b>2.5 PLAN DE DISEÑO DE LA RED</b> .....	<b>47</b>
<b>2.6 ENTENDER LA RED ACTUAL</b> .....	<b>48</b>
<b>2.7 DEFINICIÓN DE LOS NUEVOS REQUERIMIENTOS DE LA RED</b> .....	<b>48</b>
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>52</b>
<b>DISEÑO</b> .....	<b>52</b>

---

---

<b>3.1 IDENTIFICAR EL ALCANCE GEOGRÁFICO.....</b>	<b>53</b>
<b>3.2 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN PARA ESTIMAR EL TRÁFICO DE LA RED.....</b>	<b>53</b>
<b>3.3 IDENTIFICAR LA SEGURIDAD REQUERIDA POR LA RED Y ESTABLECER MÉTODOS DE CONTROL.....</b>	<b>59</b>
<i>Identificación de usuarios.....</i>	<i>59</i>
<i>Políticas de depuración de cuentas y actualización de contraseñas.....</i>	<i>60</i>
<i>Controles de autorización.....</i>	<i>61</i>
<i>Acceso físico a los servidores.....</i>	<i>63</i>
<i>Otras medidas que se implantarán para evitar los accesos no deseados son.....</i>	<i>63</i>
<i>Protección contra virus de computadoras en los servidores de red.....</i>	<i>64</i>
<b>3.4 DISEÑAR LA CONFIGURACIÓN DE LA RED .....</b>	<b>65</b>
3.4.1 LÍNEAS DE COMUNICACIÓN .....	65
3.4.2 SERVIDORES Y ESTACIONES DE TRABAJO .....	67
3.4.3 EQUIPO DE INTERCOMUNICACIÓN .....	69
<b>3.5 EVALUACIÓN DE LOS PROTOCOLOS A EMPLEAR.....</b>	<b>71</b>
<i>Ethernet.....</i>	<i>71</i>
<i>Frame Relay.....</i>	<i>73</i>
<b>3.6 EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE HARDWARE.....</b>	<b>76</b>
3.6.1 TOPOLOGÍA Y CABLEADO .....	76
3.6.2 SERVIDORES Y ESTACIONES DE TRABAJO .....	80
3.6.3 LÍNEAS DE COMUNICACIÓN .....	80
3.6.4 EQUIPO DE INTERCOMUNICACIÓN .....	81
<b>3.7 ESTIMACIÓN DEL COSTO DE LA RED.....</b>	<b>82</b>
<b>3.8 EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE SOFTWARE.....</b>	<b>82</b>
3.8.1 COMPARATIVO EN COSTOS DE SISTEMAS OPERATIVOS .....	85
3.8.1.1 COSTOS DE ADMINISTRACIÓN DE LA RED .....	86
<i>Actividades que realiza un administrador de red.....</i>	<i>89</i>
<i>Características de las tareas de red.....</i>	<i>89</i>
<i>Promedio de tiempo empleado por los administradores en las 5 actividades más importantes de la red .....</i>	<i>92</i>
3.8.1.2 COSTOS POR CAÍDAS DE LA RED NO PLANEADAS .....	94

---

---

3.8.2 CARACTERÍSTICAS MÁS SOBRESALIENTES DE BANYAN VINES .....	96
¿Cuáles son los beneficios que ofrece VINES sobre los demás sistemas de redes?.....	97
<b>CAPÍTULO 4.....</b>	<b>104</b>
<b>IMPLEMENTACIÓN.....</b>	<b>104</b>
<b>4.1 PLAN DE INSTALACIÓN DE LA RED .....</b>	<b>105</b>
<i>Recomendaciones prácticas sobre ubicación de los equipos.....</i>	<i>107</i>
<i>Recomendaciones prácticas sobre seguridad y accesibilidad.....</i>	<i>108</i>
<i>Organización de los grupos de trabajo y planeación de las rutas.....</i>	<i>109</i>
<b>4.2 INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE SERVIDORES.....</b>	<b>111</b>
4.2.1 REVISIÓN DE EQUIPOS .....	111
4.2.2 INSTALACIÓN DE TARJETAS .....	112
4.2.3 INSTALACIÓN DE SOFTWARE DE RED .....	113
<i>Consideraciones generales .....</i>	<i>113</i>
<i>Verificación de requerimientos mínimos del servidor.....</i>	<i>117</i>
4.2.4 PROCEDIMIENTO DE INSTALACIÓN .....	118
4.2.5 CONFIGURACIÓN DE SERVIDORES.....	122
<i>Directorio global.....</i>	<i>123</i>
<i>Servicios de archivos.....</i>	<i>124</i>
<i>Servicios de impresión .....</i>	<i>124</i>
<i>Correo electrónico.....</i>	<i>125</i>
<i>STDA (StreetTalk Directory Assistance).....</i>	<i>125</i>
<b>4.3 INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE PC'S CLIENTES.....</b>	<b>125</b>
4.3.1 SOFTWARE NECESARIO EN LA ESTACIÓN DE RED .....	126
4.3.2 REQUERIMIENTOS DE HARDWARE .....	127
4.3.3 NDIS (NETWORK DRIVER INTERFACE SPECIFICATION).....	128
<b>4.4 CONFIGURACIÓN DE LAS COMUNICACIONES.....</b>	<b>130</b>
<i>Configuración VINES.....</i>	<i>132</i>
<i>Direccionamiento VINES.....</i>	<i>132</i>
<i>El protocolo de tabla de ruteo VINES.....</i>	<i>133</i>
<i>Configuración de ruteo VINES.....</i>	<i>134</i>
<i>Configuración de la resolución de dirección.....</i>	<i>135</i>
<i>Configuración de la encapsulación VINES.....</i>	<i>137</i>

---

---

<i>Configuración de los mapeos de nombre a dirección</i> .....	137
<i>Configuración de las listas de acceso VINES</i> .....	138
<b>4.5 PRUEBAS DE CONECTIVIDAD</b> .....	<b>140</b>
4.5.1 PRUEBAS UNITARIAS.....	141
<i>Cableado</i> .....	141
4.5.2 PRUEBAS INTEGRALES.....	143
<b>4.6 MANTENIMIENTO Y ADMINISTRACIÓN DE LA RED</b> .....	<b>143</b>
<i>Equipo de acondicionamiento</i> .....	144
<i>Equipo de cómputo</i> .....	144
<i>Equipo de comunicaciones</i> .....	145
4.6.1 SOFTWARE DE RED.....	145
4.6.2 MONITOREO DE RECURSOS.....	147
<i>Comunicaciones</i> .....	147
<i>Memoria caché del sistema</i> .....	149
<i>Actividad de swap</i> .....	150
<i>Actividad de CPU</i> .....	150
<i>Espacio de disco del servidor</i> .....	152
4.6.3 MONITOREO DE SERVICIOS DE COMUNICACIONES.....	152
<i>Comunicaciones</i> .....	152
<i>Comunicaciones TCP/IP</i> .....	154
4.6.4 MONITOREO DE SERVICIOS DE REDES LOCALES.....	154
<i>Monitoreo general de servicios de red VINES</i> .....	154
<i>Balaceo de cargas de trabajo</i> .....	155
<i>Generación de la bitácora de los servicios</i> .....	156
<i>Recomendaciones generales para el monitoreo de servicios</i> .....	158
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>161</b>
<b>RESULTADOS Y CONCLUSIONES</b> .....	<b>161</b>
<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>163</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>167</b>
<b>APÉNDICE A</b> .....	<b>A 1</b>
<b>ORGANIGRAMA DE SEGUROS INBURSA</b> .....	<b>A 2</b>

---

---

APÉNDICE B.....	B 1
INFRAESTRUCTURA DE LAS SUCURSALES DE SEGUROS INBURSA .....	B 1
APÉNDICE C .....	C 1
UBICACIÓN DE NODOS .....	C 1
APÉNDICE D .....	D 1
ESPECIFICACIONES DEL HARDWARE DE COMUNICACIONES .....	D 1
APÉNDICE E.....	E 1
MONITOREO Y AFINACIÓN DE PARAMETROS.....	E 1
APÉNDICE F.....	F 1
INSTALACIÓN DE PATCHS .....	F 1
GLOSARIO.....	G 1

---

**FIGURAS**

FIGURA 1.1 MODELO OSI .....	17
FIGURA 2.1 ORGANIZACIÓN FUNCIONAL DE INBURSA .....	33
FIGURA 2.2 ESQUEMA SIMPLIFICADO DE LA INFRAESTRUCTURA ACTUAL DEL GRUPO FINANCIERO INBURSA..	39
FIGURA 3.1 OFICINAS DE SEGUROS INBURSA EN LA REPÚBLICA MEXICANA .....	54
FIGURA 3.2 COSTO DE ADMINISTRACIÓN POR USUARIO DE UNA RED CORPORATIVA. ....	87
FIGURA 3.3 COSTO ANUAL DE ADMINISTRACIÓN.....	88
FIGURA 3.4 RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES QUE REALIZA CON MAYOR FRECUENCIA UN ADMINISTRADOR DE RED. ....	89
FIGURA 3.5 TIEMPO PROMEDIO EMPLEADO EN LAS TAREAS DE ADMINISTRACIÓN DE LA RED. ....	94
FIGURA 3.6 COSTO DEL TIEMPO POR CAÍDAS EN LA RED NO PLANEADAS.....	95
FIGURA 3.7 DISEÑO DE SOLUCIÓN PROPUESTA. ....	103
FIGURA 4.1 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARA LA IMPLANTACIÓN DE LA RED. ....	106
FIGURA 4.2 PANTALLA TÍPICA DE UN COMANDO DE VINES.....	115
FIGURA 4.3 PANTALLA DE UN MENÚ DE OPCIONES DEL SERVIDOR. ....	117
FIGURA 4.4 FORMATO BANYAN VINES DE LA DIRECCIÓN A NIVEL DE RED.....	132
FIGURA C1 UBICACIÓN DE LOS NODOS DEL 1 <sup>ER</sup> PISO DE INBURSA. ....	C 2
FIGURA C2 TENDIDO PARCIAL DEL CABLEADO DEL 1 <sup>ER</sup> PISO DE INBURSA. ....	C 3
FIGURA C3 OFICINA MODELO DEL GRUPO FINANCIERO INBURSA. ....	C 4
FIGURA D1 ENTRADAS DE CONECTORES DE LA TARJETA 3COM. ....	D 3
FIGURA D2 ENTRADA DE CONECTOR RJ-45. ....	D 4
FIGURA D3 TIPOS DE CONCENTRADORES.....	D 6
FIGURA D4 CONCENTRADOR. ....	D 6
FIGURA D5 RUTEADOR CISCO 7000.....	D 7

## TABLAS

TABLA 2.1 INFRAESTRUCTURA TÍPICA DE ALGUNAS OFICINAS DE SEGUROS.....	41
TABLA 2.2. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	49
TABLA 3.1 FORMATO DE DATOS DE LAS PRINCIPALES APLICACIONES CENTRALIZADAS QUE VIAJA POR LOS SEGMENTOS DE LA RED.....	56
TABLA 3.2 DISTRIBUCIÓN DEL NÚMERO DE NODOS POR ÁREAS DENTRO DEL EDIFICIO MATRIZ DEL GRUPO FINANCIERO INBURSA.....	57
TABLA 3.3 PRIVILEGIOS QUE PERMITE ESTABLECER VINES.....	61
TABLA 3.4 PERMISOS QUE ASIGNA VINES A LOS ARCHIVOS Y DIRECTORIOS.....	62
TABLA 3.5 OFICINAS REGIONALES PRINCIPALES CON SUS ENLACES REMOTOS A NODOS MENORES.....	66
TABLA 3.6 OFICINAS REGIONALES CON SUS ANCHOS DE BANDA.....	68
TABLA 3.7 LOS DIFERENTES TIPOS DE CATEGORÍAS EN CABLE DE PAR TRENZADO.....	79
TABLA 3.8 ESTIMACIÓN DE COSTOS DEL HARDWARE DE LA OFICINA CENTRAL.....	83
TABLA 3.9 ESTIMACIÓN DE COSTOS DEL HARDWARE DE LAS OFICINAS REGIONALES.....	84
TABLA 3.10 CALIFICACIONES PROMEDIO ASIGNADAS POR LOS ADMINISTRADORES DE RED DE ACUERDO AL NOS QUE EMPLEAN.....	90
TABLA 3.10 CALIFICACIONES PROMEDIO ASIGNADAS POR LOS ADMINISTRADORES DE RED DE ACUERDO AL NOS QUE EMPLEAN (CONTINUACIÓN).....	91
TABLA 3.11 COMPARATIVO DE FACILIDAD DE ADMINISTRACIÓN DEL DIRECTORIO DE CORREO ELECTRÓNICO.....	92
TABLA 3.12 PROMEDIO DE TIEMPO QUE EMPLEA UN ADMINISTRADOR DE RED EN LAS 5 ACTIVIDADES MÁS IMPORTANTES DE LA ADMINISTRACIÓN DE LA RED. (CONT.).....	92
TABLA 3.12 PROMEDIO DE TIEMPO QUE EMPLEA UN ADMINISTRADOR DE RED EN LAS 5 ACTIVIDADES MÁS IMPORTANTES DE LA ADMINISTRACIÓN DE LA RED. (CONT.).....	93
TABLA 3.13 COMPARATIVO DE NOS.....	98
TABLA 4.1 DISTRIBUCIÓN DE LAS CIUDADES PARA LA INSTALACIÓN.....	110
TABLA 4.1 DISTRIBUCIÓN DE LAS CIUDADES PARA LA INSTALACIÓN. (CONTINUACIÓN).....	111
TABLA 4.2 COMPILACIÓN DE LAS LICENCIAS DE BANYAN.....	113
TABLA 4.3 INTERFASES Y EJEMPLOS DE VALORES DE RETARDO.....	135
TABLA 4.4 PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LOS PROBADORES DE CABLES TIPO PENTASCANNER.....	142



# **INTRODUCCIÓN**

El acelerado avance tecnológico que vivimos día con día nos ha obligado a agilizar todos los procesos funcionales dentro de una empresa con los que convivimos cotidianamente.

Este fenómeno ha afectado a varios sectores de nuestra sociedad y comienza ya a inquietar a muchos otros, debido a la penetración de nuevas tecnologías, que no sólo vendrán mejor elaboradas, sino también más ágilmente preparadas en el manejo de información y sobre todo en un concepto corporativo.

Actualmente las comunicaciones sufren un rápido cambio para ofrecer una ventaja tecnológica a través de diversos productos, servicios y tecnologías. Estas últimas juegan un papel importante al ayudar a las organizaciones a mejorar el desempeño de sus redes y la comunicación entre ellas, con objeto de alcanzar una eficiencia óptima y economizar.

La operación, diseño y administración de diferentes tipos de redes locales ha variado conforme a los avances que estamos viviendo, y se ha convertido en un reto su interdependencia con las llamadas redes mundiales, que están generando un impacto directo en los negocios actuales.

Las empresas han experimentado un crecimiento heterogéneo en la población de PC's, así como de distintos ambientes operativos, diversas plataformas, aplicaciones y bases de datos que conviven con ellos, por ello ha surgido la necesidad de integrar todo este conjunto de dispositivos a su red de comunicaciones, aprovechando a la vez su plataforma instalada.

Haciendo un poco de historia, a principios de los 80's las grandes redes estaban basadas en *hosts* (Sistema de cómputo que funciona como anfitrión) y terminales. Uno de los problemas de aquel entonces para poder conectar unas redes con otras se basaba en ¿Cómo conectar una terminal a varios *hosts*? El problema fue solucionado a través de *FEP's* (Procesador Frontal), los cuales tenían líneas de entrada para terminales y canales de salida hacia *hosts* locales y remotos. Los *FEP's* proveían la conmutación y otras funciones entre los dos extremos de la red.

Unos años después Ethernet aminoró la necesidad de *FEP's* manejando las conmutaciones y las funciones de ruteo de forma más eficiente y barata, al menos dentro de áreas locales (un piso de oficina, un edificio, varios edificios adyacentes); más allá de esta distancia los protocolos y sus altas velocidades fallaban. A pesar de esta problemática, las redes aumentaron considerablemente y ya no se utilizaban únicamente para brindar un enlace entre terminales y *hosts*, sino que, se implementó el proceso distribuido. Esto elevó a las redes a otro nivel "La computación punto a punto", provocando un nuevo y dramático crecimiento de las redes, lo que llevó a las organizaciones a buscar mejores formas para interconectar Redes de Area Local (*LAN: Local Area Networks*), ya fuera en un edificio, un campus o una área amplia.

Esta computación distribuida fue escalada, de manera relativamente fácil, a las Redes de Cobertura Amplia (*WAN: Wide Area Networks*), a través de una tecnología que regresa las funciones de conmutación y ruteo hacia el fabricante de redes públicas, permitiendo en la actualidad a los fabricantes y usuarios de redes públicas y privadas, sin importar su ubicación geográfica, intercambiar información en cualquier parte del país, del continente o del mundo.

El avance tecnológico de estos equipos y las tendencias hacia el futuro se han establecido a lo largo de los últimos años. Ahora es posible seguir la pronunciada curva ascendente del avance tecnológico con procesadores de mayor potencia, equipos de menor tamaño y equipos periféricos cada vez más sofisticados.

Sin embargo, éste no es el final de la larga carrera que implican los avances en el mundo de la informática, simplemente es la conclusión de una etapa. Rápidamente se ha estado estableciendo el nuevo terreno en el que se producirán los mayores avances y en el cuál se desarrollará una intensa competencia.

Se intenta convencer a la comunidad de usuarios, que ya no es suficiente contar con la red que sólo provea conectividad, ya que al principio fue una

---

cuestión de “moda computacional”, sin embargo, ahora al tener un impacto directo sobre la productividad de la empresa dejó de ser una “moda” para convertirse en un *commodity* (artículo de consumo o de comercio) de la práctica activa de trabajo.

Es aquí donde surge el concepto de RAV (Redes de Alto Valor), el cuál nos da una perspectiva diferente del enfoque de una red, viendo a ésta no solo como un conjunto de hardware y software, sino como una herramienta de productividad dentro de la organización, es decir, nos permite aprovechar la infraestructura ya existente, otorgándole un valor agregado no descubierto como una herramienta para mejorar la productividad dentro de una organización.

La utilización tradicional de una red genera un retorno de inversión sumamente lento, así como una relación costo-beneficio a largo plazo, al implementar el concepto RAV se pretende reducir el periodo de retorno de inversión y mejorar la proporción de costo-beneficio, permitiendo una relación sana entre nuevas inversiones y el avance de la tecnología.

Implementando el concepto RAV se obtiene un incremento sustancial tanto en la productividad como en la relación costo - beneficio, al aprovechar al máximo la infraestructura de red dándole valor a las aplicaciones y a los usuarios de la misma.

Es por eso que al incorporarse las computadoras como parte medular en la vida productiva de las empresas, ha surgido la necesidad de instalar redes de computadoras que permitan la comunicación y accesos a todos los sistemas con los que cuenta una empresa.

La infraestructura tanto de cómputo como de comunicaciones con la que contaba el **Grupo Financiero Inbursa** hasta hace 4 años, no le permitía responder de manera rápida y eficaz a las nuevas demandas de servicio de los mercados a los cuales había venido atendiendo, ya que sólo contaba en sus diferentes oficinas regionales con algunas microcomputadoras y terminales “tontas” conectadas a un host a través de líneas conmutadas, así como servidores en las plazas más importantes, mientras que en la Oficina

Central se tenía además de este esquema un equipo IBM 4381, el cual era demasiado caro en su mantenimiento. Además de que toda su correspondencia y mensajería interna era manejada a través de valija, con lo que se generaba un gran desfase en la emisión y entrega de comunicados internos propios, con el consiguiente costo de oportunidad por no contar con la información adecuada en el momento necesario para la toma de decisiones, esto aunado al elevado costo en el consumo de papelería, en el manejo de mensajes y requisiciones internas de servicios.

Actualmente **Inbursa** se ha visto en la necesidad de expandir sus redes, que van desde grupos de trabajo (*WFW: Windows For WorkGroups*) basados en un solo servidor a departamentos basados en varios servidores (*Novell, NT ó UNIX*) hasta alcanzar actualmente la cantidad aproximada de 60 servidores a nivel nacional con 2000 usuarios aproximadamente en todo el grupo financiero.

El propósito de esta tesis consiste en proporcionar al **Grupo Financiero Inbursa** la facilidad de interconexión entre sus diferentes plataformas de hardware actuales y futuras, interoperabilidad entre sus distintas aplicaciones, interrelación entre todos los ejecutivos de la empresa y sus áreas operativas, intercomunicación entre las diferentes sucursales que conforman la empresa y grupo de empresas, integración de sus distintos ambientes operativos de una manera transparente y uniforme, visualización de un solo esquema de red, interacción entre todos los elementos y recursos de la red, convivencia de distintos ambientes a nivel cliente de una manera transparente, implementación de un correo electrónico, disponibilidad de sistemas de impresión compartida en cualquier punto de la red, facilidad de realizar administración centralizada así como administración local y combinación de ambas.

El presente trabajo está organizado en cinco capítulos: En el capítulo uno se hace una introducción de los diferentes conceptos que debemos tomar en cuenta para poder entender los alcances del trabajo, con el título de Generalidades exponemos los conceptos relacionados con: Sistemas Operativos, Tipos y Protocolos de Red, Bases de Datos, Correo Electrónico, Modelo OSI, Metodología, etc.

---

Como todo trabajo de planeación e implementación es necesario realizar un análisis, en el capítulo dos se abordan los elementos necesarios para la elaboración del mismo. Los puntos a considerar son: descripción del problema, análisis de requerimientos y propuesta de solución, de acuerdo a las necesidades del **Grupo Financiero Inbursa**.

En el capítulo tres se describe el diseño de la solución propuesta teniendo en cuenta que las necesidades del Grupo son la facilidad de interconexión, entre las plataformas de hardware con las que cuenta, y la intercomunicación entre las diferentes sucursales que conforman a una empresa y grupo de empresas. La elección del software se efectúa considerando el conjunto de beneficios que brindan sus servicios de Red Corporativa, para cumplir las expectativas de la empresa.

En el capítulo cuatro se conforma la implantación de la solución a la necesidad planteada. Se consideran el cableado y la configuración de las comunicaciones, la instalación y puesta a punto de los servidores, la instalación de Vines en los servidores y la instalación de las PC's clientes. Vines representa el producto más alto en la conectividad interredes, en la seguridad, en la transparencia de operación y en la serie de herramientas que facilitan la operación a sus usuarios finales.

El capítulo cinco expone los resultados y conclusiones de este trabajo, y si se cumplieron las expectativas de solución planteadas desde la conceptualización del proyecto al **Grupo Financiero Inbursa**.

Finalmente se presenta la bibliografía empleada en este trabajo así como los diferentes apéndices que se generaron.

# **CAPÍTULO 1**

## **GENERALIDADES**

En este capítulo se abordarán algunos conceptos básicos que nos permitirán comprender los alcances del ambiente Vines (*Virtual Networking System*: Sistema de Red Virtual), necesarios para conformar un panorama global de su entorno.

Estos conceptos son básicos para el análisis e implementación de la red corporativa. Dentro de los temas que se abordan están: Sistemas Operativos, Redes de Computadoras, Bases de Datos y Administración de la Red.

Profundizaremos en las características que distinguen al Sistema Operativo de Red VINES de BANYAN. VINES un sistema operativo de red basado en una versión modificada de UNIX. Hoy en día es uno de los productos más alto en la conectividad interredes, en la seguridad y transparencia de operación.

## **1.1 Sistemas operativos**

Desde un punto de vista básico, un Sistema Operativo es el conjunto de programas y *Firmware* (microcódigo), que administra de forma eficiente los recursos de la computadora (*Hardware*), sirviendo además como el enlace o interface de la computadora con el usuario.

Si un Sistema Operativo es un conjunto de programas. ¿Qué es lo que lo hace tan diferente?. La respuesta a esta interrogante la podemos conformar si exponemos que un Sistema Operativo es un conjunto muy especial de instrucciones, las cuales están escritas en lenguaje de bajo nivel para poder así aumentar su eficiencia.

Entre las funciones que todo Sistema Operativo realiza están:

- Mantenimiento del sistema de archivos.
- Manejo de memoria.



- Sistema de asignación de recursos.
- Control de acceso a la computadora.
- Manejo de comunicaciones en red.

En todas las operaciones en las que participan procesos o programas en ejecución, estos son controlados por la parte del Sistema Operativo llamado núcleo, en donde su función primordial es el procesamiento de interrupciones, éstas son creadas para que el procesador central (CPU: *Central Process Unit*), no tenga la necesidad de estar censando de forma constante las necesidades de petición de algún dispositivo, así el CPU se libera de tareas y ayuda al Sistema Operativo a equilibrar la carga del sistema.

Entre las funciones que realiza el núcleo destacan, manejo de interrupciones, manipulación de procesos (conurrencia de dispositivos y procesos), sincronización de procesos y manejo de actividades de E/S.

Desde un punto de vista jerárquico en el diseño de los Sistemas Operativos, el primer nivel está conformado por el hardware de la computadora, el segundo nivel por el núcleo del Sistema Operativo, inmediatamente después por los procesos del sistema y por último los procesos de usuarios. Por su proximidad al hardware, actualmente se está instalando gran parte del núcleo en microcódigo, esto para contar con una mayor seguridad en la posible alteración del núcleo y una ejecución más eficiente de las funciones del mismo.

### **1.1.1 Multiprogramación**

Se dice que un sistema cuenta con multiprogramación, cuando varios usuarios de la computadora compiten al mismo tiempo por los recursos del sistema. De tal forma que si un proceso está en espera de una operación de

---

E/S (Entrada/Salida) cederá el CPU a otro proceso que requiera hacer uso de él, de este modo pueden efectuarse simultáneamente las operaciones de E/S y las funciones del CPU.

### **1.1.2 Multiprocesamiento**

Los sistemas que cuenten con varios procesadores, que compartan la memoria principal y un solo Sistema Operativo, se denominan sistemas de multiprocesamiento.

Para este tipo de arquitectura es necesario crear un orden secuencial al acceso de una localidad de memoria compartida, para que dos procesadores no traten de modificarla al mismo tiempo, de igual modo cuando un procesador desea modificar una localidad de memoria que otro desea leer. No hay que olvidar que el orden secuencial también es necesario en sistemas de un solo procesador.

Actualmente con el impacto de la computación distribuida, los Sistemas Operativos están fuertemente orientados a trabajos en redes, ya sean WAN o LAN, ya que las bondades que ofrece una red, hoy en día, son por todos conocidas. Estas bondades de los Sistemas Operativos de Red, también denominados (NOS: *Network Operating System*), son esencialmente la facilidad de compartir recursos de archivos y recursos de la red, siendo estos últimos generalmente periféricos de alto costo, capacidad de almacenamiento, etc., sin importar las diferentes plataformas de equipos que se tienen hoy en día como son, DOS, WINDOWS, OS/2 Y MACINTOSH.

## **1.2 Tipos de redes de computadoras**

Los tipos de redes de computadoras las podemos identificar desde dos puntos de vista: Hardware y Software.

Por el lado del hardware tenemos que hay Redes de Area Local (LAN) y Redes de Cobertura Amplia (WAN).

**LAN (Local Area Network):** Es una red que cubre un área geográfica relativamente pequeña (usualmente no mayor que un grupo local de edificios). Comparadas con las redes WAN, las redes LAN suelen caracterizarse por velocidades de transferencia de datos relativamente altas y una relativamente baja incidencia de errores.

**WAN (Wide Area Network):** Es aquella red que ocupa un área geográfica amplia, suelen caracterizarse por velocidades de transferencia de datos relativamente bajas y alta incidencia de errores.

Por el lado del software, tenemos las redes punto a punto y las redes cliente/servidor.

**Redes de punto a punto:** Este tipo de redes no requieren servidor de archivos y cada uno de los clientes puede comunicarse y compartir información con cualquier otro cliente.

**Redes cliente/servidor:** En el sentido más estricto el término como tal describe un sistema en el que una máquina cliente solicita a una segunda máquina llamada servidor que ejecute una tarea específica.

El cliente suele ser una computadora personal conectada a una LAN, y el servidor es, por lo general, una máquina anfitriona, como un servidor de archivos PC, un servidor de archivos UNIX o un mainframe o computadora de rango medio.

### 1.2.1 Arquitecturas o topología de red

Así como hay diferentes medios a usar en el cableado de las redes, también existen formas diferentes de redes, conocidas como arquitectura de redes o topologías.

La topología es la disposición física de las estaciones o computadoras para formar la red local, la cual queda definida en los niveles de hardware.

Actualmente se utilizan diversas topologías de red, con algunas similitudes entre ellas. Cada red local usa un cable para llevar la información. Este cable debe controlar el flujo de la información en la red, de tal manera que los mensajes puedan transmitirse de una manera confiable.

Entre las principales topologías encontramos: de estrella, de anillo y de bus.

**La topología de estrella** tiene un cable separado para cada PC de la red. Cada uno de estos cables se conecta a un procesador central. La estrella es ampliamente usada en redes de tipo Host-Terminal, en sistemas telefónicos PBX y algunas redes locales. Esta topología facilita la adición de nuevas estaciones de trabajo y es posible contar con diagnósticos centralizados de todas las funciones de la red. Su principal desventaja es que usa más cableado que otras topologías, además si el procesador central falla la red completa deja de funcionar.

**La topología de anillo** define un sistema cerrado, en el cual el cable pasa a través de cada estación de trabajo uniendo todos los nodos en un círculo lógico o anillo. Una de las principales características de una topología de anillo es que asegura que todas las estaciones de trabajo tengan el mismo acceso a la red. Los mensajes se mueven de nodo a nodo en una sola dirección, si bien algunas redes de anillo pueden enviar mensajes en forma bidireccional, sólo son capaces de transmitir en una dirección a la vez. Esta topología tiene varias ventajas, ya que si bien anteriormente existía el problema de la suspensión de la red cuando algún nodo fallaba, este problema se soluciona haciendo correr dos anillos en paralelo, y conectándolos de tal forma que la máquina descompuesta pueda ser ignorada. Anteriormente era muy difícil añadir nuevos nodos, ya que debía desmontarse completamente la red mientras se agregaba el nuevo nodo, y volverse a conectar el cableado nuevamente al terminar. Ahora la mayoría de este tipo de redes incluye un tipo de conectores llamados centros de

cableado, que permiten que la red permanezca en funcionamiento al conectar o desconectar nuevos nodos a los centros de cableado apropiados.

La topología de bus es de las más utilizadas en las redes locales. El bus es un simple cable que atraviesa toda la red. En esta arquitectura es fácil añadir nuevas estaciones de trabajo y/o periféricos, conectándolos en cualquier punto conveniente. Una topología de bus requiere menor cantidad de cableado que cualquier otra topología, y es bastante confiable y flexible. Las fallas de cualquier dispositivo de la red no tienen efecto sobre la operación global de la misma, pero la falla del cable o bus sí hará parar la red, y en cuanto a la seguridad es difícil mantenerla.

### **1.3 Protocolos de red**

Ningún aspecto de la industria de procesamiento de datos ha recibido tanta atención como las comunicaciones de datos entre computadoras, entre usuarios, y/o entre computadoras y usuarios. Uno de los temas con mayor dificultad de entender para la mayoría de la gente dentro del mundo de las comunicaciones de datos, es precisamente el software de comunicaciones.

#### **Software de comunicaciones**

Para efectos del presente trabajo, entenderemos como software de comunicaciones al software usado para la asignación, control, y administración de:

- Líneas de comunicación de datos (las cuales son realmente los medios usados para la transmisión de datos).
- Los recursos del *site* (área física donde se encuentran las instalaciones de cómputo) central, requeridos para las comunicaciones, incluyendo almacenamiento secundario (espacio en disco), memoria central y tiempo de CPU.

- Redes de terminales y recursos de cómputo remotos.
- Las relaciones entre las aplicaciones locales y remotas, y sus bases de datos.

Tal vez, uno de los temas más importantes del estudio de las comunicaciones de datos sea el de los protocolos de comunicaciones, por tratarse de un elemento básico sobre el que se apoyan muchos otros temas.

Para efectos de formalizar el concepto, adoptemos una definición:

Un protocolo de comunicaciones es un conjunto de reglas y procedimientos, que proporcionan una técnica uniforme para gobernar una línea de comunicaciones. Estas reglas y procedimientos proveen la administración, asignación y control de los recursos involucrados, además establecen métodos para evitar y/o solucionar problemas acontecidos por situaciones de excepción, que pudieran ocurrir en cualquiera de los elementos que intervienen.

### 1.3.1 Características de los protocolos

Los protocolos se caracterizan por el empleo de:

**Formatos del mensaje.** Dependiendo del protocolo de que se trate, y del tipo de información que se desea transmitir, la disposición de los caracteres de control y de datos se encuadran en secuencias de distinto aspecto (*frames*).

**Procedimientos de detección y corrección de errores.** Existen distintas técnicas de detectar y corregir errores en la transmisión. La utilización de una u otra forma depende del código del lenguaje (EBCDIC y ASCII), del protocolo y del nivel de seguridad buscado con relación a la aplicación.

---

**Procedimientos de establecimiento de llamada.** Este es otro aspecto que varía para cada protocolo. En general hace referencia al procedimiento específico para lograr el contacto con el interlocutor deseado.

**Procedimientos de terminación y desconexión de enlace.** En general, especifican las reglas que deben utilizarse para lograr la finalización ordenada y controlada de una sesión de transmisión.

**Procedimientos a seguir para la transferencia de los datos.** Se refiere a los distintos modos de operación en un canal de comunicaciones. Podemos operar en SPX(Simplex), HDX(Half Duplex) o FDX(Full Duplex) según el protocolo, aunque muchas veces dentro de un mismo protocolo se puede trabajar en más de un modo de operación. También debe considerarse la conveniencia del punto a punto o multipunto y de la utilización de *polling* (sondeo o invitación a transmitir).

**Períodos de tiempo cumplido (*TIME OUT*).** Este es el intervalo de tiempo predeterminado máximo que un elemento del sistema de comunicaciones esperará una contestación por parte del dispositivo remoto de que se trate, antes de asumir que no hubo respuesta.

**Modalidad de Transmisión.** Este tipo de transmisión denota la existencia o no de sincronía entre un emisor y un receptor en una línea de comunicación. En otras palabras, se refiere a que si es o no constante el intervalo de tiempo entre un evento y otro (transmisión y recepción), dentro de la línea de comunicación.

## 1.4 Modelo OSI

Un modelo es una representación o simplificación que hace a un concepto más comprensible. Para comprender modelos de sistemas complejos, es importante dividir las estructuras en partes fácilmente comprensibles. Los sistemas de comunicación se consideran a menudo estratificados en capas

---

de funciones. El sistema se estructura en capas que sirven para proporcionar una ejecución apropiada de funciones que asegurarán:

- Independencia de actividades entre capas (un cambio en una capa solamente afectará a esa capa).
- El ocultamiento de una implementación específica de cada capa.
- La utilización de servicios comunes compartidos por diferentes aplicaciones.
- El secuenciamiento de los sucesos en el tiempo, de capa a capa.

La técnica estructural básica para construir la arquitectura del modelo de referencia, consiste en un conjunto jerárquico de capas. La especificación de una capa de la arquitectura debe referirse en cierto modo a la serie de servicios proporcionados por las capas más bajas. Esto se hará mediante el uso de funciones de acceso a un servicio. La serie de funciones de acceso a un servicio debe ser considerada simplemente como un medio de describir la estructura lógica de la red.

La Organización Internacional de Estandarización (ISO: *International Standard Organization*) desarrolló un modelo de referencia para las arquitecturas de sistemas, al cuál le llamó OSI (*Open System Interconnection*). Este modelo es estratificado y se estructura en 7 capas, como se muestra en la figura 1.1.

OSI pone atención al intercambio de información entre sistemas y no al funcionamiento interno de cada sistema en particular. Es decir, el modelo de referencia OSI constituye el marco de trabajo para el desarrollo de protocolos estándares para la comunicación entre dos capas homónimas ubicadas en equipos separados. Los formatos y protocolos para la comunicación de capas adyacentes dentro de un sistema no serían estandarizados.



Nivel	Capa
7	Aplicación
6	Presentación
5	Sesión
4	Transporte
3	Red
2	Enlace de datos
1	Interconexión Física

Figura 1.1 Modelo OSI.

- 1. - Capa de control de interconexión física.** La capa física es la capa inferior del modelo OSI y tiene que ver con las características mecánicas, eléctricas, funcionales y de procedimiento, necesarias para establecer, mantener y liberar conexiones físicas entre el dispositivo terminal (DTE) y el punto de conexión a la red (DCE), o entre dos DTE's.
- 2. - Capa de control de enlace de datos (DLC).** La capa DLC proporciona la conexión lógica a través de la línea, el direccionamiento, la secuencia y la recuperación de errores. En esta capa se determina el uso de un protocolo de comunicaciones conocido como HDLC (*High Level Data Link Control*). El HDLC es el protocolo de línea, al cual muchos toman como modelo. Los datos en HDLC se organizan en tramas. La trama es un bloque de datos con un formato determinado.
- 3. - Capa de control de red.** Las funciones proporcionadas por esta capa incluyen el ruteo de los mensajes, las notificaciones de errores y opcionalmente la segmentación y el bloqueo. La capa de red examina la topología de la red para determinar la mejor ruta para enviar un mensaje de una máquina fuente a otra destino.
- 4. - Capa de control de transporte.** Esta capa está diseñada para proporcionar la transferencia transparente de datos de un extremo fuente a

un extremo destino, usando algunos criterios para la selección de la ruta más conveniente para llegar al destino final. Es decir proporciona el control entre nodos de usuarios a través de la red.

**5. - Capa de control de sesión.** Esta capa organiza y sincroniza el intercambio de datos entre procesos de aplicación. Trabaja con la capa de aplicación para proporcionar conjuntos de datos sencillos llamados puntos de sincronización, que le permiten a una aplicación saber como está progresando la transmisión y recepción de datos. En otras palabras funciona como una capa cronometradora y controladora del flujo.

**6. - Capa de servicios de presentación.** Su tarea es aislar las capas inferiores del formato de los datos de la aplicación. Convierte los datos de la aplicación a un formato común. Esta capa procesa datos dependientes de la máquina, de la capa de aplicación, en un formato independiente de la máquina para las capas inferiores.

**7. - Capa de aplicación.** Todas las otras capas existen en función de brindar soporte a ésta. Es la interfaz de usuario final para el sistema OSI. Su tarea es desplegar la información recibida y enviar los datos nuevos del usuario a las capas inferiores.

## **1.5 Administración de red**

Son cinco las principales actividades que involucra la administración de una red:

- Administración de la configuración.
- El manejo de fallas.
- La administración de desempeño.
- La administración de la seguridad.

- Y la administración de la contabilidad.

### **Administración de la configuración**

Esta consiste en llevar cuenta de los dispositivos conectados a una red y mantener la información en una base de datos para agilizar la consulta. La base de datos puede contener información valiosa acerca del dispositivo, incluyendo cualquier hardware conectado y el tipo de software instalado.

### **Administración de fallas**

Esta función consiste en documentar y reportar los errores de la red. Existe software que emite una alerta bajo las siguientes condiciones:

- Cuando el servidor de archivos no responde.
- La utilización del servidor de archivos ha alcanzado un cierto porcentaje de capacidad.
- Hay paquetes eliminados porque han cruzado más de 16 ruteadores.
- Una impresora está fuera de línea.

### **Administración del desempeño**

Una de las principales funciones es poder garantizar el eficiente desempeño de la red y que su servicio no se deteriore. Dado que los usuarios nuevos y ocasionales pueden tener problemas con funciones de red tan rutinarias, como por ejemplo la conexión o la entrada, por lo que los administradores de red deben ayudarlos estableciendo las rutinas que se han de seguir.

Otra área de la eficiencia de la red que el administrador debe monitorear es las estadísticas de tráfico de la red.

### **Administración de la seguridad**

Esta función debe evitar el acceso no autorizado, así como las invasiones de virus. Proteger la red contra los usuarios no autorizados significa limitar el acceso de los usuarios de la misma compañía, así como eliminar el acceso por parte de personas ajenas a la empresa.

### **Administración de la contabilidad**

En esta parte se asignan los costos de la red a los usuarios y sus departamentos. El cobro a los usuarios puede basarse en el número de bloques de información que leen o escriben en un servidor de archivos. Incluso el administrador puede variar las tarifas de cobro basándose en las conexiones, de manera que el servicio sea más económico para los usuarios que se conecten fuera de las horas de trabajo.

## **1.6 Correo electrónico**

En muchos aspectos, el correo electrónico o e-mail (*Electronic Mail*) es similar al correo postal. Al igual que éste se utiliza para enviar cartas u otra información a gente conocida. Sin embargo, el correo electrónico en lugar de ser repartido a domicilio por un servicio postal (cartero), se envía a través de una red de computadoras a la computadora que utiliza la persona a quien va dirigido.

El correo electrónico es un sistema para envío de mensajes entre usuarios de computadoras. Permite que los mismos envíen mensajes, documentos o archivos a cualquier parte de una red de área local (LAN), o global (WAN), en la que se relacionan redes locales de diferente naturaleza. El gran número de usuarios conectados a las redes globales, hace que la mensajería electrónica constituya hoy en día la aplicación más utilizada.

Debido a su misma naturaleza, el correo electrónico precisa pasar por distintos sistemas operativos y plataformas de hardware.

El programa Beyondmail utilizado en el sistema operativo de Banyan Vines es un correo electrónico bastante robusto, disponible en plataformas como Windows 95, NT, Vines, etc. ofreciendo una poderosa plataforma sobre aplicaciones de *workflow* y obteniendo un manejo y flexibilidad de la información por medio del asistente administrador de StreetTalk, aplicando mayor seguridad, encriptando los mensajes, aplicando una serie de reglas para una comunicación remota para bases de datos, etc.

## 1.7 Bases de datos

Uno de los objetivos fundamentales de una red es la compartición de recursos, siendo el más importante de ellos la información. La manera más eficiente de almacenar, actualizar, recuperar y compartir información es mediante el empleo de bases de datos. A continuación se abordarán algunos tópicos relacionados con las bases de datos.

**Base de datos:** es un conjunto de datos estructurados, almacenados en soportes periféricos (memorias secundarias) que son accesibles por la computadora para satisfacer simultáneamente las demandas de uno o varios usuarios de una manera eficiente y oportuna. Siendo creada para almacenar hechos del mundo real y para recuperarlos en el momento en que se necesite.

**Sistema Manejador de Bases de Datos (DBMS: *Data Base Management System*).** Es el software que controla el conjunto de operaciones (E/S, transacciones) dentro de la base de datos, además de proteger a los usuarios contra los detalles a nivel hardware.

Los objetivos de un DBMS son contar con una herramienta que permita describir lo que ocurre en el mundo como almacenar nombres, direcciones,

etc. Logrando esto mediante un dialogo interactivo con los diferentes usuarios, además de integrar rutinas que eviten errores dentro de la base de datos, controlando el acceso a personas autorizadas para el acceso simultáneo a registros.

El Sistema Operativo propuesto para la red corporativa del Grupo Financiero Inbursa utiliza para su administración una base de datos distribuida de forma virtual, que se compone de un conjunto de servidores conectados entre sí mediante una red de comunicaciones en donde:

1. - Cada servidor es un sistema de base de datos en si mismo, pero
2. - Los servidores han convenido en trabajar juntos con el fin de que un usuario de cualquier servidor u oficina pueda obtener acceso a los datos de cualquier punto de la red, como si todos los datos estuvieran almacenados en el sitio del propio usuario.

En consecuencia, la llamada base de datos distribuida es en realidad una especie de objeto virtual, cuyas partes componentes se almacenan físicamente en varias bases de datos reales ubicadas en diferentes servidores, de hecho es la unión lógica de esas bases de datos.

Cada servidor es un sistema de base de datos por derecho propio. En otras palabras, cada servidor tiene sus propias bases de datos "reales" locales, sus propios usuarios locales, sus propios DBMS y programas para la administración de transacciones y su propio administrador local de comunicación de datos.

Teniendo como características la de una autonomía local, no depender de un sitio central o un mainframe llevando una operación continua con una independencia total con respecto a la localización a las replicas por consecuencia de los ruteadores, a los sistemas operativos y tipos de equipos o servidores en donde esté funcionando.

Para el sistema operativo de Banyan esto se reduce al llamado STDA (Asistente de Directorios StreetTalk) que es un sistema de base de datos

---

distribuida, en la que contiene los nombres de todos los usuarios y todos los recursos de la red, ya sean impresoras u otro tipo de periféricos conectados a esta misma.

Este tipo de base de datos distribuida es una excelente herramienta para la comunicación entre usuarios para una red corporativa que tiene mas de 50 oficinas en todo el país como es el Grupo Financiero Inbursa.

## **1.8 Administración de centros de cómputo**

En toda institución que realice un gran manejo de información mediante una o varias computadoras, será necesario contar con un control adecuado de todos sus recursos, es por eso que la administración de los centros de cómputo, es la optimización de los recursos informáticos, siendo el proceso por el cual se contempla la organización, y el desarrollo de los procedimientos de análisis, diseño, implantación y mantenimiento necesarios para alcanzar las metas propuestas, tratando de anticipar nuevas tendencias y proporcionando los mecanismos que ayuden a lograrlo. Para ello se deben de poseer los recursos necesarios, estos recursos son:

- Hardware.
- Software.
- Recurso Humano.

Para el hardware se tiene que considerar las características primordiales de la capacidad del procesador, sistema operativo, memoria, etc. Además de las condiciones en donde se instalará la computadora, como son el centro de cómputo, la seguridad del mismo, la instalación eléctrica, el plan de mantenimiento, la temperatura y la humedad adecuada.

Para el software, que es la parte más importante de cualquier centro de cómputo, se tendrá que considerar una clasificación por orden de

---

importancia, así como los esquemas de recuperación de datos y de la seguridad de los mismos, haciendo respaldos para archivos vitales, históricos o de difícil recuperación, y resguardándolos en áreas seguras, ya sea en el interior del inmueble o fuera del centro de cómputo, de tal modo que se tenga una máxima protección contra cualquier posible siniestro. Por último se tiene que considerar ampliamente el acceso y seguridad a la computadora por parte de los diferentes usuarios de la misma, cuidando que los datos estén resguardados de posibles accesos infestados.

El recurso humano es la gente que hace uso del software y hardware.

El problema más común con el que se enfrentan los usuarios de una red es propiamente la administración de un Sistema Operativo de Red (NOS: Network Operating System). Mientras algunos sistemas de administración son muy complicados y muy específicos en su labor, otros presentan deficiencias en su desempeño, así mismo el personal encargado de la administración de la red LAN es pobremente capacitado y en algunos casos sobretabajado, lo cual origina un control muy deficiente en la seguridad, que se refleja en la forma de asignar accesos a la red con atributos de supervisor de forma casi automática, además de la existencia de accesos a usuarios a la red aun cuando estos ya no laboren en la empresa.

La solución a este problema de administración puede ser resuelto de acuerdo a las diferentes filosofías que adopta cada proveedor de NOS, las cuales van desde la creación de un directorio común de servicio, donde se usa como patrón para imponer un estándar a nombres y direcciones, hasta las que ofrecen una administración centralizada, es decir, desde la estación del administrador le permitirá tener un control total de la red.

Este último esquema es el adoptado por la empresa BANYAN, por medio de su sistema operativo de red VINES 6.0, destacando la facilidad de acceso a la red, ya que los usuarios no necesitan saber ubicaciones, direcciones o nombres de servidores, sólo requieren emplear su nombre para acceder a la red. Otro factor muy importante en la administración de los servidores, es que los servicios de VINES residen en cada servidor, por lo cual cada servidor soportará a los usuarios y servicios que administra de forma local, y

---



de forma conjunta todos los servidores forman una red lógica, la cual garantiza el funcionamiento de toda la red, aun con la falla de algún servidor.

## **1.9 Metodologías de diseño de redes**

Un dilema que se presenta a cualquier persona que busca solucionar un problema es la selección de un método para resolverlo. Usualmente las alternativas que se presentan pueden representar tiempo, dinero y el uso de mayores recursos.

Para el diseño de redes de comunicación corporativas se evaluaron dos métodos: el de Etheridge y Simon denominado planeación estratégica de redes de información, y el expuesto en Fundamentos de Diseño de Redes.

La planeación estratégica de redes de información desarrollada por David Etheridge y Errol Simon definen a ésta como el proceso de escoger objetivos a largo plazo, y decidir cursos de acción para realizarlos. Estos objetivos deben permitirle a una organización responder a cambios en el ambiente, en los mercados, y en la tecnología; de manera que asegure la supervivencia ante cualquiera de ellos.

La metodología expuesta en Fundamentos de Diseño de Redes, establece los elementos básicos para diseñar redes de una manera práctica, poniendo énfasis en la evaluación de las redes actuales y en el estudio de las necesidades presentes y futuras de la empresa, como los puntos claves en los que se debe basar el desarrollo de una nueva red.

Dentro del panorama de redes de comunicación, al usar cualquiera de las metodologías antes mencionadas, podemos sentir cierto grado de libertad en varios de los puntos del análisis o del diseño, que ponen de manifiesto una realidad dentro de las técnicas de diseño de redes de comunicación: Que aún no existe un consenso generalizado sobre cuál es la técnica o combinación de ellas que represente la mejor alternativa para el diseño de redes. Y es que ciertamente el diseño de redes de comunicación es una

disciplina que demanda aún mucho tiempo de investigación y estandarización. Sin embargo, existen autores que de manera entusiasta sugieren un camino a seguir, una lista de proposiciones que a juicio de ellos mismos es útil en ciertos tipos de problemas, pero que de ninguna manera son definitivos.

Por lo anterior, el desarrollo de una red corporativa como el que nos ocupa enfrenta al equipo de trabajo al problema de decidir qué métodos de análisis y diseño usar, y cómo deben interactuar entre sí. Debe tomarse en cuenta que cada una de las técnicas propuestas ha sido formulada de acuerdo a un contexto de problemas específicos a los que sus autores se han enfrentado. Debemos considerar también que el método que se seleccione debe ser adecuado a la complejidad del problema que nos ocupa.

Para el logro del presente trabajo se decidió utilizar el método expuesto en Fundamentos de Diseño de Redes, adecuándolo al contexto de la problemática de Inbursa, ya que el equipo consideró que la adopción de esta técnica presentaba varias ventajas, entre las que podemos mencionar las siguientes:

- Es fácil de interpretar.
- Sencillo en su uso.
- Emplea herramientas estándar a la mayoría de los métodos.
- Flexible en su implementación y en su definición.

A continuación presentamos los puntos a considerar de acuerdo a la metodología desarrollada en Fundamentos de Diseño de Redes:

### **Estudio de factibilidad**

Consiste en determinar si se está mejorando una red existente o si se está diseñando una nueva. Se debe de definir el problema de diseño claramente

---

y colocarlo por escrito. Las necesidades de la empresa son los criterios de evaluación.

### **Plan de diseño de la red**

Aquí se pretende determinar las metas globales, intermedias, y menores que se buscan con el diseño de la red. Para hacer esto es necesario identificar los departamentos dentro de la organización, y dentro de ellos las fuentes y los destinos de la información.

En esta fase se debe realizar un cronograma de actividades y definir un criterio de evaluación.

### **Comprender la red actual (Si existe)**

Se trata de establecer el flujo de datos de las aplicaciones existentes, el modelo de procesamiento de la información para cada subsistema, el formato de los archivos empleados, el método de acceso a las bases de datos y el formato de los mensajes que viajan por la red. Para ello es necesario hacer entrevistas con los usuarios para determinar el volumen de mensajes que se enviarán por la red, esto es, necesitamos estimar el tráfico en la misma.

### **Definir nuevos requerimientos**

En esta parte se deben responder las preguntas de ¿cuál es el propósito de la red? y ¿qué debe producir la red?. Para realizar esto es necesario revisar los planes de crecimiento de la compañía tanto a corto como a largo plazo. Usando estos datos se definen los detalles de la capacidad requerida de los segmentos que componen la red, para ello debemos conocer el tráfico estimado de la red y los tiempos de respuesta aceptables para las transacciones y aplicaciones. Los requerimientos deben ser discriminados entre obligatorios, deseables y utópicos (los que no tienen solución aún).

### **Identificar el alcance geográfico**

Se debe determinar el área geográfica que abarcará la red y definir si se implantará una LAN, una MAN (*Metropolitan Area Network*) o una WAN, y realizar mapas de la distribución geográfica de la red.

### **Análizar los mensajes (Promedio y Pico)**

Es necesario realizar una estimación precisa del número de caracteres por mensaje (o bits), del número de mensajes por hora y del tipo de tráfico (texto, gráficas, etc.) que viajará a lo largo de la red.

### **Calcular el tráfico de la red y la carga de los segmentos**

Se debe hacer una reevaluación del tráfico por cada uno de los segmentos de la red y del tiempo de respuesta.

### **Identificar la seguridad requerida por la red, y establecer métodos de control**

Se deben establecer métodos de control y de protección a los componentes de la red.

### **Diseñar la configuración de la red**

El objetivo de esta fase es lograr alcanzar el desempeño requerido con un costo mínimo de los segmentos y asegurando un máximo de confiabilidad.

### **Evaluar los protocolos a emplear**

Se deben evaluar las distintas alternativas de conexión existentes (punto a punto, broadcast, multiplexación, conmutación de paquetes), los métodos de

acceso a los servidores, y los estándares de comunicación (X.25, Frame Relay, Modo de Transferencia Asíncronico, etc.).

### **Evaluar las alternativas de hardware**

Esto se debe hacer no sólo para el medio de transporte (por ejemplo microondas o satélite) sino también para las terminales de los usuarios (micros, terminales, etc.).

### **Calcular el costo de la red**

Consiste en calcular el costo de los segmentos, del hardware y del software, asignar tarifas por mantenimiento, administración y personal de soporte necesario.

### **Implantar la red**

Los pasos a seguir para realizar la implantación son:

- Cotizar con distintos proveedores.
- Adquirir el hardware y software seleccionado.
- Instalar la red.
- Probar la red.
- Documentar lo realizado.
- Realizar programas de mantenimiento y actualización.
- Garantizar la seguridad de la red; incluye tanto seguridad física, encriptación y protección contra virus.

- Crear un plan de recuperación ante desastres.
- Administrar la red.

Una vez que hemos revisado los conceptos relacionados con el presente trabajo, procederemos en el siguiente capítulo a realizar un análisis de la infraestructura actual de Inbursa y la problemática detectada en el grupo, asimismo plantearemos una solución para resolver dicha problemática.

## **CAPÍTULO 2**

### **ANÁLISIS**

---

La creación del Grupo se llevó a cabo en 1965 con la constitución de Inversora Bursátil Casa de Bolsa. En el año de 1984 se adquirió Seguros de México, siendo en la actualidad Seguros Inbursa, con estas dos empresas y la integración de Fianzas Guardiana Inbursa se conformó el Grupo Financiero Inbursa en Septiembre de 1992.

En el año de 1993 se constituyeron Banco Inbursa y Arrendadora Inbursa; para 1995, se integran dos empresas más al Grupo, Operadora Inbursa de Sociedades de Inversión y Servicios Administrativos Inbursa. En 1996 se fusiona Arrendadora Inbursa y Factoraje Inbursa con el Banco, con lo cual se concentró la operación crediticia de esta última y finalmente se constituyó en Diciembre de 1996 Afore Inbursa. El Grupo Financiero Inbursa (GFI), es una institución de crédito, siendo su objetivo principal el de proporcionar los mejores esquemas de protección, inversión y crédito. Parte del organigrama del Grupo Financiero Inbursa se ilustra en la figura 2.1, el organigrama completo se muestra en el apéndice A.

Las diferentes empresas que conforman al grupo son:

*Casa de Bolsa:* Su función es proveer servicios de asesoría e inversión ofreciendo el mayor de los beneficios a sus clientes.

*Fianzas Guardiana Inbursa:* Tiene como finalidad otorgar las garantías necesarias para la realización de los más diversos negocios.

*Banco Inbursa:* Ofrece servicios a los diferentes segmentos del mercado financiero como son: Banca corporativa y de gobierno, Banca empresarial, Banca patrimonial y privada y finalmente Banca de comercio.

*Seguros Inbursa:* Dedicada a ofrecer servicios de protección patrimonial a los clientes en sus bienes y en sus personas. La misión primordial de Seguros Inbursa es vender los mejores productos de seguros, ofreciendo tranquilidad y confianza al menor costo posible, con un óptimo servicio hacia todos sus clientes. Logrando lo anterior a través de la innovación y mejoras continuas, mediante el trabajo en equipo, y en un marco de rentabilidad y esfuerzo permanente.



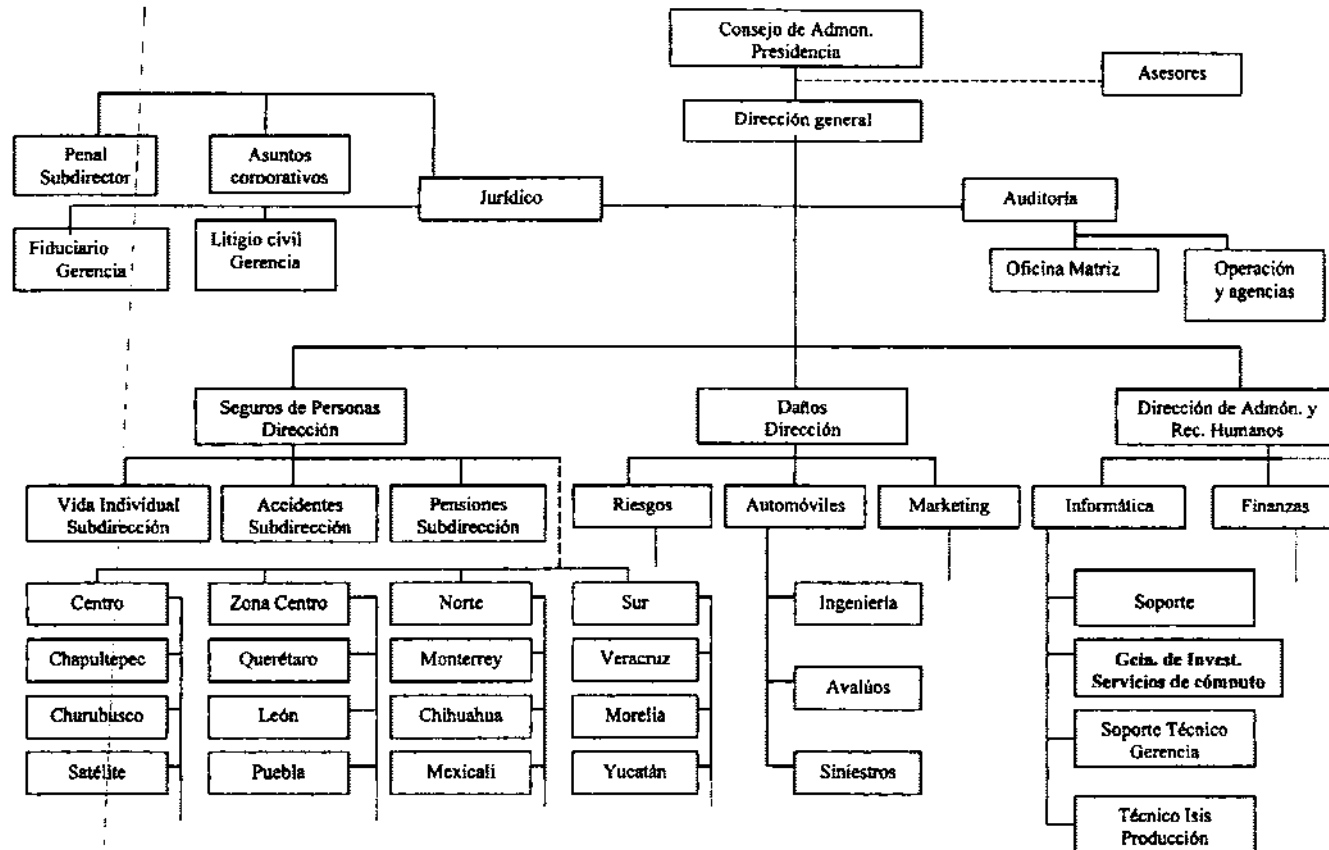


Figura 2.1 Organización funcional de Inbursa.

Si bien, en el presente trabajo se plantea la infraestructura necesaria para lograr la conectividad entre las diferentes plataformas de cómputo del Grupo Financiero Inbursa, el objetivo principal del mismo es dar solución a la problemática planteada por el área de Seguros, que es una de las empresas del Grupo con mayor antigüedad y la que ha tenido un liderazgo tecnológico sobre las demás, debido a su mayor desarrollo y cultura informática y se puede decir que es la empresa más importante dentro del Grupo. La solución planteada para esta área servirá como modelo de referencia para el resto de las empresas.

## **2.1 Descripción de la problemática**

Las principales necesidades de cómputo que requiere satisfacer Seguros Inbursa para su consolidación son:

- La creación de una infraestructura de cómputo que permita ejecutar en línea las principales aplicaciones operativas del área de seguros que son: Emisión, consulta y actualización de datos de pólizas de seguros de vida, autos, daños, etc.
- Administración central de los recursos de cómputo a nivel nacional.
- Comunicación interna mediante correo electrónico.
- Eliminación del personal de soporte técnico de sucursales.

A continuación se presenta las características de una oficina típica de Seguros Inbursa:

La oficina cuenta con un número determinado de microcomputadoras que son compartidas por el personal de la misma, los equipos de impresión se comparten por medio de conmutadores en donde a una impresora pueden estar conectadas hasta cuatro computadoras personales. Además algunos

---

equipos cuentan con otro dispositivo periférico instalado, por ejemplo, unidades de cinta externa, lectores ópticos, unidades de disco compacto, digitalizadores, etc. Cada computadora tiene instalado el software de aplicación que es solicitado por el personal que la utiliza, de acuerdo a las necesidades del mismo y a la capacidad del equipo de que dispone. Las oficinas encargadas de emitir pólizas concentran las operaciones de las sucursales más pequeñas y para ello cuentan con terminales conectadas a un equipo *mainframe* IBM 4381.

El esquema citado anteriormente presenta entre otros inconvenientes los siguientes:

- Tardanza en la emisión de pólizas.
- Dificultad para compartir datos y programas.
- Imposibilidad de compartir periféricos de alto costo.
- Falta de estandarización en el software.
- Poca seguridad de la información.
- Falta de integración hacia equipos mayores.
- Competencia entre el personal por el uso del equipo.

### **Dificultad para compartir datos y programas**

Cuando se tienen distintos paquetes para una misma aplicación y se comparten equipos, se hace difícil el intercambio de datos, documentos y programas.

El intercambio de documentos o archivos entre las sucursales y la oficina central es demasiado lento pues funciona bajo el siguiente esquema:

Si se desea enviar un documento de la Oficina Matriz a una sucursal o viceversa, se debe hacer a través de un servicio de mensajería. El solicitante envía el documento a la oficina de mensajería dentro del horario preestablecido para ser canalizado a la sucursal correspondiente. El periodo de tiempo empleado con este método es de dos días hábiles. Además cuando se envía un medio magnético, éste no siempre llega a su destino en perfecto estado, lo cual demora el flujo de la información y en los casos en que el medio magnético es un disco flexible, el tamaño del documento se limita a la capacidad del mismo y expone a las oficinas a la contaminación de sus equipos con virus.

### **Imposibilidad de compartir periféricos de alto costo**

En general a las empresas del grupo no les impacta mucho el adquirir equipos periféricos baratos para cada computadora, lo que sí les resulta costoso es el adquirir periféricos de alto costo (como por ejemplo digitalizadores, impresoras láser, graficadores) para cada equipo, de ahí la necesidad de querer compartir tales equipos y con ello disminuir costos.

### **Falta de estandarización en el software de aplicación**

Con el incremento en el número de microcomputadoras en la empresa, es más probable que la paquetería sea cada vez más diversa. Nos referimos a que en vez de que todo el personal utilice un solo paquete para el mismo propósito (por ejemplo un mismo procesador de texto), es común que los usuarios utilicen el software que más les gusta o que conocen mejor, pudiendo así tener de tres a cuatro diferentes paquetes con la misma utilidad. Algunas de las consecuencias de esta falta de estandarización son: imposibilidad de intercambiar archivos, costos mayores de entrenamiento y la paquetería no siempre está disponible para todos los usuarios. Además deben comprarse licencias para cada equipo en que se instalan con el consiguiente costo.

Cuando se desarrolla una nueva aplicación o se libera una nueva versión de la misma, se debe instalar en cada una de las máquinas usuarias, algunas

---

de ellas situadas en diferentes puntos de la República Mexicana. Esto involucra costos por traslado de personal y demoras en la actualización de las aplicaciones.

### **Poca seguridad de la información**

La información almacenada en los discos duros de las microcomputadoras carece de seguridad, pudiendo ser accesada, modificada, duplicada o borrada por cualquier persona que encienda el equipo.

### **Falta de integración hacia equipos mayores**

Para poder conectarse al equipo IBM 4381 las oficinas deben contar con una terminal conectada directamente al mismo, o bien, emularla mediante una microcomputadora y el software respectivo esclavizando esta computadora a ser una terminal.

### **Competencia entre el personal por el uso del equipo**

Bajo el esquema citado los equipos se atan a un determinado programa o dispositivo periférico, para hacer uso de él, los usuarios deben esperar a que otro desocupe el equipo, ello genera retrasos en la entrega oportuna de resultados. También se originan transferencias innecesarias de archivos de un equipo a otro por falta de recursos de software o hardware, lo que propicia un uso deficiente de los recursos de cómputo de la oficina, incrementando los costos por consumo de discos flexibles y por la pérdida de información en ellos, así como la contaminación frecuente de los equipos con virus de computadora.

Es evidente la carencia de un respaldo confiable de la información y la ausencia de una administración centralizada de los recursos de cómputo pues la diversidad de equipos disponibles hace difícil la administración de los mismos.

Las inconveniencias de compartir la información son la pérdida de tiempo que involucra el tomar la información de un equipo para llevarla a otro, multiplicidad de versiones de un mismo archivo en varios equipos, desperdicio de espacio en disco, dificultad en el acceso a la información crucial aún entre personal de la misma área.

## **2.2 Infraestructura actual**

La figura 2.2 muestra el esquema de comunicaciones de que disponen las principales sucursales para intercambiar información con la oficina matriz.

Cabe señalar que ya se tiene considerado por parte del Departamento de Investigación y Estandarización Tecnológica el cambio de la plataforma de hardware con que se cuenta actualmente, migrando hacia equipos de minicomputadores de arquitectura abierta HP9000.

Actualmente la comunicación con la gran mayoría de las oficinas se realiza vía *modem* (*file transfer* con línea conmutada a 9600 bps.), valija interna, y/o vía fax.

La infraestructura de cómputo de que disponen actualmente las sucursales varía desde 24 hasta 70 equipos, mismos que son empleados para todas las actividades de sistemas, pólizas de daños, de vida, contabilidad, hojas de cálculo, procesador de palabra, etc.

En la tabla 2.1 se muestra la infraestructura actual de cómputo de algunas Oficinas Regionales de Seguros Inbursa dentro de la República Mexicana. En el apéndice B se da una relación completa de la infraestructura, así como una tabla con las características técnicas del equipo citado y una lista del software empleado.

## INFRAESTRUCTURA ACTUAL

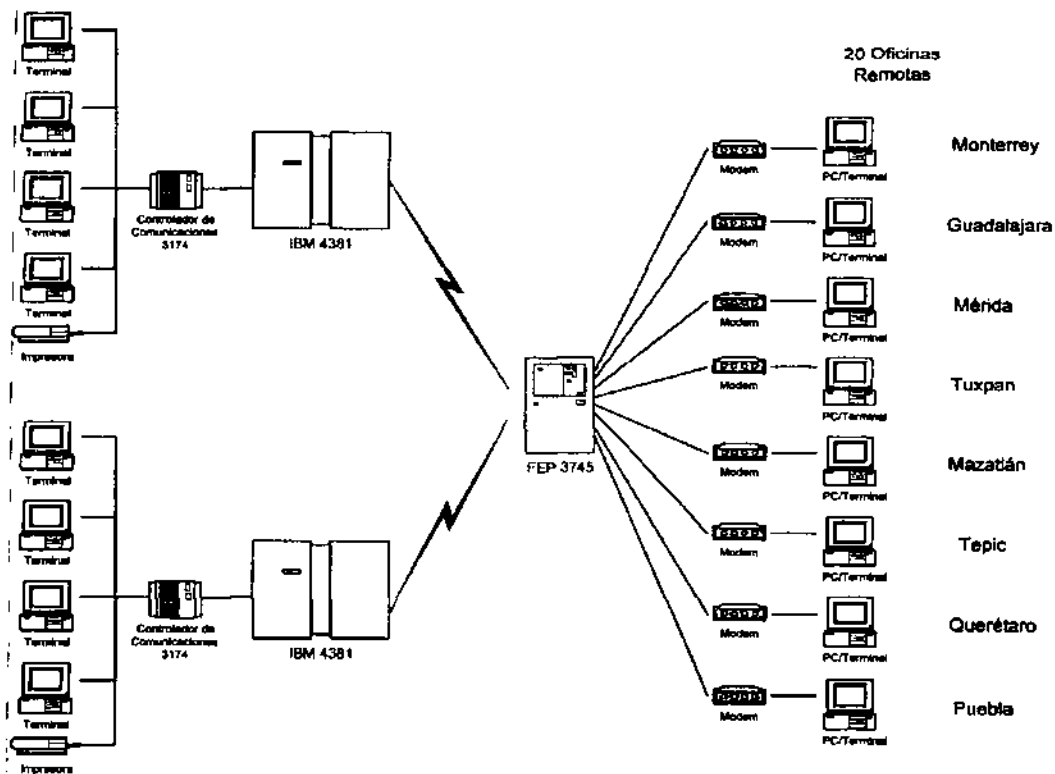


Figura 2.2 Esquema simplificado de la infraestructura actual del Grupo Financiero Inbursa.

En el levantamiento de información hecha para Seguros Inbursa se encontró que muchos de los problemas son de administración y control de accesos a la información. Desde el punto de vista de tecnología existe una creciente necesidad de construir ambientes computacionales que unifiquen a la empresa, permitiendo traspasar los límites tradicionales entre los diferentes tipos de sistemas y ambientes operativos, de forma que puedan encontrar, compartir y manejar la información y los recursos que necesiten.

### **2.3 Propuesta de solución**

El presente trabajo se desarrolla para dar solución a las necesidades planteadas inicialmente por el área de seguros, y específicamente a las encomendadas por el departamento de Investigación y Estandarización Tecnológica. La función primordial del departamento citado es evaluar las distintas herramientas tecnológicas tanto de Software como de Hardware existentes en el mercado.

En este momento, nos podríamos preguntar que tipo de sistema deberíamos escoger: Mini, Mainframe, o LAN. Podemos decir que todas ellas nos proporcionan el mismo servicio, con la diferencia de que una computadora personal conectada a una red, provee al usuario final con herramientas de productividad y la capacidad de acceder sistemas de cómputo corporativos y departamentales, además de la oportunidad de ejecutar aplicaciones independientemente.

Para comprender el porque la integración computacional provee mayores beneficios a unas empresas que a otras, habría que estudiar como han sido usados los sistemas Mini, Mainframe y las PC's en ambientes aislados, en contra de los ambientes integrados.



OFICINA	SERVIDOR		MICROS					IMPRESORAS		
	TIPO	CANT.	Presario 7222	Prolinea VS	Deskpro XL	Deskpro XL	Deskpro	LASER	MATRIZ	INVEC.
MATRIZ (Planta Baja)	3	1	15	10	10	10	6	8	4	2
	4	1								
MATRIZ (Primer Piso)	4	1	30	15	12	11	5	9	5	1
	5	1								
MATRIZ (Segundo Piso)	6	5								
	3	1	12	10	10	9	3	5	3	1
GUADALAJARA	4	1								
	5	1	13	12	10	5	13	6	3	1
MERIDA	6	1								
	4	1	10	11	14	7	6	4	2	1
MEXICALI	4	1	13	10	14	6	8	5	3	1
MONTERREY	5	1	14	15	13	5	10	6	3	1
	6	1								

OFICINA	DIGITALIZADORES		USUARIOS
	SCANJET 5	SCANJET 4	
MATRIZ (Planta Baja)	2		14
MATRIZ (Primer Piso)	2		20
MATRIZ (Segundo Piso)	2		12
GUADALAJARA	1	1	12
MERIDA			
MEXICALI		1	8
MONTERREY	1	1	14

Tabla 2.1 Infraestructura típica de algunas oficinas de seguros.

---

Es indudable que el poder compartir recursos mediante una red trae mayores posibilidades desde el punto de vista de las aplicaciones y disminuye los costos por usuario conectado. También es posible juntar equipo de diferente tecnología, proveedor, aplicación, etc.

La integración de redes representa muchos beneficios, pero sin olvidar que escoger la tecnología apropiada es crucial, ya que el éxito de esta implementación depende de que tan bien integrados se encuentren el hardware y el software con la finalidad de obtener los resultados deseados.

### **Posibles alternativas de solución**

- Realizar un crecimiento (*upgrade*) al equipo central actual, dejando las aplicaciones de misión crítica en esta plataforma de hardware y llevando las aplicaciones menores o de oficina a los nuevos o ya existentes servidores LAN en las oficinas remotas.
- Integración de todas las oficinas a un nivel empresarial, mediante servidores locales interconectados a los equipos centrales de la oficina matriz.
- Migrar la plataforma central de hardware hacia un equipo Mainframe de nueva tecnología, permitiendo el acceso remoto de todas las oficinas regionales a través de líneas privadas y/o conmutadas, e interconectando, si es el caso, los servidores de redes de área local.

Con base en la información presentada con relación a la infraestructura actual tanto en Hardware como en Software, así como en las estrategias definidas por Inbursa en cuanto a su misión y visión de negocio mencionadas anteriormente y en los requerimientos específicos ya señalados, proponemos la planeación y el desarrollo de:

Una infraestructura de servicios de red a disposición de los usuarios de la información dentro del Grupo Financiero Inbursa, que les permita integrarse dentro de una red de tipo empresarial, manteniendo el acceso a toda la

infraestructura de cómputo actual y con opción de crecimiento futuro tanto en hardware como software, con tecnología de vanguardia y dentro de los estándares de la industria.

Esta es la solución que consideramos más viable en cuanto a que satisface las necesidades del negocio y cumple con las expectativas de ser una infraestructura tecnológica que asegura la supervivencia y adaptabilidad de la empresa ante cambios en el ambiente, en los mercados y en la tecnología misma; cumpliendo con los estándares *de facto* en la industria (sistemas abiertos, protocolos estándar, etc.). Siendo ésta una solución acorde con los presupuestos y al mismo tiempo robusta y confiable.

La infraestructura de servicios de red permitirá incorporar nuevas tecnologías conforme las necesidades lo demanden, sin tener que realizar grandes inversiones en recursos humanos y materiales. Ya que al estar haciendo uso de arquitecturas abiertas se ofrece la posibilidad de integrar herramientas futuras tanto de software, como de hardware de una gran variedad de proveedores.

Una vez expuesto un análisis de la problemática existente y propuesto una solución viable a este problema desarrollaremos un diseño a esta solución.

## **2.4 Análisis de Factibilidad**

El estudio de factibilidad es siempre importante especialmente para el desarrollo de redes que tengan alguna de las siguientes características:

- Un alto costo en su desarrollo.
- Algún grado de incertidumbre en cuanto a la disponibilidad de tecnología adecuada.
- Red estratégica para el desarrollo de la empresa.

Como resultado del análisis de factibilidad, se obtiene la conclusión de si el sistema solicitado o propuesto es o no viable en su implementación. El problema que motiva este estudio es por un lado la reducción de los costos de las comunicaciones entre las diferentes oficinas y por otro lado proporcionar un soporte para el establecimiento de un mercado electrónico, en el cual los diferentes agentes de seguros asignados a las diversas oficinas puedan tener acceso a la información que requieren para la oportuna realización de su trabajo diario.

En esta fase, a partir de los requerimientos cualitativos de comunicación identificados, se hace una cuantificación inicial de estos, para permitir efectuar una estimación inicial de los anchos de banda requeridos, y por medio de estos realizar una primera aproximación de los costos.

Los objetivos de esta fase son cuantificar el gasto de recursos en el desarrollo de la red, y examinar la factibilidad técnica, organizacional y financiera del proyecto. Para poder lograr esos objetivos es necesario recopilar información técnica y financiera.

La factibilidad organizacional determina los requerimientos asociados con la implementación y la administración de los recursos de la red, lo que incluye los procedimientos de administración, las herramientas y los conocimientos necesarios para manejar la red a diario.

Actualmente dentro de Seguros Inbursa se cuenta con personal calificado en el área de sistemas, tanto en comunicaciones como en el Departamento de Investigación y Estandarización Tecnológica, dedicados de tiempo completo a brindar soporte a la operación diaria de la infraestructura actual de la empresa. Dicho personal, en principio sería capaz de realizar la administración de la nueva red a partir de una breve capacitación sobre el uso y administración de los nuevos equipos, y sobre todo del nuevo software de red que se instalaría; esto sin la necesidad de contratar nuevo personal.

La factibilidad técnica involucra estimar el tráfico de la red y evaluar las opciones existentes a la luz de estas consideraciones, para estar en

---

posibilidades de poder determinar, si existe o se puede adquirir la tecnología necesaria para cumplir con los requerimientos que se nos pide, de igual forma si el equipo seleccionado tiene la capacidad técnica para soportar el volumen de datos planteado, y si puede ser capaz de crecer con facilidad, además de que pueda ofrecer tiempos de respuesta aceptables.

Las fuentes importantes para realizar estas estimaciones son:

- Los usuarios: Número de usuarios y el número de transacciones por cada uno.
- Las herramientas de administración de la red: Estadísticas del uso de la red (en el caso de estar trabajando sobre una red existente).
- Sistemas de monitoreo instalados ya sean en los equipos clientes o en los servidores, que permiten obtener el número de transacciones que se realizan.

De acuerdo a datos proporcionados por el personal del GFI, y al alcance de la solución propuesta, es posible mencionar que la tecnología de cómputo y de comunicaciones actual, está lo suficientemente madura para soportar los requerimientos implícitos a dicha solución; por lo que podemos decir que esto es técnicamente factible de implementar y puede ser satisfecho, dentro de una configuración de red WAN de tipo corporativo.

La factibilidad financiera involucra la evaluación de si el proyecto es o no una buena inversión para la empresa. Los beneficios financieros deben igualar o exceder a los costos, teniendo que estimar los siguientes puntos:

- El costo del hardware y software para la red que se está considerando.
- Beneficio en la forma de reducción de costos.
- El costo si nada sucede (si el proyecto no se lleva a cabo).

---

Vale la pena recordar que uno de los principales objetivos de la red es reducir el costo de las comunicaciones entre las diferentes oficinas involucradas, por lo que el aspecto financiero es de gran importancia. Por lo anterior, a continuación, señalamos en forma breve, algunos de los beneficios en la implantación de la solución propuesta.

- Beneficios potenciales por incremento en la productividad de seguros ya que el personal de promoción puede ofrecer una mayor productividad, al contar con mejores y más efectivas herramientas para el desempeño de su trabajo, y así la empresa estará en condiciones de lograr una mayor penetración de mercado.
- Beneficios potenciales por mejoría en el servicio al cliente, esto permitirá mejorar la imagen que los clientes tienen de la empresa, lo cual redundará finalmente en beneficios económicos para la empresa.
- Beneficios potenciales de adquirir una mejor capacidad en la toma de decisiones al contar con información actualizada en el momento oportuno.
- Beneficios económicos en la reducción del consumo de papel empleado en la emisión de cualquier tipo de comunicado interno.
- Reducción de costos por concepto de mantenimiento de equipos de cómputo y de comunicaciones.
- Beneficios económicos en la reducción del costo asociado al manejo de toda la mensajería interna.

Por otra parte el presupuesto inicial estimado para el costo del hardware y software para la red que se está considerando, según los directivos involucrados en el proyecto, podría ser cubierto con los gastos que por concepto de mantenimiento tanto de hardware y software de la actual plataforma, se erogarían durante los próximos 3 años.

Por último cabe señalar que si se tomará la decisión de no llevar a cabo el proyecto de modernizar la plataforma tecnológica que se tiene actualmente

---

en operación. El GFI estaría corriendo un alto riesgo de pérdida de mercado frente a sus demás competidores en el ramo de seguros, ya que no tendría posibilidad de ofrecer a sus clientes en tiempo y forma los productos y servicios que actualmente están demandando.

## 2.5 Plan de diseño de la red

**Objetivos globales.** Con la solución propuesta, al integrar una red de tipo corporativa que permita a todos los usuarios el acceso de manera transparente a toda la infraestructura de cómputo presente y futura, se busca aumentar la competitividad de la empresa de seguros, al permitirle ofrecer un mejor y más ágil servicio a sus clientes; así como poder captar un mayor número de clientes a través de campañas de publicidad ofreciendo servicios con una mayor calidad, e incursionar en nuevos mercados con otros tipos de clientes. Lo anterior debe de proporcionarse junto con la administración central de los recursos de cómputo a nivel nacional, logrando con esto el ahorro en gastos de nómina del personal de soporte técnico de sucursales.

**Objetivos particulares.** La implementación de un medio de comunicación interno económico, que aproveche las facilidades dadas por la red a implementar, como puede ser un sistema de correo electrónico.

Los departamentos que son de mayor interés para el análisis de la red son: Todas las oficinas regionales ya mencionadas, los Deptos. de Control y Operación del Ramo de Vida y de Daños, Informática, Telesoporte, Investigación y Estandarización Tecnológica.

De acuerdo con la metodología propuesta es necesario establecer un programa de actividades para implantar la red. En la tabla 2.2 se muestra el cronograma de actividades.

---

## 2.6 Entender la red actual

Se cuenta en la actualidad con 52 oficinas distribuidas a lo largo y ancho del territorio nacional, el número de equipos de que dispone cada una de ellas es variable y va desde 24 hasta 70 microcomputadoras.

En la mayoría de las oficinas remotas no existe red local. El medio por el que intercambian información las sucursales con la oficina matriz es el módem o en el peor de los casos por medio de la valija interna. Se cuenta también en la Oficina Central con dos equipos IBM 4381 en los cuales corren alguna aplicaciones que están actualmente en producción.

Además del equipo señalado anteriormente es necesario añadir que están en proceso de compra servidores de mayor capacidad con el objeto de migrar las aplicaciones que se hallan en producción, y que fueron desarrolladas en lenguajes de tercera generación a lenguajes de cuarta generación. Los sistemas que se están desarrollando son aplicaciones del tipo cliente servidor. Los servidores que piensa adquirir adicionalmente la institución son equipos HP9000, contarán con sistema operativo UNIX, Oracle como manejador de bases de datos relacionales y como herramienta para el desarrollo de aplicaciones Cliente/Servidor se empleará Developer.

En el apéndice B se da una relación completa de la infraestructura actual así como una tabla con las características técnicas del equipo citado y una lista del software empleado.

## 2.7 Definición de los nuevos requerimientos de la red

La aportación del presente trabajo para el logro de la misión del GFI es el diseño de una infraestructura de comunicaciones que permita la interacción de una manera óptima y controlada, entre los diferentes



Actividad/Fecha	Qna 1	Qna 2	Qna 3	Qna 4	Qna 5	Qna 6	Qna 7	Qna 8
Estudio de factibilidad	XXXX							
Plan de diseño	XXXX							
Entender la red actual	XXXX							
Definición de los requerimientos de la red		XXXX						
Identificar el alcance geográfico		XXXX						
Análisis de los mensajes		XXXX						
Cálculo del tráfico por la red y cargas en los circuitos		XXXX						
Identificar la seguridad y métodos de control			XXXX					
Diseño de la configuración de la red			XXXX					
Evaluar los protocolos a emplear			XXXX					
Evaluación de las alternativas de Hardware			XXXX					
Cálculo del costo de la red				XXXX				
Implementación				XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX

Tabla 2.2. Cronograma de actividades.

sistemas y los usuarios de Seguros Inbursa, proporcionando al mismo tiempo los medios técnicos necesarios que permitan la conectividad entre las diferentes empresas que componen el grupo. La red propuesta deberá interconectar a todas las oficinas de seguros a nivel nacional, dichas sucursales son las que se citan en el apéndice B.

---

Uno de los requerimientos del área de seguros es que la información fluya con mayor rapidez y pueda actualizarse diariamente. Además, en las oficinas generales, se requiere que al menos los siguientes departamentos queden integrados dentro del alcance de la solución propuesta: Jurídico, Rec. Humanos, Daños, Vida, Auditoría, Dirección Gral., Informática, Autos, Contaduría, Organización y Métodos.

Se requiere que los servidores HP estén comunicados a través de una red de redes que permita obtener información de una manera ágil y sencilla. Es por ello que se plantea la necesidad de incorporar tales equipos a través de una red de alta velocidad que esté comunicada a los servidores de las oficinas más importantes, así como al equipo IBM 4381 que se mencionó anteriormente. Se ha podido determinar mediante conversaciones sostenidas con los usuarios, tanto con los empleados como con los directivos de las áreas que se verán afectadas por el proyecto, que es un requisito obligado llegar a implantar un sistema que garantice el registro en línea de todas las operaciones de flujo de efectivo de la empresa en sus diferentes oficinas.

Es necesario también establecer un sistema de correo electrónico que permita el intercambio, entre todos los usuarios involucrados en las operaciones diarias de Seguros, de mensajes, circulares, memoranda, comunicados, etc., de manera sencilla, confiable y a bajo costo.

De acuerdo con las expectativas de crecimiento que tienen las empresas bajo análisis (en especial Seguros Inbursa) dentro de 4 años se aspira a estar comercializando 10 nuevos productos con una cartera de 1,000,000 de clientes, con unos 3000 usuarios accedendo a la red, para realizar algún movimiento relacionado con la operación de Seguros.

La infraestructura de red planteada deberá permitir el desarrollo y uso de aplicaciones Cliente/Servidor.

Una vez que se conocen los requerimientos de los usuarios, procedemos a seguir la metodología de diseño de redes para detallar cada uno de los componentes del sistema de red corporativa. Esta metodología establece los elementos básicos para diseñar redes de manera muy práctica. Resalta la evaluación de la infraestructura actual (o redes si las hay) y el estudio de las necesidades, como los puntos claves sobre los que se debe basar el desarrollo de la nueva red. Al finalizar este capítulo obtendremos nuestro documento de diseño de la red.

### **3.1 Identificar el alcance geográfico**

Debido a los requerimientos anteriormente expuestos, y como resultado de la necesidad de tener oficinas en la mayor parte del territorio nacional, la red a implantar será de tipo WAN; esto es, los nodos a considerar se encuentran geográficamente dispersos dentro de la República Mexicana, siendo necesaria la integración entre todos ellos, y la comunicación de los mismos hacia las redes de las oficinas ubicadas dentro del área metropolitana de la Ciudad de México.

En el apéndice B se muestran las 52 ciudades de la República Mexicana donde se encuentran ubicadas las oficinas de Inbursa.

En la figura 3.1 se observa la ubicación geográfica de las 52 oficinas de Seguros Inbursa.

### **3.2 Análisis de la información para estimar el tráfico de la red**

Para el caso que nos ocupa, se estima que los puntos o segmentos dentro de la red con una mayor probabilidad de tener una carga considerable son los propios segmentos de las redes de área local (*LAN*), de las diferentes oficinas tanto locales como remotas.



Consideraremos primero el caso más crítico, es decir, durante las horas pico con el máximo número de nodos o estaciones de trabajo (30) que se prevé llegar a tener trabajando concurrentemente, en algunos de los segmentos de las redes locales.

Para efectos de calcular el tráfico de datos en los segmentos de las redes locales de las sucursales, tomaremos como referencia el volumen de datos que se calcula podría llegar a ser transferido en los *buses* de alguna de las redes Ethernet que tienen una mayor demanda de tráfico de datos, como es el caso de las oficinas localizadas dentro del área metropolitana de la Ciudad de México, incluyendo a los segmentos dentro de la Oficina Matriz, así como de algunas otras sucursales en el interior de la República (por ejemplo Guadalajara, Monterrey, etc.).

Al realizar un análisis de las principales aplicaciones empleadas por la gran mayoría de usuarios, se llegó a la conclusión que la información mínima que debe viajar por la red es la que se muestra en la tabla 3.1, la cual corresponde al flujo de datos de las principales aplicaciones usadas dentro de la red de Seguros Inbursa, como son: Seguros de Vida, Daños, Siniestros, etc. Las operaciones más comúnmente realizadas son la consulta y actualización de las bases de datos. Esta información corresponde a las aplicaciones centralizadas actuales, y podemos considerarla prácticamente igual al formato de datos que fluirán por la red.

Por otra parte, la estimación del tráfico impuesto por los nuevos requerimientos, como es la implantación del Sistema de Correo Electrónico de alcance Nacional, de acuerdo con cálculos establecidos por el propio departamento de Sistemas de Seguros Inbursa, nos indica que el número de mensajes de correo intercambiados en un día promedio, durante las horas pico que son de las 11 de la mañana a las 3 de la tarde, podría llegar a ser en un futuro casi del orden de los 300 mensajes por hora.

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud (bytes)</b>
Lugar de expedición	Carácter	25
Oficina	Numérico	3
Fecha de expedición	Numérico	8
Ramo	Numérico	2
Subramo	Numérico	2
Póliza	Numérico	10
Moneda	Carácter	4
Forma de pago	Carácter	5
Tipo de Seguro	Carácter	15
Vigencia desde	Numérico	8
Vigencia hasta	Numérico	8
Datos del asegurado	Alfanumérico	270
Datos de prima	Alfanumérico	250
Clave agente	Numérico	5
Nombre agente	Carácter	35
Código de Cobertura	Numérico	3
Suma Asegurada	Numérico	10
Prima Neta x Cobertura	Numérico	8
% Deducible	Numérico	3
Descripción de Cobert.	Alfanumérico	30
Folio	Numérico	15
<b>Longitud Total</b>		<b>719</b>

**Tabla 3.1** Formato de datos de las principales aplicaciones centralizadas que viaja por los segmentos de la red.

En la tabla 3.2 se muestra la distribución del número de usuarios de cada una de las diferentes áreas de la Oficina Matriz del GFI. En el apéndice B se hallan los datos similares correspondientes a las oficinas regionales de Seguros Inburša. Como resultado de pláticas sostenidas con los directivos de las diferentes áreas involucradas en el proyecto y de las necesidades observadas de la tabla 3.2 y el apéndice B, se determinaron los volúmenes de transacciones que deberá soportar la red.

Área o Departamento	Número de usuarios
Banco	50
Afore	80
Seguros	
Sistemas	69
Contabilidad	9
Dirección General	5
Auditoría	8
Rec. Humanos	9
Jurídico	11
Vida Individual	12
Enfer. Y Accidentes	11
Vida Colectiva	10
Corr. Seguros	8
Nomina	8
Capacitación	6
Organiz. y Métodos	6
Siniestro Autos	9
Fianzas	5
Daños	11
Autos	9
Reaseguro Daños	6
Mercadotec. Planeac.	7
<b>TOTAL</b>	<b>349</b>

Tabla 3.2 Distribución del número de nodos por áreas dentro del edificio Matriz del Grupo Financiero Inbursa.

Para estimar el tráfico correspondiente a las aplicaciones centralizadas, en el segmento de la red con mayor demanda, partimos de los siguientes datos:

- En el edificio que ocupan las oficinas generales de GFI, el cual consta de P.B. y 2 niveles, se requiere instalar 349 nodos. En el apéndice C se presentan parte de los planos de localización de los nodos.
- Se estima que un solo usuario pueda llegar a efectuar 100 transacciones diarias.
- Se calcula llegar a tener hasta 30 usuarios concurrentes, en un segmento de mayor tráfico, dentro de la red de área local.
- Se considera que las aplicaciones que tendrán un mayor impacto en el tráfico de datos tienen el formato de datos mencionado en la tabla 3.1.

Con las cifras anteriores como referencia, y tomando como base el segmento de red con mayor demanda, como puede ser el de la Oficina Matriz, podemos hacer los siguientes cálculos:

100 transacciones diarias \* 30 estaciones concurrentes \* (719 bytes + 71 bytes de caracteres de control del frame de datos de Ethernet) \* 8 bits por byte = 18,960,000 bits.

Suponiendo que todas estas transacciones se dieran de manera uniforme durante toda la jornada laboral de 8 hrs. al día, podríamos expresar el volumen de información anterior en bits por segundo (bps) con la siguiente operación:  $18,960,000 \text{ bits} / (8 \text{ hrs.} * 3600 \text{ seg/hr.}) \approx 660 \text{ bps}$ . Pero, como normalmente toda transferencia de datos es bidireccional, tendríamos como resultado el doble de la cantidad anterior  $660 \text{ bps.} * 2 = 1,320 \text{ bps}$ . Además, considerando que el número de aplicaciones, que se encuentra en producción y el que se está desarrollando que en conjunto asciende a 230 aplicaciones se tiene como resultado 303,600 bps.

Por otra parte, la transferencia de datos que generan otras aplicaciones, como el uso del correo electrónico, así como las actividades de administración y monitoreo remoto, se determinó a través de los datos proporcionados por el proveedor del software y de observaciones periódicas en diferentes puntos de la red actual, mediante un analizador de red o



---

*sniffer*, que el tráfico ocasionado por tales aplicaciones es del orden de 750,000 bps, que sumado al tráfico de las aplicaciones centralizadas nos da como resultado un total de 1,053,600 bps. En otras palabras, podemos asegurar que una LAN a 10 Mbps, es capaz de manejar el tráfico estimado.

### **3.3 Identificar la seguridad requerida por la red y establecer métodos de control**

Es importante tener una política de seguridad de red bien planeada que pueda proteger la inversión y recursos de información del Grupo Financiero Inbursa. Una política de seguridad de red justifica su uso si vale la pena proteger los recursos e información que tiene la organización. La mayoría de las empresas tienen información importante y datos confidenciales en las redes.

Uno de los aspectos primordiales de la seguridad en una red, es el evitar el acceso a la misma a usuarios no autorizados. Este tipo de seguridad es normalmente cubierta por el sistema operativo de red. Como se verá en la sección 3.8, evaluación de las alternativas de software, el sistema operativo de red que implantaremos en la red del GFI es Banyan Vines. Veamos pues como implementa Vines la seguridad de la red en lo que se refiere a los accesos de usuarios no autorizados.

#### **Identificación de usuarios**

Banyan Vines utiliza un método de identificación de usuarios denominado de una vía (*One-Way Acces Method*). La máquina cliente ejecuta un programa de acceso a la red (*LOGIN*), mediante éste se pide al servidor que genere y envíe al usuario una llave especial llamada llave de acceso (*Login Key*). Las llaves de acceso generadas por el servidor son usadas una sola vez y son invalidadas después de su uso. Una vez que el servidor envía al cliente la llave de acceso, este último digita su contraseña. Empleando la

---

llave de acceso y su contraseña, el cliente genera una segunda llave que envía al servidor. El servidor repite el proceso que el cliente realizó en su máquina y compara ambas llaves, si la que él obtuvo es igual a la enviada por el cliente, permite el acceso a la red y a sus recursos. El enfoque empleado por Vines no permite que las contraseñas sean detectadas a través de la red, ya que éstas no viajan en forma de texto legible sobre la red. Evita también que se repitan los intentos de ataque a la red pues aún cuando un intruso capturara una llave de acceso no podría entrar a la red pues una llave de acceso nunca es reutilizada, además necesitaría conocer la contraseña y ésta no se almacena en la máquina cliente.

### **Políticas de depuración de cuentas y actualización de contraseñas**

Cuando una persona deja de laborar en una empresa o es asignada a otro departamento, es posible que pueda tener acceso a información no autorizada si conoce las cuentas destinadas para visualizar tal información. Es necesario realizar constantemente depuraciones de las cuentas no empleadas recientemente. Vines cuenta con herramientas de auditoría que permiten obtener estadísticas de acceso a la red y así determinar que personas han dejado de utilizar sus cuentas para darlas de baja.

Es también necesario obligar a los usuarios a actualizar constantemente sus contraseñas, pues cualquiera que tenga acceso a una estación y conozca una cuenta y su contraseña puede consultar información no autorizada. Las políticas de actualización de contraseñas que se pueden establecer con Vines son:

1. Obligar a que cada usuario o cuenta en la red tenga una contraseña.
2. Establecer para las contraseñas una vigencia definida.
3. No permitir acceso a los recursos de la red en horas y días inhábiles.
4. Definir una longitud mínima de las contraseñas.

5. Evitar que las contraseñas sean reutilizadas.

### Controles de autorización

Otra manera de evitar accesos no deseados a la red es mediante el establecimiento de controles de autorización. Vines permite establecer controles y límites en tres formas: mediante la asignación de privilegios, estableciendo permisos de acceso a archivos y a través de controles de acceso por eventos.

**Privilegios.** Son niveles especiales de autoridad asignados individualmente que permiten a los usuarios realizar o no una actividad u operación. Los privilegios que asigna Vines a sus cuentas se muestran en la tabla 3.3.

PRIVILEGIO	DESCRIPCIÓN
Supervisor	Puede realizar administración de usuarios, reconfiguración del servidor y manejar controles de acceso
Operador	Maneja servicios de impresión y operaciones de respaldo y recuperación
Usuario	Un usuario ordinario el cual no tiene privilegios especiales
Huésped	Una cuenta común usada por individuos que no tienen su propia cuenta en el sistema

Tabla 3.3 Privilegios que permite establecer Vines.

**Permiso de acceso a archivos.** Vines limita el acceso de un usuario a un archivo o directorio basado en la cuenta del usuario o la pertenencia de

éste a un grupo. Los permisos que Vines permite establecer sobre archivos y directorios se muestran en la tabla 3.4.

PERMISO	DESCRIPCIÓN
LEER	Permite abrir y leer un archivo o listar el contenido de un directorio
ESCRIBIR	Puede cambiar el contenido de un archivo o directorio
CREAR	Puede crear nuevos archivos o directorios
BORRAR	Puede eliminar un archivo o directorio
EJECUTAR	El archivo puede correr como un programa
CAMBIAR	El usuario puede cambiar los permisos de un objeto
ARCHIVAR	El usuario puede crear una referencia especial a la tabla de acceso a archivos, llamada llave foránea

Tabla 3.4 Permisos que asigna Vines a los archivos y directorios.

**Control de acceso por evento.** Permiten establecer horarios en los cuales los usuarios pueden entrar a la red y hacer uso de sus recursos. Los controles de acceso que se pueden establecer con Vines son:

- Inhabilitar el acceso a la red después de las horas de trabajo.
- Desconexión automática de usuarios después de la hora de trabajo.
- Desconexión automática de usuarios después un período determinado de inactividad.
- Inhabilitación de la cuenta después de un número de intentos de acceso fallidos.

- Limite en el número de sesiones concurrentes que un usuario puede abrir.
- Forzar la entrada a la red desde un sistema operativo específico en el cliente.

Otra manera de detectar accesos no deseados es mediante el empleo de las herramientas de auditoría que proporciona el NOS. Las funciones de auditoría que Vines proporciona son:

- Registro de actividad de acceso y salida de la red por usuario.
- Cambios de permisos relativos a un recurso.
- Cambios de privilegios de usuarios y estatus.
- Éxito o fracaso de intentos de acceso a recursos incluyendo peticiones de acceso.

### **Acceso físico a los servidores**

Este es un punto importante ya que es relativamente fácil reiniciar un servidor y extraer de él información. Es por ello que los servidores deben estar en un lugar seguro y con acceso restringido a los mismos. Además es necesario establecer contraseñas de arranque de los servidores vía hardware. Los servidores estarán alojados en gabinetes, en cuartos cerrados y con acceso restringido.

**Otras medidas que se implantarán para evitar los accesos no deseados son:**

- Para evitar que un intruso pueda adivinar la contraseña de una cuenta es necesario llevar una cuenta de los intentos fallidos de acceso e inhabilitar

la cuenta después de 3 intentos.

- Limitar los accesos y recursos a cuentas huésped y contraseñas que se actualicen cada semana.
- No permitir que los perfiles de usuario sean modificables por los mismos y que se almacenen en directorios bien identificados y con permisos restringidos.

### **Protección contra virus de computadoras en los servidores de red**

Una de las protecciones que debe tener actualmente cualquier equipo de cómputo, y especialmente los servidores es la protección contra virus. Para evitar al máximo la infección de los servidores Intel, se determinó adquirir el programa antivirus McAfee y se establecieron los siguientes procedimientos:

- Instalar programas antivirus tanto en los servidores como en los clientes con actualización constante de las versiones.
  - En las máquinas cliente las versiones deben estar residentes y en el servidor la detección de virus deberá hacerse de manera semanal.
  - Asignar directorios específicos por oficina para detectar si se presenta una infección, en qué oficina se está contaminando la red y aplicar las medidas necesarias para erradicar la infección.
  - Poner en la red utilerías que permitan a cualquier usuario detectar virus en sus diskettes de manera sencilla.
-

### **3.4 Diseñar la configuración de la red**

En este apartado se hace un análisis de las líneas de comunicación, los servidores, estaciones de trabajo y equipos de intercomunicación de la red del GFI.

#### **3.4.1 Líneas de comunicación**

Con el estudio realizado en el análisis de los nuevos requerimientos, y en el flujo de la información entre las diferentes áreas de Seguros Inbursa, y la necesidad de tener conectividad hacia las demás empresas del grupo, ha sido posible determinar que una de las mejores opciones sería implementar un enlace de alta velocidad que comunique a todos los diferentes equipos de todas las empresas del Grupo Financiero, utilizando el servicio de conmutación de paquetes, bajo un esquema de topología de bus, dentro de todas las instalaciones del GFI y principalmente en las que se encuentran ubicadas actualmente las oficinas generales del Grupo (Insurgentes Sur 3500 México D.F.), siendo estas mismas oficinas las que harían las veces de nodo principal donde se concentraría el procesamiento de la información estratégica de Seguros Inbursa.

En el servicio de conmutación de paquetes los datos se descomponen en paquetes o tramas y son transmitidos paquete a paquete a través del entramado de red o nube, de manera que cada paquete toma una ruta diferente a través de la nube. No existe un camino trazado a seguir para cada paquete, con este concepto se puede aumentar o disminuir el ancho de banda según sea necesario debido a que se evitan líneas congestionadas o caldas gracias al diferente número de caminos en la red.

El tipo de enlace que estamos considerando tener hacia las principales ciudades que hacen las veces de cabecera de zona (en las sucursales regionales) es un enlace digital sobre la red pública, utilizando la Red Digital Integrada (RDI). El enlace de tipo digital se justifica, debido al volumen de

tráfico de datos que se prevé tendrán dichas ciudades, y a la necesidad de contar con una señal de buena calidad.

La tabla 3.5 enumera las distintas ciudades consideradas como nodos remotos principales u oficinas principales.

OFICINA PRINCIPAL	REGIONAL	REGIONAL	REGIONAL
QUERETARO	URUAPAN	MORELIA	ZAMORA
LEON	IRAPUATO	CELAYA	
S. L. POTOSI	ZACATECAS	AGS.	
MONTERREY	TAMPICO	REYNOSA	
TORREON	TUXPAN	DURANGO	SALTILLO
MEXICALI	TIJUANA	HERMOSILLO	
CD. OBREGON	CHIHUAHUA	CD. JUAREZ	CD. DELICIAS
GUADALAJARA	COLIMA	TEPATITLAN	
TEPIC	MAZATLAN	LOS MOCHIS	CULIACAN
PUEBLA	CORDOBA	VERACRUZ	JALAPA
PACHUCA	TOLUCA	ACAPULCO	CUERNAVACA
MERIDA	COATZACOALCOS	C.DEL CARMEN	CANCUN
TUXTLA G.	TAPACHULA	OAXACA	VILLAHERMOSA

Tabla 3.5 Oficinas regionales principales con sus enlaces remotos a nodos menores.

Para algunas de las oficinas menores como Zamora o Culiacán en donde el flujo de datos es realmente bajo, se podría justificar el continuar con la misma infraestructura de operación, en cuanto al esquema de intercambio de información que se tiene implementado (enlace tipo semi-fijo, o



---

conmutado), sin embargo, dicho esquema no sería el adecuado dadas las expectativas de crecimiento que tiene la empresa consideradas. Por lo que se decidió establecer enlaces de menor capacidad hacia cada una de estas localidades, a partir de alguna de las ciudades que se han señalado como ciudades principales de zona en un esquema de enlace multipunto.

En la tabla 3.6, se puede observar las ciudades que se designaron como nodos remotos menores, a partir de las oficinas o nodos principales, con los anchos de banda requeridos.

### **3.4.2 Servidores y estaciones de trabajo**

De acuerdo a las necesidades operativas en el ámbito nacional de tener información en línea, se justifica que todas las oficinas cuenten con una red de tipo LAN que satisfaga los requerimientos de acceso a las aplicaciones centrales, al mismo tiempo que brinde la facilidad de ejecutar aplicaciones locales de tipo *back-office* (aplicaciones de oficina como procesador de textos, hoja de cálculo, etc.) independientemente de cualquier otra oficina. Por tanto habrá en cada oficina un servidor que realizará además de las funciones citadas, la conexión a la red corporativa del GFI validando las contraseñas y peticiones para la obtención de algún dato o información a través de la red.

En la Oficina Matriz es en donde se realizarán las operaciones de todo el grupo financiero empleando una base de datos centralizada, estas operaciones serán tanto las administrativas como las sustantivas, como es el caso que nos compete, es decir el área de seguros. Estas operaciones se efectuarán en los equipos HP9000 que el GFI adquirió para la actualización de sus equipos centrales y con ello la conectividad en todo el país. En estos servidores se encontrará la información de las diferentes áreas de grupo financiero como la casa de bolsa, banco, seguros, etc. con sus propias segmentaciones de red dentro del grupo pero incluidas en la red corporativa.

NODO	OFICINA PRINCIPAL	VELOCIDAD	NODO	OFICINA PRINCIPAL	VELOCIDAD
1	Oficina Central (Nodo Central)	2.048 Mbps	27	Mazatlan	256 Kbps
2	Chapultepec	512 kbps	28	Cordoba	256 Kbps
3	Churubusco	512 Kbps	29	Toluca	256 Kbps
4	Satelite	512 Kbps	30	Coatzacoalcos	256 Kbps
5	Vallejo	512 Kbps	31	Tapachula	256 Kbps
6	Querétaro	512 Kbps	32	Morelia	128 Kbps
7	León	512 Kbps	33	Celaya	128 Kbps
8	San Luis Potosí	512 Kbps	34	Aguascalientes	128 Kbps
9	Monterrey	2.048 Mbps	35	Reynosa	128 Kbps
10	Torreón	512 Kbps	36	Durango	128 Kbps
11	Mexicali	512 Kbps	37	Hermosillo	128 Kbps
12	Cd. Obregón	512 Kbps	38	CD. Juárez	128 Kbps
13	Guadalajara	2.048 Mbps	39	Tepatitlan	128 Kbps
14	Tepic	512 Kbps	40	Los Mochis	128 Kbps
15	Puebla	512 Kbps	41	Veracruz	128 Kbps
16	Pachuca	512 Kbps	42	Acapulco	128 Kbps
17	Mérida	512 Kbps	43	Cd. del Carmen	128 Kbps
18	Tuxtla Gutiérrez	512 Kbps	44	Oaxaca	128 Kbps
19	Uruapan	256 Kbps	45	Zamora	128 Kbps
20	Irapuato	256 Kbps	46	Saltillo	128 Kbps
21	Zacatecas	256 Kbps	47	CD. Delicias	128 Kbps
22	Tampico	256 Kbps	48	Culiacán	128 Kbps
23	Tuxpan	256 Kbps	59	Jalapa	128 Kbps
24	Tijuana	256 Kbps	50	Cuernavaca	128 Kbps
25	Chihuahua	256 Kbps	51	Cancún	128 Kbps
26	Colima	256 Kbps	52	Villahermosa	128 Kbps

Tabla 3.6 Oficinas Regionales con sus anchos de Banda.

---

Por lo anterior, consideramos conveniente instalar redes de área local en las oficinas regionales, donde se justifica contar con un servidor de LAN con el fin de beneficiarse al máximo de la disponibilidad de acceder de manera inmediata todas las aplicaciones que los usuarios requieren para el desempeño de su trabajo diario.

### 3.4.3 Equipo de Intercomunicación

Los servidores HP-9000 estarán enlazados mediante la topología de bus y conectados a los switches formando así la red en la oficina matriz, estos últimos a su vez estarán conectados a los ruteadores para integrar la red corporativa o WAN del Grupo Financiero Inbursa.

Para enlazar las diferentes redes de área local con los equipos centrales del Grupo financiero se emplearán ruteadores (*routers*) puesto que tienen mayor "inteligencia" y flexibilidad que los switches. Los ruteadores pueden tomar decisiones sobre la rutas que un paquete debe tomar para llegar a su destino. Los criterios para decidir que tipo de ruteador se debe de emplear son: el tamaño de la organización, la demanda de información y el monto del tráfico. Básicamente hay dos tipos de ruteadores, los basados en una PC con software configurable y los ruteadores externos multiprotocolo, este último dispositivo luce como una caja con puertos en ella. Los modelos más básicos vienen con al menos un puerto para WAN, un puerto Ethernet/Token-ring con procesador integrado y software.

En nuestro caso optaremos por un ruteador externo multiprotocolo, siendo las características mínimas que debe integrar:

- Un puerto WAN.
- Un puerto para LAN.
- Un procesador.

- 
- Soporte multiprotocolo para al menos VINES/IP, IPX/SPX y TCP/IP.

De acuerdo al costo y a las prestaciones que ofrecen, los ruteadores se clasifican como:

- De precio alto (por ejemplo, cisco serie 7000).
- De precio medio (por ejemplo, cisco serie 3600).
- De precio bajo (por ejemplo, cisco serie 1600).

Para conectar las diferentes redes a la oficina central se empleará un ruteador de nivel medio y/o bajo en su caso. Por supuesto, se requiere hacer uso de switches, conmutadores o hubs, multiplexores, paneles de parcheo (*Patch Panels*), conectores, etc.

Todo estos componentes de comunicaciones mencionados deberán ir instalados estratégicamente en las áreas designadas como cuarto de comunicaciones (*Wiring Closets*) cuando exista mas de 24 nodos, los cuales deben cumplir con las siguientes recomendaciones:

- Debe estar localizado en una área central y de fácil acceso.
- Debe estar ubicado lo más cerca posible del área a la cual va a dar servicio.
- No debe existir ningún otro equipo más que el relativo a las telecomunicaciones.
- El cableado debe estar bien organizado.
- Debe tener una iluminación adecuada.
- Debe contar con equipo contra incendio.
- No debe existir alfombra ya que esta puede ocasionar estática.

### 3.5 Evaluación de los protocolos a emplear

Un protocolo es un conjunto de reglas semánticas y sintácticas que determina el comportamiento de las unidades funcionales (software o hardware) en el proceso de comunicación entre equipos de cómputo. Esto es, un protocolo determina la forma (sintaxis) y significado (semántica) de las reglas empleadas en una red de comunicaciones. También define como son asignadas las unidades funcionales y como deben operar. Se puede decir que los protocolos establecen un método de comunicación que se asemeja a las reglas de un lenguaje.

Dentro de los protocolos para área local de bajo nivel de que se dispone actualmente sólo dos son los que dominan el mercado: Ethernet y Token Ring. Para nuestro caso de estudio emplearemos Ethernet debido a que es el más difundido hasta hoy con un 70% del mercado contra un 28% de Token Ring, es económico en equipamiento se refiere, por que es una alternativa sencilla para migrar de manera rápida y barata a las comunicaciones de datos locales de alta velocidad y porque puede correr bajo un mayor número de medios físicos.

#### **Ethernet**

Ethernet es un estándar de la IEEE conocido como Ethernet 802.3. También fue adoptado por la Organización de Estándares Internacionales (*ISO International Standard Organization*) como el estándar ISO 8802/3. Todo esto con el objeto de la interoperatividad entre diferentes fabricantes de productos.

Las ventajas que presenta Ethernet son:

- Alta velocidad.
- Bajo Costo.

- Soportado por varios fabricantes.
- Apto para instalaciones grandes.
- Permite incorporar muchos tipos de cables incluyendo fibra óptica.
- Permite conectar diversos tipos de equipos (concentradores, repetidores, etc.).

Ethernet es un protocolo de banda base que emplea un método de manejo de la red no contencioso, bajo éste, todas las máquinas conectadas a la red tienen acceso a ella pero sólo una señal a la vez puede dominar la red en un momento dado. Las estaciones de trabajo pueden transmitir o recibir pero no hacer ambas cosas al mismo tiempo. Ethernet utiliza el método de Acceso Múltiple de Detección de Portadora con Detección de Colisiones (CSMA/CD: *Carrier Sense with Multiple Access and Collision Detection*).

El principal problema de Ethernet es que cuando el tráfico aumenta el desempeño de la red se vuelve bajo, debido a que cada estación trata de apropiarse del medio de transmisión y de su ancho de banda. Para minimizar en algo este problema se implantará un tipo de Ethernet conmutado que es una ligera variante del Ethernet. En éste en lugar de emplear *hubs* pasivos se emplean *hubs* conmutados o activos, que pueden establecer un número de canales de comunicación simultáneos entre pares de emisores y receptores, operando cada uno de ellos a 10 Mbps. Con este tipo de *hubs* el ancho de banda efectivo se incrementa y los problemas en la red disminuyen, ya que estos serán función de la capacidad de conmutación del *hub* activo.

Como protocolo de base para la transmisión de datos se emplearán: TCP/IP, y VINES/IP que es el protocolo nativo que usa el sistema operativo de red que se seleccionará más adelante. TCP/IP, debido a que es un protocolo de alto nivel (niveles 3 y 4 del modelo OSI capa de red, y capa de transporte), tiene un mejor desempeño en redes de tipo WAN que algunos otros como IPX/SPX, además es un estándar *de facto* en la actualidad,

empleado en Internet, y que nació con el sistema operativo UNIX, el cual permitirá el acceso en tiempo real de todos los usuarios tanto locales como remotos a las aplicaciones críticas centralizadas, que se instalarán en los servidores UNIX HP-9000.

## **Frame Relay**

La conexión entre computadoras de redes locales dispersas puede hacerse a través de conexiones dedicadas o conmutadas. Las conexiones de área extensa pueden hacerse a través de una red pública o privada.

Una línea dedicada es una conexión permanente entre dos puntos.

Una línea conmutada no requiere conexiones entre dos puntos fijos. En su lugar, permite a los usuarios establecer conexiones temporales entre múltiples puntos cuya duración corresponde a la de la transmisión de datos.

Existen dos tipos de servicios conmutados: servicios de conmutación de circuitos y servicios de conmutación de paquetes, estos últimos se ajustan mejor a la transmisión de datos, debido a que proporcionan un ancho de banda bajo demanda.

**Servicios de conmutación de paquetes.** Los servicios de conmutación de paquetes suprimen el concepto de circuito virtual fijo. Los datos se transmiten paquete a paquete a través del entramado de la red o nube, de manera que cada paquete puede tomar un camino diferente a través de la red. Dado que no existe un circuito virtual predefinido, la conmutación de paquetes puede aumentar o disminuir el ancho de banda según sea necesario. Lo cual lo hace más recomendable para la transmisión de datos.

Los servicios de conmutación de paquetes más populares son los siguientes: X.25 y Frame Relay.

**X.25.** Este servicio se ocupaba principalmente para conectar terminales remotos a mainframes. Realiza una completa comprobación de errores en cada nodo de la red para asegurar la fiabilidad de la transmisión. Sin embargo, en la mayoría de los casos no es adecuado para el tráfico LAN a LAN debido al tiempo y al ancho de banda consumido en esta intensa verificación de errores. Funciona a velocidades de hasta 2Mbps. Tiene la desventaja de que los proveedores de equipo ya no ofrecen soporte para X.25

**Frame Relay.** Suministra un servicio similar a X.25, aunque de manera más rápida y eficiente. Frame Relay a diferencia de X.25 no emplea una exhaustiva comprobación de errores y deja esa tarea a protocolos superiores de acuerdo con el modelo OSI.

Frame Relay es un protocolo de conmutación de paquetes que nos permite conectar dos redes de área local a través de una red pública de conmutación de paquetes. En esencia una trama procedente de una LAN se inserta en o se encapsula en una trama Frame Relay. A continuación se transmite por la red pública hasta la LAN destino. Frame Relay utiliza técnicas de multiplexación estadística para insertar datos de diversas fuentes en las dependencias del cliente y transmitirlos a la red. Esta multiplexación suministra a la red el ancho de banda bajo demanda, es decir, la red es capaz de obtener el ancho de banda cuando lo necesita sin tener que reservarlo por adelantado. Cada paquete Frame Relay contiene la información de direccionamiento que la red emplea para encaminarlo a través de las centrales de conmutación de la compañía telefónica. En comparación con X.25, Frame Relay ofrece un mejor rendimiento debido al muy limitado número de rutinas de detección y corrección de error.

Para la intercomunicación de las redes locales de las diferentes sucursales que conforman al GFI se decidió hacer uso del protocolo Frame Relay, pues se determinó que en comparación con X.25 ofrece más ventajas; dentro de las que sobresalen las siguientes:

- Altas velocidades de transmisión (Hasta 45 Mbps). En México solo se encuentra disponible este servicio a velocidades de hasta 2 Mbps (E1).



- 
- **Bajos retardos sobre la red.** Debido que existe muy poco procesamiento en los nodos de la red Frame Relay.
  - **Uso eficiente del ancho de banda.** Ya que no se incluye en las tramas demasiada información para la detección de errores.
  - **Alta conectividad.** La mayoría de los fabricantes de equipo de comunicaciones soportan a Frame Relay.
  - **Fácil implantación.** Para conectarse a una red Frame Relay solo es necesario un ruteador y un DSU/CSU (Unidad de servicios de datos / Unidad de servicios de canal) en cada localidad.
  - **Los servicios Frame Relay son más económicos y ofrecen un ancho de banda superior.**
  - **Ofrece una potente alternativa de servicio de transporte de comunicación de voz (VoFR).** Con VoFR se tiene el potencial para proporcionar a los usuarios una gran eficiencia en el uso del ancho de banda, para una total integración de voz, datos y fax sobre un solo enlace, además de ahorrar en la transmisión de tráfico de voz entre las localidades de la compañía.
  - **Reconfigurar una red Frame Relay es más rápido y fácil que una red de circuitos dedicados.** La inclusión de una nueva ubicación en una red Frame Relay es simplemente cuestión de añadir un puerto de acceso y configurar nuevos PVCs (Circuitos Permanentes Virtuales).
  - **Brinda un camino para la migración hacia a nuevas tecnologías con mayor ancho de banda como ATM,** ya que la interoperabilidad entre Frame Relay y ATM esta garantizada por la existencia de normas internacionales

---

### 3.6 Evaluación de las alternativas de hardware

En este apartado se presentan los criterios que se adoptaron para la selección de la topología y cableado de la red, las características que deben cumplir los servidores y estaciones de trabajo, el tipo de líneas de comunicación y los equipos asociados.

#### 3.6.1 Topología y cableado

Las redes locales, tanto en oficinas generales como en las sucursales regionales, serán Ethernet, cableadas físicamente en estrella y lógicamente en *bus*, lo anterior debido a que Ethernet, es una tecnología madura, que ofrece un tiempo de respuesta inmediato, cuando el tráfico en el *bus* no es demasiado pesado, como es el caso que nos ocupa (menos de 30 nodos concurrentes) en las oficinas regionales; además de que es relativamente simple de implementar, y es además, sumamente flexible a los cambios en la configuración de la red.

La topología de estrella requiere más alambrado que la topología tradicional de *bus*, en donde las estaciones de trabajo son conectadas en forma de cadena (conexión en batería); pues en la topología de estrella cada estación de trabajo se conecta a el servidor o *host*. Para la topología de bus el concentrador o *hub*, actúa como el *bus* lógico de la red, los *hubs* pueden ser interconectados en serie permitiendo tener redes con una mayor cantidad de nodos. Este tipo de topología permite aislar rupturas de cable, equipos descompuestos, además de facilitar la conexión o desconexión de nuevos equipos a la red, también es posible conectar equipo de diagnóstico en cualquiera de las terminales del *hub*. Aunque la topología de estrella requiere de mayor cantidad de alambre para su conexión, el incremento en costo del alambrado es poco significativo debido al bajo costo del medio físico, que en este caso será el par trenzado no blindado (UTP: *Unshielded Twisted Pair*).

---

Ethernet funciona de manera eficiente bajo condiciones de carga moderadas, sin embargo presenta problemas cuando el tráfico en la red aumenta de manera considerable, bajo estas condiciones el desempeño de la red se vuelve bajo. En el caso que se está analizando, el tráfico de la red se espera que sea perfectamente soportado por la arquitectura planteada.

Ethernet puede emplear varios tipos de medios físicos como el cable de cobre, la fibra óptica, etc. Sin importar el tipo de medio que se emplee la velocidad de transmisión siempre será de 10 Mbps.

Dentro de los medios de transmisión, el más popular es el cable de cobre. De este existen los siguientes tipos:

- 10Base5 conocido como cable coaxial grueso.
- 10Base2 conocido como cable coaxial delgado.
- 10BaseT conocido como par trenzado no blindado (UTP).

De los tipos de cable citados el UTP es el más económico y entre otras ventajas presenta las siguientes:

- De diámetro reducido y de fácil de manejo.
- Es fácil de instalar tanto para instalaciones nuevas como para ampliaciones.
- Emplea conectores modulares y herramientas estándares ampliamente disponibles.
- Permite añadir o quitar dispositivos fácil y rápidamente.
- Usa conectores RJ45 (tipo telefónico de 8 terminales) de fácil adquisición.

- Permite tener una distancia aceptable entre los nodos y el concentrador (100 m. máximo del *hub* a las estaciones).
- Es el más ampliamente difundido en la actualidad.

Dentro de las desventajas que tiene el UTP podemos citar el hecho de que cuando se conectan mal los cables los problemas son difíciles de detectar (cables cruzados), sin embargo se cuenta con aparatos especiales para poder detectar y corregir tales problemas y minimizarlos.

El par trenzado consta de varios pares de alambres trenzados uno alrededor de otro, dentro de una cubierta de plástico que provee protección contra interferencias electromagnéticas o por radio frecuencia (EMI Electromagnetic Interference y RFI Radiofrequency Interference respectivamente). Este tipo de cable tiene también cierto número de torsiones por unidad de longitud entre los pares de cables, para reducir el ruido entre pares individuales.

Para conectar los nodos y el concentrador emplearemos el cable tipo 10BaseT que proporciona un ancho de banda de 10 MHz con protocolos de Banda Base y una longitud máxima de 100 m. hacia los nodos.

El tipo de cable de par trenzado está clasificado por categorías numeradas de la 1 a la 5, siendo la mejor de ellas la categoría 5. La tabla 3.7 muestra las diferentes categorías del cable de par trenzado y las aplicaciones para las cuales está recomendada cada categoría.

Para nuestro diseño emplearemos cable categoría 5 debido a que es la que brinda el mejor desempeño de las categorías citadas. La categoría 5 es la más cara de todas, a pesar de ello su desempeño es el más alto y permitirá en el futuro migrar hacia tecnologías que demandan mayor ancho de banda. Cabe hacer notar que la diferencia en costo entre usar cable categoría 5 en lugar de usar categoría 3 o 4 es mínimo. El costo de instalar cable categoría 5 es 1% mayor que el de la categoría 3 pero su desempeño es 600 veces mayor de acuerdo con un estudio de la AT&T.

Los estándares de la IEEE establecen un máximo de 5 segmentos de red conectados por cuatro repetidores para una red Ethernet. De esos 5 sólo 3 nodos pueden ser nodos activos (esta regla se conoce como la regla tres-cuatro-cinco).

CATEGORIA	TASA MÁXIMA DE TRANSMISIÓN	USOS
Categoría 1	Sin Tasa	No tiene aplicación para datos
Categoría 2	1 MHz	Aplicaciones de voz No recomendable para datos
Categoría 3	16 MHz	Token Ring a 4 Mbps Arcnet a 2.5 Mbps
Categoría 4	20 MHz	Token Ring a 16 Mbps
Categoría 5	100 MHz	155 Mbps ATM FDDI sobre redes UTP

Tabla 3.7 Los diferentes tipos de categorías en cable de par trenzado.

Aunque el alcance del presente trabajo es únicamente satisfacer las necesidades de comunicación de datos (y no de voz) de Seguros Inbursa, el cableado se hará bajo el esquema de cableado estructurado. Un sistema de cableado estructurado debe ser propiamente diseñado, instalado y administrado, para asegurar los beneficios y desempeño del UTP categoría 5. Un sistema de cableado estructurado es la solución a problemas de cambios en la ubicación de nodos, bajas y/o adiciones de los mismos, proporcionando una flexibilidad total en todos estos movimientos con el mínimo de interrupción, y frecuentemente con sólo desconectar y reconectar en la nueva posición. El principio del cableado estructurado es el de un "alambre flotante" en algún inmueble con un solo tipo de cable, sobre el cuál tanto voz como datos pueden ser transportados. Y desde los cuartos de cableado (Wiring Closets), que alojan a todo el equipo de

---

comunicaciones, corre el cableado horizontal hacia las placas de contacto en paredes y pisos.

### **3.6.2 Servidores y estaciones de trabajo**

Después de haber realizado una evaluación del desempeño de diversas marcas y modelos de microcomputadoras, que serían adquiridas para usarse como servidores de área local, o bien como estaciones de trabajo, se tenían al final 4 opciones posibles a escoger: IBM, DELL, HP, y COMPAQ. En esta evaluación se consideraron factores tales como: desempeño, respaldo tecnológico y costo, pero debido a los convenios comerciales del Grupo Financiero Inbursa con la empresa COMPAQ, fueron los equipos de esta última marca los que se seleccionaron para usarse dentro de las LAN del Grupo Financiero Inbursa.

### **3.6.3 Líneas de comunicación**

El incremento en el número de implementaciones de redes de área amplia (WAN's) multiprotocolo construidas con equipo de diferentes proveedores, está creando un laberinto de problemas de administración, ya que estos administradores sólo tienen a su alcance herramientas y servicios pobremente equipados para poder seguir los datos desde un tipo de servicio hacia otro.

La comunicación entre las diferentes redes de área local del GFI se hará mediante enlaces digitales empleando la red pública disponible en nuestro país.

La oficinas principales del GFI que son la Oficina Central (D.F.), Guadalajara y Monterrey contarán con un enlace E1 con un ancho de banda de 2.048 Mbps debido a la enorme demanda de flujo de datos.

---

Para los enlaces de las oficinas regionales que actúan como nodos principales, consideramos conveniente utilizar ocho canales DS0, es decir enlaces digitales mediante fibra óptica, cada uno a 64 Kbps para un total efectivo de 512 Kbps.

Y finalmente para los enlaces de las oficinas regionales de menor tamaño se decidió hacerlo mediante enlaces de menor ancho de banda que van desde 128 hasta 256 Kbps (de 2 a 4 canales DS0).

El detalle del ancho de banda para cada oficina se muestra en la Tabla 3.6.

### **3.6.4 Equipo de Intercomunicación**

Una vez determinado el tipo de canales de comunicaciones y ruteadores que se emplearán para las comunicaciones remotas, tenemos que para conectar los ruteadores a las líneas digitales de comunicación, emplearemos equipos que integran DTE/DCE conocidos como Unidad de Servicios Digitales / Unidad de Servicios de Canal; (DSU/CSU: *Digital Service Unit / Channel Service Unit*).

El DSU/CSU es un dispositivo que funciona como un circuito como eléctrico certificado, que actúa como un área auxiliar entre el equipo del cliente (ruteador) y una portadora pública de redes de área amplia, evitando que fallas del CPE (Customer Premises Equipment) tales como DSU afecten los sistemas públicos de transmisión asegurando que todas las señales colocadas en la línea estén formadas correctamente.

El DSU es un dispositivo que conecta el DTE (Data Terminal Equipment *Equipo Terminal de Datos*) a líneas de comunicación digital formateando los datos para la transmisión en las portadoras públicas de WAN y asegura que se ajuste a los formatos de datos de la portadora.

### **3.7 Estimación del costo de la red**

Con base en la infraestructura actual señalada en el apéndice B, en el incremento en el número de usuarios en cada una de las oficinas, así como también en el diseño de la configuración planteada, podemos realizar una primera estimación de los costos, la cual por supuesto está basada en costos unitarios en dólares americanos.

La descripción del equipo considerado la dividimos en 2 partes: equipo requerido en las instalaciones de oficinas generales de GFI, y equipo necesario en las diferentes oficinas regionales de Seguros Inbursa. La tabla 3.8 presenta la estimación de costos del hardware requerido para la oficina matriz.

En la tabla 3.9 se presentan los costos referentes al equipo necesario para las oficinas regionales.

### **3.8 Evaluación de las alternativas de software**

Actualmente existen en el mercado varios Sistemas Operativos de Red siendo los más importantes:

- Novell Netware versiones 3.X y 4.X.
- Windows NT versión 4.X.
- Banyan Vines.

Se decidió emplear como Sistema Operativo de Red a Banyan Vines por dos razones básicamente, la primera, es que de acuerdo con un artículo de la revista Dataquest titulado "Fortune 1000 En busca de sistemas operativos", Banyan es el que presenta los menores costos de administración, los menores costos asociados al tiempo de la red fuera de servicio y el mejor desempeño para una red WAN; y la segunda, es que



Banyan Vines es el NOS que emplean y recomiendan la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas de Estados Unidos y la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas de México y Seguros Inbursa forma parte de esta última comisión.

Concepto	Descripción	Costo unitario (USD)
Servidores	3 Compaq Proliant 2000 5/166	\$10,874.40
Estaciones de Trabajo	300 Equipos Compaq	\$ 1,030.00
Cableado	8,160 metros (+/- 5%) de cable UTP categoría 5 de 4 pares para 349 servicios de datos punto a punto distribuidos de acuerdo a planos del apéndice C.	\$ 110.00 x carr 300 mts
	500 mts de cable de fibra óptica Distribución para Backbone multimodo.	\$ 1,224.16 x carr. 150 mts.
Equipo pasivo	6 racks de aluminio de 7 fts. de alto X 19" de ancho con charolas, ordenador de cables y multicontactos	\$ 270.00
	18 patch panel de 24 puertos RJ-45 norma EIA/TIA 568-A	\$ 150.00
Equipo activo	18 Hubs Ethernet de 24 puertos RJ-45 3Com	\$ 3,700.00
	2 Routers Cisco 7000	\$25,000.00
	50 tarjetas de red ISA Ethernet.	\$100.00
Conectividad	400 plug RJ-45	\$ 0.25
	400 Jacks RJ-45	\$ 0.75
	10 cables para conectar hubs en cascada	\$ 5.00
Ductería	Tubo conduit de 51mm pared gruesa Tubo conduit de 3/4" pared delgada Face plate Canaleta plástica tipo LD	\$ 80.00 por nodo

Tabla 3.8 Estimación de costos del hardware de la oficina central.

Concepto	Descripción	Costo Unitario (USD)
Servidores	11 Compaq Proliant	\$ 2,700.00
Estaciones de Trabajo	350 Equipos Compaq	\$ 1,030.00
Cableado	8,000 metros (+/- 5%) de cable UTP categoría 5 de 4 pares para 1020 servicios de datos en las oficinas regionales.	\$ 110.00 x carr 300 mts
Equipo pasivo	15 racks de aluminio de 7 fts. de alto X 19" de ancho con charolas, ordenador de cables y multicontactos	\$ 270.00
	13 patch panel de 24 puertos RJ-45 norma EIA/TIA 568-A	\$ 150.00
Equipo activo	85 Hubs dinamicos Ethernet de 24 puertos RJ-45 3Com	\$ 3,700.00
	10 Routers Cisco 3600	\$ 9,500.00
	41 Routers Cisco 1600	\$ 4,000.00
	600 tarjetas de red ISA Ethernet.	\$ 100.00
Conectividad	1100 plug RJ-45	\$ 0.25
	1100 Jacks RJ-45	\$ 0.75
	50 cables para conectar hubs en cascada	\$ 5.00
Ductería	Tubo conduit de 51mm pared gruesa	\$ 80.00 por nodo
	Tubo conduit de 3/4" pared delgada	
	Face plates	
	Canaleta plástica tipo LD	

Tabla 3.9 Estimación de costos del hardware de las oficinas regionales.

A continuación presentaremos los resultados obtenidos en el estudio citado al comparar los costos de administración y los asociados al tiempo de la red

---

fuera de servicio y posteriormente un resumen de las características más sobresalientes de Banyan Vines.

### 3.8.1 Comparativo en costos de sistemas operativos

Actualmente se observa en los centros de cómputo de las empresas una reducción en el tamaño de los equipos de cómputo que se están empleando, a este cambio se le ha denominado con el término inglés "downsizing". Así, mientras la inversión en mainframes (equipos de gran capacidad y velocidad) está declinando, la inversión en la infraestructura cliente/servidor se ha disparado, esta tendencia de reducir el uso de mainframes es el resultado directo del uso de los Sistemas Operativos de Red (NOS: *Network Operating System*).

Cuando se adquiere un NOS se debe tener en cuenta que existen dos tipos de costos asociados a éste; los visibles, que pueden ser el costo del software, y los invisibles, como son los costos de administración de la red.

Es de cierta manera fácil determinar el costo "visible" de un NOS, ya que un par de llamadas a un desarrollador de sistemas o vendedor, es todo lo que toma. Sin embargo, muchos profesionales del ramo, especialmente los adeptos a migrar de equipos grandes hacia equipos menores, consideran que el costo de la facturación (esto es, el costo del hardware y software) es sólo una parte del costo del sistema. Otras consideraciones también importantes son el costo de administración del sistema y el costo asociado al tiempo de la red fuera de servicio.

En el estudio de Dataquest se compararon los costos de administración y los costos asociados al tiempo de red fuera de servicio en 200 compañías, mismas que se agruparon de acuerdo al NOS que emplean en sus redes, en cuatro grupos. Las que usan:

- Banyan Vines.

- Novell NetWare 3.X.
- Novell NetWare 4.X.
- Microsoft Windows NT 4.X.

Los NOS empleados por dichas compañías se ejecutaron sobre una WAN con un promedio de 3000 estaciones de trabajo.

### **3.8.1.1 Costos de administración de la red**

Para entender mejor los resultados de este estudio empezaremos por definir lo que se debe entender por costo de administración de la red.

Sea:

**CNAOR:** El costo asociado al salario del número de administradores oficiales de tiempo completo de la red y que se obtiene al multiplicar el número de administradores oficiales por el salario promedio de un administrador.

**CNANOR:** El costo asociado al salario del número de administradores no oficiales de la red. Se obtiene al multiplicar el número de administradores no oficiales por el porcentaje de tiempo que emplean en la administración de la red, por el salario promedio de un administrador no oficial.

**CNEMN:** El costo asociado al salario del número de administradores no oficiales del correo electrónico. Se obtiene al multiplicar el número de administradores no oficiales de correo electrónico, por el porcentaje de tiempo que emplean en la administración del correo electrónico, y por el salario promedio de un administrador de correo no oficial.

NUR: El número de usuarios de la red.

El costo de administración global de red se define como:

$$\text{CAGR} = \text{CNAOR} + \text{CNANOR} + \text{CNEMN}$$

Y el costo de administración de la red por usuario se define como:

$$\text{CAPU} = \text{CAGR} / \text{NUR}$$

Usando esta definición y estimando los salarios de los administradores de la red, se determinó el Costo de Administración de la Red por usuario y por sistema operativo de red. Los resultados se expresan en cientos de dólares por año por cliente y se muestran en la figura 3.2.

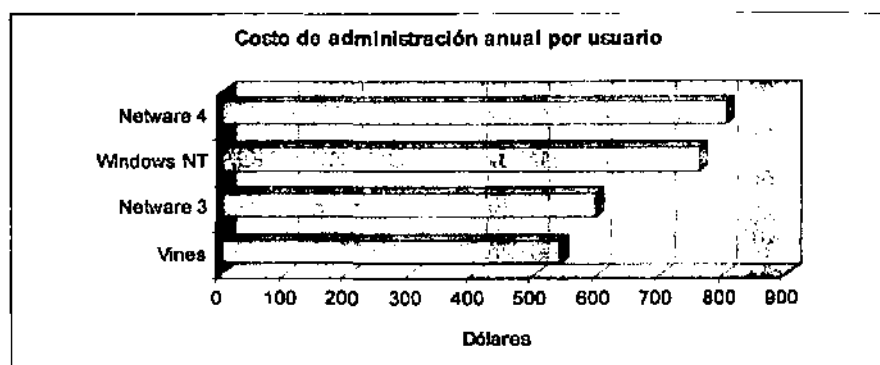


Figura 3.2 Costo de administración por usuario de una red corporativa.

En la figura 3.3 se muestra un análisis del Costo Anual de la Administración de una red corporativa tomando en cuenta el número de usuarios, el tamaño de la red y el NOS empleado.

Para poder presentar las gráficas anteriores, se partió de datos relacionados con las actividades que realiza un administrador de red de manera más frecuente y que son:

- Actualización de servidores.
- Incremento de nuevos servidores.
- Compartición de aplicaciones.
- Actualización de clientes.
- Manejo de servicios.
- Administración del directorio de correo.
- Administración TCP/IP.
- Estadísticas.
- Administración de usuarios.

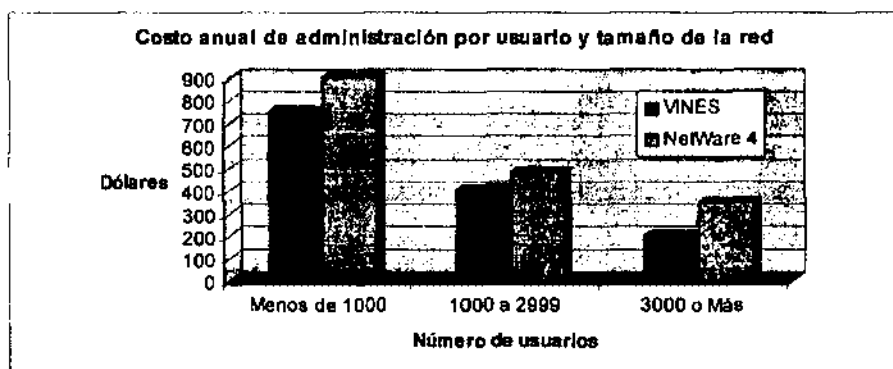


Figura 3.3 Costo anual de administración.

Dentro de este estudio se analizó para cada una de las actividades citadas, si la actividad en la red existió, la facilidad de percibir la tarea, la frecuencia

y duración de cada actividad. Hay que hacer notar que los resultados de los NOS difieren significativamente de una actividad a otra.

### Actividades que realiza un administrador de red

La figura 3.4 resume las nueve actividades que realiza un administrador de red y las representa con respecto a la frecuencia. Las variaciones en el tiempo representan la frecuencia con que el administrador realiza cada actividad. Es obvio que las actividades más críticas las realice con menos frecuencia.

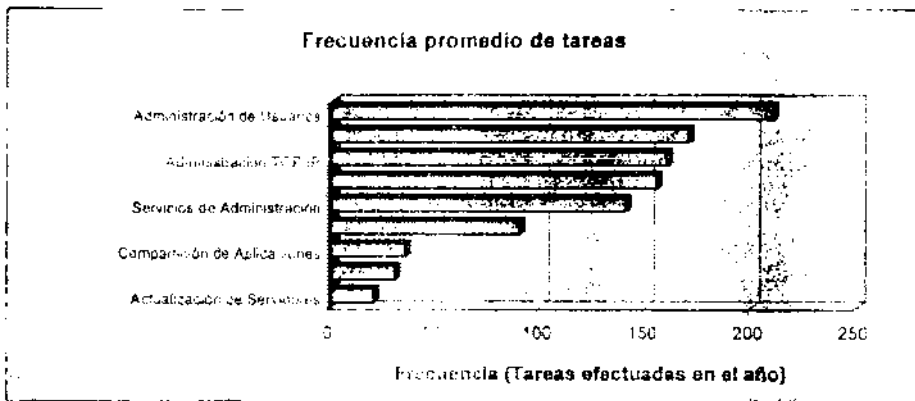


Figura 3.4 Resumen de las actividades que realiza con mayor frecuencia un administrador de red.

### Características de las tareas de red

De las nueve actividades más frecuentes para un administrador de red citadas, el estudio se dedica a analizar las cinco más frecuentes. En el análisis se entrevistó a varios usuarios y se les indicó que calificaran en una escala de 1 al 4 que tan fácilmente se pueden efectuar las tareas de administración de la red para el NOS que emplean. La calificación de 1 representa "muy difícil", la 2 "algo difícil", la 3 "algo fácil" y la 4 "muy

fácil". En la tabla 3.10 se presenta un resumen de las calificaciones promedio obtenidas por cada NOS.

<b>Sistema Operativo</b>	<b>Promedio</b>
<b>Administración de usuarios</b>	
Vines	3.29
NetWare 3	2.95
NetWare 4	2.96
Windows NT	2.96
<b>Sistema Operativo</b>	<b>Promedio</b>
<b>Administración de servicios</b>	
Vines	3.11
NetWare 3	2.63
NetWare 4	2.58
Windows NT	2.68
<b>Administración de directorios de correo electrónico</b>	
Vines	2.90
NetWare 3	2.71
NetWare 4	2.67
Windows NT	2.53
<b>Administración de direcciones para TCP/IP</b>	
Vines	2.53
NetWare 3	2.56
NetWare 4	2.59
Windows NT	3.06

Tabla 3.10 Calificaciones promedio asignadas por los administradores de red de acuerdo al NOS que emplean.



<b>Obtención de Estadísticas de Acceso y uso de Recursos</b>	
Vines	2.39
NetWare 3	2.29
NetWare 4	2.53
Windows NT	2.53

**Tabla 3.10** Calificaciones promedio asignadas por los administradores de red de acuerdo al NOS que emplean (Continuación).

En la tabla 3.10 podemos ver que los usuarios de Banyan Vines consideran que la administración de usuarios es más fácil que en Novell, Netware 3, NetWare 4 y Microsoft NT, esto es de suma importancia ya que es la actividad más común.

Otras características que se pueden apreciar también en la tabla 3.9 son:

- Banyan Vines de nueva cuenta gana en el manejo de servicios.
- Existe menor diferencia en la facilidad en la administración del e-mail.
- En la administración de direcciones de TCP/IP, Microsoft NT es el claro ganador.
- No se percibe un claro ganador en el uso de diagnósticos, funcionamiento y utilización de estadísticas.

También se presenta en el análisis, una comparación en la facilidad de Administración del Directorio e-mail, el resumen se presenta en la tabla 3.11.

Sistema Operativo	Muy Difícil	Algo Difícil	Algo Fácil	Muy Fácil	Total
Banyan Intelligent Messaging	6	26	37	31	100
Lotus cc Mail	5	35	50	10	100
Microsoft Mail	14	43	36	7	100
Novell GroupWise	8	50	42	0	100
Multiple Systems	21	13	42	24	100

Tabla 3.11 Comparativo de facilidad de administración del directorio de correo electrónico.

### Promedio de tiempo empleado por los administradores en las 5 actividades más importantes de la red

En el estudio se presenta también un análisis de cuánto tiempo emplea el administrador de la red en cada una de las 5 actividades más importantes. Se menciona que, dado que hay grandes variaciones en el reporte del tiempo que los entrevistados emplean en llevar a cabo las tareas de la red, se incluyen la media y la mediana de los tiempo reportados. Los resultados obtenidos se muestran en la tabla 3.12. En dicha tabla se observa que Netware 4 mostró la duración más alta en términos de mediana, para el tiempo de uso para la administración, mientras que la empresas que emplean Vines citan que se invierte menos tiempo en esta actividad al emplear este producto.

Sistemas Operativos	Promedio	Mediana
<b>Administración de usuarios</b>		
Vines	1.81	1
NetWare 3	2.16	1
NetWare 4	1.99	1.5
Windows NT	4.55	1

Tabla 3.12 Promedio de tiempo que emplea un administrador de red en las 5 actividades más importantes de la administración de la red. (Cont.)

<b>Administración de servicios</b>		
Vines	2.69	2
NetWare 3	3.56	2
NetWare 4	2.31	2
Windows NT	3.47	2
<b>Administración de directorios de correo electrónico</b>		
Vines	1.42	1
NetWare 3	1.99	2
NetWare 4	1.38	1
Windows NT	2.13	1.25
<b>Administración de direcciones para TCP/IP</b>		
Vines	3.29	1
NetWare 3	4.15	1
NetWare 4	7.74	1
Windows NT	0.81	0.5
<b>Sistemas Operativos</b>	<b>Promedio</b>	<b>Mediana</b>
<b>Obtención de Estadísticas de Acceso y uso de Recursos</b>		
Vines	5.72	2
NetWare 3	3.43	2
NetWare 4	2.89	1
Windows NT	2.75	1

Tabla 3.12 Promedio de tiempo que emplea un administrador de red en las 5 actividades más importantes de la administración de la red. (Cont.)

La figura 3.5 muestra las variaciones en el Costo de Administración en organizaciones muy grandes para los NOS que obtuvieron las mejores calificaciones, Netware 4 y Vines.

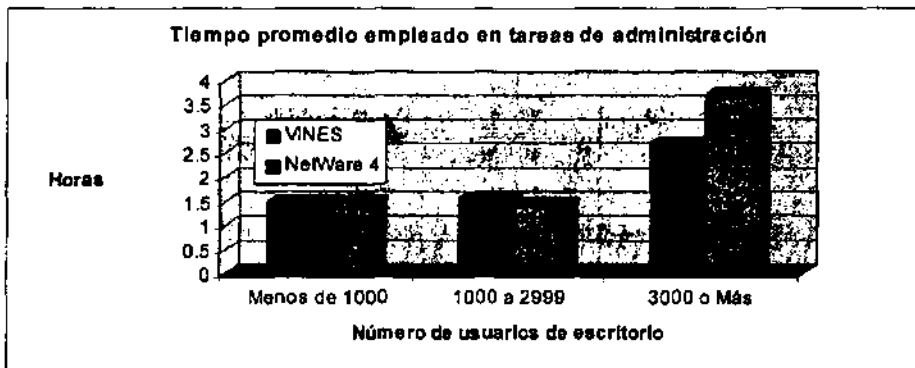


Figura 3.5 Tiempo promedio empleado en las tareas de administración de la red.

### 3.8.1.2 Costos por caídas de la red no planeadas

El segundo aspecto que evalúa el estudio de Dataquest es el asociado a las caídas no planeadas de la red. A continuación describiremos como se obtiene el citado costo.

Sea:

NHRC: Número de horas al mes que esta caída la red en horas de oficina.

PHPARC: Porcentaje horas perdidas al año por caídas de la red no planeadas y que se obtiene de multiplicar el número de horas al mes que esta caída la red en horas de oficina x 12 meses al año / 1840 horas de trabajo al año.

SPUS: Salario promedio de anual de un trabajador que emplea computadoras.

NUARC: Número promedio de trabajadores de computadora afectados por el incidente de no disponer de la red.

NUR: Número de usuarios de la red.

CARC: Costo asociado a las caídas no planeadas de la red.

El costo el costo asociado a las caídas no planeadas de la red se calcula como:

$$\text{CARC} = \text{PHPARC} * \text{SPUS} * \text{NUARC} / \text{NUR}$$

La figura 3.6 muestra los costos en dólares asociados a las caídas de red no planeadas de acuerdo al tipo de NOS empleado.

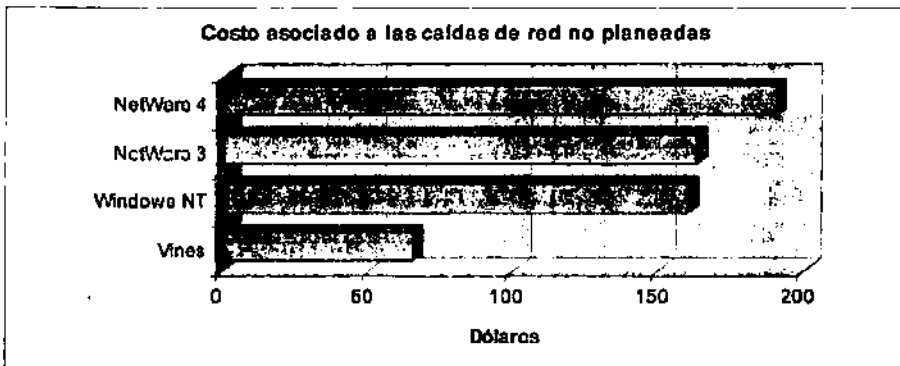


Figura 3.6 Costo del tiempo por caídas en la red no planeadas.

La figura anterior indica que los usuarios de Banyan reportaron menos de la mitad del impacto negativo cuando se comparó con Novell y Microsoft hay que notar que las fallas pueden presentarse prescindiendo de que el Sistema Operativo de Red esté ejecutándose.

Del estudio se concluye que los menores costos de administración y los asociados a la pérdida de tiempo por caídas en la red no planeadas, en redes con más de 1000 usuarios los presenta Banyan Vines. Banyan se enfoca a satisfacer los requerimientos de grandes empresas y en particular en empresas con 1000 o más usuarios de red. Comparado con Netware 3 y Netware 4, las empresas que emplean Banyan Vines reportan:

- Tener pocos administradores de red de tiempo completo.

- Invertir menos en el entrenamiento de los administradores de red.
- El número de administradores de red no oficiales es pequeño o bien nulo.

### 3.8.2 Características más sobresalientes de Banyan Vines

La mayoría de las empresas y corporaciones actuales se enfrentan al reto de construir una infraestructura que permita, que cada computadora tenga acceso a todos los sistemas de información de la misma. Una de las principales herramientas que deberán usar para este fin son los sistemas operativos de red. Los administradores de redes los necesitan y los vendedores dicen tenerlos, pero la pregunta es si realmente estos sistemas operativos de red están listos para trabajar con redes corporativas.

Las reglas antiguas para evaluar un sistema de red no aplican para una red corporativa, ya que un sistema de red local enfocado a grupos de trabajo tiene la función principal de conectar usuarios para compartir impresoras y archivos exclusivamente. Además de los servicios básicos de archivos e impresión, un sistema de red corporativa debe ofrecer ventajas en las siguientes áreas funcionales:

**Servicios de aplicación:** Ser capaces de ofrecer servicios para instalar aplicaciones que requieran procesamiento tanto en el servidor como en el lado del cliente, como objeto de facilitar la migración de aplicaciones de computadoras centrales hacia la red.

**Servicios de directorio:** Ser capaces de ver a la red como una sola entidad lógica con objeto de que sea administrable de manera centralizada.

**Servicios de seguridad:** Es vital que la red cuente con un sistema de seguridad que evite que intrusos indeseados accedan a los recursos de la red.

---

**Mensajería Integrada:** Es necesario un mecanismo de transporte integrado con el servicio de directorio y seguridad que permita encontrar a cualquier usuario en la red.

**Escalabilidad:** Debe ser suficientemente robusto para manejar miles de usuarios. Además, debe tener la capacidad de trabajar con una amplia gama de plataformas de hardware, incluyendo computadoras centrales (minis o mainframes) y otros sistemas de red.

Los principales proveedores de NOS para redes corporativas son: BANYAN con VINES, IBM con LAN Server, Microsoft con Windows NT y Novell con Netware 4.1. La tabla 3.13 muestra las calificaciones asignadas a estos sistemas de red.

**¿Cuáles son los beneficios que ofrece VINES sobre los demás sistemas de redes?**

De todo el conjunto de beneficios que brindan los servicios de Red Corporativa de VINES podemos destacar los siguientes:

**Directorio global de red streettalk.** El directorio global de red de VINES llamado StreetTalk es el componente básico del sistema, ya que permite al usuario contar con una visión global de la red y al mismo tiempo le ofrece un acceso sencillo a todos los recursos de la misma, aislándolo de la complejidad técnica. Además, este servicio de directorio es requerido por toda red que tenga cobertura geográfica amplia y/o englobe a un gran número de usuarios, situaciones que la mayoría de las redes locales aisladas no presentan y por lo tanto no se ve la necesidad del mismo.

**Administración centralizada.** VINES contempla un esquema de administración centralizada que le permite al administrador tener el control total de la red desde su computadora personal, reduciendo los costos de transportación y tiempos de atención para la resolución de problemas. Además, se le ofrece al administrador un conjunto de herramientas para

monitorear y controlar tanto los elementos de software como los de hardware de la red, con objeto de tener un esquema proactivo de soporte técnico, capaz de anticipar fallas y optimizar el funcionamiento de la red. Este esquema de administración maneja los estándares actuales del Protocolo Simple de Manejo de Redes (SNMP: *Simple Network Management Protocol*).

Áreas Funcionales	Banyan Systems Inc.	IBM Lan Server 4.0	Microsoft Corp. Windows NT Server	Novell Inc. Netware 4.1.
Servicios de aplicación	BUENOS	Poderosos	Poderosos	Pobres
Servicio de directorio	PODEROSO	Débil	Débil	Fuerte
Mensajería integrada	FUERTE	Pobre	Bueno	Fuerte
Escalabilidad	BUEN SOPORTE para otras plataformas y Fuerte integración con otros sistemas de red.	Buen soporte para otros equipos (especialmente IBM).	Buen soporte para otros sistemas de red.	Buen soporte para otros equipos.

Tabla 3.13 Comparativo de NOS.

**El menor costo de mantenimiento y operación.** Tanto el esquema de administración centralizada junto con el directorio de red global, ayudan en gran manera a reducir los costos de mantenimiento y operación de la red. Tal como lo señala el estudio de "Enterprise Network Cost of Administration", las redes corporativas VINES tienen el menor costo de



---

mantenimiento y operación a través de los años. Es muy importante considerarlo, ya que el costo total de inversión de la Red Corporativa no es sólo el costo inicial de infraestructura, sino que hay que sumarle los costos operativos y de mantenimiento que llegan a ser mayores a lo largo de los años.

***Soporte a múltiples plataformas de cómputo.*** Otra ventaja de VINES es el hecho de tener soporte a múltiples plataformas con el objeto de integrar a todos los sistemas de cómputo de una organización. VINES trabaja bajo el esquema cliente/servidor, donde los clientes pueden ser computadoras PC con DOS, Windows, Win95, Win NT, OS/2, o computadoras Macintosh; mientras que el servidor de red puede ser tanto un equipo Intel (computadora PC) o un equipo RISC (HP-9000, IBM RS-6000, SUN) para ofrecer mejores tiempos de respuesta y capacidades a los usuarios de la red. Todos estos equipos pueden interoperar entre sí ofreciéndole al usuario un acceso sencillo a los recursos sin importarle qué tipo de servidor está accedando.

***Plataforma de mensajería integrada.*** Incorporado en los servicios básicos se ofrece el correo electrónico como un eficiente mecanismo de transporte disponible para todos los usuarios de la red. Su integración con el directorio global StreetTalk hace que no sean necesarias tareas adicionales de administración para operar este servicio. Esta plataforma de mensajería de la red es la base para la creación de aplicaciones de automatización de oficina basadas en el correo, las cuales disminuyen los costos operativos de papelería y mensajería principalmente, facilitando la incorporación de nuevas aplicaciones como agendas corporativas, foros electrónicos, manejo de imágenes, servicio de fax y otros.

***Integración con netware.*** El software de red VINES permite integrar sus servicios a una red Netware existente con objeto de complementarse para cubrir las deficiencias que tiene Netware con los puntos claves de VINES que son su directorio global de red y su servicio de mensajería. Esto con el objeto de integrar en la Red Corporativa todas las pequeñas redes locales Netware que se tengan en la Empresa, aprovechando al máximo la infraestructura.

**Aprovechamiento al máximo de la infraestructura de la empresa.** Vines soporta los estándares actuales en comunicaciones como TCP/IP, así como a las aplicaciones más comunes tales como bases de datos Oracle y Sybase, y a las plataformas de cómputo de diferentes proveedores, tanto Intel como RISC, permitiéndole integrar su Red Corporativa con los elementos actuales de hardware y software con que cuenta.

**Ventajas adicionales:**

- Mayor tolerancia a fallas al poder hacer réplicas del directorio de red de manera totalmente distribuida, garantizando el acceso a la red de aquellos usuarios cuya operación sea crítica.
- Incorporación de un agente SNMP en los servidores para monitorear sus elementos básicos.
- Esquemas de bitácora mejorados para tener un registro exacto de la actividad de la red.
- Integra alarmas para el agente SNMP para su monitoreo.
- Acceso al UNIX del servidor para optimizarlo de acuerdo al usuario, incorporándole nuevos *drivers* para resolución de problemas.
- Cliente TCP/IP. Permite el acceso a la red de computadoras que se comuniquen exclusivamente, haciendo uso de TCP/IP en vez del conjunto de protocolos de VINES. Util para ambientes exclusivamente TCP/IP, accesos remotos y convivencia con aplicaciones que requieran de IP (p.e. bases de datos en servidores UNIX).
- Integración de opciones *Web* para interactuar en un ambiente de Internet/Intranet.
- StreetTalk Explorer. Nueva herramienta de administración y navegación en el directorio de red StreetTalk para PC's equipadas con Windows 95.

Además se han incorporado productos de otras compañías que consideramos conveniente utilizar por la ayuda que proporcionan para la administración y operación de la red corporativa, entre los más importantes tenemos:

**EBR.** Enterprise Backup and Restore. Software para realizar las operaciones de respaldo y restauración de archivos de forma centralizada. Consiste en instalar las unidades de respaldo en un servidor VINES nativo de la red, mientras que en los demás servidores solamente se instala un agente de respaldo, incluso en las computadoras de escritorio de los usuarios. El Servidor central de EBR interactúa con los agentes de respaldo, aprovechando las facilidades de la red para respaldar todos los equipos. Incorpora un administrador basado en Windows que se instala en la PC del administrador para que tome control del proceso de respaldo.

**StreetLegal.** Software para instalarse en cada servidor de la red con el objeto de monitorear el uso de las aplicaciones. Mide el número y la frecuencia de uso de las aplicaciones de software instaladas en el servidor con objeto de analizar necesidades futuras de licencias. Además incorpora mecanismos para detectar el empleo de software ajeno a la empresa como juegos.

**NetWizard.** Herramienta para la administración del software instalado en cada equipo de la red. Permite tener acceso de manera centralizada a la configuración de cada computadora en la red con objeto de resolver problemas de configuración y para la distribución de software. Incorpora capacidades de comunicación punto a punto para que el administrador pueda tener acceso a las computadoras de los usuarios independientemente de donde se hallen, aumentando su tiempo de respuesta y eliminando costos de atención al usuario en su localidad.

Una vez hecho el análisis de los requerimientos señalados, y después de haber esquematizado el diseño de la solución propuesta, como se muestra en la figura. 3.7, en el siguiente capítulo continuaremos con la planeación necesaria, para la implantación y puesta en marcha de la red en cuestión.

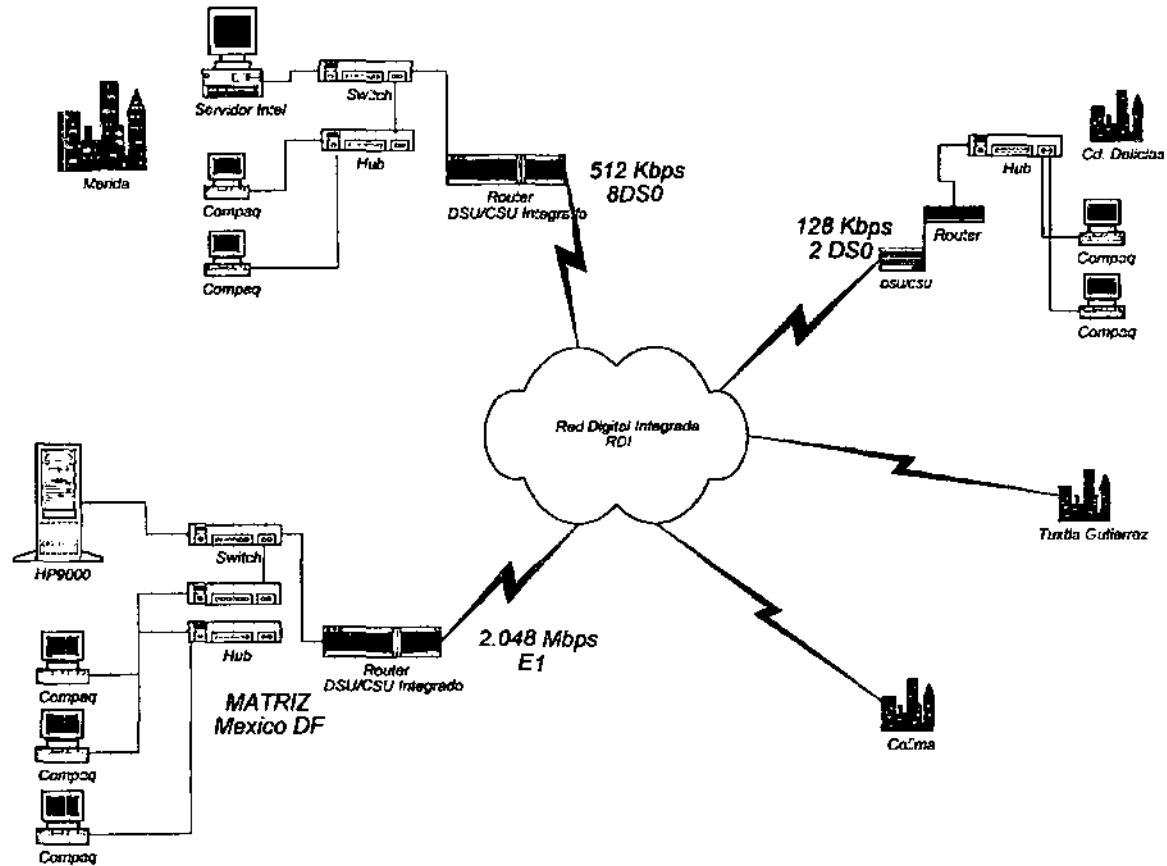


Figura 3.7 Diseño de solución propuesta.

## **CAPÍTULO 4**

# **IMPLEMENTACIÓN**

En este capítulo se expondrá el procedimiento de la integración de la red. Se describirán los pasos que se llevaron a cabo para la realización de este trabajo como son: la instalación del cableado, las pruebas de operación de las redes de la oficina matriz, las de sucursales y la puesta en marcha de la red corporativa.

#### **4.1 Plan de instalación de la red**

Antes de proceder a realizar la implantación de la red se elaboró un plan de trabajo con el objeto de minimizar situaciones imprevistas que demoraran la conclusión del mismo. Se identificaron las actividades que se debían llevar a cabo y se estableció el tiempo a emplear en cada actividad. La figura 4.1 muestra el cronograma de las actividades que se llevaron a cabo para realizar la implantación de la red. Para elaborar el plan de trabajo se buscó que las operaciones se realizaran en horarios que no interrumpieran las labores normales de oficina.

Las principales actividades que se determinó debían realizarse son las siguientes:

- **Instalación del cableado de red en la oficina matriz.**
- **Instalación del cableado de red en sucursales.**
- **Instalación y prueba de los servidores en las sucursales y en la oficina matriz.**
- **Capacitación sobre instalación del software de red al personal de Inbursa.**
- **Organización de los grupos de trabajo y planeación de las actividades.**
- **Prueba, preparación e instalación de Banyan Vines en los servidores Intel que se enviarán a las sucursales.**

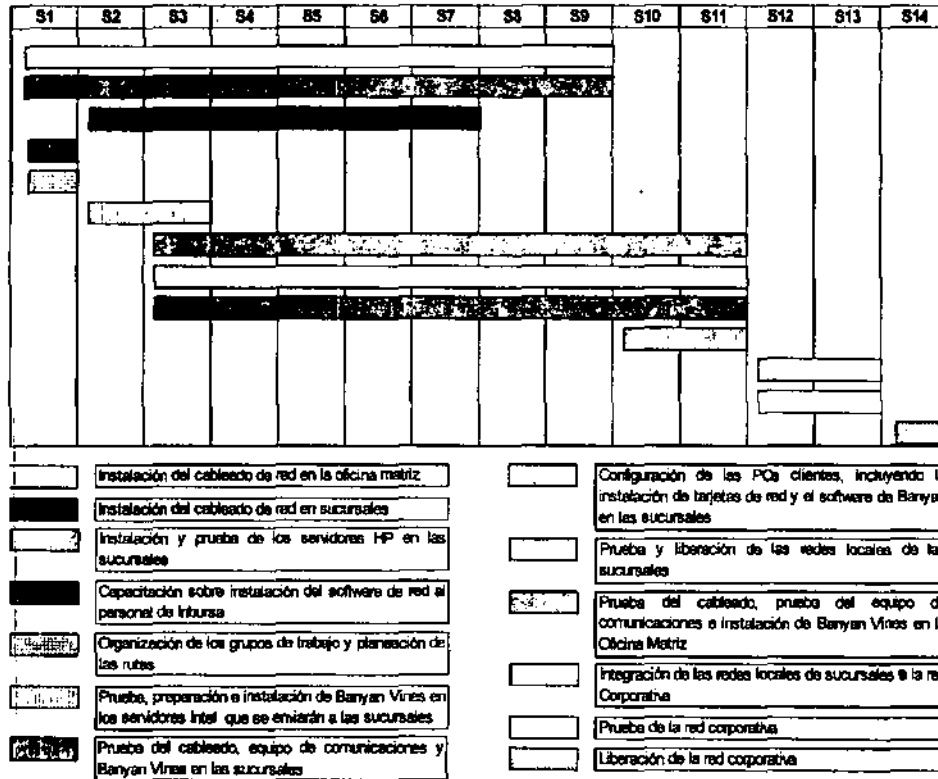


Figura 4.1 Cronograma de actividades para la implantación de la red.



- Prueba del cableado, equipo de comunicaciones y Banyan Vines en las sucursales.
- Configuración de las PCs clientes, incluyendo la instalación de tarjetas de red y el software de Banyan en las sucursales.
- Prueba y liberación de las redes locales de las sucursales.
- Prueba del cableado, prueba del equipo de comunicaciones e instalación de Banyan Vines en la Oficina Matriz.
- Integración de las redes locales de sucursales a la red corporativa.
- Prueba de la red corporativa.
- Liberación de la red corporativa.

Antes de instalar cualquier equipo se verificó que se hubiesen cubierto las recomendaciones sobre las que se basaría la selección de los mejores sitios para la ubicación de los equipos y también sobre accesibilidad y seguridad de los mismos.

### **Recomendaciones prácticas sobre ubicación de los equipos**

En cuanto a la conveniencia en la ubicación de los equipos se busca:

- Que los periféricos compartidos se ubiquen cerca de los escritorios de los usuarios.
- Que los *hubs* y ruteadores se alojen en closets de alambrado telefónico, en un sitio común o bien, en centros de alambrado especialmente contruidos.

- Que los *sites* de servidores se ubiquen cerca el área de sistemas de manera que permitan a los encargados realizar respaldos, darles servicio o simplemente encenderlos o levantarlos si se cae algún segmento por una falla eléctrica no contemplada.
- Ubicar los servidores donde sólo tenga acceso el personal de administración de la red y donde se satisfagan plenamente las necesidades del equipo, esto es, suministro adecuado de energía eléctrica, aire acondicionado y suficiente espacio para colocar de manera estable el equipo.

### **Recomendaciones prácticas sobre seguridad y accesibilidad**

- Se determinó que el espacio mínimo para la instalación de cada uno de los servidores debería ser de 4m<sup>2</sup>, considerando el espacio para CPU, monitor, teclado, unidades de disco externos, equipo de comunicación, etc.
- Para las sucursales donde sólo se ubicarían servidores nativos no se adquirió equipo de aire acondicionado, pues se determinó que los requerimientos de los equipos estaban cubiertos por el aire acondicionado instalado en la sucursal. En las sucursales que cuentan con servidores, el proveedor también se encargó suministrar los equipos de aire acondicionado y los UPS (Uninterruptible Power System, fuentes de alimentación ininterrumpibles) necesarios.
- Se solicitó que la alimentación de los equipos proviniera de fuentes reguladas, y que fuese suministrada a los equipos a través de UPS, cuyas funciones principales son la de regular y filtrar la alimentación de los equipos, así como proporcionar energía suficiente a los mismos por unos minutos en caso de falta de suministro. Se determinó que los UPS para los servidores nativos deberían ser de 1250 VA, para poder cumplir con los requerimientos de los equipos.

- Se procuró que los cuartos de cableado tuvieran suficiente ventilación, iluminación y energía eléctrica regulada para mantenerlos funcionando de manera adecuada.
- Se sugirió que los dispositivos periféricos compartidos se colocaran junto con otros dispositivos comunes como por ejemplo faxes, copiadoras, etc. Se buscó que los equipos estuvieran accesibles al público usuario y que en el lugar de la instalación hubiese un espacio adicional para almacenar consumibles.
- Se recomendó que el equipo que no necesitaba ser compartido se asegurara preferentemente en lugares cerrados. Debido a la inseguridad en varias ciudades de la república se recomendó también que los equipos con información vulnerable se alojaran en lugares con fuertes medidas de seguridad para minimizar el riesgo de robo o accidente. Adicionalmente se contempla la ejecución diaria de respaldos en cinta.

### **Organización de los grupos de trabajo y planeación de las rutas**

El plan de trabajo propuesto para las 14 semanas calendario es el siguiente:

Se asignaron 10 personas organizándolas en 5 grupos de trabajo que se encargan de la instalación del hardware y del software de Banyan Vines, así como la configuración de los servicios de red, tanto de servidores como de estaciones de trabajo. A cada grupo se le asigna a un número determinado de sucursales con un tiempo promedio de atención de 3 a 5 días para poner a punto la red de cada una de las localidades asignadas.

La distribución de las distintas ciudades se hace dividiendo a la República Mexicana en 5 zonas geográficas, Noroeste, Noreste, Centro, Suroeste y Sureste. La asignación de ciudades para las cinco zonas se muestra en la tabla 4.1.

<b>ZONA NOROESTE</b>	
1. Tijuana	6. Los Mochis
2. Mexicali	7. Culiacán
3. Hermosillo	8. Durango
4. Cd. Obregón	9. Zacatecas
5. Cd. Juárez	10. Mazatlán
	11. Tepic

<b>ZONA NORESTE</b>	
1. Chihuahua	6. Monterrey
2. Delicias	7. Tampico
3. Saltillo	8. Aguascalientes
4. Torreón	9. San Luis Potosí
5. Reynosa	

<b>ZONA CENTRO</b>	
1. Celaya	7. Oficina Matriz
2. Irapuato	8. Chapultepec
3. León	8. Churubusco
4. Querétaro	9. Satélite
5. Pachuca	10. Vallejo
6. Toluca	

<b>ZONA SUROESTE</b>	
1. Guadalajara	6. Zamora
2. Tepatlán	7. Cuernavaca
3. Colima	8. Acapulco
4. Morelia	9. Oaxaca
5. Uruapan	

Tabla 4.1 Distribución de las ciudades para la instalación.

<b>ZONA SURESTE</b>
---------------------

1. Tuxpam	7. Puebla
2. Veracruz	8. Villahermosa
3. Jalapa	9. Tuxtla Gutiérrez
4. Córdoba	10. Tapachula
5. Coatzacoalcos	11. Mérida
6. Cd. del Carmen	12. Cancún

Tabla 4.1 Distribución de las ciudades para la instalación. (Continuación)

## 4.2 Instalación y configuración de servidores

Una vez recibidos los equipos de los proveedores del hardware se procedió a verificar que cumplieran con las especificaciones técnicas que se solicitaron, así como a instalar el software necesario, antes de enviar los equipos a las diferentes sucursales.

### 4.2.1 Revisión de equipos

El departamento de Investigación y Estandarización Tecnológica del Grupo Financiero Inbursa, ubicado en la Oficina Matriz, tiene como finalidad dar soporte a todo el equipo de cómputo del país. Este departamento es el encargado de revisar el *hardware* y *software* que ha sido adquirido por parte de la institución. En cuanto a *hardware*, se verifica que los equipos que los proveedores entregaron cumplan con todas las especificaciones técnicas que le fueron requeridas como son: marca y modelo de los equipos, cantidad de memoria, capacidad de disco duro, tarjetas controladoras, etc. En lo que se refiere al *software* se verifica que sea la versión solicitada, que el número de licencias sea el correcto y que sea entregado en el tipo de

medio de almacenamiento requerido (*diskette*, *CD* o *Cinta*). Una vez que el personal de este departamento da el visto bueno a los equipos adquiridos se procede a efectuar la instalación de las tarjetas de red así como el software de red.

#### **4.2.2 Instalación de tarjetas**

Para los servidores se decidió emplear como tarjetas de red de marca 3Com, debido a que:

- Son compatibles con las que ya se tienen instaladas en los equipos.
- Son las que vienen instaladas en los nuevos equipos (estaciones de trabajo).
- Son las que recomienda el proveedor del NOS (están certificadas por Banyan) para el mejor desempeño del mismo.
- Por que el GFI logró un acuerdo con el proveedor de las tarjetas para obtenerlas al mejor precio del mercado.
- Por que brindan un buen desempeño a costo razonable.

Las especificaciones técnicas de las tarjetas de red tanto de servidores como de estaciones de trabajo se muestran en el apéndice D. El procedimiento que se sigue para la instalación de una tarjeta de red es el siguiente:

1. Se coloca la tarjeta en una ranura de expansión libre.
2. Se configura con ayuda del software de diagnóstico que viene con la tarjeta.

### 4.2.3 Instalación de software de red

En total se instalará Banyan Vines en 50 servidores Intel y en 7 servidores HP-9000. En los servidores Intel se instalará la versión denominada Nativa de Banyan Vines, mientras que en los servidores HP se instalará ENS (Enterprise Network System). La tabla 4.2 muestra las localidades donde estarán instalados los servidores HP-9000.

OFICINA	SERVIDOR	SERIE	VERSION	USUARIOS
Ofna. Matriz	HP E45	6006161	2.0 (5.54 (0))	250
	HP E45	6006153	2.0 (5.54 (0))	250
	HP E45	6005417	2.0 (5.54 (0))	250
	HP E45	6006070	2.0 (5.54 (0))	250
	HP E45	6005838	2.0 (5.54 (0))	250
Monterrey	HP E25	6005420	2.0 (5.54 (0))	100
Guadalajara	HP E25	6005837	2.0 (5.54 (0))	100

Tabla 4.2 Compilación de las licencias de Banyan.

Nota: Todos los equipos HP cuentan con sistema operativo HP-UX.

### Consideraciones generales

VINES es un *software* de red que proporciona servicios a los usuarios trabajando bajo el esquema cliente/servidor, donde los servidores son los equipos que tienen los recursos compartidos en la red, incluyendo el software de VINES. Las estaciones cliente son las computadoras personales que emplean los usuarios para acceder la red.

Todos los usuarios y servicios de la red tienen asignado un nombre único que está formado por tres elementos y tiene la siguiente forma

**nombre@grupo@organización**. El nombre define la identificación del elemento dentro del **directorio global de red StreetTalk**, el cual permite ver a la red como una sola entidad lógica, independientemente de las características técnicas de la misma.

Los usuarios al acceder la red, tienen acceso a una unidad de disco denominada **Z:** que contiene todos los comandos y programas de **VINES** para llevar a cabo las operaciones mencionadas a lo largo del capítulo. Otras operaciones son realizadas accediendo a la consola del servidor. Cuando no se diga lo contrario, se asume que la operación se realiza usando una computadora cliente.

Tal como lo muestra la figura 4.2, las utilerías de **VINES** tienen el siguiente formato: En la parte superior derecha aparece el nombre de la opción que se está ejecutando. Las siguientes tres o cuatro líneas contienen un menú de funciones. Estas funciones son seleccionadas por medio de las teclas del cursor y una vez que resalta la opción. A lo largo de los procedimientos al decir "Seleccione la opción x", se debe entender que el usuario se debe mover con las teclas del cursor hasta hacer que resalte dicha opción. En la parte inferior de la pantalla, debajo de las opciones del menú, aparecerá una lista de los elementos con los que se está trabajando, sean usuarios, servicios, listas o cualquier otro elemento, los cuales también se seleccionan recorriendo la lista con las teclas del cursor y pulsando **ENTER** cuando se resalta el nombre deseado.

En cualquier momento se puede solicitar ayuda pulsando la tecla **F1**, con lo que se obtiene información relativa al comando que se está ejecutando. Pulsando **CTRL** y **C** simultáneamente, se da por terminada la ejecución del comando y se regresa al prompt del sistema operativo. Pulsando **ESC** se puede regresar al nivel anterior cancelando la acción, mientras que con **F10** se acepta.



```

-----
| Control Printer/Job |
-----
SHOW details      RESCHEDULE      Move to TOP of queue
ON HOLD          CANCEL           Move to BOTTOM of queue
OFF HOLD         REPAINT job       Move to DIFFERENT queue
                                           CHANGE format
-----
There is 1 job in print queue LASERPRINT04378963A.
Job      State      Creator      Size  Schedule  Format
-----
11044   Printing    Juan Perez   10600  ASAP      Standard
-----
Use arrow keys to highlight a command and press ENTER.
Press ESC to exit this screen/ F1 for HELP.

```

Figura 4.2 Pantalla típica de un comando de VINES.

Al estar trabajando con los comandos de VINES bajo DOS es necesario seleccionar un objeto (usuario, servicio, lista o *nickname*) para llevar a cabo las acciones de administración y operación deseadas. Si el nombre del objeto no aparece en la lista inmediata que se halla en la parte inferior de la pantalla, entonces será necesario buscarlo. El proceso de búsqueda es el mismo para todos los comandos. A continuación se presentan las pantallas que se desplegarán para llevar a cabo este tipo de búsqueda.

```

-----
| Manage Users |
-----
Use arrow keys to highlight a choice, then press ENTER.
SELECT from list below      SEARCH for other names
ADD a user                  HELP (F3)
EXIT this screen (ESC)
-----
(There are 21 user names in group F8U0205100000A.)
1 - ADMIN
2 - Oriande Amaro
3 - Guadalupe Andrea
4 - Pablo Acamaino
5 - Danny
6 - Fabiana Carpio
...more... (Hitesc Pgdn)

```

Estando en la pantalla de selección del objeto (en este caso se ejemplifica con usuarios), se selecciona la opción "SEARCH for other names".

```

.....
: Manage Users
:
: Search for Users
:
: What would you like to look at?
:
: 1 - Users in Another Group
: 2 - Users in an Organization
: 3 - Users that Match a Pattern
:
: Use arrow keys to highlight a choice, then press ENTER.
: Press F10 to exit this screen.
.....

```

Seleccionar la tercer opción, que en este ejemplo es "3 - Users that match a pattern".

```

.....
: Manage Users
:
: Type the pattern to match, then press ENTER.
:
: > *@*@
:
: Use an asterisk to mean "match any character(s) in this position".
:
: Examples:
: John*@*   User names starting with "John".
: *@sales*  Users in groups starting with "sales".
: *@*      All users in the network.
:
: Press ESC to exit this screen.
.....

```

Teclar \*@\*@ como patrón para que muestre todos los nombres de los objetos. Si conoce un patrón más específico, entonces tecléelo.

```

.....
: Manage Users
:
: SELECT from list below          SEARCH for other names
: ADD a user                       SELF (F1)
: END THIS screen (END)
:
: Use arrow keys to select a user, then press ENTER.
: (There are 23 user names which match '*@*'.)
:
: ...MORE... (Press F6p)
: 12 - Alfredo Garcia@SUNOS@INGURSA
: 13 - Arturo Garcia@SUNOS@INGURSA
: 14 - Manuel Garcia@SUNOS@INGURSA
: 15 - Marcos Perez@SUNOS@INGURSA
: 16 - Sergio Ponce@SUNOS@INGURSA
: 17 - Fernando Ponce@SUNOS@INGURSA
:
: ...MORE... (Press F6n)
:
: Press HOME to return to top of screen.
.....

```

Enseguida aparece la lista de todos los objetos cuyo nombre cumple con el patrón que se especificó. Seleccione la opción "SELECT from list below" y se selecciona el objeto deseado.

Es importante aclarar que dependiendo de la versión específica de red VINES que se esté empleando, existen pequeñas diferencias en la presentación y el número de opciones de las pantallas mostradas en este capítulo con las que le aparecerán al usuario. Sin embargo, las opciones que se indican aparecen en los menús independientemente de la versión.

Por otra parte, el servidor emplea un menú de opciones, las cuales se seleccionan tecleando el número de la opción deseada y pulsando ENTER. Algunas pantallas del servidor permiten usar las teclas del cursor para seleccionar un elemento, pero la mayoría de ellas no lo permite. Con ESC puede cancelar cualquier acción que esté realizando mientras que pulsando F10 se acepta. A continuación se muestra en la figura 4.3 una pantalla de menú del servidor.

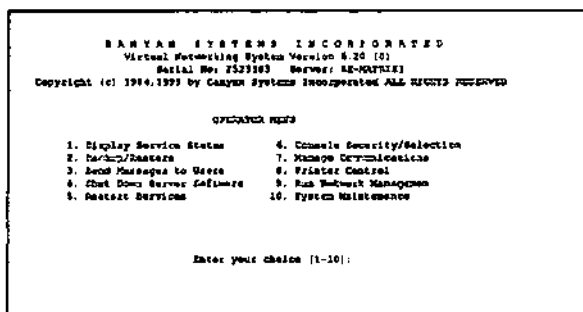


Figura 4.3 Pantalla de un menú de opciones del servidor.

### Verificación de requerimientos mínimos del servidor

Para llevar a cabo la instalación del software de VINES en el servidor, se debe contar con lo siguiente:

- Servidor Intel con CPU 80386, 80486 o Pentium con un mínimo de 16 Mb de RAM y 150 Mb en disco duro y con un puerto paralelo por lo menos. Este equipo ya debe estar correctamente configurado y que reconozca todos los dispositivos conectados.
- Tarjeta de red.
- Software de VINES en discos flexibles o cinta.
- Llave del servidor (*Server Key*) que es la protección del software.

Como nota importante cabe mencionar que tanto el servidor como los dispositivos que se tengan instalados deberán estar certificados por BANYAN.

#### 4.2.4 Procedimiento de instalación

A continuación se presentan los pasos a seguir para instalar el software en un servidor nativo, la parte correspondiente para los servidores ENS para HP-UX, se verá en el apéndice E.

- Primero, se debe conectar la llave del servidor a algún puerto paralelo del mismo.
- Insertar el disco del software de instalación de VINES etiquetado como "Install Disk 1/2 (AT)" y proceder a encender el servidor.
- Aparece un menú del cual se selecciona la opción "1.- Full Installation".
- En seguida insertar el disco "Install Disk 2/2 (AT)".
- No instalar archivos OS/2.
- Posteriormente insertar el resto de los discos de instalación del software de VINES cuando aparezca la leyenda de "Load release diskette #1 and press enter". Colocar el disco que solicite hasta llegar al disco 19.
- Al terminar de cargar los discos, presentará los mensajes de:  
"Server software loaded"  
"Software installation complete"
- "Remove the diskette now and Press enter when ready".
- Quitar el disco y pulsar ENTER. El servidor se reiniciará automáticamente.



```

Add/Change Card
-----
Change Card Settings

To change the PCm Ethernet II values
(current values are displayed), type new values below and
press ENTER.

NOTE: If you make any changes, be sure to change the
corresponding jumper settings on the card.

On-Board (NIC) or External (PCI) Transceiver : On-Board
Slot Number (1-8) : 3
RAM Address (C8000, C8000, 08000, DC000) : C8000
Interrupt Level (2 - 5) : 3
I/O Address of Gate Array (I/O Address + 400) : 500
I/O Address (150,200,2A0,2E0,300,310,330,390) : 300

F10 to save, ESC to exit, or F1 for help.

```

En esta pantalla hay que indicar los parámetros de configuración de la tarjeta. Estos se deben de conocer con anticipación y dependen del modelo de tarjeta seleccionada. Después de especificar los parámetros se pulsa la tecla F10.

```

Add/Change Card
-----
ADD a card          STERLY Memory Map
REMOVE a card      SAVE configuration and exit
CHANGE card settings ESCAPE with no changes (ESC)

SLOT CARD CARD I/O  RAM  ROM
NO.  NO.  INT  ADDR ADDRESS ADDRESS

PCm Ethernet II    3      3    300 C8000

--> Conflicting controllers (labeled with a -)
Press F1 for help.

```

Las operaciones anteriores se deben repetir con cada tarjeta que tenga el servidor. Verificar que no existan conflictos entre ellas y para terminar seleccionar la opción "SAVE configuration and exit".

- El servidor comienza a incorporar los manejadores de esas tarjetas en su sistema y enseguida pregunta "Do you want to change these time zone settings?", teclear YES.
- Teclee la opción 6 cuando pregunte "Indicate your time zone by entering a number:".
- Teclee 3 letras para identificar la zona de tiempo (por ejemplo "MEX") , cuando pregunte "Please enter a 3 letter abbreviation:".
- Teclee la diferencia de horas con respecto a la hora GMT cuando pregunte "Please enter a signed number in the range +12:00 to -12:00. (The format should be [+ -]HH:MM)=>". Teclee -6 para el caso que se tenga el horario de la Cd. de México.
- Teclee YES cuando pregunte "Does your locate switch (such as daylight saving time) to an alternate time zone?".

- 
- Teclee 3 letras para identificar la zona de tiempo alterna (por ejemplo "MEX") cuando pregunte "Please enter a 3 letter abbreviation:".
  - Teclee la diferencia de horas con respecto a la hora GMT cuando pregunte "Please enter a signed number in the range +12:00 to -12:00. (The format should be [+ -]HH:MM)==>". Teclee -5 para el caso que se tenga el horario de la Cd. de México.
  - Teclee ENTER cuando pregunte "Please enter the first day and time that the "PPP" becomes effective. Enter date MM/DD/YY (Default USA DST):".
  - Teclee "Y" cuando aparezca la pregunta "Enter "Y" if you would like to make this change, or enter "N" if you want to retain the original time zone settings:".
  - Teclee "Y" cuando pregunte "Current date and time: Mon Jan 20 13:45:33 MEX 1996. Is this correct?" si la fecha y hora son correctas. En caso contrario, teclee "N".
  - Si se ajusta la hora, entonces teclee "Y" cuando aparece la pregunta "Do you wish to change the time (y/n)?". Enseguida digite la hora y fecha usando los formatos de HH:MM de 24 horas y MM/DD/YY.
  - Teclee 1 cuando pregunte "1)This is the first server on this network. or 2)This server is being integrated into an existing network. Select an option (1/2):".
  - Posteriormente teclee el nombre del servidor cuando pregunte "Enter the name server:". Debe ser menor de 15 letras y no incluir espacios.
  - Especifique el nombre de la organización que soportará el servidor cuando pregunte "Select an organization name:". Debe ser menor de 16 letras.

- Especifique el nombre del primer grupo de la organización que soportará el servidor cuando pregunte "Select a group name:". Debe ser menor de 16 letras.
- Especifique el nombre del primer usuario y administrador del servidor cuando pregunte "Select an username for administrator on this server:". Debe ser menor de 32 letras.
- Enseña los datos tecleados y pulsar "Y" si son correctos cuando pregunte "Are they correct?".
- Enseguida el servidor comienza a llevar a cabo el proceso de inicialización y unos minutos después debe mostrar la pantalla de servicios, teniendo la mayoría de ellos el status de "Running" con lo que se termina la instalación del servidor.

SERVICE MONITOR	
Sat Jan 20 14:00:41 1986	
SERVICE	STATUS
VINES FILESERV MONTR11@server	Running
FSRS MONTR11@server	Running
RSRVS MONTR11@server	Running
ATAPR MONTR11@server	Stopped
MSO SE MONTR11@server	Running
APPS SE MONTR11@server	Stopped
VMS SE MONTR11@server	Running
SECNDV Shared Files@SECUNDS@1986A	Running

Monitoring \_ SE\_MONTR11 1-RESPONSE 2-NEXT PAGE 3-CHANGE SERVER 4-EXIT

La mayoría de los servicios debe estar en status de "Running" para asegurar el arranque correcto del servidor. Uno o varios servicios pueden estar en status de "Stopped" pero no la mayoría.

#### 4.2.5 Configuración de servidores

En cada servidor se configuraron los servicios básicos de red, que son: Directorio Global (*StreetTalk*), servicios de archivos, servicios de impresión, correo electrónico (*Intelligent . Messaging*) y STDA (*StreetTalk Directory Assistance*).



---

## Directorio global

Como se citó en la sección 4.2.3, instalación de Software de Red, todos los usuarios y servicios de la red tienen asignado un nombre único que está formado por tres elementos y tiene la siguiente forma nombre@grupo@organización, Este nombre es la identificación del elemento dentro del directorio global de red *StreetTalk*, el cual permite ver a la red como una sola entidad lógica, independientemente de las características técnicas de la misma.

Por lo cual se recomienda asignar nombres genéricos a cada elemento, en función del puesto o departamento que cubran en la organización.

La nomenclatura que se sigue respecto a estos nombres genéricos es como sigue:

Para los servidores el nombre inicia con SE de Seguros, guión bajo ( \_ ) y una clave de 4 letras que identifica a la ciudad en que reside el servidor, por ejemplo:

En el servidor de Cuernavaca, se tiene el nombre de: SE\_CUER1.

Para los miembros de cada oficina a nivel nacional se crea una organización que consta de la misma clave mencionada anteriormente, un guión bajo y la palabra APP (de *application*), entonces tenemos para este caso:

Gerente Cuernavaca @ GERENCIA @ CUER\_APP  
Descripción: Oscar Ventura  
Secretaria Cuernavaca @ GERENCIA @ CUER\_APP  
Descripción: Norma Enriquez  
Cobranzas Cuernavaca @ COBRANZAS @ CUER\_APP  
Descripción: Alejandro Miranda  
Emisión Cuernavaca @ Emisión @ CUER\_APP  
Descripción: Laura Blanco

Y esto evita el tener que dar de baja usuarios cada vez que cambia el personal ya que sus nombres son genéricos.

### Servicios de archivos

La nomenclatura que se usa es la siguiente, se crea un servicio de archivos por cada área existente en esa oficina, por ejemplo:

Listing of StreetTalk information January 16, 1998 12:22:31

Group: SINIESTROS@CUER\_APP Group is maintained on Server:

SE_CUER1	Service name	Description	Server
----------	--------------	-------------	--------

SINIE	SERVICIO DE ARCHIVOS DE SINIESTROS		SE_CUER1
-------	------------------------------------	--	----------

Por lo que el nombre de *StreetTalk* queda como:

SINIE @ SINIESTROS @ CUER\_APP

### Servicios de impresión

La nomenclatura que se usa es la siguiente, se crea un grupo llamado impresión, y luego se definen las áreas como si fueran usuarios de este grupo impresión. Por ejemplo:

Listing of StreetTalk information January 16, 1998 12:22:31

Group: IMPRESION@CUER\_APP Group is maintained on Server:

SE_CUER1	Service name	Description	Server
----------	--------------	-------------	--------

gerencia	SERVICIO DE IMPRESION PARA GERENCIA		SE_CUER1
----------	-------------------------------------	--	----------

Por lo que el nombre de *StreetTalk* queda como:

**GERENCIA @ IMPRESION @ CUER\_APP**

### **Correo electrónico**

La nomenclatura que usa para todos los servidores a nivel nacional es:

**MS @ NOMBRE DEL SERVIDOR @ SERVERS**

Por lo que el nombre de *StreetTalk*, para el caso en cuestión, queda como:

**MS @ SE\_CUER1 @ SERVERS**

*MS:Mail Server*

### **STDA (StreetTalk Directory Assistance)**

La nomenclatura que usa para todos los servidores a nivel nacional es:

**STDA @ NOMBRE DEL SERVIDOR @ SERVERS**

Por lo que el nombre de *StreetTalk* queda como:

**STDA @ SE\_CUER1 @ SERVERS**

## **4.3 Instalación y configuración de PC's clientes**

Como se vió en la sección 4.2, el Departamento de Estandarización tecnológica, a través de su Oficina de Telesoporte, es el encargado de realizar las pruebas que consisten en revisión del *setup*, configuración del equipo en cuanto a comunicaciones y la instalación del sistema operativo de red (Banyan) en coordinación con nuestro equipo de trabajo.

Y una vez que se ha instalado el software de red en los servidores y habiendo configurado los servicios básicos, se procede a la configuración de las estaciones de trabajo.

o

#### **4.3.1 Software necesario en la estación de red**

Para poder conectar una PC a la red se requiere instalar tres programas principales en la estación de red que son: Redirector, Network Communications Drivers y Ban.exe.

*Redirector:* Se encarga de direccionar las llamadas locales sobre la red hacia los servicios de otros dispositivos de la red. Recibe comandos y respuestas de dispositivos de la red.

*Network Communications Drivers:* Controla la operación de la tarjeta de red o el enlace WAN desde la estación.

*BAN.exe:* Localiza y carga los drivers de comunicación y el redirector conectando la estación a la red. Ejecutando LOGIN.exe.

Como programas de soporte tenemos:

*NEWREV:* Coordina las versiones de Vines entre la estación cliente y el servidor.

*PCCONFIG:* Programa que personaliza la estación cliente.

Al personalizar la estación cliente se deben seguir los siguientes pasos:

1. Conectar la tarjeta interfaz de red (NIC: Network Interface Card) en el slot seleccionado y ejecutar el programa de diagnóstico que viene en el *diskette* de configuración, para ver la interrupción (IRQ) que viene seleccionada por defecto.

2. Crear el subdirectorio \VINES y copiar el contenido del diskette titulado VINES LAN S/W (DOS) INSTALL.
3. Ejecutar el PCConfig y seleccione la opción 1, Network card Settings.
4. Seleccione de la lista de NIC's la que se está instalando, y teclee los datos requeridos como puede ser la I/O Adress , Interrupt Level, Ram Adress, etc.
5. Salir de esta pantalla con F10, nuevamente F10 y aparecerá el mensaje siguiente: "Remember, you must boot for changes to become effective" y aceptar.

#### **4.3.2 Requerimientos de hardware**

En cuanto a los requerimientos de hardware tenemos:

- PC compatible con IBM.
- 512 Kb mínimo en RAM.
- Una unidad de disco flexible o disco duro.
- Un monitor.
- Una NIC o tarjeta de red.

Redes físicas soportadas:

- IBM Token Ring.
- Ethernet.

- Starian.
- Pronet.
- ARCNET.
- PC Network.
- Local Talk.
- Remote Dial-in.
- Otras.

### **4.3.3 NDIS (Network Driver Interface Specification)**

Es importante mencionar que se utilizan los NDIS cuando no aparece el driver de la tarjeta en la lista del PCConfig.

El propósito de los NDIS es estandarizar el software de las tarjetas de red y permitir múltiples protocolos tales como Vines IP y TCP/IP para usar en la misma tarjeta.

Aquí hacemos uso de dos componentes:

Por parte del proveedor de la tarjeta de red, su NIC y su driver NDIS correspondiente.

Por parte del proveedor de la red, el NDIS que hace enlace con el driver NDIS de la NIC.

Se deben de seguir los siguientes pasos:

1. Use el comando MD de DOS para crear un subdirectorio llamado VINES.
2. Copie el contenido del diskette titulado VINES LAN S/W (DOS) INSTALL dentro del subdirectorio VINES.
3. Copie el contenido del subdirectorio NDIS del diskette 2 de 2 titulado VINES LAN S/W (DOS) dentro del subdirectorio VINES.
4. Copie el fragmento del archivo PROTOCOL.INI que se encuentra en el subdirectorio NDIS\DOS del diskette Etherdisk hacia el subdirectorio VINES.
5. Edite el PROTOCOL.INI y modificarlo como sigue:

```
[PROTOCOL MANAGER]
DRIVERNAME = PROTMAN$
```

```
[VINES_XIF]
DRIVERNAME = NDISBAN$
BINDINGS = ELINK3
```

```
[ELINK3]
DRIVERNAME = ELNK3$
```

Ejecute el programa PCCONFIG ubicado en VINES

1. Seleccione la opción 1, "Network Card Settings".
2. Seleccione la opción NDIS Ethernet.
3. La pantalla de la estación NDIS aparece. Teclee el número de interrupción (IRQ) seleccionado para la NIC.

4. Edite el archivo CONFIG.SYS y agregue las siguientes líneas. Si es un disco de arranque el que se está creando, sustituya C: por A: en las siguientes líneas:

```
DEVICE = C:\VINES\PROTMAN.DOS //C:\VINES  
DEVICE = C:\VINES\ELNK3.DOS
```

5. Edite el archivo AUTOEXEC.BAT y agregue las siguientes líneas:

```
CD \VINES  
BAN /NC  
LH NDISBAN  
LH REDIRALL  
ARSWAIT  
Z:LOGIN  
CD \
```

#### 4.4 Configuración de las comunicaciones

Como se mencionó en el capítulo anterior, se optó por instalar *routers* para interconectar los diferentes segmentos de las LAN de la Oficina Central al *backbone* central, así como hacia las demás redes locales remotas en las oficinas regionales, aprovechando las facilidades de puenteo (*bridging*), y de filtrado de *frames* que ofrecen los *routers*.

Decidimos utilizar ruteadores de la marca Cisco Systems, debido a que estos routers ofrecen un alto desempeño, disponibilidad y confiabilidad bajo diferentes ambientes de red, tanto para redes con un volumen de tráfico medio, como para empresas con necesidades de procesamiento en el ruteo de paquetes de datos de alto volumen; siendo estos routers los que ofrecen soporte para una más amplia gama de combinaciones de interfases y protocolos WAN, y que además están certificados por Banyan Vines, el cual es el proveedor del Sistema Operativo de Red que utilizaremos como el software base, para ofrecer los servicios de Red Corporativa. Esta



certificación nos garantiza el soporte de los routers al tráfico de datos bajo el protocolo VINES.

Los ruteadores Cisco utilizan software de propósito especial, que hace las veces de Sistema Operativo, el cual controla todos los servicios de red que los procesadores de interfaz que tiene instalados en la tarjeta principal del equipo podrán ofrecer.

Este software ha sido denominado por parte de su fabricante como Sistema Operativo de Inter-Red (CiscoIOS Internetwork Operating System). A continuación mencionaremos los principales conceptos que se manejan para la correcta operación del mismo y algunos ejemplos de los comandos necesarios para su configuración.

El protocolo VINES IP de Banyan es un protocolo de red para computadoras personales. Este protocolo propietario fue desarrollado por Banyan, y se deriva del protocolo XNS de Xerox Corp. La implementación VINES de Cisco proporciona el ruteo de los paquetes de datos VINES sobre todos los tipos de medios físicos. Aunque si bien el software determina automáticamente un valor de medida, que es usado para las actualizaciones de rutas, basadas en el retraso impuesto por la interfaz, la implementación del software de Cisco permite configurar dicho valor.

El software VINES de Cisco ofrece la resolución de dirección para responder a los requerimientos de dirección y a la propagación múltiple de direcciones broadcast. Encapsulación a nivel físico del control de acceso al medio (MAC medium acces control), también está disponible para Ethernet, IEEE 802.2 y Token-Ring. La conversión de nombre a dirección para nombres de Host VINES, también está soportada, como son las listas de acceso para filtrar paquetes hacia y desde una red específica. Como con todo el software de Cisco la implementación VINES también incluye los comandos a nivel de ejecución (EXEC-level commands), para el mantenimiento, monitoreo y depuración de la red VINES.

## Configuración VINES

Existen únicamente 2 comandos necesarios para habilitar la capacidad de ruteo VINES:

**Paso 1:** Usar el comando de configuración global `vines routing` para habilitar la capacidad de ruteo.

**Paso 2:** Usar el subcomando de interfaz `vines metric` para habilitar el procesamiento de VINES sobre alguna interfaz.

Todos los otros comandos de configuración proporcionan funcionalidad adicional. A continuación se describen algunas de las tareas o conceptos necesarios para mantener, monitorear y depurar la red VINES.

## Direccionalamiento VINES

Todos los productos VINES determinan automáticamente sus direcciones. La especificación VINES garantiza la interoperabilidad. La dirección a nivel de red consiste de 2 números: un número de red de 32 bits y un número de 16 bits al que Banyan se refiere como un número de sub-red, pero que realmente sirve como un número de *Host*. La figura 4.4 muestra el formato usado para la dirección.

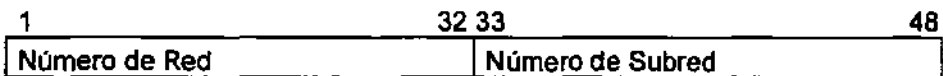


Figura 4.4 Formato Banyan VINES de la dirección a nivel de red.

Los conflictos de direcciones son imposibles de que se presenten, porque los servidores VINES usan sus números seriales clave-únicos, asignados por Banyan, como números de red, y como número de subred un "uno". Además, debido a que las claves y las direcciones de los servidores son únicas. Los clientes VINES no tienen direcciones como tales. Los clientes

usan una versión modificada de la dirección del primer servidor de archivos encontrado dentro de la red física. Los clientes asumen el número de red del servidor y el mismo servidor les asigna un número de subred.

El uso de este esquema de asignación de dirección es parecido a que dos clientes sobre la misma LAN física tendrán diferentes direcciones. Lo anterior significa que el ruteador debe mantener una tabla cache de los nodos locales, así como de las entradas de ruteo.

Banyan ha asignado a Cisco una porción del espacio total de números de red VINES. Esta porción es el conjunto de todos los números que empiezan con los primeros 11 bits de los 32 en 0110 0000 000. Este número fijado aparecerá en todos los displays Cisco como números hexadecimales empezando con 0X300 o 0X301 (donde X = a cualquier número hexadecimal). Los ruteadores intentan mapearse automáticamente ellos mismos dentro del espacio de números Cisco, basados en la primera dirección Ethernet o Token-Ring encontrada diferente de cero.

### **El protocolo de tabla de ruteo VINES**

Los clientes, servidores y ruteadores son encontrados usando el protocolo de tabla de ruteo (RTP Routing Table Protocol). Todos los clientes VINES envían un mensaje de reconocimiento a manera de saludo de difusión múltiple (broadcast Hello message) a intervalos periódicos. Lo que este mensaje indica es que el cliente está aún operando y es posible alcanzarlo desde cualquier punto de la red. Los servidores VINES envían tanto mensajes de saludo como mensajes de actualización (update messages) periódicamente. El mensaje de actualización es usado para indicar que servidores remotos y sus clientes satélites pueden ser alcanzados mediante el ruteo a través de este servidor. Estos mensajes son enviados por los servidores VINES cada 90 segundos. Los ruteadores Cisco también envían mensajes de actualización de difusión múltiple (broadcast update messages) una vez cada 90 segundos; sin embargo no generan mensajes de saludo (Hello message), porque son redundantes.

---

## Configuración de ruteo VINES

Para habilitar el ruteo VINES en los ruteadores Cisco, se usa el comando de configuración global: `vines routing`.

El comando tiene la siguiente sintaxis:

```
vines routing [address]  
no vines routing
```

El argumento opcional [address] se debe especificar, solamente cuando se está utilizando alguna interfaz Ethernet o Token-Ring, porque de otra manera el ruteador se mapeará el mismo automáticamente dentro del espacio de direcciones VINES reservado para los ruteadores Cisco, cuando el argumento opcional [address] es usado la dirección VINES del ruteador es configurada automáticamente como la dirección especificada con el argumento [address].

Para habilitar el procesamiento de VINES sobre una determinada interfaz, se usa el subcomando de interfaz: `vines metric`.

El comando tiene la siguiente sintaxis:

```
vines metric [number]  
no vines metric
```

El sistema escoge automáticamente un valor métrico razonable que usará en las actualizaciones del ruteo, basadas sobre el valor de retardo puesto por la interfaz. Estos números son escogidos de tal manera que se aproximen tan cercanamente como sea posible a los números que un servidor Banyan escogería para el mismo tipo y velocidad de la interfaz. El argumento opcional [number], se usa para forzar el retardo métrico para la interfaz a un valor específico. En los servidores Banyan los valores métricos de retardo sirven para calcular los retardos de las señales (timeouts) cuando

se comunican éstos con otros hosts. Se debe ser cuidadoso cuando se forzan los valores métricos, y no asignar valores pues al hacerlo se puede romper el funcionamiento normal de los servidores Banyan. El valor métrico es generalmente inversamente proporcional a la velocidad de la interfaz. La tabla 4.3 muestra algunos ejemplos de valores típicos de retardo asociados a su correspondiente tipo de interfaz.

Interfaz	Valor de retardo
Ethernet	2
16Mb Token Ring	2
OMB Token Ring	4
56Kb Serial	45
9600 Serial	90

Tabla 4.3 Interfases y ejemplos de valores de retardo.

Los siguientes comandos muestran la manera de habilitar el ruteo VINES sobre la interfaz 0 Ethernet:

```
vines routing
interfaz Ethernet 0
vines metric 2
```

### Configuración de la resolución de dirección

Los clientes VINES cada vez que inician una sesión en su equipo (boot), lo hacen sin ningún conocimiento de las direcciones al nivel de red y de los servidores preferidos. Lo primero que un cliente hace después de la inicialización de su interfaz de hardware, es enviar un mensaje de difusión múltiple (broadcast message) buscando servidores disponibles en la red a la cual está conectado. Después de esto espera alguna respuesta de la red. Una vez que se recibe algún mensaje, el cliente envía un requerimiento de asignación de dirección al primer servidor que respondió a su mensaje de

broadcast. Dicho servidor calcula una nueva dirección única basada en su propio número de red y asigna la dirección a ese cliente.

La interacción en el proceso de asignación de dirección es realizada enviando respuestas directamente a la dirección física de los clientes (MAC addresses), debido a que el cliente aún no tiene dirección al nivel de red.

Los ruteadores Cisco normalmente no responden a ninguno de esos mensajes. Existe solamente una situación en la cual sería necesaria una respuesta; ésta es cuando se trata de una red *stub* (una red Ethernet con solamente una conexión a un ruteador) que tiene solamente clientes y ningún servidor. El ruteador debe ser explícitamente configurado para proveer la funcionalidad de resolución de dirección. Mediante la habilitación de la característica de resolución de dirección, el ruteador empezará a responder a los requerimientos de dirección y a la asignación de direcciones. El ruteador entonces actúa como un proveedor de servicio de comunicación de red para el cliente.

Aún debe existir un servidor VINES, en algún lugar en la red para que el cliente se conecte al él para todos los otros servicios. El comando `vines arp-enable` se usa para habilitar esta característica. El comando tiene la siguiente sintaxis:

```
vines arp-enable  
no vines arp-enable
```

El ruteador genera un número de red único dentro de un rango asignado por Banyan, basado en su dirección VINES.

Una red Banyan VINES sin un servidor necesita ser configurada con el subcomando de interfaz `vines serverless`. Este comando proporciona procesamiento especial para ciertos paquetes (*frames*) de difusión múltiple (*broadcast*) y para ciertos paquetes dirigidos al ruteador. Esto es necesario para el correcto funcionamiento de los clientes en una red sin servidor. Además esto es especialmente importante cuando 2 redes, una con un servidor y la otra sin servidor, están conectadas al mismo ruteador; en esta

situación se debe usar este comando para construir una ruta entre las dos redes. El comando tiene la siguiente sintaxis:

```
vines serverless  
no vines serverless
```

### **Configuración de la encapsulación VINES**

Para habilitar la encapsulación al nivel físico de MAC, la cual es utilizada por los envíos de mensajes múltiples VINES sobre una determinada interfaz, se usa el subcomando de interfaz `vines encapsulation`. Este comando tiene la siguiente sintaxis:

```
vines encapsulation [arpa | snap | vines-tr]
```

Se puede seleccionar cualquiera de los tipos de encapsulación:

<b>arpa</b>	para líneas Ethernet
<b>snap</b>	para medios tipo IEEE 802.2
<b>vines-tr</b>	para Token Rings

### **Configuración de los mapeos de nombre a dirección**

Cisco proporciona ligas o relaciones de nombre a dirección para el protocolo VINES, solamente estáticas. (Esto es totalmente independiente de la implementación StreetTalk de Banyan). Una vez que se ha registrado, un nombre de host VINES puede ser usado en cualquier parte que una dirección VINES pueda ser utilizada. Esto simplifica la escritura de comandos, porque es mucho más fácil recordar y escribir un nombre de sistema que recordar y escribir su dirección. Los nombres son dados de alta mediante el uso del comando de configuración `vines host`. El comando tiene la sintaxis siguiente:

**vines host *name* *address***  
**no vines host *name***

El argumento *name* puede ser de cualquier longitud y la secuencia de caracteres separada por un espacio en blanco.

El argumento *address* consiste de una dirección VINES en la forma de *red: subred*.

Ejemplos:

```
vines host GUADALAJ 60002A2D:0001
vines host MONTERRE 60000A83:0003
```

### **Configuración de las listas de acceso VINES**

Una lista de acceso es una lista de números de red VINES guardada por el router para controlar el acceso hacia y desde una red específica para un número de servicios.

La lista de acceso VINES de Cisco proporciona seguridad de red a través de permitir o denegar ciertos paquetes o *frames* sobre una interfaz de red.

El comando de configuración global **vines access-list** se usa para crear o borrar una lista de acceso VINES. El comando tiene una sintaxis para el protocolo IP y otra para los otros protocolos.

```
vines access-list number {permit | deny} IP source-address source-  
mask dest-address / dest-mask
```

```
vines access-list number {permit | deny} protocol source-address  
source-mask source port / dest-address dest-mask dest-port
```



**no vines access-list number**

El argumento *number* debe ser un entero entre 1 y 100 para ambas variantes del comando. El argumento *protocol* puede ser un entero entre 1 y 255, o bien uno de los siguientes protocolos:

SPP\_\_\_ Sequence Packets Protocol  
 RTP\_\_\_ Routing Table Protocol  
 ARP\_\_\_ Address Resolution Protocol  
 IPC\_\_\_ Interprocess Communications  
 ICP\_\_\_ Internet Control Protocol

Las direcciones fuente y destino(*source-address* y *dest-address*) son direcciones VINES escritas en la forma estándar.

Las máscaras fuente y destino(*source-mask* y *dest-mask*) son también direcciones VINES en la forma estándar, pero indican los bits que deben ser ignorados en la dirección correspondiente.

Los números de puerto(*source port* y *dest-port*) son enteros en el rango de 0 a 65535.

Se puede hacer uso del subcomando de interfaz **vines access-group** para asignar una lista de acceso VINES a una interfaz definida. El comando tiene la siguiente sintaxis:

**vines access-group list**  
**no vines access-group**

El argumento *list* es el número de una lista de acceso definida con el comando **vines access-list**.

Ejemplos:

```
vines routing
vines access-list 1 permit IP 0:1 ffffffff:0 0:1 ffffffff:0
```

---

```
vines access-list 1 deny IP 0:0 ffffffff:ffff 0:0 ffffffff:ffff
```

En este ejemplo, la primera línea permite a dos servidores cualquiera (con número de subred 1) conversar entre sí, sin importar sus números de red, y la segunda línea niega el acceso a cualquier otra dirección.

En el siguiente ejemplo, la primera línea prohíbe cualquier comunicación sobre el puerto número 15 (hex 0F) mediante IPC; y la segunda línea permite toda la otra comunicación.

```
vines access-list 1 deny IPC 0:0 ffffffff:ffff 0xf 0:0 ffffffff:ffff 0xf
vines access-list 1 permit IP 0:0 ffffffff:ffff 0:0 ffffffff:ffff
```

#### 4.5 Pruebas de conectividad

Uno de los puntos de gran importancia dentro de la implantación de cualquier sistema, es sin duda alguna aquel que se refiere a la planeación, al diseño y aplicación de pruebas ordenadas y sistematizadas que puedan garantizar la correcta instalación y operación con la funcionalidad requerida de todos los componentes (tanto de *hardware* como de *software*), que conforman nuestro sistema, el cual para nuestro caso se trata de una red corporativa.

Para efectos de la verificación o aplicación de las pruebas a los componentes de la red, y a la red en su conjunto, se estructuraron estas de la siguiente manera:

- Pruebas unitarias de todos los dispositivos de *hardware* de la red.
- Pruebas Integrales de Funcionalidad con una mínima degradación del desempeño (*performance*).

Durante el desarrollo de dichas pruebas siempre se tuvieron presentes las siguientes consideraciones:

- Todos los componentes o equipos fueron revisados y probados individualmente conforme se desempacaban.
- Se reemplazó todo aquel dispositivo que presentó cualquier tipo de falla, por mínima que pareciera.
- Se revisó 2 veces la integridad del cable nuevo, tanto el UTP, como el de fibra óptica.

#### 4.5.1 Pruebas unitarias

##### Cableado

La empresa que fue contratada para realizar toda la instalación del cableado el backbone y los segmentos de par trenzado para las redes LAN, se le exigió contará con equipo especializado para llevar a cabo pruebas del cable a instalar, tales como Pentascanner, probador de fibra óptica y analizadores de red.

El uso de Pentascanner nos ofrece la ventaja de poder obtener en un solo paso el resultado de diversas pruebas aplicadas a cables UTP, coaxial y STP de manera confiable y rápida. En la tabla 4.4 se mencionan algunas de las características que nos ofrece la certificación de cables con este tipo de equipos.

Se revisó dos veces la integridad del cable nuevo: la primera vez cuando el cable estaba aún en los carretes, para verificar la longitud del cable UTP, y la segunda a lo largo de cada segmento después de la instalación, para revisar esfuerzos que pudieron dañar el cable durante la misma instalación.

Para el caso del cable de fibra óptica para la instalación del backbone, se solicitó se utilizaran probadores de fibra para verificar desde el carrete de fibra antes de instalarse, así como después de haber terminado su

instalación, esto con el fin de poder asegurar que la fibra estaba en buen estado al recibirla, y al mismo tiempo estar en condiciones de poder determinar si la misma no habría sido dañada durante su manejo en la instalación.

<b>Características</b>
<b>Pruebas de Cable Categoría 5</b>
<b>Pruebas de Todo Tipo de Cables Coaxiales y Pares Trenzados</b>
<b>Prueba de Continuidad</b>
<b>Medidas en pies y metros</b>
<b>Prueba de Scan (Distancia de Cable/Distancia a la Falla)</b>
<b>Prueba de Ruido</b>
<b>Prueba de Resistencia</b>
<b>Detecta Malas conexiones (Pares Invertidos)</b>
<b>Pruebas de Impulso de Ruido</b>
<b>Pérdida de Señal para 10BASE-T</b>
<b>Pruebas para los 4 pares</b>
<b>Indicación de Paso/No Pasa</b>
<b>Guarda los resultados de Prueba</b>

**Tabla 4.4 Principales características de los probadores de cables tipo Pentascanner.**

Con estos equipos se revisó la instalación y operación del cableado, incluso se pudo identificar cables de parcheo con fallas o malas uniones, acopladores y/o conectores, de una manera muy sencilla y rápidamente, ya que estos probadores cuentan con un medidor de fibra óptica y una fuente de luz para la misma, los cuales permiten medir con precisión la cantidad de luz inyectada, o la que emerge del componente de red en cuestión.

Los mismos probadores sirvieron para certificar el buen estado de los *switches* de *bypass* para las estaciones en el backbone. Estos *switches*, aseguran una alta confiabilidad bajo el esquema de bus, al permitir hacer un *bypass* a cualquier estación dentro del bus que presente alguna falla.

Para todo el resto de los componentes de *hardware* se siguieron las directrices ya señaladas ( se fueron probando uno a uno todos los dispositivos al desempacarlos y posteriormente al estar instalados).

Cabe señalar que la aplicación de todas estas pruebas siguió en secuencia el mismo plan de instalación ya mencionado.

#### **4.5.2 Pruebas Integrales**

Estas pruebas se efectuaron al término de la instalación y configuración de todos los equipos, con la ayuda de las herramientas de software del Sistema Operativo de Red, así como del analizador de red.

El presente esquema nos permitió determinar la funcionalidad operativa de todos y cada uno de los segmentos locales y remotos de nuestra red, detectar problemas de falta de configuración o error en los servidores, ruteadores, etc. Así también poder estimar el tiempo de respuesta, y/o problemas en las líneas de comunicación, con la ayuda del analizador de red.

#### **4.6 Mantenimiento y administración de la red**

El mantenimiento de una red está ligada a una administración de la misma, ya que si una buena administración no se puede dar un buen mantenimiento tanto preventivo como correctivo.

El mantenimiento es un conjunto de recomendaciones y acciones a tomar junto con el monitoreo para prevenir fallas y poder anticiparlas para tomar medidas que eviten se presenten. Dentro del ambiente de red intervienen

---

diversos elementos, los cuales los podemos englobar en los siguientes puntos:

- Equipo de acondicionamiento.
- Equipo de cómputo.
- Equipo de comunicaciones.
- Software de red.

### **Equipo de acondicionamiento**

- El equipo de acondicionamiento es aquel necesario para proporcionar el ambiente de operación adecuado para el equipo de cómputo. Este equipo incluye desde reguladores de corriente, fuentes de poder ininterrumpida, aire acondicionado y mobiliario. Todos estos equipos tienen instrucciones específicas de mantenimiento preventivo que se deben efectuar. En especial se recomienda que el servidor obtenga la corriente de una fuente de poder ininterrumpida (UPS) y se encuentre operando en un ambiente con las condiciones de temperatura y humedad adecuadas. Se han detectado problemas en la operación de servidores cuando la humedad relativa es mayor del 40%, por lo que hay evitar que se presente dicha situación.

### **Equipo de cómputo**

- El equipo de cómputo incluyendo servidores y computadoras cliente de los usuarios deben operar en base a las especificaciones ambientales proporcionadas por el proveedor. Se deben seguir las recomendaciones de mantenimiento preventivo que aconseje el proveedor, típicamente se llevan a cabo las operaciones de mantenimiento preventivo cada seis meses. Estas operaciones de mantenimiento preventivo deben incluir tanto la limpieza del equipo

---

como la verificación de cada uno de los componentes del servidor y PC's de los usuarios.

### **Equipo de comunicaciones**

- El equipo de comunicaciones involucra a todos los elementos que permiten la comunicación entre las computadoras a lo largo de toda la red, incluyendo cableado, concentradores, repetidores, modems, ruteadores, equipos de conmutación, transmisores/receptores, acondicionadores de señal. Todos estos equipos tienen procedimientos de mantenimiento preventivo que proporcionará el proveedor de dicho equipo. Todas estas operaciones de mantenimiento se deben cumplir directa o indirectamente por medio de los mismos proveedores. En otros casos el mantenimiento preventivo es responsabilidad del proveedor, como lo es la compañía telefónica, en los cuales no tenemos control directo sobre ellos.
- Hay que emplear el software de verificación, así como equipos de medición para monitorear dichos elementos y se programen las tareas de mantenimiento.

#### **4.6.1 Software de red**

- El mantenimiento del software de red VINES consiste en tener actualizado el servidor a la versión estable más reciente. Esta información y la actualización la proporcionará el proveedor. Referirse a la sección de "Instalación de software de red" en el apéndice E y al apéndice F "Instalación de Patches" para conocer la forma de actualizar el software de red.
- Además se deben llevar a cabo las siguientes acciones como medidas de mantenimiento preventivo del software de red, para asegurar que opere correctamente el servidor:

1. No apague intempestivamente el servidor. Consultar el apéndice E "Encendido, verificación y apagado del servidor".
2. El servidor puede estar operando indefinidamente, sin embargo se recomienda reiniciarlo por lo menos una vez cada mes con objeto de que se lleven a cabo procesos de verificación que solamente se realizan al arrancar el servidor.
3. Realice los procedimientos de respaldo físico del servidor de acuerdo a la frecuencia establecida, verificando frecuentemente para asegurar la confiabilidad.
4. Reinstale el software del servidor y recupere el último respaldo por lo menos una vez al año. Esto tiene el objetivo de que los discos duros del servidor se defragmenten, ya que no existe proceso incorporado dentro del software para llevar a cabo esta operación. Referirse a la sección "Respaldo y Recuperación de información" en el apéndice E.
5. Lleve una bitácora de eventos del servidor donde se anoten los problemas que se le presentan para que el soporte técnico especializado tenga toda la historia de fallas del servidor y ayudarle a identificar problemas futuros.
6. Consulte con los proveedores de los diversos equipos mencionados en puntos anteriores, cualquier cambio o modificación mayor que se introduzca a la red, con objeto de asegurar que no afectará a la operación de la misma.
7. Trabaje de acuerdo a los estándares y con equipos certificados por BANYAN. Emplee equipos de comunicaciones que implementen los estándares internacionales y que éstos sean equipos certificados por BANYAN. El proceso de certificación de BANYAN tiene por objeto asegurar la interoperabilidad del software de VINES con los diferentes equipos de hardware, comunicaciones y acondicionamiento.





```

: VINES Network Summary
-----
Use arrow keys to highlight a choice and press ENTER.

SHOW communications statistics      SHOW protocol information
SHOW service statistics            SHOW topology information
SHOW disk system statistics        SHOW OS information
SHOW disk usage statistics         TRACE a route
REMOVE server from list           HELP (?)
-----

Server Name Revision  Load-averages  Avg  MaxIn  MaxOut  Drops  Swaps
             Min 5min 15min
SE_MNTX11: 6.20 101  4.00 0.00 0.00 5.99  9400  9255  0  0.00

```

Seleccione la opción "SHOW Communications Statistics" y teclee ENTER 2 veces.

```

: VINES Network Summary
-----
: COMMUNICATION STATISTICS
-----
Use arrow keys to highlight a choice and press ENTER.

SELECT for interface statistics    SHOW summary usage
ACCESS protocol family statistics  SHOW serial line statistics
-----
Server: SE_MNTX11:          Xcelid: 02329393          Time Up: 0 days, 0:30
-----
Interface      Slot  TotIn  TotOut  Errors  Overse
-----
Com Ethernet III  2      0      164      0      0
Com Ethernet II  3      8928  1081      0      0
-----
F3 for relative counts; F2 for main options; F1 for HELP; ESC to exit

```

De la pantalla mostrada, los campos de *errors* y *Overse* debe ser en valor menor al 5% de la suma de *TotIn*+*TotOut*..

De lo contrario se trata de un problema con la interfaz de red o con el cableado y conexiones de la misma. Toma las medidas para verificar dichos elementos. Enseguida seleccione la opción "SHOW resource usage".

```

: VINES Network Summary
-----
: COMMUNICATION STATISTICS
-----
: Resource Usage
-----
SE_MNTX11
-----
Total Comm Buffer Size  700 KB  Configured Sockets  715
Comm Buffer Use         0 B      Sockets in Use      164
Allocate Failures      0       Max Open Sockets    109
-----
F3 for main options; F1 for HELP; ESC to exit

```

Los valores de "Comm Buffer Use" y "Sockets in Use" deben estar por debajo del 35%.

Si no es así, referirse al apéndice E Acciones para monitoreo de comunicaciones para efectuar cambios al sistema.

## Memoria caché del sistema

A continuación se muestra el procedimiento para realizar el monitoreo de la memoria cache en un servidor VINES y cuales son las pantallas y los mensajes típicos que se presentarán al administrador.

```

----- Available Servers -----
Use arrow keys to choose the server(s) you want.
Press ENTER to select/deselect.

(There are 15 servers.)

1 - SE_ACA1
2 - SE_ACD1
3 - SE_CDA1
4 - SE_CDA2
5 - SE_CDA3
6 - SE_CDA4
7 - SE_CDA5
8 - SE_CDA6
9 - SE_CDA7
10 - SE_CDA8
11 - SE_CDA9

-----
Press ESC to exit this screen and cancel adding the service.
  
```

Ejecute el comando MNET. Seleccione el servidor que desee monitorear, teclee ENTER y luego F10.

```

----- VINES Network Summary -----
Use arrow keys to highlight a choice and press ENTER.

SHOW communications statistics
SHOW service statistics
SHOW file system statistics
SHOW disk usage statistics
REMOVE server from list

SHOW protocol information
SHOW topology information
SHOW OS information
TRACE routes
HELP (F1)

-----
Server-Name Navigation Load-Averages Navg Ngin Ngnout Drcps Drcpy
             1min 5min 15min

SE_ACD111 6.70 101 0.00 0.00 0.00 5.89 1696 1255 0 0.00
  
```

Seleccione la opción "SHOW file system statistics" y pulse ENTER 2 veces.

```

----- VINES Network Summary -----
----- File System Statistics -----
Server: SE_ACD111      NetId: 07523373

Total Cache Size      3200 KB      Max Opens on Files    156
Cache Buffer Size      8 KB        Current Opens on Files 132
Max Open Files        181         Percentage of cache size 98 %
Current Open Files    105         # Files Unavailable    2901
Current Record Locks  25          Max Record Locks      25

-----
F9 for Dash options; F1 for HELP; ESC to exit
  
```

El valor de "Percentage of Cache Hits" debe ser mayor al 85%.

De lo contrario referirse a la sección "Acciones para Monitoreo de Recursos" en el apéndice E.

## Actividad de swap

A continuación se ejemplifica el procedimiento para realizar el monitoreo de Actividad del Swap en un servidor VINES y cuales son las pantallas y los mensajes típicos que se presentarán al administrador.

```

Available Services
-----
Use arrow keys to choose the server(s) you want.
Press ENTER to select/do-select.

(There are 11 servers.)

1 - SE_ACD1
2 - SE_ACD2
3 - SE_CCD1
4 - SE_CCD2
5 - SE_CCD3
6 - SE_CCD4
7 - SE_CCD5
8 - SE_CCD6
9 - SE_CCD7
10 - SE_CCD8
11 - SE_CCD9

.mnfr. Home Page

Press ESC to exit this screen and cancel adding the service.
  
```

Ejecute el comando MNET. Seleccione el servidor que desee monitorear, teclee ENTER y luego F10.

```

VINES Network Summary
-----
Use arrow keys to highlight a choice and press ENTER.

SHOW communications statistics  SHOW protocol information
SHOW service statistics         SHOW topology information
SHOW file system statistics     SHOW OS information
SHOW disk usage statistics      TRACK a route
REMOVE server from list        HELP (F1)

Server Name  Revision  Load-averages  Swap  Memin  Memout  Drops  Swapp
             1min 5min 15min
SE_ACD1:0  6.20 (0)  0.00  0.00  0.00  5.93  8266  8755  0  0.02
  
```

Observe la columna de "Swapp". Su valor debe ser de 0.00, de lo contrario referirse a la sección "Acciones para Monitoreo de Recursos" en el apéndice E.

## Actividad de CPU

A continuación se ilustra el procedimiento para realizar el monitoreo de Actividad del CPU en un servidor VINES y cuales son las pantallas y los mensajes típicos que se presentarán al administrador.

```

-----
(V Available Servers)
-----
Use arrow keys to choose the server(s) you want.
Press ENTER to select/deselect.

(There are 15 servers.)

 1 - SE_ACAL
 2 - SE_ACAL1
 3 - SE_CELAL
 4 - SE_CELAL1
 5 - SE_CELAL2
 6 - SE_COAT1
 7 - SE_COL11
 8 - SE_CORD1
 9 - SE_CORD2
10 - SE_CORD3
11 - SE_DIAL1
...etc... (Press F10)

Press ESC to exit this screen and cancel adding the service.

```

Ejecute el comando MNET. Seleccione el servidor que desee monitorear, teclee ENTER y luego F10.

```

-----
(V MNET Network Interface)
-----
Use arrow keys to highlight a choice and press ENTER.

MNET OS Statistics Statistics      MNET protocol information
MNET service statistics          MNET topology information
MNET file system statistics      MNET OS information
MNET disk usage statistics       TRACE a route
REMOVE server from list         HELP (F1)

Server Name Revision  Load average  Mem  Mem%  MaxIn  MaxOut  Drops  Error
-----
08 MATHEAL 6.20 (0)  0.00 0.00 0.00 3.99  2605  9255  0  0.02

```

Seleccione la opción "SHOW OS information" y teclee ENTER 2 veces.

```

-----
(V MNET Network Interface)
-----
OS information
-----
Server: SE_MATHEAL      Serial: 127123113      Platform: 426
CPU: 1
CPU utilization      user  0 %  sys  0 %  wio  0 %  idle  90 %
Run/pump queues      runq  0.0  rrunq  0 %  sw-s  0.0  spacc  0 %
Buffer activity      bnd/s  0.0  rdat/s 100 %  bsz/s  0.1  wscch  23 %
Cpuqs                hwp/s  0.0  hwpq/s  0.0  freeswp 13264/16000
Paging/swtches      vlt/s  0.0  swch/s  4.4  spcsl/s 12
Tables              process 49/200  lunde 127/400  lize 125/703
Memory              realmem 15796  freemem 292/9143

(F1 for main options; F1 for HELP; ESC to exit)

```

En la fila donde dice "CPU utilization" se presentan los valores de utilización de la CPU del servidor. Si la mayoría de las veces la suma de *user+sys* están por arriba del 50%, indican que el servidor está trabajando cerca al límite de su capacidad. En cambio, si *wio* es mayor del 30%, representa que los dispositivos de almacenamiento son muy lentos.

El valor de "user" representa el porcentaje de utilización de la CPU atendiendo las peticiones de los usuarios de la red. El valor de "sys" indica el tiempo de utilización de la CPU atendiendo las tareas internas del sistema operativo del servidor. El valor de "wio" señala el tiempo de espera de atención a los dispositivos del servidor (disco, comunicaciones, etc.). El valor de "idle" señala el tiempo sin efectuar ninguno de los procesos anteriores (CPU sin usarse).

### Espacio de disco del servidor

Monitoree frecuentemente el espacio disponible de disco del servidor. Para hacer esta verificación basta que se ingrese a la red y ejecutar el comando DIR al acceder un servicio de archivos del servidor. Si tiene varios discos el servidor, entonces acceder por lo menos un servicio de archivos ubicado en cada disco y verifique su espacio disponible.

### 4.6.3 Monitoreo de servicios de comunicaciones

#### Comunicaciones

A continuación se ilustra el procedimiento para realizar el monitoreo de las comunicaciones en un servidor VINES y cuales son las pantallas y los mensajes típicos que se presentarán al administrador.

```

.....
[Available Services]
-----
: Use arrow keys to choose the service(s) you want.
: Press ENTER to select/de-select.
:
: (There are 11 services.)
:
: 1 - SE_ACAI
: 2 - SE_AGRI
: 3 - SE_CELI
: 4 - SE_CHEM
: 5 - SE_CINX
: 6 - SE_CONY
: 7 - SE_COSI
: 8 - SE_CORD
: 9 - SE_CUEN
: 10 - SE_CULI
: 11 - SE_DELI
:
: ..... (Press F10)
:
: Press ESC to exit this screen and cancel adding the service.
-----

```

Ejecute el comando MNET. Seleccione el servidor que desee monitorear, teclee ENTER y luego F10.

```

-----
| VINES Network Summary
-----
Use arrow keys to highlight a choice and press ENTER.

S123 C  Loadable statistics      C  C3 protocol information
S123 S  Service statistics        S123 S topology information
S123 F  File system statistics     S123 F3 information
S123 D  Disk usage statistics      S123 D  routes
REMOVE server from list:        S123 R(F)

SERVER: Name Revision  Load-averages  Navg  Margin  Maxout  Drops  Busy
             Min 1min 5mins
-----
S2_MNTN11  4.25 (0)  0.50 0.50 0.00 5.95  6606  8232  0  0.13
-----

```

Seleccione la opción "SHOW Communications Statistics" y teclee ENTER 2 veces.

```

-----
| VINES Network Summary
-----
: Communication Statistics
-----
Use arrow keys to highlight a choice and press ENTER.

S123 I  Interface statistics      S123 I resource usage
ACCESS protocol family statistics  S123 I serial line statistics

Server: S2_MNTN11      Serial: 02523363      Time Up: 0 days, 0:50

Interface      Blks  TotIn  TotOut  InErr  OutErr
-----
Scom Ethernet II  1      0      106      0      0
Scom Ethernet II  3      892    937      0      0

F3 for relative counter; F1 for main options; F2 for HELP; ESC to exit

```

De la pantalla mostrada, los campos de *errors* y *OutErrors* debe ser en valor menor al 5% de la suma de *TotIn*+*TotOut*.

De lo contrario se trata de un problema con la interfaz de red o con el cableado y conexiones de la misma. Tome las medidas para verificar dichos elementos. Enseguida seleccione la opción "SHOW resource usage".

```

-----
| VINES Network Summary
-----
: Resource Usage
-----

S2_MNTN11

Total Comm Buffer Size  280 KB  Configured Sockets  713
Comm Buffer Use         0 %      Sockets in Use      14 %
Allocation Failures    0      Max Open Sockets    105

F3 for main options; F1 for HELP; ESC to exit

```

Los valores de "Comm Buffer Use" y "Sockets in Use" deben estar por debajo del 35%.

Si no es así, referirse a la sección "Acciones para Monitoreo de Recursos" en el apéndice E, para efectuar cambios al sistema.

## Comunicaciones TCP/IP

Las observaciones de monitoreo señaladas en las secciones anteriores son suficientes ya que controlan todo el conjunto de comunicaciones del servidor independientemente del *stack* de protocolos que maneje.

### 4.6.4 Monitoreo de servicios de redes locales

#### Monitoreo general de servicios de red VINES

Para monitorear el rendimiento de los servicios que corren en los servidores de red VINES, ejecute el comando **MNET** desde alguna estación de trabajo y realice los siguientes pasos.

```

-----
| Available Servers |
-----
Use arrow keys to choose the server(s) you want.
Press ENTER to select/de-select.
(There are 10 servers available.)

1 - SE_AGAL
2 - SE_AGHAL
3 - SE_CELAL
4 - SE_CELHAL
5 - SE_CVRL
6 - SE_CVRLH
7 - SE_CVRLI
8 - SE_CVRLH
9 - SE_CVRLI
...more... (Press F10)

ESC to exit; F10 when done; F1 for HELP

```

Seleccione el servidor que desee monitorear y después F10.

```

-----
| VINES Network Summary |
-----
Use arrow keys to highlight a choice and press ENTER.

SHOW communications statistics  SHOW protocol information
SHOW network characteristics    SHOW topology information
SHOW file system statistics     SHOW OS information
SHOW disk usage statistics      TRACE a route
REMOVE server from list        HELP (?)

-----
Server Name  Revision  Load-average  Avg  AvgIn  AvgOut  Drops  Swap
-----
LNU100010000

dprod1      3.58 (0)  0.06 0.07 0.08 76.18 1028380 2394457 0  0.00

```

Seleccione la opción "SHOW service statistics" y teclee ENTER 2 veces.



```

-----
: VINES Network Summary
: Service statistics
-----
Server: G002      Node: 0370237
-----
Service
-----
Msgsin  Msgsout  Locin  Locout  CPU  Siz  Skt  SPP  Time Up
-----
Distribucion de ficheros
1091    2114    505    505    0:14 99  10 1  1:18:13
PROCESOS DE COMUNICACIONES
261     523    202    202    0:17 163 12 1  1:12:13
PROCESOS DE COMUNICACIONES
2       2       6       6       0:14 54  3 0  1:10:13
PROCESOS DE COMUNICACIONES
34      32      291    291    0:01 59  5 1  2:10:14
PROCESOS DE COMUNICACIONES
3642    3632    2393    2393    0:43 250  8 0  1:10:14
Dependencias de procesos
-----
(Press F7)
-----
TF For relative commands F7 For main options F1 For HELP; ESC to exit
-----

```

Aparece la pantalla con las estadísticas de monitoreo de los servicios que soporta el servidor.

De la pantalla anterior, los parámetros *Msgsin* y *Msgsout* representan los mensajes que ha intercambiado el servicio con el exterior (usuarios y otros servidores), *Locin* y *Locout* representan los mensajes locales que ha intercambiado con otros servicios dentro del servidor (comunicación interprocesos). Además se tiene *CPU* que es la cantidad de tiempo que la CPU ha dedicado a este servicio, *Siz* que representa el espacio de memoria RAM que ocupa expresado en unidades de 4 kb, *Skt* que son los *sockets* de comunicaciones que emplea el servicio, *SPP* que es la cantidad de conexiones SPP que tiene activas el servicio y *Time Up* que es el tiempo de operación continua del servicio. Estos parámetros nos proporcionan una idea de la actividad de los servicios para enterarnos cuáles son los más solicitados. *Msgsin* y *Msgsout* nos representan la comunicación que tienen estos servicios con el exterior (usuarios y otros servidores), *CPU* y *Siz* nos dan la medida del tamaño del proceso y su uso de CPU, *Skt* y *SPP* nos indica la cantidad de recursos de comunicación que emplea.

### Balanceo de cargas de trabajo

Con base en las observaciones de monitoreo de los servicios, tal como se indica en la sección anterior, se deberá de balancear la carga de trabajo entre los servidores de la red. Esta estrategia de balanceo de cargas de trabajo consiste en evaluar los valores de *Msgsin*, *Msgsout*, *Locin*, *Locout*,

*CPU, Siz, Skt y SPP* para cada uno de los servidores de la red. Analizar los totales de cada uno de ellos en relación a la capacidad del servidor. La situación recomendable es que la relación obtenida para cada servidor sea semejante a la de los demás. Si encuentra que un servidor tiene valores muy por arriba o por abajo que el resto de los demás, entonces debe tomar acciones para resolver este problema. Ver el apéndice E.

### Generación de la bitácora de los servicios

Este proceso de consulta de las bitácoras de los servicios de la red es aconsejable realizarlo como apoyo para la solución de problemas operativos que presente el servidor, así como para proporcionárselo a la gente de soporte especializado cuando ayude en la solución de este tipo de problemas.

Estas bitácoras no son fáciles de interpretar, ya que requiere tener conocimientos detallados de la operación de los servicios, sin embargo son un buen apoyo para la solución de problemas operativos. Para generarlas se requiere acceder la red usando la clave del administrador del servidor y ejecutando el comando OPERATE.

A continuación se ilustra el procedimiento para enviar a un archivo la bitácora de servicios, así como las pantallas y los mensajes típicos que se presentarán al administrador.

```

.....
| Operate A Server |
.....
: Use arrow keys to select a server, then press ENTER.
: (There are 36 servers.)
:
: 1 - SE_ACAL
: 2 - SE_AGDAI
: 3 - SE_C2CAL
: 4 - SE_C2CUI
: 5 - SE_C2CUI1
: 6 - SE_C2CUI2
: 7 - SE_C2CUI3
: 8 - SE_C2CUI4
: 9 - SE_C2CUI5
: .....
: ...MORE... (Press F10)
:
: Press ESC to exit this screen.
:

```

Seleccione el servidor con el que desea trabajar y luego F10.

```

: Operate A Service
-----
Use arrow keys to highlight an option, then press ENTER

SELECT a Service to operate      SHOW Service Parameters
MANAGE Service logs             CONTROL access
EXIT this screen (ESC)          HELP (F1)

-----
(32 services are on server DFC01.)

1 - ST19HARDWARECONTROLSYSTEMS      Running
2 - AT19FD012services               Stopped
3 - Applications@DC001@DFC01@DFC01  Running
4 - AT19DF012services              Stopped
5 - AT19DC001@DFC01@DFC01          Running
6 - MICRO3 Shared Files@DC001@DFC01 Running
...more... (Press PgDn)

```

Aparece la pantalla con la lista de los servicios de red que mantiene el servidor con su estado actual. Seleccione la opción "SELECT a service to operate" y de la lista escoja el servicio que desee.

```

: Control A Service
-----
Use arrow keys to highlight a choice, then press ENTER.

START service                   DISPLAY service status (F9)
STOP service                    GENERATE log report
EXIT this screen (ESC)         SPECIFY log level
HELP (F1)                       LOOK at service data

-----
Service Name: ST19FD012services
Server: DFC01
Type: StreetTalk naming service
Description: StreetTalk entry for Service ST19
Last Start Date: Sunday, April 21, 1996 5:45:42 AM
Number of Sessions: 203 active, 10230 total
Resources Used: disk
Status: Running

```

Seleccione la opción "GENERATE log report".

```

: Creating Log Report
-----
: A log report is being generated, please wait. To cancel
: the creation of the report press ^C or BREAK.

:
:          CANCEL log report
:
: Log report generation has been running for 0 seconds.

```

Aparece la siguiente pantalla mientras se está generando el reporte de la bitácora.

```

                                     Manage Log Report
-----
(Logs for 378DF0028acvzwz )
-----
 1 - View Log Messages
 2 - Write Log Messages to a File

See the arrow keys to highlight a choice, then press ENTER.

```

Seleccione la opción "2- Write Log Messages to a file".

```

                                     Manage Log Report
-----
Specify the pathname of the file to be written.
-----
> g:\manlog.txt
-----
Press ESC to exit; ENTER when done.

```

Especifique el nombre del archivo que almacenará la bitácora. Este archivo se puede consultar después con un editor de textos.

## Recomendaciones generales para el monitoreo de servicios

Las operaciones de monitoreo de los recursos y comunicaciones del servidor afectan directamente a los servicios que éste soporta. Sin embargo, enseguida se enlista un conjunto adicional de recomendaciones para cada uno de los diferentes servicios que mantenga el servidor.

**Servicios de Archivos.** Verifique que exista espacio mínimo de 1 Mb en cada uno de los discos del servidor. Si el servidor tiene varias unidades de disco, trate de balancear la carga en los discos manteniendo el mismo número de servicios de archivos por disco.

**Servicios de Impresión.** Verifique que exista espacio mínimo de 10 Mb en los discos del servidor con el propósito de soportar las horas pico de impresión. El servicio de impresión almacena en archivos temporales los trabajos de impresión que recibe mientras éstos esperan su turno de impresión. Por lo tanto, para que funcione correctamente, uno de los requisitos es que disponga de espacio libre en disco para almacenar los trabajos de impresión que se generen. En el caso de destinos *PcPrint*, revise periódicamente la cola de impresión para observar si no se satura, ya que si el destino *PCPrint* no está operando, a pesar de ello éste continúa recibiendo las peticiones de impresión de los usuarios.

**Servicio de Correo Electrónico.** La utilidad *MMAIL* se utiliza para la generación de reportes del consumo de espacio de los buzones de correo de los usuarios, con objeto de tareas de depuración. Para ejecutar esta utilidad requiere que el servicio de correo electrónico esté soportado por un servidor *VINES* Nativo y usar una clave de acceso con privilegios de administrador.

A continuación se ilustra el procedimiento para obtener un reporte del consumo de espacio en los buzones de correo, así como las pantallas y los mensajes típicos que se presentarán al administrador. Ejecute el comando *MMAIL*.

```

                                     ) Select a server
-----
| Use arrow keys to select a server to manage and press ENTER.
| (There are 36 servers.)
|
| 1 - 02_AGAL
| 2 - 02_AGAL
| 3 - 02_AGAL
| 4 - 02_C010
| 5 - 02_C010
| 6 - 02_C010
| 7 - 02_C011
| 8 - 02_C011
| 9 - 02_C011
| ...MORE... (Press PgDn)
|
| Press ESC to exit this screen.
-----

```

Seleccione el servidor que mantiene al servicio de correo electrónico.

```

-----
| Report Mail
-----
Use arrow keys to highlight a command and press ENTER.

CHANGE mailbox settings          CHANGE a mailbox
COPY a mailbox                  CHANGE a mailbox
MOVE a mailbox                  MESSAGE disk usage report

-----

(There are 20 mailboxes on K80P00280wvcr.)

1 - ADMIN@UCROSSBREDFORSTIDNAS
2 - ANTONIO@SACMIFORSTIDNAS
3 - JAVIER AGUIAR_@COLOCACION@STIDNAS
4 - ALBERTO@MADRIDFORSTIDNAS
5 - ALEJANDRO ALONSO_C@MPLANTACION@STIDNAS
6 - GUIS F ARIZOLA_@MPLANTACION@STIDNAS
7 - ADRIANA CALDERIN_@RETEN@STIDNAS
...MORE... (Press F06)

-----
Press ESC to exit this screen; F1 for Help.

```

Seleccione la opción "GENERATE disk usage report".

```

-----
| Report Mail
-----
Please specify the output file for the report.
Example: F:\REPORTS\REP1_6.TXT

> a:\bomun.txt

-----
F1 for help. Press ESC to cancel the report.

```

Especifique el nombre del archivo donde se grabará el reporte.

Posteriormente consulte el reporte con un editor de textos.

Todos los puntos tratados son necesarios para una buena administración y mantenimiento de la red, esto se realiza de manera casi automática gracias a el software existente en el mercado como lo son Netview, Hpvview, etc., pero siempre es necesario contar con más de un administrador de la red, ya que por las posibles eventualidades que puedan existir no esté alguno de ellos en disponibilidad de realizar la tarea de administrar la red.

Una vez vistos los puntos importantes de la implementación de la red corporativa para el Grupo Financiero Inbursa bajo el ambiente Banyan Vines, veremos ahora los resultados y conclusiones de la misma.

## **CAPÍTULO 5**

### **RESULTADOS Y CONCLUSIONES**

A lo largo de los capítulos anteriores planteamos y aplicamos la metodología empleada en el diseño, planeación e implementación de la red corporativa del Grupo Financiero Inbursa. A continuación presentaremos los resultados y experiencias obtenidos al concluir el proyecto.

La evolución y crecimiento de las redes son elementos claves para el desarrollo de cualquier empresa, hablar de ellas es sinónimo de cambio y optimización, en donde por su propia naturaleza nos brindan una integración de servicios para los usuarios de computadoras.

El objetivo del presente trabajo fue el diseñar e implementar una red corporativa a nivel nacional para el Grupo Financiero Inbursa, iniciando en el área de seguros, pero con la finalidad de crear una red corporativa, la cual tuviera una comunicación total con las demás empresas que conforman al Grupo. Para lograr lo anterior se aprovecharon las herramientas que brinda el sistema operativo de red Banyan Vines.

Cabe mencionar que a pesar de la planeación que se hizo; durante la implantación de la red corporativa se presentaron problemas debido a la impuntualidad de los proveedores, a fallas técnicas en los equipos, a fallas en las comunicaciones, etc., sin embargo, la solución de este tipo de contingencias nos permitió asimilar muchos conocimientos y experiencias valiosas que nos servirán a nosotros en el futuro como profesionales.

Uno de los problemas que se enfrentó el grupo de trabajo para la realización del presente proyecto fue la desconfianza inicial por parte de los empleados del Grupo Financiero Inbursa, en cuanto a permitirnos el acceso a documentación, reportes o informes. En muchos casos se argumentó que se trataba de información confidencial y fue difícil lograr convencerlos para colaborar con nosotros en la realización de nuestro trabajo. Esta situación cambio a medida que tuvimos más comunicación e interacción con los jefes de las diferentes áreas, así como el personal a su cargo. Finalmente se logró una integración y comunicación total. Razón por el cual estamos agradecidos con el personal del GFI por su apoyo y por el tiempo dedicado.



Actualmente, a la red Corporativa del Grupo Financiero Inbursa, se hallan conectados 2000 equipos de cómputo entre servidores y estaciones de trabajo, mismos que permiten a la institución realizar sus funciones sustantivas y estar a la vanguardia en los servicios que ofrece a sus clientes. Además el grupo tiene planes de expansión que le permitirán más adelante aumentar substancialmente el número de equipos conectados a su red corporativa.

El diseño de la red planteada al momento de liberarse satisfizo los requerimientos de funcionalidad planteados por el Grupo, sin embargo, el esquema planteado es perfectible, debido a que los enlaces establecidos serán insuficientes en el evento del que el tráfico de información entre la Oficina Matriz y las sucursales aumente considerablemente, por lo que será necesario cambiar los enlaces remotos hacia las oficinas regionales por otro tipo de medio de comunicación y equipos que permitan un ancho de banda superior, ello sin detrimento de la infraestructura del cableado de la red pues este satisface ampliamente la demanda de ancho de banda dictada por las nuevas tecnologías.

## **Conclusiones**

Al finalizar el proyecto descrito en el presente trabajo se lograron entre otros objetivos los siguientes:

- La conexión de diferentes plataformas de cómputo que le permitirán tanto soportar las aplicaciones que tenía antes del cambio, como la migración de estas mismas hacia nuevas arquitecturas como es el caso de la arquitectura Cliente-Servidor.
- Se logró cubrir su necesidad comercial de interconectar e interoperar con distintos proveedores, a través de ambientes computacionales de múltiples protocolos, bajo el entorno de un ambiente global.

- Facilitó el soporte de nuevos productos mismos que le permitirán al Grupo satisfacer los requerimientos de sus clientes actuales y futuros.
- Permitió la administración central de la infraestructura de cómputo a nivel nacional.
- Mejoró la comunicación interna mediante el empleo del correo electrónico, reduciendo costos y agilizando la comunicación entre las diferentes áreas del grupo.
- Permitió la eliminación del personal de soporte técnico de sucursales.
- Se integró un ambiente computacional que unificó a la empresa, permitiendo a los usuarios traspasar los límites tradicionales entre los diferentes tipos de sistemas computacionales y ambientes operativos, de forma que pudieran encontrar, compartir y manejar la información y los recursos necesarios para realizar sus funciones.
- Facilitó el control sobre las operaciones comerciales.
- Mejoró la eficiencia y permitió aprovechar las ventajas competitivas.
- Se logró obtener los mejores retornos en sus inversiones en el área de informática.

- Se dotó al GFI con las herramientas necesarias para fortalecerse y crecer ante la agresiva competencia mundial, donde los negocios deben hacerse más eficientes.

Los resultados obtenidos y plasmados en el presente trabajo, han cubierto las expectativas planteadas al inicio de nuestra investigación, dando al usuario la visión de los recursos actuales y de las necesidades de los próximos años en materia de redes. Así también el contenido está respaldado por los resultados de la consulta y la asistencia a las diversas fuentes de información que tratan sobre el tema, como lo son libros, cursos, conferencias, seminarios, publicaciones de organismos internacionales de comunicaciones y de peticiones hechas a los fabricantes. Para complementar también se realizaron consultas a páginas de Internet.

La relación con profesionales de la ingeniería así como de otras áreas mejoró nuestra habilidad para obtener, analizar y aprovechar los beneficios de la información. Logramos mayor habilidad para resolver problemas y ofrecer soluciones reales; las prácticas se dieron en un ambiente de respeto y ética profesional, lo cual fue un incentivo que se reflejó en el resultado del trabajo en equipo.

Nuestro país debe adoptar las tecnologías de punta no sólo en las comunicaciones, sino también en otras áreas de desarrollo estratégico, para no sufrir un atraso tecnológico, por lo cual nuestra participación junto con los profesionales de otras áreas tiene gran repercusión.

Con el sentimiento de compartir y como elemento de nuestra formación aportamos nuestro trabajo de tesis a todos aquellos que tengan el interés de consultarla, deseando que les ayude a concebir nuevas y mejores ideas, ya que el límite para aplicaciones en el entorno de una red corporativa aún no se ha definido. Conscientes del legado que nos hereda la Universidad Nacional Autónoma de México y para corresponder a su generosidad, reafirmamos nuestro compromiso para actuar con responsabilidad en nuestras actividades profesionales y como personas. Tomamos este

documento como el inicio de una trayectoria llena de expectativas y oportunidades que sirvan para responder a las necesidades y a la solución de problemas en el campo de la ingeniería en computación, ofreciendo como futuros ingenieros nuestros conocimientos y experiencias.

## **BIBLIOGRAFÍA**

## **Libros**

Date C. J. "Introducción a los Sistemas de Bases de Datos", Quinta edición, Addison Wensley, 1993, España.

Deitel H. M. "Sistemas Operativos", Segunda edición, Addison Wesley, 1993, México.

Hernández R. "Administración de Centros de Cómputo", Trillas, 1998, México.

Jenkins Neils & Schatt Stan "Redes de Area Local (LAN)", Prentince Hall, 1997.

Parnell Tere "Guía de Redes de Alta Velocidad", Primera edición, McGraw Hill, 1997.

Parnell Tere "Guía de Redes de Área Amplia", Primera edición, McGraw Hill, 1997.

Raya José Luis "Redes Locales y TCP/IP", Primera edición, Computec Ra-Ma, 1995, México.

Robledo Sosa, Cornelio "Redes de Computadoras", Primera edición, IPN, 1998, México.

Held Gilbert "Internetworking LAN's and WAN's: Concepts techniques and methods" Tercera edición, Prentice Hall, 1994.

Connor Deni "Networking the desktop cabling configuration and communications", Segunda edición, Nutshell, 1995.

Gburzynski Pawel "Protocol design for local and metropolitan area networks", Primera Edición, 1994, Prentice Hall.

Etheridge Deitel David and Errol Simon, Information networks, planning and design, Prentice Hall, 1992, New York.

Glen Bruce "Security in distributed computing", Prentice Hall, 1995.

R. Simon, Alan "Network re-engineering Foundations of enterprise computing", Primera edición, Ap Professional, 1994, Boston.

Dixon, Rand "Client/Server and Open Systems", John Wiley and Sons, Inc, 1996.

## **Manuales**

Vines "Administration", Vol. 1, Vol. 2, Banyan System Incorporated, 1996, Westboro MA.

Vines "Guía del Usuario de Correo Intelligent Messaging" Westboro MA.

Vines "Managing Vines Communications", Third Revision, 1992. Westboro MA.

Vines "Managing Vines Security", Banyan System Incorporated, Third Revision, 1992, Westboro MA.

Vines "Managing Vines Workstation", Banyan System Incorporated, Third Revision, 1992, Westboro MA.

Vines "Monitoring & Optimizing a Vines Network", Third Revision, 1992, Westboro MA.

Vines "Planning a Vines Network", Banyan System Incorporated, Third Revision, 1992, Westboro MA.

### **Direcciones de internet**

<http://ainsuca.unidades.edu.co/tesis/>

<http://www.banyan.com>

<http://www.tricom.com>

<http://www.cisco.com>

<http://www.inbursa.com>



## **APÉNDICE A**

### **ORGANIGRAMA DE SEGUROS INBURSA**



## **APÉNDICE B**

### **INFRAESTRUCTURA DE LAS SUCURSALES DE SEGUROS INBURSA**

**Infraestructura actual de las sucursales**

OFICINA	SERVIDOR		MICROS					IMPRESORAS		
	TIPO	CANT.	Presario 7222	Prolinea VS	Deskpro XL	Deskpro XL	Deskpro	LASER	MATRIZ	INVEC.
MATRIZ (Planta Baja)	3	1	15	10	10	10	6	6	4	2
	4	1								
MATRIZ (Primer Piso)	4	1	30	15	12	11	5	9	5	1
	5	1								
	6	5								
MATRIZ (Segundo Piso)	3	1	12	10	10	9	3	5	3	1
	4	1								
CHAPULTEPEC	3	1	12	13	15	11	5	6	3	1
CHURUBUSCO	2	1	6	10	8	6	2	4	3	1
SATELITE	2	1	6	7	8	4	3	4	3	2
VALLEJO	1	1	6	8	6	4	4	4	3	1
ACAPULCO	2	1	5	4	5	3	2	2	1	
AGUASCALIENTES	2	1	5	7	7	3	3	2	1	
CANCUN	1	1	4	3	4	2	2	2	1	
CD. DEL CARMEN	2	1	6	4	8	4	3	2	1	
CD. DELICIAS	1	1	4	4	2	2	2	2	1	
CD. JUAREZ	2	1	7	10	9	5	3	4	2	
CD. OBREGON	4	1	10	12	13	6	5	3	2	1
CELAYA	2	1	4	6	5	3	3	2	1	
CHIHUAHUA	3	1	9	10	10	5	5	3	2	
COATZACOALCOS	3	1	6	11	9	3	4	3	1	
COLIMA	3	1	7	12	8	2	6	4	2	
CORDOBA	3	1	8	6	7	4	7	2	1	

**Infraestructura actual de las sucursales**

OFICINA	SERVIDOR		MICROS					IMPRESORAS		
	TIPO	CANT.	Presario 7222	Prolinea VS	Deskpro XL	Deskpro XL	Deskpro	LASER	MATRIZ	INyec.
CUERNAVACA	1	1	4	6	3	3	3	2	1	
CULIACAN	1	1	2	5	4	4	1	1	1	
DURANGO	2	1	6	8	4	3	2	2	1	
GUADALAJARA	5	1	13	12	10	5	13	6	3	1
	6	1								
HERMOSILLO	2	1	7	7	5	6	8	3	2	
IRAPUATO	3	1	6	10	9	5	3	3	2	
LEON	4	1	10	11	14	7	5	4	2	1
LOS MOCHIS	2	1	4	8	5	2	2	2	1	
MAZATLAN	3	1	10	9	11	4	5	3	2	
MERIDA	4	1	10	11	14	7	6	4	2	1
MEXICALI	4	1	13	10	14	6	8	5	3	1
MONTERREY	5	1	14	15	13	5	10	6	3	1
	6	1								
MORELIA	2	1	8	7	8	3	3	2	1	
OAXACA	2	1	5	6	6	2	2	2	1	
PACHUCA	4	1	11	12	11	6	5	4	3	1
PUEBLA	4	1	12	12	10	6	6	5	3	1
XALAPA	1	1	4	3	3	4	2	2	2	
QUERETARO	4	1	11	12	14	7	5	5	3	1
REYNOSA	2	1	5	9	9	3	5	3	1	
SALTILLO	1	1	4	4	4	4	2	2	2	
SAN LUIS POTOSI	4	1	12	14	11	6	3	3	1	

## Infraestructura actual de las sucursales

OFICINA	SERVIDOR		MICROS					IMPRESORAS		
	TIPO	CANT.	Presario 7222	Prolinea VS	Deskpro XL	Deskpro XL	Deskpro	LASER	MATRIZ	INyec.
TAMPICO	3	1	10	11	10	5	5	4	2	1
TAPACHULA	3	1	6	10	10	3	5	3	2	
TEPATITLAN	2	1	5	8	5	3	3	2	1	
TEPIC	4	1	12	14	9	5	6	5	3	1
TIJUANA	3	1	10	12	10	3	4	4	2	1
TOLUCA	3	1	8	8	11	3	4	3	2	
TORREON	4	1	13	14	11	4	5	4	2	1
TUXPAM	3	1	10	10	12	3	4	4	2	1
TUXTLA GUTIERREZ	4	1	12	15	10	5	3	5	3	
URUAPAN	3	1	7	7	7	8	6	3	2	
VERACRUZ	2	1	6	10	10	2	4	3	1	1
VILLAHERMOSA	1	1	4	4	4	4	2	2	1	
ZACATECAS	3	1	7	11	10	2	5	4	2	1
ZAMORA	1	1	3	3	4	3	2	2	2	

### Infraestructura actual de las sucursales

OFICINA	DIGITALIZADORES		USUARIOS
	SCANJET 5	SCANJET 4	
MATRIZ (Planta Baja)	2		14
MATRIZ (Primer Piso)	2		20
MATRIZ (Segundo Piso)	2		12
CHAPULTEPEC	1		7
CHURUBUSCO	1		5
SATELITE	1		6
VALLEJO	1		5
ACAPULCO			
AGUASCALIENTES			
CANCUN			
CD. DEL CARMEN			
CD. DELICIAS			
CD. JUAREZ			
CD. OBREGON			
CELAYA			
CHIHUAHUA		1	5
COATZACOALCOS			
COLIMA			
CORDOBA			
CUERNAVACA		1	5
CULIACAN			
DURANGO		1	6
GUADALAJARA	1	1	12

**Infraestructura actual de las sucursales**

OFICINA	DIGITALIZADORES		USUARIOS
	SCANJET 5	SCANJET 4	
HERMOSILLO		1	6
IRAPUATO			
LEON		1	
LOS MOCHIS			
MAZATLAN			
MERIDA			
MEXICALI		1	8
MONTERREY	1	1	14
MORELIA			
OAXACA			
PACHUCA			
PUEBLA		1	5
XALAPA			
QUERETARO		1	6
REYNOSA		1	6
SALTILLO			
SAN LUIS POTOSI			
TAMPICO			
TAPACHULA			
TEPATITLAN			
TEPIC			
TIJUANA		1	6
TOLUCA			



**Infraestructura actual de las sucursales**

OFICINA	DIGITALIZADORES		USUARIOS
	SCANJET 6	SCANJET 4	
TORREON		1	12
TUXPAM			
TUXTLA GUTIERREZ	1		6
URUAPAN			
VERACRUZ		1	8
VILLAHERMOSA	1		8
ZACATECAS			
ZAMORA			

## Características técnicas de los equipos de sucursales

### Servidores

TIPO	MARCA	MODELO	PROCESADOR	MEMORIA [MB]	DISCO DURO [GB]	P.SERIE / PARALELO	CINTA [GB]
1	Compaq	Prosignia 300	486 @ 50 MHz	16	2	2/1	0
2	Compaq	Prosignia 500	486 @ 66 MHz	32	4	3/2	2
3	Compaq	Proliant 1000	Pentium @ 100 MHz	32	8	4/2	8
4	Compaq	Proliant 3000	Pentium @ 133 MHz	64	4 + ESPEJO	4/2	8
5	Compaq	Proliant 5000	Pentium PRO @ 200 MHz	128	9 + ESPEJO	4/2	8
6	HP	HP-9000	RISC	512	18	1/1	8

MARCA	MODELO	CD ROM [GB]	TARJETA DE RED	SISTEMA OPERATIVO	MONIT. [Pgdas]	LICEN.
			T.Tran.[Mbps]			
Compaq	Prosignia 300	0	10	NOVEL NETWORK 4.0	14	25
Compaq	Prosignia 500	2 X	10	NOVEL NETWORK 4.0	15	25
Compaq	Proliant 1000	2 X	100	WINDOWS NT 3.5	15	50
Compaq	Proliant 3000	4 X	10/100	WINDOWS NT 3.5	15	250
Compaq	Proliant 5000	4 X	10/100	WINDOWS N.T. 3.5	17	250
HP	HP-9000	4X	10/100	HP-UX	14	1

## Características técnicas de los equipos de sucursales

### Microcomputadoras

MARCA	MODELO	PROCESADOR	MEMORIA [MB]	DISCO DURO [MB]	MODEM [Bps]
Compaq	Deskpro	386 @ 50 MHz	8	165	---
Compaq	Deskpro XL	486 @ 50 MHz	16	425	9600
Compaq	Deskpro XL	486 @ 66 MHz	16	832	14400
Compaq	Prolinea	Pentium @ 75 MHz	32	1200	14400
Compaq	Presario 7222	Pentium @ 133 MHz	32	1600	28800

MARCA	MODELO	SISTEMA OPERATIVO	TARJETAS DE RED	
			MARCA	T. Tran. [Mbps]
Compaq	Deskpro	MS-DOS 6.2/ WINDOWS 3.11	3com	10
Compaq	Deskpro XL	WINDOWS 95	3com	10
Compaq	Deskpro XL	WINDOWS 95	Trend Net	10
Compaq	Prolinea	WINDOWS 95	3com	10
Compaq	Presario 7222	WINDOWS 95	3com	10/100

## Características técnicas de los equipos de sucursales

### Impresoras

MARCA	MODELO	TIPO	MEMORIA [MB]	RESOLUCIÓN [ppp] / [ppm]	VEL. IMPRESIÓN
HP	LASERJET 4	Láser	2	600 / 8	---
HP	DESKJET PLUS	Inyección de tinta		300 / 4	240 cps
COMPAQ	DM624E	Matriz de impacto 9 agujas		---	360 cps
EPSON	FX2170	Matriz de impacto 24 agujas		---	330 cps
ATI	MT691	Matriz de impacto 66martillos		---	1400 lpm

ppp: Puntos por pulgadan    ppm: Páginas por minuto    cps: Caracteres por segundo    lpm: líneas por minuto

### Scanners

MARCA	MODELO	TIPO	RESOLUCIÓN [ppp]
HP	SCANJET 4	Plano. Color 24 bits	600
HP	SCANJET 5	Plano. Color 24 bits	600

## Software empleado en los equipos de sucursales

### Software

PRODUCTO	APLICACION	VERSIONES	LICENCIAS
MS-DOS	Sistema operativo	6.0, 6.1 y 6.2	Todos los equipos
Microsoft Windows	Sistema operativo	3.11 y 95	Todos los equipos
SCO-UNIX OPEN SERVER	Sistema operativo UNIX	5	32 usuarios
BANYAN VINES	Sistema operativo de red		Todos los equipos
EXCEED	Acceso a servidores UNIX	4.0	
ARCserve Open for SCO	Respaldo servidores UNIX		3
McAfee VirusScan	Antivirus	3.1.2.	Todos los equipos
Microsoft Word	Procesador de texto	5.0, 6.0 y 97	Todos los equipos
Microsoft EXCEL	Hoja de cálculo	4.0, 5.0 y 97	Todos los equipos
Microsoft POWER POINT	Presentaciones gráficas	4.0, 95 y 97	Todos los equipos
Microsoft FOXPRO para MSDOS	Bases de datos	2.0	Todos los equipos
Microsoft FOXPRO for WINDOWS	Bases de datos	2.5 y 2.6	Todos los equipos
Microsoft FOXPRO for UNIX	Bases de datos	2.5	3
ISIS	Aplicación interna	1,2,3	Todos los equipos
Microfocus COBOL for UNIX		3.2 y 4.0	3
ORACLE	Manejador de bases de datos	7.2	3 SERVIDORES
Developer	Desarrollo de aplic. Cte/Servidor	5	

En este apéndice se muestra como ejemplo la ubicación de los nodos del Grupo Financiero Inbursa, en la figura C1 se muestra el primer piso de la Oficina Matriz en donde se encuentra el mayor número de nodos, ya que en este piso se localiza el área de sistemas y el área de soporte. En este piso se ubica el *site* en donde se encuentran alojados tanto los servidores HP9000 como los servidores Intel nativos con Banyan.

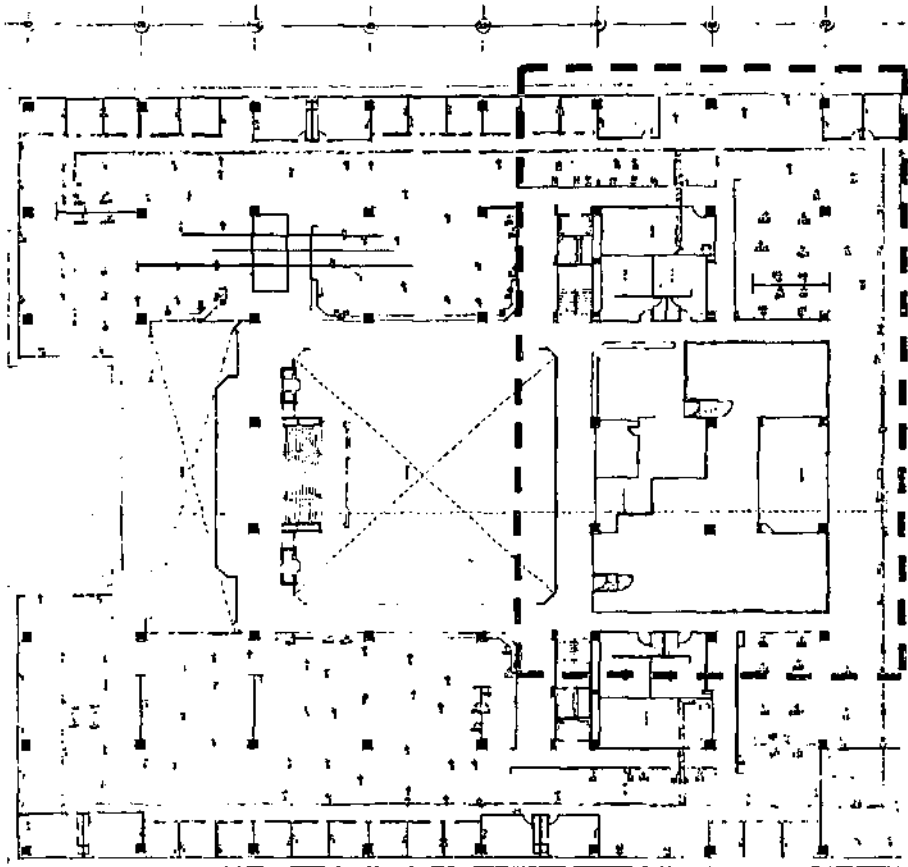


Figura C1 Ubicación de los nodos del 1<sup>er</sup> piso de Inbursa.

En la figura C2 encontramos una ampliación de la parte circundada en la figura C1 en donde se ilustra el tendido de una parte del cableado del primer nivel de la casa matriz del Grupo Financiero Inbursa.

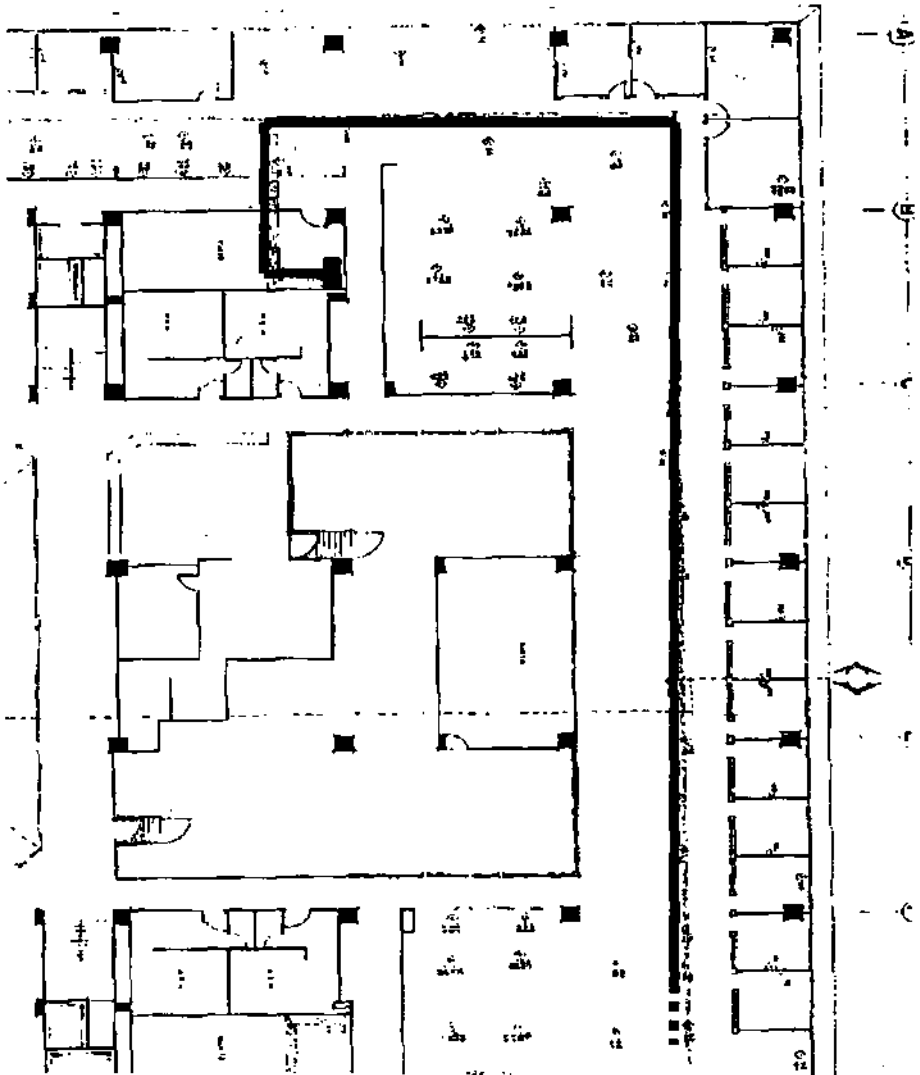


Figura C2 Tendido parcial del cableado del 1<sup>er</sup> piso de Inbursa.

Un acercamiento de una oficina de la casa matriz del GFI se ilustra con la figura C3 en donde tenemos una vista parcial de la misma, con un número de 7 personas mostrándonos la ubicación de los nodos con su simbología.

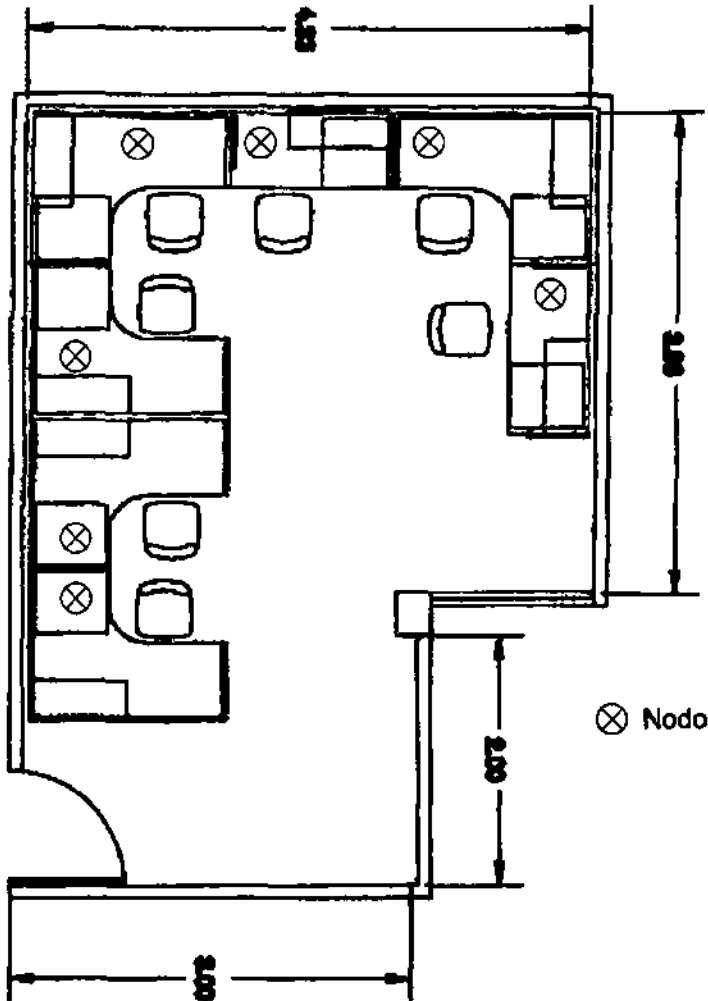


Figura C3 Oficina modelo del Grupo Financiero Inbursa.



## **APÉNDICE D**

### **ESPECIFICACIONES DEL HARDWARE DE COMUNICACIONES**

En este apéndice se observaran las características técnicas del hardware de comunicaciones como son las tarjetas de red, concentradores y ruteadores utilizados en nuestra red.

### Tarjetas de red

Las tarjetas 3Com utilizadas en la red corporativa, se emplearon gracias su compatibilidad con los diferentes equipos y los tratos comerciales del GFI, en la tabla D1 se observa las características técnicas de la tarjeta.

<b>Interfaz Estándar de Red</b>		<b>NIS (Network Interface Standart )</b>	
3C900-TPO	Ethernet IEEE 802.3i 10BASE-T para un Ancho de Banda de 10Mbps CSMA/CD LAN		
3C900 – COMBO	IEEE 802.3i 10BASE-T y Ethernet IEEE 802.3 para un Ancho de Banda de 10Mbps CSMA/CD LAN		
<b>Dimensiones Físicas</b>			
3C900 – TPO			
Largo	12.4 cm.		
Alto	7.6 cm.		
3C900 – COMBO			
Largo	17.5 cm.		
Alto	10.2 cm.		
<b>Rango de Operación Ambiental</b>			
Operación a temperatura	0° a 70° C		
Humedad	10 a 90% no condensado		
<b>Requerimientos Eléctricos</b>			
Voltaje de Operación	+5 V ± 12 V		
3C900-TPO	+ 5 V @250 mA (máximo)		
3C900 – COMBO	+ 12 V @ 400mA y + 5 V @250mA		

Tabla D1 Especificaciones técnicas.

La tarjeta 3COM tiene diferentes entradas o tipos de conectores como se muestra en la figura D1.

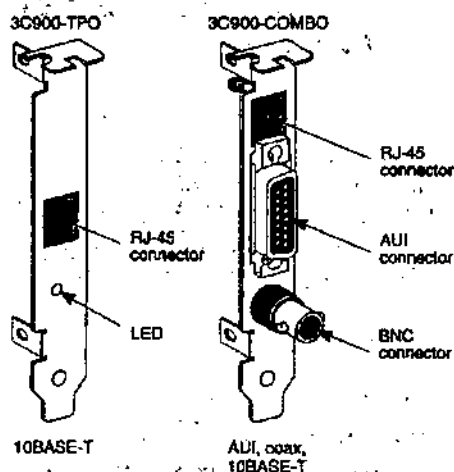


Figura D1 Entradas de conectores de la tarjeta 3Com.

Los tipos de conectores mostrados tienen las características indicadas en la tabla D2:

Tipo NIC	Especificación de cable	Tipo de conectores
3C900-TPO	10BASE-T	RJ-45
3C900 - COMBO	10BASE-T	RJ-45
	10BASE2	BNC
	10BASE5	AUI

Tabla D2 Especificaciones de conectores y cables.

El tipo de cableado que se utilizó en nuestra red es el 10BASE-T. En la figura D3 y en la tabla D3 presentamos una vista más cercana del conector RJ-45, al igual que la definición de sus terminales respectivamente.

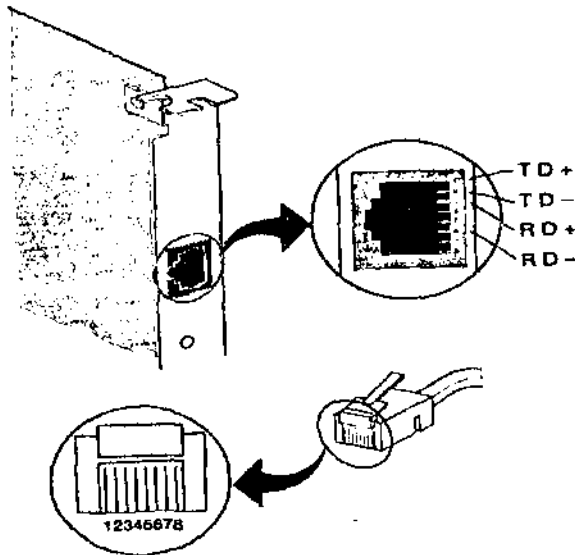


Figura D2 Entrada de conector RJ-45.

Contacto	Señal de interfaz media directa
1	Tx + Transmisión
2	Tx - Transmisión
3	Rx + Recepción
4	No usada
5	No usada
6	Rx - Recepción
7	No usada
8	No usada

Tabla D3 Conector RJ-45.

Como se observa el conector de tipo RJ-45 tiene 8 alambres con las siguientes características:

- 0.4 –0.6 mm (22-26 AWG) 8 Alambres usando solamente 4 para el uso de 10BASE-T.
- Segmento de alcance sugerido es de 100 metros.

### Concentradores (Hubs)

Los concentradores son repetidores multipuertos, que como su nombre lo indica sirve como centro de una red en la que pueden ser activos (repite las señales que les llega ) o pasivos (no repiten, sino sólo reparten las señales que les llega), la marca utilizada para la red corporativa fueron varios como (3Com, TRENDnet, etc.); para mostrar un caso presentaremos el de la marca 3Com, siendo una de los más utilizados.

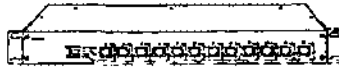
Los concentradores 3Com tiene las siguientes características técnicas mostradas en la tabla D4.

<b>Velocidad de transferencia de datos</b>	<b>10Mbps</b>
Protocolo	Ethernet (CSMA/CD)
Topología	Estrella, Bus, Anillo
EMI	FCC clase A
Entrada AC	100 a 250 VAC, 50 a 60 Hz
Poder de consumo	18 W a 20 W
Dimensiones	483 x 44 x 125 mm
Peso	2.0 kg a 3.03 kg
Temperatura Operacional	0° a 55°
Humedad	10 a 90% no condensado

Tabla D4 Especificaciones técnicas.

Un concentrador puede tener de 8 a 32 puertos de comunicaciones en la figura D3 se muestran concentradores de 12 a 24 puertos.

TE-1420, 10BASE-T Hub (12 twisted-pair ports)



TE-1820, 10BASE-T Hub (16 twisted-pair ports)



TE-2620, 10BASE-T Hub (24 twisted-pair ports)

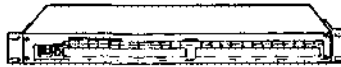


Figura D3 Tipos de concentradores.

El uso de estos concentradores se muestra en la figura D4.

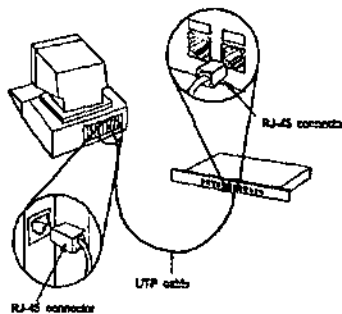


Figura D4 Concentrador.

## Ruteadores

Los ruteadores o enrutadores son dispositivos de la capa 3 OSI, su característica principal es que pueden decidir cual de varios caminos debe seguir el tráfico de la red, basándose en alguna métrica óptima. También conocido como *gateway* o servidor de intercomunicaciones, estos envían paquetes de una red a otra basándose en la información de la capa de red. En la red utilizamos los ruteadores CISCO 7000 en la oficina matriz, y ruteadores CISCO 3600 y 1600 en las oficinas regionales. En la figura D5 y tabla D5 presentamos una vista más cercana del CISCO 7000 y de sus especificaciones técnicas.

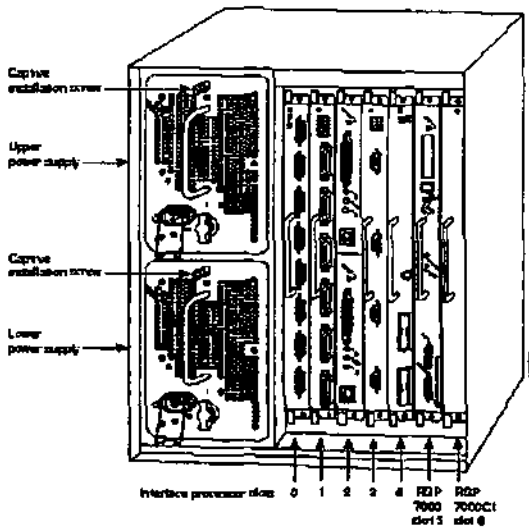


Figura D5 Ruteador CISCO 7000.

Descripción	Especificaciones
High-speed backplane	533-Mbps CxBus, 5 interface processor slots, 1 RP slot, and 1 SP (or SSP) slot
Heat dissipation	1200W (4100 British thermal units [Btus]/hr) with AC-input 300W (1024 Btus/hr) with DC-input
Frequency	50 to 60 Hz autoranging
Power supply	700 watts (W) maximum (for AC-input and DC-input power supplies)
Airflow	140 cubic feet per minute (cfm) through the system blower
DC-input ratings	40 volts DC (VDC) minimum -48 VDC nominal -72 VDC maximum
AC-input ratings	12A maximum @ 100 VAC, 6A maximum @ 240 VAC, chassis fully configured
Operating temperature	32 to 104°F (0 to 40°C)
Agency approvals	Safety: UL 1950, CSA 22.2-950, EN60950, EN41003, AUSTEL TS001, AS/NZS 3260 EMI: FCC Class A, EN55022 Class B, VCCI Class 2

Tabla D5 Especificaciones CISCO 7000.

En este apéndice observamos algunas características técnicas y físicas de los equipos de comunicaciones que se utilizaron para la interconexión de la red corporativa.



## **APÉNDICE E**

### **MONITOREO Y AFINACIÓN DE PARAMETROS**

## Acciones para el monitoreo de recursos

### 1. Consideraciones generales

Son tres los parámetros fundamentales sobre los cuales se va a tomar una acción para mejorar el rendimiento del servidor, en base a las observaciones que se obtenga del monitoreo del servidor con *MNET*. Todas estas operaciones se llevan a cabo en la consola del servidor y se requiere reiniciar el servidor para que los cambios tomen efecto. A continuación, para cada uno de los puntos que se mencionan, mostramos la secuencia necesaria en la selección de las opciones, junto con las pantallas asociadas para verificar y en su caso actualizar los parámetros señalados.

### 2. Buffers de comunicaciones

Los *buffers* de comunicaciones indican el área de memoria reservada para las comunicaciones externas del servidor.

Estando en la consola del servidor como mencionamos anteriormente nos aparece por defecto el *Service Monitor* o pantalla de servicios a partir de la cual iniciamos nuestras acciones de monitoreo.

```

SERVICE MONITOR
Tue Apr 9 12:25:03 1996

SERVICE          STATUS
-----
etcd001N_NATIVE0servers      Running
Seco001N_OFICIAL001N         Stopped
ca_11w001N_OFICIAL01N       Stopped
Archive_General001N_NATIVE0M Running
VPAS001N_NATIVE0servers      Running
FVS001N_NATIVE0servers       Running
LALIZ_001N_NATIVE0servers    Running
ATE001N_NATIVE0servers       Running
Esp0000N_Las001N_NATIVE01N   Stopped
VNS001N_NATIVE0servers       Running
APAS001N_NATIVE0servers      Stopped
NLS001N_NATIVE0servers       Pending
ARV001N_NATIVE0servers       Stopped
VCS001N_NATIVE0servers       Running
OFFICINA_Shared_Files001N_NATIVE0M Running
VIXEX_Files001N_NATIVE0servers Running

Normalizing S01N_NATIVE0 1-DEFERRED 2-PORT INACT 3-CRASHED SERVER 4-EXIT
  
```

Desde la pantalla de Servicios, presionar la tecla 4.

```

BANYAN SYSTEMS INCORPORATED
Virtual Networking System Version 6.10 (01)
Serial No: 252383 Server: SOLR_MNT100
Copyright (c) 1984,1985 by Banyan Systems Incorporated ALL RIGHTS RESERVED

OPERATOR MENU

1. Display Service Status      4. Console Security/Selection
2. Backup/Restore             7. Manage Communications
3. Send Messages to Users    8. Printer Control
4. Shut Down Server Software  9. Run Network Management
5. Restart Services          10. System Maintenance

Enter your choice (1-10):
    
```

Selecione la opción

"10. System Maintenance".

```

BANYAN SYSTEMS INCORPORATED
Virtual Networking System Version 6.10 (0)
Serial No: 252383 Server: SOLR_MNT100
Copyright (c) 1984,1985 by Banyan Systems Incorporated ALL RIGHTS RESERVED

SYSTEM MAINTENANCE

1. Change Time                7. Activate Remote Console
2. Manage Software Options    8. Access Tutorials Environment
3. Load or Duplicate Software 9. Reserved for Maintenance Personnel
4. Save/Display Server Log Aspxz 10. Return to OPERATOR MENU
5. Copy/Save System Information 11. Access Unix
6. Configure/Diagnose Server  12. Configure UNIX Access Options

Enter your choice (1-12):
    
```

Selecione la opción: 6

"Configure/Diagnose Server".

```

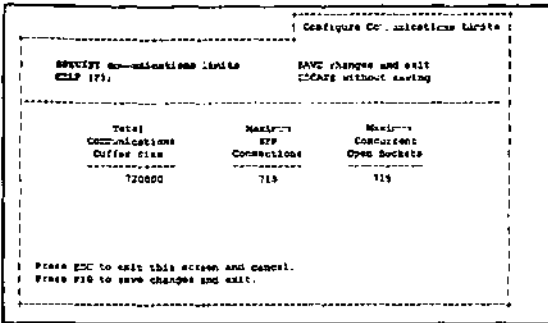
BANYAN Server Configuration

1. Add Cards/Change Card Configuration
2. Install/Repair Logical Disk Drive
3. Configure File System
4. Configure Swap Space
5. Configure Kernel
6. Configure Communications Limits
7. Configure VOP Hold time
8. Install/Remove Communications Devices
9. Run Diagnostics
10. Return to System Maintenance Menu

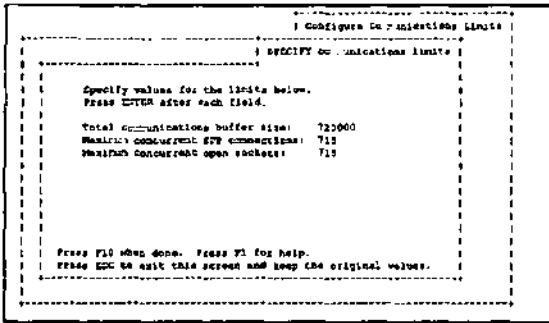
Enter your selection:
    
```

Selecione la opción

"6. Configure Communications Limits".

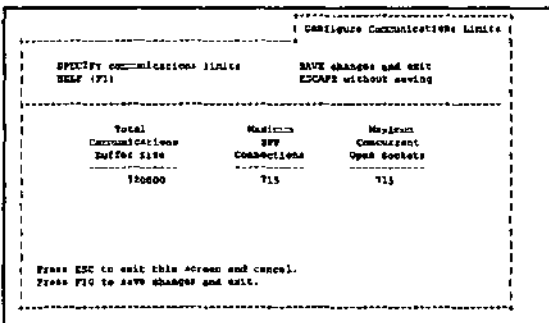


Seleccione la opción "SPECIFY communications limits".



Modifique los valores a lo señalado en esta pantalla y pulsa "F10" al terminar.

Estos valores son los recomendados.



Pulse la tecla F10 para guardar los cambios.

### 3. Errores de comunicaciones

Si las observaciones de monitoreo señalan altos índices de errores en las interfaces de comunicaciones, entonces se debe llevar a cabo revisiones y chequeos de las interfaces de red y cableado. De preferencia opte por reemplazar los elementos dañados.

### 4. Memoria caché del servidor

La memoria caché debe ser modificada siempre que se agregue memoria RAM al servidor o cuando las observaciones de monitoreo lo señalan. Esta modificación solamente se pueden llevar a cabo si el servidor cuenta con más de 16 Mb de memoria RAM, que es la recomendada para la operación de un servidor normal y se logra siguiendo las siguientes instrucciones:

```

SERVICE MONITOR
Tue Apr 9 19:32:09 1988

SERVICE STATUS
-----
abds001M_NATIVEservers      Running
BTAS001M_NATIVEservers      Stopped
On Time001M_NATIVEservers    Stopped
Archivo de Genera. de001M_NATIVEservers  Running
VVA001M_NATIVEservers        Running
VVB001M_NATIVEservers        Running
LASEM SERVICES001M_NATIVEservers  Running
ATE001M_NATIVEservers        Running
EMP00000 Laser001M_NATIVEservers  Stopped
BMS001M_NATIVEservers        Running
ATM001M_NATIVEservers        Stopped
MFB001M_NATIVEservers        Running
APP001M_NATIVEservers        Stopped
VAB001M_NATIVEservers        Running
OFFICIA Saved 010000000000M_NATIVEservers  Running
VIB001M_NATIVEservers        Running

Monitoring 001M_NATIVE 1-REFRESH 2-NEXT PAGE 3-CHANGE SERVER 4-EXIT
    
```

Desde la pantalla de Servicios, pulse la tecla 4.

```

BANTAN SYSTEMS INCORPORATED
Virtual Networking System Version 4.70.01
Serial No: 7523181 Server: 001M_NATIVE
Copyright (c) 1984,1985 by Banttan Systems Incorporated ALL RIGHTS RESERVED

OPERATOR MENU

1. Display Service Status      6. Console Security/Selection
2. Backup/Restore             7. Manage Communications
3. Send Messages to Users     8. Printer Control
4. Shut Down Server Software  9. Run Network Management
5. Reactivate Services         10. System Maintenance

Enter Your choice (1-10):
    
```

Seleccione la opción "10. System Maintenance".

```

BAYAN SYSTEMS INCORPORATED
Virtual Networking System Version 6.20.10)
Serial No: 2523513 Server: SOIN_MAY10
Copyright (c) 1994,1995 by Bayan Systems Incorporated ALL RIGHTS RESERVED

SYSTEM MAINTENANCE

1. Change Time                7. Activate Remote Console
2. Manage Software Options    8. Access Toolkit Environment
3. Load or Duplicate Software 9. Reserved for Maintenance Personnel
4. Save/Display Server Log Reports 10. Return to Operator Menu
5. Copy/Save System Information 11. Access Unix
6. Configure/Diagnose Server   12. Configure UNIX Access Options

Enter your choice (1-12):
    
```

Selecione la opción: 6  
"Configure/Diagnose Server".

```

SMPDM Server Configuration

1. Add Cards/Change Card Configuration
2. Install/Repair Logical Disk Drive
3. Configure File System
4. Configure Swap Space
5. Configure Kernel
6. Configure Communications Limits
7. Configure VPS Hold Size
8. Install/Remove Communications Drivers
9. Run Diagnostics
10. Return to System Maintenance Menu

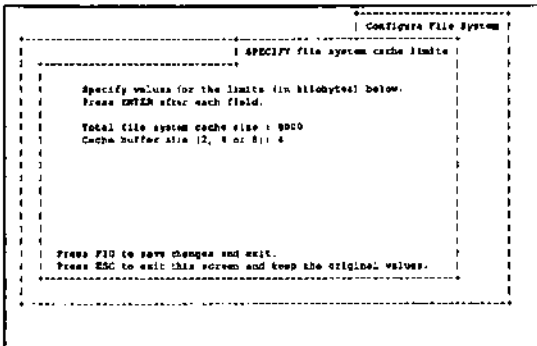
Enter your selection:
    
```

Selecione la opción  
"3. Configure File System".

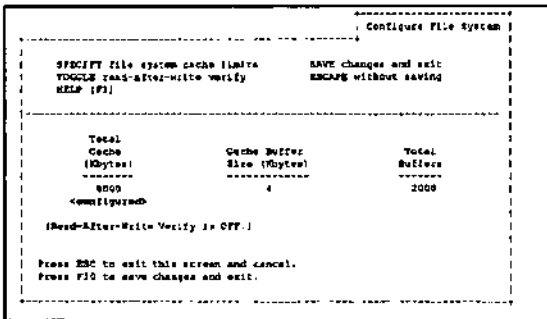
```

-----] Configure File System
|
| SPECIFY file system cache limits      | SAVE changes and exit
| TOGGLE read-after-write verify      | ESCAPE without saving
| HELP (?)                             |
|-----|
|
| Total Cache          Cache Buffer      Total
| (Kbytes)             Size (Kbytes)     Buffers
|-----|-----|-----|
| 1500                 4                 875
| <configured>
|
| (Read-After-Write Verify is OFF.)
|
| Press ESC to exit this screen and cancel.
| Press F10 to save changes and exit.
|-----|
    
```

Selecione la opción  
"SPECIFY file system cache  
limits".



Modifique los valores de acuerdo a la siguiente fórmula: la memoria caché debe ser el 40% del total de memoria RAM del servidor expresada en kb. Por ejemplo, si el servidor tiene 32 Mb de RAM, entonces la memoria caché debe ser de 12800 Kb.



Pulse la tecla F10 para guardar los cambios.

## 5. Actividad de Swap

Si en las observaciones de monitoreo se detecta que el servidor presenta actividad de swap, entonces es una clara indicación que requiere más memoria RAM para operar eficientemente. La solución recomendada es incrementar la memoria RAM del servidor y continuar con las observaciones para detectar si la actividad de swap se ha detenido.

## 6. Uso de CPU del servidor

En el caso del uso de *CPU* podemos identificar los siguientes casos y las acciones a tomar:

- El uso de *CPU* indicado por "user+sys" es mayor del 50% en la mayoría de las observaciones de monitoreo. Esto implica que el servidor tiene una elevada carga de trabajo y la mejor recomendación es actualizar la *CPU* a una más veloz y poderosa.
- El uso de *CPU* indicado por "wio" es mayor del 40% en la mayoría de las observaciones de monitoreo. Los dispositivos de almacenamiento secundario o la interfaz con ellos es muy lenta para la carga de trabajo que tiene el servidor. La recomendación es reemplazarlos por discos e interface controladora más veloz. Consultando con el proveedor para que recomiende dispositivos certificados.

## 7. Espacio de disco

Se debe cuidar que siempre exista espacio disponible en los discos del servidor. Tratando que exista por lo menos 1 Mb de espacio disponible en cada disco. Si se agota el espacio, procurar que no se apague el servidor, accese a la red y comience a borrar información contenida en los servicios de archivos hasta liberar el espacio indicado.

## 8. Balanceo de cargas de trabajo

Una vez que ha detectado que existen servidores en su red que tienen mayor carga de trabajo que el resto, entonces se debe llevar a cabo las siguientes acciones para nivelar la carga.

Detecte qué servicios va a reubicar y en qué servidores se colocarán, apoyándose en los parámetros de monitoreo para determinar que impacto



tendrá en el servidor donde se moverá y cómo se reducirá la carga de trabajo del servidor original.

Asegúrese que cuente con los respaldos físicos de los servidores. Refiriéndose a la Parte de "Respaldo Físico" del servidor contenido en este mismo apéndice.

Borre el servicio de su ubicación inicial. Esto se efectúa usando la clave de administrador del servidor. Ejecute el comando **MANAGE** y siga las siguientes instrucciones para lograr el balanceo de cargas de trabajo:

```

VINES: VIRTUAL NETWORKING SYSTEM
Copyright (c) 1990, 1992 by Novell Systems Incorporated
ALL RIGHTS RESERVED

Version 3.53 (B)

SYSTEM MANAGEMENT

1 - Services
2 - Users
3 - Lists
4 - Resources
5 - Groups
6 - Organizations

You are ADMIN0001ADMIN0000:SYSMGR@VINES.

Use arrow keys to highlight a choice, then press ENTER.
Press F1 for HELP; ESC to exit this screen.
    
```

Seleccione la opción "1. Services".

```

----- Manage Services -----
Use arrow keys to highlight a choice, then press ENTER.

SELECT from List below      SEARCH for other services
ADD a server-based service  ADD a PC-based service
EXIT this screen (ESC)     HELP (F1)

-----
(There are 32 services in group ADMIN0001ADMIN0000:SYSMGR.)

1 - 3270SERV
2 - ADMIN0002 Shared Files
3 - NFS
4 - Sysmail
5 - CPCS
6 - Distribucion
...more... (Press F8)
    
```

Seleccione la opción "SELECT from list below". Escoja el servicio que va a borrar.



```

:-----:
:                                     : Manage A Service
:-----:
: Use arrow keys to highlight a choice, then press ENTER.
:-----:
: CONTROL the service          RELOCATE service data
: CHANGE service description    DELETE service
: MANAGE attributes             EXIT this screen (ESC)
: HELP (F1)
:-----:
: Service Name : AT&BADM02P003&BDFC&B1S1D&B1
: Server       : DPO00
: Type        : VTINES asynchronous terminal emulation service
: Description  : Terminal de Emulacion
: Status      : Service is down
:-----:

```

Seleccione la opción "DELETE service".

```

:-----:
:                                     : Manage A Service
:-----:
: *** CONFIRMATION OF DELETE ***
:-----:
: The system will delete all data associated with the named service.
: Afterward, the service will be unusable.
: Are you sure you want to delete the following service?
: Service: AT&BADM02P003&BDFC&B1S1D&B1
:
:          NO          YES
:-----:
: Use the arrow keys to highlight a choice, then press ENTER.
:-----:

```

Seleccione "YES" para confirmar el borrado del servicio.

Cree el servicio ahora en su nueva ubicación. Si lo considera conveniente, puede emplear un servicio que ya existe y solamente recupere en él la información del respaldo.

Si genera un nuevo servicio, trate de crearlo con un nuevo nombre bajo alguno de los grupos del nuevo servidor. Esto implica la modificación de los perfiles de los usuarios pero representa un mejor rendimiento del servicio porque no tendrá que buscar al servidor anterior para consultar la información de su grupo.

Recupere la información del servicio exclusivamente haciendo uso del último respaldo.

## 9. Otras acciones

Enseguida se enlistan otras acciones a tomar específicas a cada servicio.

**Servicio de Archivos.** Depure periódicamente los archivos contenidos en estos servicios para evitar la acumulación de información no útil. Asimismo, evite que los usuarios coloquen archivos en la raíz del servicio.

**Servicio de Impresión.** Vigile las colas de impresión de los servicios con destino *PCPrint* para evitar que se acumulen los trabajos de impresión en ellas cuando no se ha habilitado la impresora. Borre aquellos trabajos de impresión que tengan antigüedad mayor a un día.

**Servicio de Correo Electrónico.** En base a reportes del consumo de disco de los buzones de los usuarios, forzar a que borren los mensajes de correo acumulados cuya antigüedad sea mayor de las necesidades del usuario. Antes de borrar o dar de baja la clave de un usuario, borre el contenido de su buzón. Esto por medio del comando *MMAIL*.

Ejecuta el comando *MMAIL* y continúe con las siguientes pantallas mostradas:

```

-----
: Select a server:
-----
: Use arrow keys to select a server to manage and press ENTER.
: (There are 10 servers.)
-----
: 1 - SE_ACAL
: 2 - SE_AKZAS
: 3 - SE_CELAS
: 4 - SE_CEN1
: 5 - SE_CJZAS
: 6 - SE_COAT1
: 7 - SE_COA11
: 8 - SE_CSD01
: 9 - SE_CJZAS
: ..JDFB... (Press FqDd)
-----
: Press ESC to exit this screen.
-----

```

Seleccione el servidor que mantiene al servicio de correo electrónico.



```

DANYAU SYSTEMS INCORPORATED
Virtual Networking System Version 4.70 (0)
Serial No: 2121357  Server: SOIR_MOTIVO
Copyright (c) 1984,1985 by Banyan Systems Incorporated ALL RIGHTS RESERVED

OPERATOR MENU

1. Display Service Status      6. Console Security/Selection
2. Backup/Restore             7. Manage Communications
3. Send Messages to Users     8. Printer Control
4. Shut Down Server Software  9. Run Network Management
5. Restart Services          10. System Maintenance

Enter your choice (1-10):
    
```

Seleccione la opción "7.- Manage Communications".

```

DANYAU SYSTEMS INCORPORATED
Virtual Networking System Version 4.70 (0)
Serial No: 2121357  Server: SOIR_MOTIVO
Copyright (c) 1984,1985 by Banyan Systems Incorporated ALL RIGHTS RESERVED

MANAGE COMMUNICATIONS

1. Serial Communications
2. TCP/IP
3. APPNET/LL
4. IPI/SPK Co-petible Co-communications
5. VME/BI Server-to-Server
6. Source Level Routing
7. VINES/IF
8. Reserved for future use
9. Return to OPERATOR MENU

Enter your choice (1-9):
    
```

Seleccione la opción "2.- TCP/IP".

```

|-----|
| Manage TCP/IP Communications |
| Serial number: 2121357  server name: SOIR_MOTIVO |
| Version 4.70 (0) |
| |
| VINES TCP/IP Routing Option Installed |
| VINES TCP/IP Server-to-Server Option Installed |
| |
| Use arrow keys to select a choice and press ENTER. |
| |
| 1 - Manage Network Interfaces |
| 2 - Manage Routing through TCP/IP Networks |
| 3 - Manage Routing through VINES Networks |
| 4 - Manage Server-to-Server Connections |
| 5 - Manage Domain Name Settings |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| GSC-Exit: F1-HELP |
|-----|
    
```

Seleccione la opción "1.- Manage Network Interfaces".

```

.....
) Manage Network Interfaces
.....
Use arrow keys to select a command and press ENTER.

| ADD an interface          | ENABLE/DISABLE an interface
| MODIFY an interface      | CHANGE broadcast address
| DELETE an interface      | MANAGE ARP entries
|
| Use arrow keys to select a choice and press ENTER.
| (2 IP interfaces are defined.)
|
+-----+-----+-----+-----+-----+
| Interface | # | Slot | IP address | Subnetmask | Broadcast addr |
+-----+-----+-----+-----+-----+
| Ecom Etherlink | E | 3 | 156.78.20.1 | 255.255.255.0 | 156.78.16.255 |
| Ecom Etherlink | E | 2 | 156.78.20.1 | 255.255.255.0 | 156.78.20.255 |
+-----+-----+-----+-----+-----+

ESC-Exit; F1-HELP

```

Seleccione la opción "ENABLE/DISABLE an interface" para habilitar/deshabilitar el servicio de TCP/IP por cada interface del servidor.

## 2. Especificación de ruteador

El ruteador de hecho debe de ser aquel equipo que tenga la mayor información acerca de la topología de la red IP, por lo que se recomienda especificar la dirección IP del equipo ruteador más cercano al servidor.

Para esto se logre siga con las siguientes instrucciones, aunque esto se debe hacer solo cuando se sabe la dirección IP a utilizar.

```

SERVICE MONITOR
Thu Apr 9 16:10:22 1998

SERVICE          STATUS
-----
rtda@001N_NATIVE001Servers      Running
Firewall@01@OFFICIAL@001N      Stopped
De_Vlan@OFFICIAL@001N          Stopped
Archive_Gen@001@OFFICIAL@001N  Running
VIA@001N_NATIVE001Servers      Running
KVM@001N_NATIVE001Servers      Running
LAPSERV@SERV@OFFICIAL@001N     Running
NTSERV@01N_NATIVE001Servers    Running
Impr@001N_Laser@OFFICIAL@001N  Stopped
M@001N_NATIVE001Servers        Running
M@001N_NATIVE001Servers        Stopped
H@001N_NATIVE001Servers        Running
APP@001N_NATIVE001Servers      Stopped
V@001N_NATIVE001Servers        Running
OFFICIA_@Shared_Files@OFFICIAL@001N  Running
V@001N_Files@001N_NATIVE001Servers  Running

Monitoring 001N_NATIVE001  1-RETRY 2-FIX PAGE 3-CHANGE SERVER 4-EXIT

```

En el monitor de servicios del servidor.

```

DANYAN SYSTEMS INCORPORATED
Virtual Networking System Version 6.20 (0)
Serial No: 1523503 Server: 1018_NATIVE
Copyright (c) 1994,1995 by Banyan Systems Incorporated ALL RIGHTS RESERVED

OPERATOR MENU

1. Display Service Status      6. Change Security/Selection
2. Backup/Restore             7. Manage Communications
3. Send Messages to Users    8. Printer Control
4. Shut Down Server Software  9. DHCP Network Management
5. Restart Services          10. System Maintenance

Enter your choice (1-10):

```

Selezionare l'opzione "7.- Manage Communications".

```

DANYAN SYSTEMS INCORPORATED
Virtual Networking System Version 6.20 (0)
Serial No: 1523503 Server: 1018_NATIVE
Copyright (c) 1994,1995 by Banyan Systems Incorporated ALL RIGHTS RESERVED

MANAGE COMMUNICATIONS

1. Serial Co. Communications
2. VSP/IP
3. AppleTalk
4. IPX/SPX Compatible Communications
5. VINE Server-to-Server
6. Remote Level Routing
7. VINES/IP
8. Reserved for future use
9. Return to OPERATOR MENU

Enter your choice (1-9):

```

Selezionare l'opzione "2.- TCP/IP".

```

-----
| Manage TCP/IP Communications |
| Serial number: 1523503 Server name: 1018_NATIVE |
| Version 6.20 (0) |
| |
| VINES TCP/IP Routing Option installed |
| VINES TCP/IP Server-to-Server Option installed |
| |
| Use arrow keys to select a choice and press ENTER. |
| |
| 1 - Manage Network Interfaces |
| 2 - Manage Routing through TCP/IP Networks |
| 3 - Manage Routing through VINES Networks |
| 4 - Manage Server-to-Server Connections |
| 5 - Manage Domain Name Settings |
| |
| |
| |
| |
| ESC-BALT; F1-HELP |
|-----

```

Selezionare l'opzione "2.- Manage Routing through TCP/IP Networks".



```

----- Manage Routing through TCP/IP Networks -----
Use arrow keys to select a command and press ENTER.

SPECIFY/CHANGE default gateway      DELETE default gateway
REMOVE specific routes              ENABLE/DISABLE directed broadcasts
REMOVE adjacent networks            DISPLAY system context

Use arrow keys to select a choice and press ENTER.
Directed Broadcast is ENABLED.
No default gateway defined.
(2 IP interfaces are defined.)

Interface      Slot  IP Address      Subnetwork Mask
-----
ICom Etherlink II   3    150.70.10.1    255.255.255.0
ICom Etherlink III  2    150.70.20.1    255.255.255.0

ESC-Exit; F1-HELP
    
```

Seleccione la opción "SPECIFY/CHANGE Default gateway".

```

----- Manage Routing through TCP/IP Networks -----

Is the default gateway a VINES server accessible
only through VINES?

      YES      NO

ENTER-Down; ESC-Exit
    
```

Seleccione NO.

```

----- Manage Routing through TCP/IP Networks -----

SPECIFY/CHANGE default gateway

Specify the IP address of the default gateway.
IP address: 150.100.10.10

ENTER-Down; ESC-Exit; F1-HELP
    
```

Especifique la dirección IP del equipo ruteador y pulsa F10.

### 3. Servicios VINES

No existe opción para deshabilitar las comunicaciones del servidor VINES Nativo que cuente con una versión de VINES menor a la 6, a excepción de dar de baja los servicios del servidor.

### 4. Dar de baja los servicios del servidor

Accese a la consola del servidor y efectúe las siguientes operaciones:

```

SERVICE MONITOR
Wed Apr 17 11:10:24 1996

SERVICE STATUS
-----
SERVICE STATUS
-----
StreetView@OFFICINA@COIN Stopped
Da View@OFFICINA@COIN Stopped
Printer@OFFICINA@COIN Stopped
x500@COIN_NATIVE@Server Running
Archive_General@OFFICINA@COIN Running
VINES@COIN_NATIVE@Server Running
XVS@COIN_NATIVE@Server Running
LASTER_SERVER@OFFICINA@COIN Running
ADFS@COIN_NATIVE@Server Running
Epson@COIN_NATIVE@COIN Stopped
VARS@COIN_NATIVE@Server Running
AHS@COIN_NATIVE@Server Stopped
MDS@COIN_NATIVE@Server Running
AFF@COIN_NATIVE@Server Stopped
VDS@COIN_NATIVE@Server Running
OFFICINA_Shared_Files@OFFICINA@COIN Running
-----
Monitor: BOTH_NATIVE 1-REFRESH 2-HELP PAGE 3-CREATE SERVER 4-EXIT
    
```

Pulse la tecla 4.

```

DARTAN SYSTEMS INCORPORATED
Virtual Networking System Version 6.20 (6)
Serial No: 232183 Server: BOTH_NATIVE
Copyright (c) 1994,1995 by Dartan Systems Incorporated ALL RIGHTS RESERVED

OPERATOR MENU

1. Display Service Status      6. Console Security/Selection
2. Backup/Restore             7. Manage Communications
3. Send Messages to Users     8. Printer Control
4. Exit Demo Server Software  9. Run Network Management
5. Restart Services           10. System Maintenance

Enter your choice (1-10):
    
```

Seleccione la opción

"4.-Shut Down Server Software".

```

BANYAN SYSTEMS INCORPORATED
Virtual Networking System Version 5.20 (0)
Serial No: 2573263  Service: 807M_HATCVO
Copyright (c) 1994,1995 by Banyan Systems Incorporated ALL RIGHTS RESERVED

SHUT DOWN MENU

1. Shut down services and return console to OPERATOR MENU.
2. Shut down services and do AUTOMATIC REBOOT.
3. Shut down services and await MANUAL POWEROFF/REBOOT.
4. Return to OPERATOR MENU.

Enter your choice (1-4):

```

Seleccione la opción "1. Shut down services and return console to OPERATOR MENU".

## 5. Recuperación de respaldo físico

Use los procesos de recuperación de respaldo físico de UNIX, ya que éstos restauran todos los archivos de trabajo de VINES.

Para la recuperación de un respaldo físico en caso de reinstalación del software o daños de los dispositivos del servidor, se debe efectuar los siguientes pasos:

- Reinstalar *SCO UNIX* usando la misma configuración que tenía previamente el servidor, para ello consulte la documentación de la configuración del servidor. Tenga mucho cuidado de conservar los mismos datos de nombre de servidor, direcciones de red IP, valores de los parámetros del *kernel*, particiones de discos, tamaño y nombre de los *filesystems*, y demás parámetros de *UNIX* que no estén de acuerdo al valor por omisión.
- Recupere completamente el respaldo físico usando las utilerías de *UNIX*. Debe ejecutar el proceso de recuperación de *UNIX* que va de acuerdo al método de respaldo que uso.
- Tome en cuenta que los archivos del software de VINES se hallan debajo del directorio */usr/var/vines* mientras que la información contenida en los servicios (archivos, correo, impresión, etc.) se halla ubicada en directorios con nombre **VINES**, ubicados a partir de cada uno de los

puntos de montaje de los *filesystems* del servidor *SCO UNIX*. Estos directorios deben ser restaurados en sus ubicaciones originales.

- Reinicie el servidor para que entre en operación nuevamente, ejecutando los siguientes comandos desde UNIX:

***sync;sync;sync;reboot***

## **APÉNDICE F**

### **INSTALACIÓN DE PATCHS**

## Instalación de *Patches*

Los *patches* son actualizaciones al software de VINES para corregir errores del mismo o incorporar nuevas funciones. Estos *patches* pueden ser obtenidos por medio del proveedor, accedendo el boletín electrónico de BANYAN o el servidor de BANYAN en Internet.

Estos *patches* se encuentran disponibles en varios formatos y cada uno de ellos incluye su propio conjunto de instrucciones de preparación de instalación. Por lo tanto, es necesario que el usuario lea y siga cada una de las instrucciones contenidas en el archivo de instalación incluido en el *patch* para preparar la actualización. Algunos de ellos requieren la inicialización del servidor, y otros solamente la deshabilitación de los servicios y su arranque posterior, operaciones que realizan de manera automática.

Para aplicar estos *patches*, se debe acceder la red desde una computadora cliente usando la clave del administrador del servidor. A continuación mencionamos el procedimiento a seguir para aplicar el mantenimiento del software, mediante la ejecución de algunos comandos, mostrando la secuencia de las pantallas asociadas.

Ejecutar el comando *PATCH*. En seguida aparecerá la siguiente pantalla:

```

          P A T C H   U T I L I T Y
-----
Licensed Material. (c) Copyright Banyan Systems Incorporated
1992, 1993, 1994, 1995, 1996. All Rights Reserved.
Use, duplication or disclosure by the Government is subject to
restrictions as set forth in OPARA 252.207-7012 (a)(1)(ii) or
Alternate 252 of FAR 52.227-14.

      1 - Install patches
      2 - Display patch history
      3 - Display patch status
      4 - Cancel pending patches

logfile path: C:\
Use arrow keys to highlight a choice and press ENTER.
F5 - change logfile path; F1 - HELP; ESC - exit.
-----

```

Seleccionar la opción  
"1. Install patches".







---

**ATM** (Asynchronous Transfer Mode), Modo de transferencia asincrónico. Estándar CCITT para retransmisión de celdas (cell relay) en el cual la información para diferentes tipos de servicios (voz, vídeo, datos) se transmite en pequeñas celdas de tamaño fijo.

**BACKBONE** Red fundamental. Actúa como conducto primario de tráfico que usualmente viene de, o va hacia otras redes.

**BRIDGE** Puente. Dispositivo que conecta dos segmentos de una red y pasa paquetes entre ellos. Los puentes operan en el nivel 2 (enlace de datos) del modelo de referencia ISO y no son sensibles a los protocolos de niveles superiores.

**CONCENTRADOR (HUB)** Dispositivo que sirve como centro de una red con topología tipo estrella. También se refiere a un dispositivo que contiene múltiples módulos de equipos de redes.

**CSMA/CD** (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection), Acceso múltiple con detención de portadora y detección de colisiones. Mecanismo de acceso al canal en el cual los dispositivos que desean transmitir primero verifican la existencia de portadora en el canal. Si no se detecta portadora en un cierto lapso, los dispositivos pueden transmitir. Si dos de ellos transmiten a la vez, ocurre una colisión, que es detectada por dispositivos especiales, que entonces retardan la transmisión durante un periodo aleatorio.

**CSU** (Channel Service Unit), Unidad de servicio al canal. Dispositivo de interfaz digital que conecta equipos terminales de usuario al ciclo (loop) telefónico digital local.

**DLC** (Data Link Control Layer), Capa de control de enlace de datos. Capa SNA responsable de la transmisión de datos entre nodos, empleando un enlace físico.

**DSU** (Data Service Unit), Unidad de servicio de datos. Dispositivo empleado en la transmisión digital para conectar un CSU a un DTE.

**FDDI** (Fiber Distributed Data Interface), Interfaz de datos distribuidos por fibra. Estándar definido por ANSI que especifica una red token-passing de 100 Mbps empleando cable de fibra óptica.

**FRAME RELAY** Retransmisión de tramas. Protocolo empleado en la interfaz entre dispositivos de usuario y equipo de redes. Es más eficiente que X.25 el cual generalmente se considera como reemplazo.

**HDLC** (High Level Data Link Control), Control de enlace de datos de alto nivel. Protocolo de capa de enlace ISO estándar por bit de uso común, derivado de SDLC. Especifica un método de encapsulamiento de datos en enlaces serie sincrónicos..

**ISDN** (Integrated Services Digital Network), Red digital de servicios integrados. Protocolos de comunicación propuestos por las compañías telefónicas para lograr que las redes de teléfono transmitan datos, voz y otros materiales de la fuente.

**ISO** (International Organization for Standardization), Organización internacional para la estandarización. Organización internacional responsable de una amplia gama de estándares, incluyendo aquellos relevantes para las redes.

**ITU** (International Telegraph Union) Unión Telegráfica Internacional. Antes CCITT.

**NOS** (Network Operating System), Sistema Operativo de red.

**OSI** (Open System Interconnection), Interconexión abierta de sistemas. Programa internacional de estandarización, apoyado por ISO y CCITT, para desarrollar estándares para redes de datos. Facilita la interoperabilidad de equipos hechos por diversos fabricantes.

**PBX** (Private Branch Exchange), Conmutador privado telefónico en las instalaciones del usuario.

**ROUTER** Enrutador. Dispositivo de la capa 3 OSI que puede decidir cual de varios caminos debe seguir el tráfico de la red, basándose en alguna métrica óptima. También se conoce como gateway.

**SDLC** (Synchronous Data Link Control), Control sincrónico de enlace de datos. Protocolo IBM sincrónico por bits de la capa de enlace que ha dado lugar a numerosos protocolos similares, incluyendo HDLC y LAPB.

**SMDS** (Switched Multimegabit Data Service), Servicio de datos conmutados multimegabit. tecnología WAN basada en datagramas y que emplea conmutación de paquetes a alta velocidad. Es ofrecida por las compañías telefónicas.

**SONET** (Synchronous Optical Network), Red óptica sincrónica. Red sincrónica de alta velocidad (hasta 2.5 Gbps) aprobada como estándar internacional en 1988.

**TIME OUT** Suspensión por tiempo terminado. Acontecimiento que ocurre cuando un dispositivo de la red espera escuchar a otro dentro de un periodo especificado, pero esto no sucede.

**TOKEN-PASSING** Método de acceso en el cual los dispositivos de la red tienen acceso al medio físico en un orden definido por la posesión de un pequeño marco (frame) llamado token (ficha).

**WIRING CLOSET** Cuarto de conexiones. Cuarto diseñado específicamente para el cableado de redes de voz y datos. Sirve como punto de unión para los cables y equipo que se usan para interconectar dispositivos.

**X.25** Recomendación CCITT que define el formato de los paquetes para transferencia de datos en redes públicas de datos.