



300617

2
2es.

UNIVERSIDAD LA SALLE

ESCUELA DE INGENIERIA
INCORPORADA A LA UNAM

**“PROGRAMA DE MONITOREO PARA
RED DE TELECOMUNICACIONES”**

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
CON ESPECIALIDAD EN INGENIERIA ELECTRONICA

P R E S E N T A :

CARLOS ANDRES HERNANDEZ SANCHEZ

ASESOR DE TESIS: ING GUILLERMO ARANDA PEREZ

MEXICO, D.F.

1997 **8**

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

257627



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.



UNIVERSIDAD LA SALLE

Al Pasante Señor:

Carlos Andrés Hernández Sánchez

En atención a su solicitud relativa, me es grato transcribir a Usted a continuación el tema que aprobado por esta Dirección, propuso como Asesor de Tesis el Ing. Guillermo Aranda Pérez, para que lo desarrolle como tesis en su Examen Profesional de Ingeniero Mecánico Electricista con área principal en Ingeniería Electrónica.

“PROGRAMA DE MONITOREO PARA RED DE TELECOMUNICACIONES”


con el siguiente índice:

	INTRODUCCION
CAPITULO I	DESCRIPCION DE LA PROBLEMÁTICA Y ESPECIFICACIONES
CAPITULO II	CONCEPTOS BASICOS DE COMUNICACIONES
CAPITULO III	ANALISIS DE ALTERNATIVAS DE LAS SOLUCIONES
CAPITULO IV	EVALUACION DEL SISTEMA DE MONITOREO PROPUESTO
	CONCLUSIONES
	BIBLIOGRAFIA
	APENDICE

Ruego a usted tomar debida nota de que en cumplimiento de lo especificado en la Ley de Profesiones, deberá prestar Servicio Social como requisito indispensable para sustentar Examen Profesional, así como de la disposición de la Dirección General de Servicios Escolares, en el sentido de que se imprima en lugar visible de los ejemplares de la tesis, el título del trabajo realizado.

A T E N T A M E N T E
“INDIVISA MANENT”
ESCUELA DE INGENIERIA
México, D.F., a 19 de septiembre de 1997.


ING. GUILLERMO ARANDA PEREZ
ASESOR DE TESIS


ING. EDMUNDO BARRERA MONSIVAIS
DIRECTOR

AGRADECIMIENTOS

- A Dios** Por haberme regalado la existencia y darme la aventura de su amor.
- A mis Padres
Guillermo y Maria** ¡Gracias! Por haberme guiado en este camino de la vida que con sus buenas y malas siempre han estado ahí.
- A mis Hermanos
Mario y Veronica** Aunque los tiempos fueron difíciles siempre estuvieron conmigo. ¡Gracias!
- A mi Abuelita
Margarita** ¡Gracias! Por compartir un poco de tu sabiduría y orientarme cuando más lo necesite.
- A mi Abuelita
Martha** ¡Gracias! Por su apoyo.
- A mis Tios y Tias** ¡Gracias! Por haber creído en mí.
- A mis Amigos** ¡Gracias! Por enseñarme el valor de una amistad en especial a Fox, Raúl, Pancho, Isaías, Juan Carlos y Ana Laura y recuerden que (Por mis parientes no respondo por que a ellos Dios me los manda pero por mis amigos si por que a ellos yo los escojo.)
- A mi Asesor** Por haberme tenido la paciencia y ganas de dirigir esta tesis
¡Gracias! Guillermo Aranda.

INDICE

Introducción	5
Capítulo I	
Descripción de la problemática y especificaciones.	9
1.1 Descripción de la red de Comunicaciones	11
1.1.1 Segmento de red en el Centro Corporativo	11
1.1.2 Segmentos de red para Almacenes Metropolitanos	12
1.2 Análisis de Necesidades en la Red	20
Capítulo II	
Conceptos Básicos de Comunicaciones	22
2.1 Red de transmisión de datos	23
2.2 Transmisión de datos por la red Telefónica	23
2.3 Características de Líneas Privadas y Conmutadas	24
2.3.1 Atenuación	24
2.3.2 Distorsión de Atenuación	24
2.3.3 Distorsión de Retardo	24
2.3.4 Ruido	24
2.3.5 Ruido Blanco	24
2.3.6 Ruido Impulsivo	25
2.3.7 Inestabilidad de fase	25
2.3.8 Golpes de Amplitud y de Fase	25
2.3.9 Líneas Físicas	26
2.3.10 Canales Telefónicos de Microondas	26
2.4 Modulación	26
2.4.1 Modulación en Amplitud (ASK)	26
2.4.2 Modulación en Frecuencia (FSK)	28
2.4.3 Modulación en Fase (PSK)	30
2.5 Transmisión Asíncrona	31
2.6 Transmisión Síncrona	34
Capítulo III	
Análisis de alternativas de las Soluciones	38
3.1 Alternativas de Solución	39
3.2 Análisis de Competitividad sobre monitoreo	39
3.2.1 Integrador Hewlett Packard (open View)	42
3.2.2 Integrador Cabletron (Spectrum)	42
3.2.3 Integrador Int. Bussines Mach. Netview 6000	43

3.2.4 Integrador Digital Equipment (EMA)	44
3.2.5 Integrador AT&T (UNMA)	45
3.2.6 Integrador Lannet data Communications	46
3.3 Costos	47
3.4 Integradores y proveedores viables	48
3.5 Matriz de Evaluación	48
Capitulo IV	
Evaluación del sistema de monitoreo propuesto	50
4.1 Selección de la Solución	51
4.2 Descripción de la Propuesta	52
4.3 Forma de operación del Sistema de Monitoreo	55
4.4 Puntos Cubiertos de Solución	57
4.5 Descripción del Programa de Monitoreo	59
4.6 Programática aplicada al Sistema de Monitoreo	62
Conclusiones	68
Bibliografía	73
Apéndice A	75

INTRODUCCION

Descripción General

Introducción

En los últimos años el ámbito empresarial se ha caracterizado por un creciente interés en el manejo oportuno de la información. Para este fin, las grandes corporaciones han creado enormes centros de cómputo donde procesan y almacenan su información.

Actualmente, es imposible pensar en una gran empresa sin relacionarlo con una respetable capacidad de cómputo.

La computadora, sobre todo en últimas fechas, se ha convertido en una compañera invaluable del trabajo del hombre: Aporta una velocidad muy elevada de cálculo y una inigualable capacidad para manejar oportunamente la información. Esta información, sin embargo, requiere ser organizada bajo esquemas geográficos extensos, es necesario pensar en el diseño y monitoreo de redes de cobertura amplia y es aquí donde el desempeño de las redes de transmisión de datos juega un papel importante.

El desarrollo de la industria de la computación ha avanzado a tal grado que el precio de un equipo potente de cómputo está al alcance de cualquier empresa o individuo, y si cada computador tiene la posibilidad de almacenar y manejar una importante cantidad de información, la cantidad de beneficios obtenidos en el manejo oportuno de dicha información coloca a los computadores como elementos muy rentables dentro de un ámbito de negocios. Es por eso que bajo un ambiente institucional cada estación aislada de cómputo constituye un archivero desordenado e imposible de mantener bajo control.

De lo anterior, es fácil deducir que la multiplicación de información en una empresa no solo es indeseable sino dañina.

Cuando cada departamento compra su equipo arbitrariamente, genera su información, según su propio plan y sin conexión directa con los sistemas mayores corporativos, a lo único que se llega es a un caótico estado en el cual cada quien tiene un pedazo de información desactualizado, inconsistente, redundante y difícil de manejar.

Las redes de comunicación para computadoras han existido casi desde que las computadoras lo han hecho; sin embargo, es solo hasta últimas fechas que han cobrado singular importancia debido a las razones antes mencionadas: Equipos de costos razonables y muy rentables en cuanto a sus beneficios a corto, mediano y largo plazo y sobre todo, una gran capacidad de manejo oportuno de la información.

La importancia de la red de telecomunicaciones tiene un impacto directo a la operación y permite garantizar el flujo constante y oportuno de *información* a todo lo largo del país, para lograr la cobertura geográfica que la empresa requiere. De ahí entonces que se requiera un *sistema dinámico y experto en detección de problemas en la red* y que además evalúe el desempeño de los diferentes enlaces de la red de telecomunicaciones.

El presente trabajo de investigación se realizó dentro de la gerencia de Telecomunicaciones de Xerox Mexicana, utilizando las instalaciones y equipos existentes para el desarrollo del programa de monitoreo.

La descentralización geográfica de funciones administrativas, de mercadeo y servicio, se establecen con el propósito de alcanzar mayores coberturas del negocio, conduce a tener las mismas facilidades de los sistemas locales de computo y soporte, hasta los puntos distantes para el mejor desempeño de estas funciones. En tal caso las telecomunicaciones de datos hacen posible el mismo ambiente operativo pero con una variación muy importante desde el punto de vista del usuario pues se cuenta ahora con un elemento tecnológico más de apoyo, que puede equiparar el nivel de servicio respecto al usuario local. Por lo tanto el usuario remoto es más susceptible a una caída del enlace de comunicaciones y es necesario contar con herramientas de monitoreo para cumplir con sus expectativas de atención.

Dentro de los ambientes de operación de la red de teleproceso existe la necesidad de comprometer los niveles de servicio con los usuarios que a su vez atienden clientes directos o son soporte administrativo dentro de la empresa para el mejor desempeño de sus funciones. Estos niveles de servicio comprenden de manera básica dos cosas: *Disponibilidad* y *Tiempo de Respuesta*.

El desarrollo de este proyecto se presenta en cuatro capítulos .

En el primer capítulo se establece el análisis de la problemática con sus especificaciones, valorando las diferentes alternativas y costos.

En el segundo capítulo se habla de los principales conceptos de telecomunicaciones así como las diferentes modulaciones que se utilizan.

En el tercer capítulo se plantea la solución propuesta de acuerdo a las especificaciones proporcionadas analizando la red actual de Telecomunicaciones para la evaluación del costo-beneficio de las diferentes alternativas, obteniendo la solución más adecuada para satisfacer las necesidades de la red de Teleproceso.

En el capítulo cuarto se implementará la alternativa más óptima realizando todas las conexiones necesarias, pruebas y análisis de resultados para su puesta en operación.

CAPITULO I

Descripción de la problemática y especificaciones

Problemática de la Red de Comunicaciones

En *Xerox Co.* existe un centro de cómputo con capacidad suficiente para soportar las necesidades de procesamiento de información inicialmente para 3 países, provee de servicios en los Estados Unidos, Canadá y México, como se muestra a continuación en la figura No 1.1



Figura No 1.1 Red de Xerox Internacional

Descripción de la Red de Comunicaciones

Segmento de Red en el Centro Corporativo, CD. de México:

En *Xerox Co*, todos los servicios del *mainframe* se encuentran centralizados en la ciudad de Rochester en N.Y., de donde llegan a nuestro país, se centraliza la operación y administración de la red nacional en el centro corporativo de la ciudad de México; Es aquí donde se distribuyen hasta las localidades, oficinas, concesiones y centros de almacenamiento y distribución en todo el interior de la república.

La topología de la red actual, tiene una estructura de tipo jerárquica y en estrella, donde la conectividad desde el mainframe, hasta el centro corporativo a la ciudad de México, se realiza con dos canales de fibra óptica (*2 Eo*), de 64Kbps y con un canal *espalda-espalda (back-to-back)* satelital de 64Kbps, como respaldo.

Estas dos rutas de los medios de comunicación trabajan bajo operación *bypass*, es decir, dos enlaces de comunicación hacia el mismo destino, pero utilizando un *carrier* o medio de transmisión diferente.

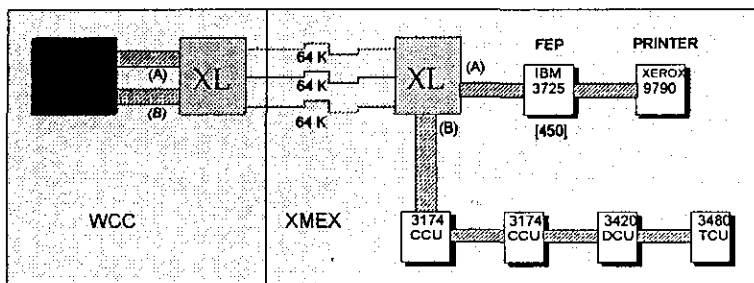
Dentro del edificio en el centro corporativo, los servicios de datos se hacen llegar a través del Extensor de canal (*Pixnet-XL 2000 AT&T*), hasta el procesador local delantero *FEP (Front End Processor, IBM 3725)* y a las impresoras electrónicas de alto volumen (*Xerox 9790*), donde se procesan alrededor de 3.5 millones de páginas por mes.

En cada piso se encuentra un *patch panel* y monitoreo, por cableado estructurado (*AT&T Systimax PDS*) y un *backbone* de *FDDI de fibra óptica*, donde se conectan

todos los controladores locales (*IBM 3174*) y los adaptadores de las redes de área local *SNA/TCP-IP (Xerox)*, hasta las impresoras, terminales y *workstations*, de los usuarios finales, Figura 1.2

Red de comunicaciones Xerox

Segmento de Red para el Centro Corporativo



XMEX NETWORK
DEVICES ATTACHED TO THE CHANNEL EXTENDER

Figura 1.2 Diagrama de Conexión

Segmentos de Red para los Almacenes Metropolitanos:

En la zona metropolitana, existen tres almacenes, donde se realizan los planes de logística y distribución de equipos, a estos lugares, se les hace llegar los servicios de cómputo a través de un enlace por fibra óptica por almacén de 2.048 Mbps (*3 E1 en total*), por los cuales se transportan no solo los servicios de datos, sino que además se cuenta con una red integral de marcación cerrada para el *PBX (Private Branch eXchange)*, contando con un ambiente de *Networking* de voz/datos en el área metropolitana.

Figura 1.3

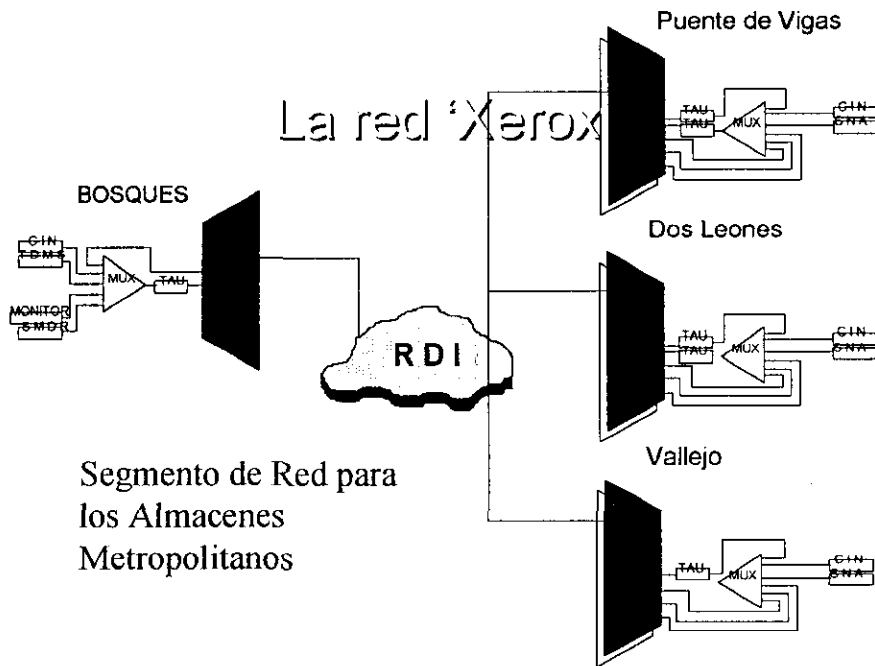


Figura 1.3 Configuración de almacenes

Ahora bien, para el caso del Centro Corporativo en la ciudad de México, se hace llegar esa capacidad a cada una de las oficinas y concesiones del negocio, las cuales se encuentran distribuidas prácticamente en las principales ciudades del país, esto es: Monterrey, Guadalajara, Puebla, Tijuana, Mérida, Hermosillo, Mexicali y en sus centros de almacenamiento y distribución en dichas ciudades, como se muestra en la figura 1.4.

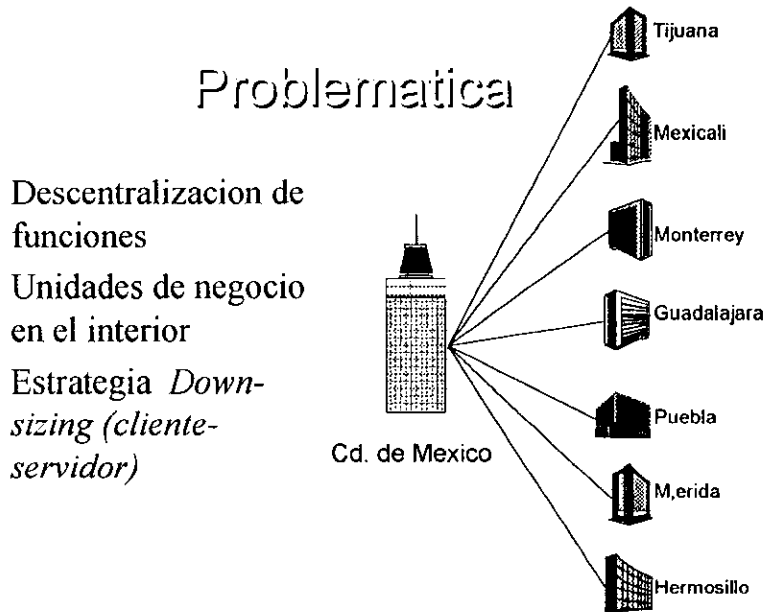


Figura 1.4 Localidades Remotas

En Xerox Mexicana se tienen siete enlaces principales, en donde debido a su importancia se requiere un control estricto en lo que se refiere a Disponibilidad y Tiempo de respuesta.

Al día de hoy, los presupuestos anuales del centro corporativo en nuestro país en equipos y servicios de informática son equiparables al mismo concepto para *telecomunicaciones*, es más, podríamos referirnos a que de el total del presupuesto anual para la *DSI (Dirección de Sistemas de Información)*, el 40% se encuentra destinado para mantener el complejo ciclo de operaciones, planeación y desarrollo de ingeniería del negocio, solamente en el rubro de *telecomunicaciones*, *Figura 1.5*

Proceso de Optimización Necesidades

Mejoras incorporadas
en los procesos
internos

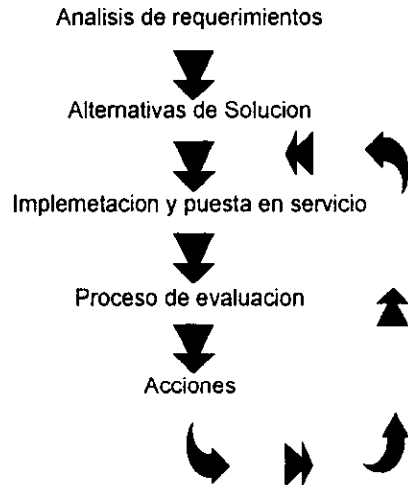


Figura 1.5 Diagrama de flujo del proceso de Optimización

Uno de los aspectos fundamentales que llama una especial atención para el desarrollo de todo proyecto es el beneficio económico que significa para la empresa. La labor principal para el desarrollo de este proyecto es la de seleccionar de entre varios esquemas posibles para desarrollo, implantación y crecimiento de las mismas, aquel que sea más rentable.

No obstante, la rentabilidad no es el único factor a considerar. La planeación, incluye el observar los aspectos de organización de la empresa, el momento financiero (liquidez) por el cual pasa la misma, la planta de personal, el nivel de cultura tecnológica que tenga ésta, el entrenamiento a usuarios, el control de flujo de trabajo, mejoras en la calidad del servicio, asesoría a los usuarios finales sobre las ventajas que la red pueda acarrear y los planes de crecimiento de la empresa, por considerar los aspectos más relevantes, sobre el entorno o ambiente donde habrá de operar.

El proceso de planeación de ingeniería, se encuentra en interacción y es parte de un complejo ciclo de operaciones, cuya principal tarea es la de mantener al negocio trabajando en óptimas condiciones financieras y de operación. Figura 1.6

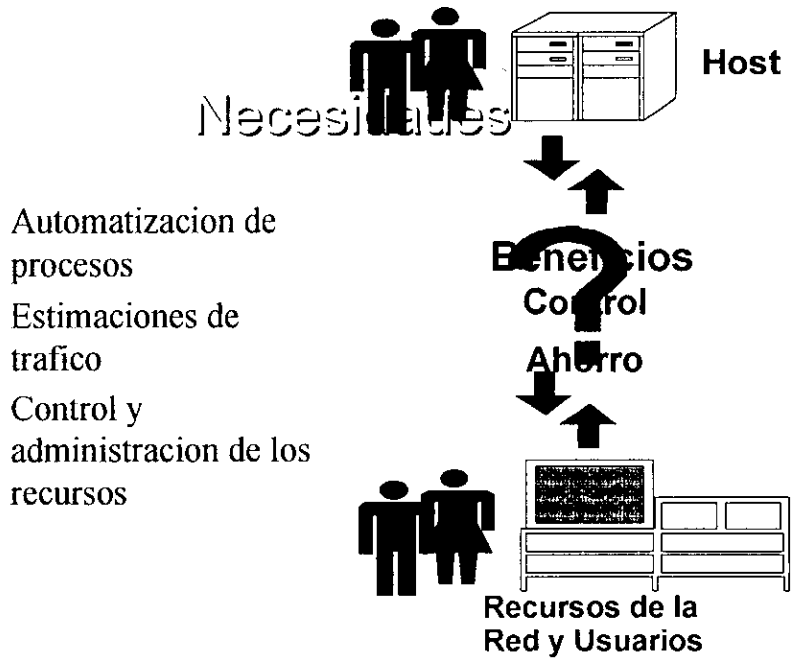


Figura 1.6 Diagrama de Interacción.

El proceso de planeación comienza con las proyecciones de tráfico y usuarios del servicio, continúa con las proyecciones de vigencia tecnológica y finaliza con el análisis económico de gastos e inversión contra tipo de servicio.

La planeación y el diseño toma como base la red existente y sobre todo respeta las estrategias tecnológicas definidas por el negocio, pero toma como premura los valores agregados que pudieran adicionarse en periodos de mediano y largo plazo.

El crecimiento de la planta actual de comunicaciones y los proyectos de modernización resultan de los programas anuales de inversión y los planes a corto y mediano plazo de la empresa, donde el programa de monitoreo de red juega un papel importante como una herramienta de dimensionamiento, análisis del comportamiento del tráfico cursado. Figura 1.7

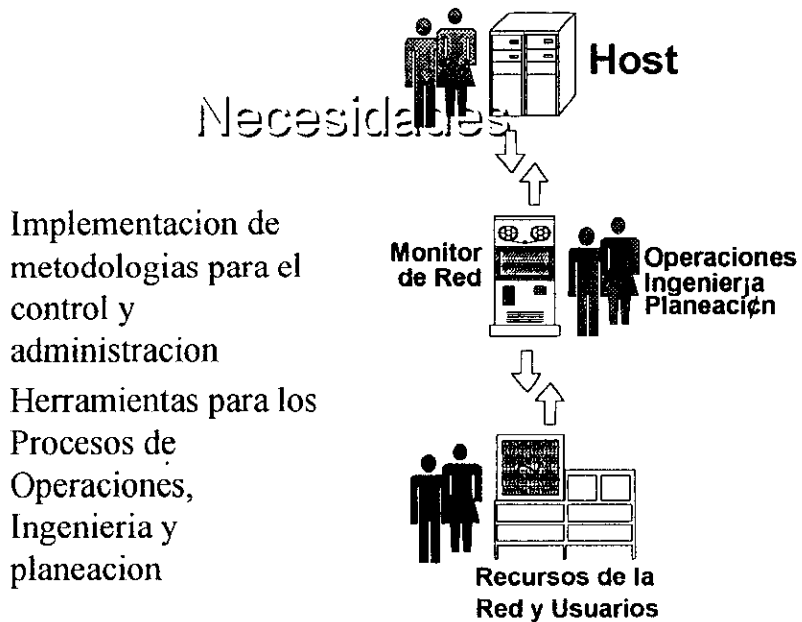


Figura 1.7 Diagrama de Control de interacción con Monitoreo

Otro de los propósitos que mantiene un gran peso de ponderación es la automatización para el análisis de tráfico, donde se analiza el volumen de información que se desarrolla entre las instalaciones de la corporación y es probablemente el aspecto fundamental para el diseño y definición de la red de telecomunicaciones, ya que de ellos dependen los medios, rutas y consecuentemente las inversiones que se realicen para el desarrollo de la misma, donde el sistema de monitoreo resulta la herramienta principal de éste proceso y actualmente se lleva a cabo con grandes variaciones y objetividad.

Debido a los constantes y cada vez más acelerados avances tecnológicos y al gran interés existente de la corporación en los últimos años por lograr una integración de servicios, el análisis y la cuantificación debe ser realizada en las unidades absolutas mas simples de medición de tráfico para cada servicio, para lograr tener una buena administración y un plan definido de capacidades. El tráfico real que se introduzca en un canal dependerá en gran medida de los mecanismos de codificación y/o compresión que se elijan posteriormente.

La implementación de una herramienta de *Newtork Management* (manejo de Red), auxiliará a encontrar un modelo de comportamiento del tráfico de comunicaciones dentro de la organización, que sea independiente de la tecnología utilizada para su transmisión y por consecuencia que sea válido para un lapso lo más grande posible de tiempo.

El tráfico de datos en el sistema de comunicación es entrante y saliente en cualquier punto de la red. Se considera entrante o de entrada si el tráfico es originado por las localidades remotas hacia el centro de cómputo, el tráfico de datos de salida o saliente, es el originado por el centro de cómputo hacia las localidades remotas.

Se entenderá como localidades remotas a las instalaciones que se encuentren fuera del Centro Corporativo en la ciudad de México o Campus Central de Administración y Control.

Para considerar y planear adecuadamente una ampliación en la red de comunicaciones es necesario determinar el volumen de tráfico existente tanto entrante como saliente entre las localidades de interés. Este se determina actualmente en base a la ocupación y la longitud promedio de los paquetes de datos transmitidos dada en caracteres, y la intensidad de envío de estos dada en mensajes por segundo, sin tomar en cuenta otros efectos de sobreflujo y porcentajes de crecimiento, lo cual requiere de una mayor atención.

El análisis de mensajes se entiende por el mensaje a cada una de las pantallas o paneles que integran una aplicación. Actualmente sin la automatización se inicia el análisis, de cada mensaje tipo que se transmite o se recibe en cada localidad el cual debe ser identificado, así como cada campo del mensaje (datos, atributos), y el número promedio de caracteres en cada uno. También es necesario identificar la longitud del mensaje y los volúmenes de mensajes transmitidos por día o por hora, esto traducido en horas/ingeniero resulta caro, tedioso y muy susceptible al error.

En el caso de las redes de datos existentes, donde los canales o enlaces se fueron creando en base a requerimientos geográficos, el análisis de los mensajes, algunas veces revela que el sistema debe manejar un mayor volumen de datos de los que se habían previsto, debido a que no se consideraron volúmenes importantes de información por horas pico, retransmisiones, horarios de impresión desorganizado, etc.

Uno de los requerimientos deseables a implementarse, es el proceso de estimación de tráfico, el cual puede resultar demasiado largo y con importantes márgenes de error si se realiza sobre todas las pantallas existentes en todas las aplicaciones del sistema. Lo que actualmente se realiza es su estimación sobre las aplicaciones más representativas del mismo (por su semejanza en formatos y tamaños de pantallas o por su frecuencia de uso) y generalizar hasta donde sea posible para las demás aplicaciones, lo cual no es un modelo representativo ya que el comportamiento varía durante los cierres mensuales de operación, periodos fiscales, ofertas en el área de telemarketing, etc.

Otra aplicación de gran utilidad para la administración de la red será proveer de información para realizar el cálculo automatizado de tráfico para una posible ampliación a la red, se obtendrá información para realizar una estimación del comportamiento del segmento de red a implementar.

Al día de hoy los responsables de cada uno de los sistemas realizan estimaciones en base a su experiencia, estimaciones comparativas, entrevistando a cada uno de los usuarios con aplicaciones similares que puedan ofrecer estimaciones sobre su red, y realmente se requiere de estudios detallados de tráfico, donde se realiza un análisis completo de cada una de las aplicaciones para ofrecer cifras precisas de volúmenes transmitidos y por transmitir.

En toda la organización se hace uso extensivo de los sistemas de cómputo en forma remota, las terminales o bien son reservadas para dar acceso a determinadas aplicaciones, o cualquier terminal es liberada para trabajar con cualquiera de las aplicaciones del sistema.

Para estos casos se debe establecer un volumen de caracteres transmitidos por día en promedio, por terminal tipo o terminal general, hacia el centro de cómputo. De esta manera se obtiene un comportamiento esperado para cada tipo de terminal existente.

La cuantificación de caracteres transmitidos entre cada localidad se calcula manualmente y con errores considerables multiplicando el número de terminales tipo que dan acceso al sistema en cuestión por el volumen para ésta clasificación.

Análisis de Necesidades en la Red

En últimas fechas la red de comunicaciones ha crecido tanto en tamaño como en complejidad, camino que se espera continúe durante los próximos años. Los nuevos adelantos en tecnología, han permitido contar, con equipos de mayor capacidad, mayor funcionalidad y a un menor precio, permitiendo que los servicios más costosos en el proceso de información se extiendan a todas las sucursales y concesiones en toda la república. Es ahora cuando los usuarios finales son más demandantes de todos los servicios y es aquí justamente, donde los mecanismos y sistemas de administración y control de servicios en red, desempeñan un papel importante para monitorear el nivel de servicio y el desempeño de todos los segmentos de la red de teleproceso.

Se generó entonces la necesidad de contar con una herramienta para evaluar la productividad y el desempeño de la red de comunicaciones.

Se necesita entonces de un sistema de administración y control, que cumpla con los siguientes requisitos:

- a) Que permita el monitoreo del nivel de servicio ofrecido a los diferentes puntos de la red de teleproceso, para consolidar estadísticas del desempeño de la red.
- b) El sistema deberá generar indicadores *on-line* (visuales y audibles) del comportamiento de la red para la mejor toma de acciones preventivas y correctivas, conformando así, una posición medular para el desempeño de los ingenieros de operación y mantenimiento de la red de teleproceso.
- c) Deberá contar con módulos de integración total para monitorear toda la red de teleproceso es decir, deberá operar bajo filosofía de arquitectura abierta para poder procesar y acceder información a los diferentes dispositivos y equipos que operan actualmente en la red.
- d) Se tomará en consideración, que es necesario, como premura, no realizar inversiones cuantiosa e innecesarias.
- e) El software de programación deberá cumplir con las normas y políticas de licitación interna de Xerox, tales como *ORACLE*, *DB4*, *Turbo Pascal* o *Dbase IV-Plus*, *SNMP (Simple Network Management Protocol)* o *CMIP (Common Management Information Protocol)* de *OSI*.

f) El mecanismo o sistema de monitoreo deberá ser centralizado, para facilitar su operación / administración en un solo *Site* de información.

g) Los proveedores, deberán contar con la infraestructura en equipos y soporte técnico necesario, para ejercer funciones de consultoría y capacitación, además de ser responsables de la instalación y puesta en servicio de los equipos y sistemas.

h) Se realizarán *pruebas piloto*, sobre los productos disponibles en el mercado, sobre monitoreo de redes de comunicación.

i) Los costos tanto de los productos así como de la instalación y servicios, deberán cumplir con los lineamientos presupuestales, donde su costo-beneficio será evaluado.

j) Contar con acceso remoto para corrección de fallas en horas inhábiles para no tener pérdidas de tiempo y dinero.

CAPITULO II

Conceptos Básicos de Comunicaciones

RED DE TRANSMISION DE DATOS.

La red de transmisión de datos denominada también red de teleproceso, es el medio por el cual se hacen llegar a distancia los recursos informáticos que nos proporcionan los computadores.

Su función principal consiste en manejar los datos que se generan desde el computador a través de equipos propios para la comunicación y transmitirlos por los medios que se disponen.

TRANSMISION DE DATOS POR LA RED TELEFONICA

En casi todos los países del mundo la red telefónica es todavía el principal medio para la transmisión remota de datos. La red telefónica es extensa y *llega con frecuencia a áreas muy remotas* siendo muy densa en los centros urbanos.

El gran problema con la red telefónica es que no se diseñó para transmitir datos digitales. Se construyó para el tráfico de audio, que consiste en señales analógicas en el intervalo de (0 - 20000) ciclos por segundo (20 kHz). En la práctica la voz humana se puede restringir sin problemas de (300 a 3400Hz) y seguir siendo inteligible. De esta manera, los enlaces empleados entre conmutadores telefónicos limitan el ancho de banda de los canales de voz a este intervalo, usando técnicas de multiplexación por división de frecuencia FDM o PCM, entonces requiere un tipo especial de DCE (data communications equipment) conocido como módem (abreviatura de modulador/demodulador) para conectar los DTE (data terminal equipment) a circuitos telefónicos. La función esencial de un módem es la conversión de datos digitales para su transmisión en ondas analógicas en el ancho de banda de 0-4 kHz y el proceso inverso a la recepción.

Los módem que manejan datos de inicio-parada suelen utilizar la técnica FSK y se denominan módem asíncronos, no contienen un mecanismo de sincronización inherente y no están al corriente de la velocidad de transmisión.

El módem receptor transforma señales analógicas en bits digitales, pero deja la identificación de los bits al adaptador de línea. El módem trabaja a cualquier velocidad de transmisión hasta un máximo determinado y los datos se recibirán con éxito si los adaptadores de línea se encuentran a la misma velocidad.

CARACTERISTICAS DE LINEAS PRIVADAS Y CONMUTADAS ATENUACION

La atenuación es la pérdida de energía de la señal que se envía por los dos hilos del alambre conductor de la línea y que se incrementa conforme aumenta su longitud. Esta pérdida es debido a la resistencia ohmica de los conductores.

DISTORSION DE ATENUACION

Esta distorsión se presenta en el sentido de que la línea provoca mayor atenuación a las señales de frecuencias más altas. El motivo de esta distorsión, es que las líneas al estar constituidas por dos conductores con una separación mínima y dada su longitud, presentan efectos capacitivos que afectan directamente a las altas frecuencias.

DISTORSION DE RETARDO

El retardo de las señales de comunicación en su viaje por la línea telefónica desde un transmisor hasta un receptor, presenta una distorsión en función de la magnitud de las frecuencias emitidas.

Esta distorsión es provocada por el efecto capacitivo antes mencionado y trae consigo que el retardo aumente para las frecuencias de mayor valor y disminuya para las de menor valor.

La distorsión de retardo, implica un desplazamiento de fase para las diferentes frecuencias.

RUIDO

En las líneas telefónicas de la misma manera que el medio ambiente, existe un nivel de ruido de fondo que se encuentra presente en todo momento, causado por señales eléctricas aleatorias que no pertenecen a las señales de comunicación. El ruido está clasificado en ruido blanco y ruido impulsivo.

RUIDO BLANCO

El ruido blanco se refiere al nivel promedio de ruido de todas las frecuencias presentes y su origen es causado por la agitación molecular de los materiales debido al calor.

RUIDO IMPULSIVO

El ruido impulsivo se refiere a los picos de gran amplitud de una onda de ruido y a menudo pueden durar hasta 0.01 segundos, sus orígenes pueden ser causados por agudos cambios de voltaje en el equipo o en alambres adyacentes; transitorios de relevadores telefónicos; inducción de motores o generadores que se encuentran cercanos al lugar por donde pasan las líneas; soldaduras de mala calidad; conexiones no soldadas; movimiento de conexiones etc.

INESTABILIDAD DE FASE

La inestabilidad de fase esta identificada como los cambios de cruce de cero de una señal; es causada generalmente por ruido o por rizados del suministro de energía.

GOLPES DE AMPLITUD Y DE FASE

Los golpes de amplitud son cambios abruptos en la perdida del sistema, que pueden ser ocasionados por defectos de los amplificadores; contactos sucios con resistencia variable; aumento de carga o conexión de nuevos circuitos; trabajos de mantenimiento, etc. Estos golpes generalmente duran mas que los picos del ruido impulsivo y ocasionalmente son mas largos.

Los golpes de fase también son cambios abruptos relativamente largos en la fase de la señal recibida y son comúnmente causados al hacer el cambio entre señales de portadora que no están en fase (de los equipos de comunicación), o entre sistemas de transmisión que tienen diferentes retardos en la transmisión.

Por otra parte la compañía de teléfonos de México al cual tiene a su cargo la administración, control, servicio y mantenimiento de las líneas telefónicas, tienen instalados amplificadores, con la finalidad de que la señal que se genera desde un lugar determinado llegue con un nivel aceptable de recepción al lugar destino.

Respecto al nivel de atenuación y la respuesta en frecuencia o distorsión de atenuación; el CCITT emitió la recomendación M1040, en la cual; se especifican las características de las líneas de calidad ordinaria para el uso de transmisión de datos.

Esta recomendación sugiere que el nivel recibido entre las frecuencias de 400 a 2000 Hz, este entre +3 y -9 dB y el nivel entre 2000 y 2800 Hz, este entre +3 y -16 dB

LINEAS FISICAS

Las líneas físicas al igual que las telefónicas están constituidas por dos hilos de alambre conductor, pero no pasan por ningún equipo amplificador de teléfonos de México, por lo cual no presenta el filtro de señales.

Dado que estas líneas no presentan dicho filtro, por ellas se envían datos en forma de pulsos de voltaje, pero su utilización esta restringida en distancia por el efecto de atenuación.

CANALES TELEFONICOS DE MICROONDAS

Los canales telefónicos de microondas se utilizan para hacer llegar la señal de comunicación de una ciudad a otra. Respecto a sus características de línea presentan las mismas que las líneas telefónicas.

En el presente trabajo nos vamos a concretar a mencionar exclusivamente el uso que se obtienen de estos canales. La señal que se genera desde el centro de control de la red y que se envía por las líneas privadas, se hace llegar a las torres de microondas de Teléfonos de México y de la Secretaria de Comunicaciones y Transportes, y de ahí, se envía la señal por los canales de microondas a la siguiente torre; si la ciudad destino esta muy remota, la señal se va repitiendo en cada torre, utilizando para ello la Red de Microondas de Telmex y de la SCT; y una vez llegada la señal a la Ciudad de destino, se transporta por otra línea privada y se hace llegar a su destino final.

MODULACION

La modulación consiste en representar los bits o los pulsos de la información en señales analógicas, compuestas por frecuencias con valores dentro del ancho de banda de las líneas telefónicas. Existen tres técnicas de modulación en la transmisión de datos que son: la modulación en amplitud, la modulación en frecuencia y la modulación en fase.

MODULACION EN AMPLITUD (ASK)

En esta modulación la señal es variada en amplitud de acuerdo con los bits de información que se reciben desde la terminal o del computador. En esta técnica simplemente se genera una señal con una cierta amplitud cuando se

requiere enviar un bit o un "1" y cuando existe una ausencia de bit o un "0" no se genera señal.

Asúmase una secuencia de pulsos binarios como se muestra en la figura 2.1, los unos lógicos inicializan la portadora de amplitud A, mientras que los ceros la desactivan.

Secuencia de Pulsos Binarios

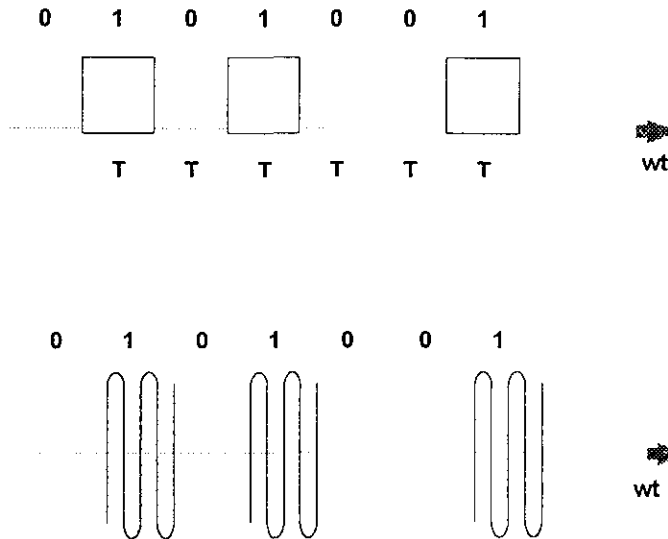


Figura 2.1 Secuencia de Pulsos Binarios

En apariencia, el espectro de ASK dependerá de la secuencia binaria que se transmita. Podemos llamar a una secuencia de unos y ceros como la función $f(t)$, entonces la señal modulada será:

$$f_c(t) = A f(t) \cos \omega t$$

Aplicando la Transformada de Fourier.

$$F_c(\omega) = A/2 [F(\omega - \omega_c) + F(\omega + \omega_c)]$$

El efecto de multiplicar la señal base por un $\cos(\omega c t)$ es simplemente para mover la señal original hasta una frecuencia ωc .

Esta es la forma general de una señal de Amplitud Modulada, esta contiene 2 bandas laterales, una superior y una inferior.

Hay que hacer notar la importancia de que el ancho de banda de la señal original es de $2B$ rad/s (hertz), mientras que la de la señal modulada es el doble ($2B$ alrededor de la frecuencia de la portadora)

Figura 2.2

Espectro de frecuencias de una Señal ASK

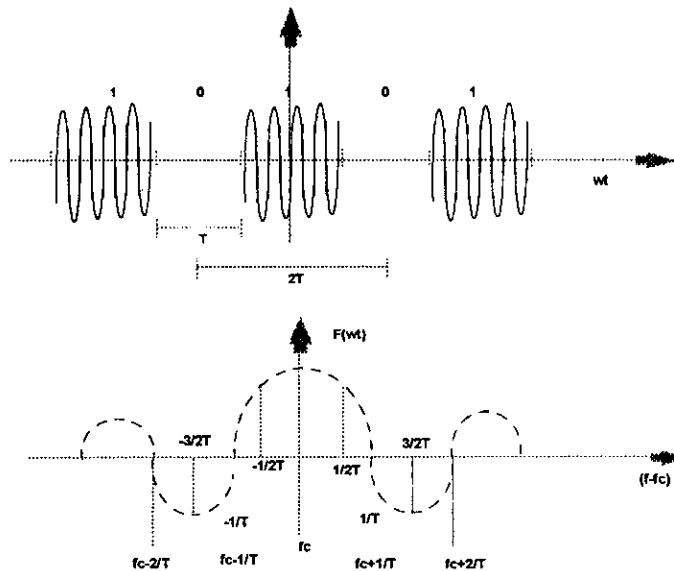


Figura 2.2 Espectro de frecuencias de una señal ASK

MODULACION EN FRECUENCIA (FSK)

Esta técnica consiste en variar el valor de la frecuencia de la señal de acuerdo a los bits de información es decir, para representar un "1" se envía la señal con una frecuencia determinada y para un "0" se envía la señal con otro valor de frecuencia.

Consideremos la siguiente función:

$$f_c(t) = A \cos \omega_1 t$$

$$f_c(t) = A \cos \omega_2 t$$

$$T/2 < t < T/2$$

Un uno corresponde a una frecuencia ω_1 y un cero corresponde a la frecuencia ω_2 Figura 2.3 (Generalmente f_1 y f_2 son $\gg 1/T$). Una representación alternativa de la señal FSK consiste en denominar $f_1 = f_c - A_f$, $f_2 = f_c + A_f$. Las dos frecuencias difieren en $2A_f$ hertz.

Entonces

$$f_c(t) = A \cos(\omega_c - A\omega)$$

$$f_c(t) = A \cos(\omega_c + A\omega)$$

$$T/2 < t < T/2$$

El espectro de la señal FSK es generalmente difícil de obtener, por lo que para obtener el ancho de banda tenemos dos posibilidades:

1. Si $A_f \gg B$, el ancho de banda se aproximará a $2AB$. Entonces si se usa una amplia separación de frecuencias, el ancho de banda es precisamente esa separación. Virtualmente es independiente del ancho de banda de la señal digital.

Si $A_f \ll B$, el ancho de banda se aproxima a $2B$. En este caso, aún con las frecuencias muy juntas, el mínimo ancho de banda es el requerido para transmitir en ASK ($2B$), es decir está determinado por la señal banda base.

Para una señal compleja modulada en FM un ancho de banda de $2A_f + 2B$ es una buena aproximación. En particular si se trata de una señal banda base constituida por una cadena arbitraria de pulsos, cada uno de estos con un factor de redondeo r , el ancho de banda aproximado es $2A_f + 2B$, donde $B = (1/2T)(1 + r)$ y T es el ancho del pulso.

Cabe aclarar que el ancho de banda en una transmisión de FM es generalmente mucho mayor que la de una AM, por esta característica la transmisión en FM tiene un rendimiento mucho mayor que a la de AM en un ambiente ruidoso.

Espectro de frecuencias de una Señal FSK

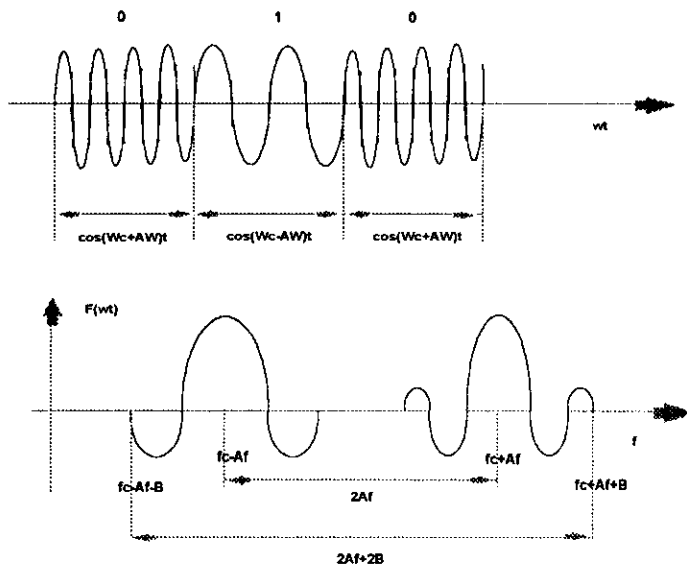


Figura 2.3 Espectro de frecuencias de una señal FSK

MODULACION EN FASE (PSK)

La modulación en fase consiste en que para representar los bits, se modifique la fase relativa a la señal analógica. Por ejemplo, para representar un "1" o un "0" el módem cambia la fase de la señal 180 grados y con estos cambios de fase se logra detectar la presencia de un bit o su ausencia.

En este caso tenemos que la señal modulada en fase esta dada por:

$$fc(t) = +\cos wct$$

$$fc(t) = -\cos wct$$

$$T/2 < t < T/2$$

Si se asume un pulso rectangular. Un "1" corresponde a $+\cos wct$, mientras que un "0" corresponde a $-\cos wct$. El signo contrario significa que la señal esta desfasada con respecto a la otra 180 grados. La discontinuidad

mostrada al principio y al final de cada intervalo de bits, en la transición de un "1" a un "0" o viceversa, ha sido muy suavizada por la redondez que se les da a los pulsos. Sin embargo la información está contenida en el centro de cada intervalo, por lo que el receptor está sincronizado para leerla en el centro del bit. Esto último también es cierto para ASK y FSK. La señal Psk tiene las mismas características de doble banda que la ASK. Introduciendo un redondeo en los pulsos resulta un espectro centrado en f_c con un ancho de banda del doble de la señal binaria.

TRANSMISION ASINCRONA

En un computador los datos normalmente existen en una mezcla de las formas en serie y paralelo. Por ejemplo un archivo de texto se compone de 8 bits en paralelo. Si estos datos se envían por un canal en serie, todo el archivo se debe serializar bit a bit.

Típicamente, esto se hace enviando el bit 0 (menos significativo), luego los bits 1,2,3 etc., hasta el 7 del primer carácter y así sucesivamente.

La velocidad a la que se envían los bit se denomina velocidad de transmisión y se mide en bits por segundo. Los computadores disponen de módulos especiales para la transmisión en serie, estos módulos reciben el nombre de adaptadores de línea, unidades de control de línea o interfaces de línea, para transmitir el adaptador de línea debe recibir (de una instrucción de salida de un programa) un octeto, que se serializa bit a bit y se envía a la velocidad de transmisión requerida, según determinen los interruptores del módulo o un mandato previo desde un programa.

El adaptador de línea debe tener, o se le debe proporcionar, pulsos de reloj a la velocidad de transmisión que usará para desplazar los bits en serie hacia la línea.

En el caso de los octetos son caracteres codificados en cinco o siete bits, cada caracter va precedido de un bit de inicio y va seguido casi siempre de uno, uno y medio o dos bits de parada. Se utilizan varios términos para designar la polaridad de parada de los bits, a saber:

Inicio = A = 0 Lógico

Parada = marca = Z 1 Lógico

El formato completo de un caracter de siete bits más un bit de paridad, con un bit de inicio y dos bits de parada, se observa en la figura 2.4

Formato del Octeto

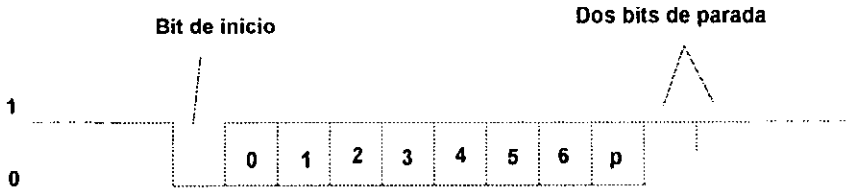


Figura 2.4 Formato del Octeto

El adaptador de línea asíncrono de transmisión es la causa de la adición de los bits de inicio y de parada al carácter suministrado por el computador, y a menudo genera el bit de paridad. Como en el caso de la velocidad de transmisión, la elección de parámetros (uno, uno y medio o dos bits de parada; paridad par, impar, cero, uno o no paridad) se realiza por interruptores en el módulo o por un mandato al módulo desde el computador.

El adaptador de línea asíncrono de recepción suele estar en estado de inactividad, recibiendo una marca continua y en espera de una transición hacia un espacio que indica el comienzo de un bit de inicio, tan pronto como tiene lugar esta transición, se pone en marcha un reloj que se utiliza para tomar muestras del resto del bit de inicio. Típicamente toman de siete a cinco muestras por bit y la lógica decide si recibió un 1 o un 0 según el valor predominante en las muestras. Si se identifica un bit de inicio apropiado, la toma de muestras continúa de manera similar para los bits que conforman el carácter y los bits de parada. Si no se encuentra un bit de inicio adecuado, la búsqueda empieza de nuevo. Si se detecta que los bits

de parada son espacios, el adaptador de línea receptor enviará una señal al computador con un carácter de interrupción o un error.

El adaptador de línea receptor se debe inicializar para leer a la misma velocidad de transmisión que el emisor y esperar el mismo número de bits de parada y polaridad de paridad, sin embargo su reloj no tiene que estar sincronizado exactamente con el del emisor, tan solo tiene que asegurar que una diferencia en la velocidad de los dos relojes no causa problemas durante los 8 + 3 bits, y que su fase se determina por el comienzo del bit de inicio recibido, es más, el propio carácter es claramente identificable en su marco de inicio parada.

Se ha dado por supuesto que es posible enviar datos en serie de un adaptador de línea a otro remoto. Esto requiere un medio de transmisión y normalmente, algún dispositivo en el extremo transmisor, para transformar los datos digitales recibidos del adaptador de línea a un formato que pueda ser transportado por el medio. Un dispositivo similar en el extremo receptor realiza el proceso inverso (Figura 2.5) . En teoría, el medio podría ser cualquiera: onda portadora de radio, portadora óptica, un cable adecuado, etc. En la práctica existen restricciones técnicas, legales y de realización.

Transmision Remota en Serie

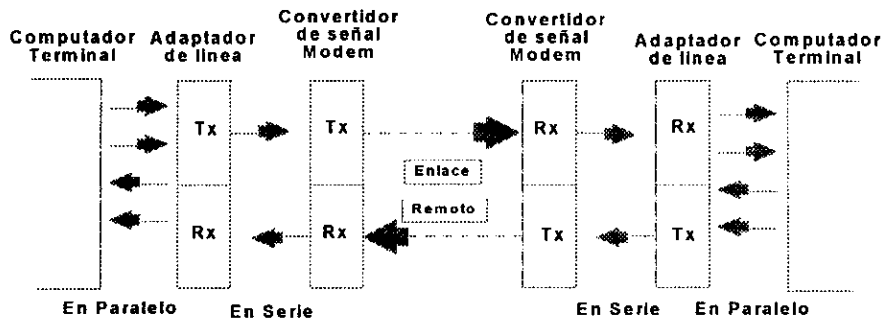


Figura 2.5 Transmisión Remota en serie

La principal restricción técnica para usar un circuito eléctrico de larga distancia es que la señalización digital directa a los niveles de energía suministrados por la mayoría de los adaptadores de línea no funciona a distancias mayores de unos cuantos cientos de metros, cuanto mayor es la velocidad de transmisión menor es el alcance.

Para transformar las señales digitales de baja potencia a un formato que se pueda transportar en el circuito que se está usando se conocen como equipos terminales del circuito terminales de datos o DCE. Las interfaces estándar fueron definidas por el CCITT, que especifica las características eléctricas, el significado y el uso de las señales que unen el adaptador de línea y el DCE.

Para el CCITT, el adaptador de línea y el computador o terminal conectados están incluidos en el concepto (equipo terminal de datos) ó DTE.

Las redes de telecomunicaciones modernas utilizan internamente una gran variedad de técnicas. La transmisión puede llevarse a cabo mediante un par de hilos telefónicos tradicional; cable multipar; usando multiplexación por división de frecuencia en un cable coaxial o enlace de microondas de radio; por satélite; utilizando multiplexación digital por división de tiempo (PCM pulse code modulation sobre pares telefónicos o conexiones de fibra óptica.

TRANSMISION SINCRONA

Su característica principal es que maneja cadenas de caracteres con intervalos arbitrarios entre caracteres, en la transmisión síncrona los datos se envían como un bloque de bits consecutivos en serie, típicamente de hasta 4000 bits de largo.

Aunque los bits pueden estar compuestos de caracteres imprimibles también podrían ser dígitos binarios puros, como el contenido de una porción de la memoria de un computador. No hay bits de inicio ni de parada entre caracteres y los bits redundantes para la detección de errores suelen añadirse al final del bloque en lugar de añadirlos como un bit de paridad o de carácter. La transmisión síncrona se denomina más propiamente transmisión isocrónica debido a la velocidad estacionaria de transmisión. El calificativo sincrónica se refiere a la interfaz DCE/DTE que transporta señales de sincronización para posibilitar que el DTE y el DCE operen en sincronía, la transmisión síncrona se utiliza a altas velocidades cuando es importante la explotación eficiente de la línea.

A continuación se describirá la norma V24 con los circuitos de datos y de control:

Circuito 101 Tierra de protección

Este Hilo se encuentra unido al bastidor del equipo de comunicaciones y del equipo terminal de datos, el cual deberá unirse a la tierra de todo el sistema de cómputo, tiene como función evitar que el equipo de comunicaciones sufra daños ocasionados por descargas .

Circuito 102 Tierra de señalización.

Este conductor establece el potencial común de referencia para todos los circuitos de datos.

Circuito 103 Transmisión de datos.

(Sentido hacia el módem) Por este circuito se transfieren hacia el módem las señales digitales que corresponden a los datos procedentes de la terminal o el computador que han de transmitirse sobre la línea privada.

Circuito 104 Recepción de datos

(Sentido hacia el equipo terminal de datos) Por este circuito el equipo terminal de datos, recibe del módem la información en forma digital.

Circuito 105 Petición para transmitir

(Sentido hacia el módem) Por este circuito el equipo terminal de datos le indica al módem que tiene información para transmitir, por lo cual este circuito pasa de la condición abierto a cerrado. Una vez cerrado este circuito el módem envía una señal por el canal telefónico (portadora) hacia el otro módem.

Circuito 106 Preparado para transmitir

(Circuito de control) Mediante este circuito el módem le indica a la terminal o al computador si su generador esta listo para transmitir la información por línea.

Circuito 107 Módem conectado y listo.

(Circuito de control) La condición de cerrado de este circuito indica que el módem está conectado a la línea telefónica y listo para el intercambio de señales de control.

Circuito 108 Equipo terminal de datos listo.

(Circuito de control) Con este circuito la terminal o el computador le indican al módem que están en condiciones de transmitir o recibir datos.

Circuito 109 Detector de portadora

(Circuito de control) Con este circuito el módem le indica a la terminal que se prepare para recibir la información que procede desde el computador, para esto el módem *ha recibido la portadora precedente de otro módem* donde se origina una transmisión.

Circuito 114 Reloj de transmisión

(Circuito de control) Con este circuito el módem le marca a la terminal el momento en que deberá enviar los bits de información y por consiguiente su velocidad en la transmisión. Este reloj es proporcionado de manera constante por el módem independientemente de si su terminal ha hecho o no petición para transmitir.

Circuito 115 Reloj de recepción

(Circuito de control) Este reloj al igual que el anterior le marca a la terminal el momento en que deberá detectar los bits de información. El interfaz digital físicamente esta constituida por un cable de 25 pines o alambres y los circuitos anteriormente descritos, se conectan a los pines que a continuación se especifican:

Pin	Circuito	Abreviatura
2	103 Transmisión de datos	TD
3	104 Recepción de datos	RX
4	105 Petición para transmitir	RTS
5	106 Preparado para transmitir	CTS
6	107 Módem conectado listo	DSR
7	102 Tierra de señalización	SG
8	109 Detector de portadora	DCD
15	114 Reloj de transmisión	TC
17	115 Reloj de recepción	RC
20	108 Terminal de datos lista	DTR

Por los circuitos de datos fluye información en forma de pulsos de voltaje, en la cuál para representar un bit o un "1", se genera un nivel de entre -3 y -15 volts y para representar un "0" se genera un voltaje entre +3 y +15 volts. En el caso de los circuitos de control se generan condiciones de circuito cerrado o circuito abierto como se muestra en la figura 2.6 En la recepción se identifican los bits transmitiendo una señal de reloj con los datos para marcar o identificar cada bit.

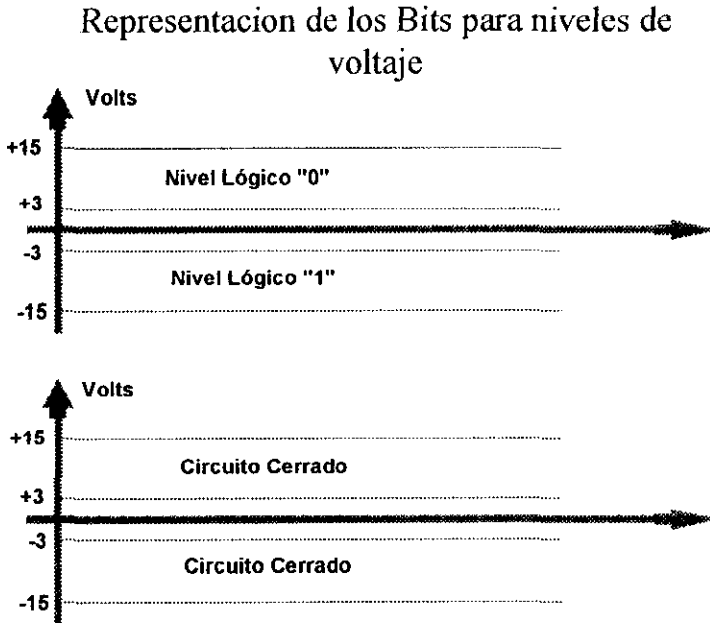


Figura 2.6 Representación de los bits para niveles de voltaje.

CAPITULO III

Análisis de Alternativas de las Soluciones

Alternativas de Solución

El impacto del manejo de una herramienta de productividad, como lo es el sistema de monitoreo de la red, dentro de la compañía, nos lleva, no solo a cuidar aspectos enfocados a cumplir los requerimientos de manejo estadístico del nivel de servicio ofrecido, además de significar un disparador de acciones correctivas en la red, sino que permite conocer las directrices de crecimiento en los diferentes segmentos de la red, para mantener un nivel proactivo y anticipado a los nuevos proyectos de ampliación de la red en la compañía.

En la actualidad existen productos en el mercado, con las características necesarias para cubrir los requerimientos de operación mencionados en la descripción de la problemática:

- * *Características de conectividad total.*
- * *Monitoreo en tiempo real de los segmentos de la red.*
- * *Consolidación y almacenamiento de información estadística, sobre el desempeño de la red.*
- * *Cumplir con los estándares de hardware y software de Xerox.*
- * *Contar con un ambiente de operación / administración amigable.*
- * *El producto deberá contar con un soporte sólido por parte del proveedor.*
- * *De ser posible, el producto estará montado en una prueba piloto, para evaluar su desempeño.*
- *El costo, deberá estar justificado por el retorno de capital por beneficios ofrecidos.*

Análisis de competitividad sobre productos de Monitoreo.

A continuación, se pretende identificar a los principales proveedores de tecnología sobre *Network Management* para efectos de evaluar sus ofertas de solución, capacidades, alcances en su soporte o habilidades según la disponibilidad y cobertura como integradores de soluciones.

Un reciente estudio publicado en el *IDC Computer Published*, indica que aproximadamente 1000 compañías en los Estados Unidos tienen planes para implementar o concretar disciplinas de *Network Management* durante el periodo de 1990 a 1995, mencionando que algunas de ellas cuentan con empresas en nuestro país o con alianzas y socios de negocios aquí, los cuales demandan de alguna manera, algún tipo de conectividad a sus centros corporativos en la Unión Americana.

**Porcentaje de plataformas para Network Manager
para el periodo 1990 a 1995:**

<i>Plataforma</i>	<i>% de Empresas por instalar N.M. 1990 - 1995</i>
HP OpenView	14 %
IBM NetView/6000	85 %
AT&T UNMA	28 %
DEC EMA	22 %

Ahora bien, esta información coincide con las cifras reflejadas por analistas de mercado los cuales afirman que la participación de mercado para las plataformas de comunicación más exitosas han reflejado de alguna manera un crecimiento en sus ventas de productos para la Administración y Control de las Redes Corporativas como sigue:

**Distribución de Mercado para Network Management
sobre plataformas UNIX y OS/2**

<i>Plataforma</i>	<i>% de Distribución de Mercado</i>	
Sun Net Manager	38.0 %	30.5 %
HP OpenView	20.0 %	24.8 %
NetLabs'DIMONS	9.3 %	9.5 %
Cabletron Spectrum	7.8 %	8.6 %
IBM NetView/6000	2.8 %	6.5 %
AT&T UNMA	8.5 %	6.4 %
Otros:		
a) Digital Equipment (EMA)	13.6 %	13.7 %
b) LANNET Data Communications		
c) Ungermann-Bass		
d) Desarrollos internos y propietarios.		

FUENTE DE INFORMACIÓN: OPEN SYSTEMS TODAY,
MARZO 21, 1994.
IBM MAIL DROP 41B2
BETHESDA MARYLAND.

Si bien es cierto que se ha incrementado la tendencia hacia la implementación de sistemas de monitoreo y control a todo tipo de compañías, se observa que todavía existe una serie de empresas que cuentan con diversas plataformas bajo proveedores múltiples, lo que realmente dificulta elegir un producto o una solución con un alto nivel de integración bajo la filosofía de monitoreo y de control multiplataforma.

La forma de evaluación tanto de los productos de solución así como de los proveedores de tecnología de los sistemas de monitoreo son catalogados tomando en consideración su reputación como proveedores e integradores de soluciones tecnológicas, su base instalada y experiencia en proyectos de similar magnitud, el desempeño de los productos así como la consistencia para ofrecer funciones de soporte técnico, el servicio y cobertura de sus pólizas, garantías y obviamente el precio final ofrecido.

Cada uno de los proveedores de tecnología, pondera desde su punto de vista y producto a comercializar la solución más óptima desde una perspectiva predominantemente mercantil lo cual no permite percibir en algunos casos la serie de beneficios que se pueden obtener con la implementación de sus soluciones.

Los criterios de selección y evaluación de productos y servicios para la designación de la solución para esta red en particular. Se menciona brevemente a continuación los pormenores más importantes de los integradores de soluciones y sus estrategias para la solución de problemas de *Network Management*.

Los proveedores o generadores de tecnología serán clasificados como integradores de soluciones en los próximos apartados, tomando en cuenta el siguiente orden:

HP OpenView

Cabletron Spectrum

IBM NetView/6000

Digital Equipment (EMA)

AT&T UNMA

Otros:

Xerox SMR, Desarrollo interno

Sun Net Manager

NetLabs'DIMONS

LANNET Data Communications

Ungermann-Bass

Integrador: Hewlett Packard (OpenView).

La familia de productos *Hewlett Packard* para *NM (Network Management)* lo conceptualiza bajo el nombre de *OpenView*. *Hewlett Packard* diseñó su *OpenView* bajo la filosofía de operación totalmente *UNIX* y su nuevo concepto de conectividad abierta denominado '*HP open standards*'.

El enorme éxito de *HP* en el ambiente de *NMP (Network Management Proposals)* se debe básicamente a su estrategia tan agresiva para arquitecturas abiertas, esto asegura su gran aceptación en el mercado para el manejo de redes, equipo y soporte en conectividad para plataformas múltiples.

Hewlett Packard puede soportar bajo su *OpenView* la operación de *DOS*, *OS/2*, *AppleTalk*, *Windows*, maneja emulación de terminales *IBM 3270* y por su puesto todas las plataformas *HP*.

Así mismo *OpenView* puede manejar también *SNA*, *LU6.2*, *IEEE 802.3*, *IEEE 802.5*, *Netware de Novell*, *X-Windows*, *X-400* y los productos *UNMA* de *AT&T*.

La implementación de *OpenView* de *Hewlett Packard* es realmente amigable y sumamente escalable ya que *HP* provee suficientes interfaces para su operación en diferentes plataformas.

Hewlett Packard cuenta también con un excelente '*team*' de soporte técnico y de consultoría, lo que lo ha posesionado como un verdadero integrador de calidad, razón por la cual ha incrementado su participación de mercado en últimas fechas.

Los resultados de la prueba piloto, realmente fueron interesantes y en general con buenos resultados, vale la pena hacer mención la manera en la que *OpenView* maneja los niveles de alarmas en tiempo real y su manejo de problemas satisfacen en buena medida los requerimientos de operación de la red de teleproceso.

Integrador: Cabletron (Spectrum).

Una de las compañías que llama una especial atención por la manera de como integran soluciones es *Cabletron*. Todos sus productos que ofrece al mercado, están basados en su *INA (Integrated Network Architecture)*.

El producto que maneja el *Network Management and Control* es *Spectrum AMS (Advanced Management Systems)* el cual soporta plenamente las especificaciones del *IEEE 802.1 (IEEE Management especifications)*, el protocolo *SNMP (Simple Network Management Protocol)* y la

recomendación de ISO llamada CMIP (*Common Management Information Protocol*).

Spectrum proporciona soluciones de conectividad al ambiente *NetView* de IBM, *EMA (Enterprise Management Architecture)* de *Digital Equipment* y *UNMA (Unified Network Management Architecture)* de AT&T sin problemas.

Cabletron a través de su producto *Spectrum* logra la administración de redes para ambientes *Cliente/Servidor* y puede correr bajo varias plataformas como *Sun SPARC*, *Silicon araphics IRIS*, *IBM Risc S/6000* y *DECstations* bajo *Ultrix*.

Este producto de *Cabletron* utiliza ingeniería de inteligencia artificial y ofrece una excelente capacidad para la detección y diagnóstico de fallas.

En cuanto a su conectividad con la red actual de telecomunicaciones, *Cabletron* recomienda ciertas migraciones de equipos y plataformas existentes como multiplexores y ruteadores hacia su filosofía de conectividad sobre '*hubs*' (concentradores maestros) para así poder contar con todas sus facilidades de *Network Management*.

Su '*hub*' *MMAC (MultiMedia Access Center)* es su concentrador de comunicaciones inteligente que maneja e integra en conjunto ambientes *LAN (Local Area Network)* y *WAN (Wide Area Network)* en diferentes ambientes (*Ethernet, Token Ring, FDDI etc.*)

La prueba piloto manejada en estos equipos fue satisfactoria, pero muy compleja desde el punto de vista implementación debido a la serie de requerimientos en los medios de transporte de fibra óptica en el back-bone.

Integrador: *International Business Machines Co, NetView/6000.*

La *IBM Co.* fue la pionera en establecer disciplinas sobre *Network Management and Control*, como resultado evolutivo hacia los sistemas abiertos surgió su estrategia de manejo, administración y control de redes corporativas su *IBM NetView/6000*.

El producto *NetView* se aplica tanto en los sistemas mayores de *IBM* del tipo *Mainframe* así como en sus máquinas *RS/6000*, *LAN Servers* y *NetView-PS*; en todos estos casos, no se requiere tener un '*servidor esclavo*' para el *Network Management* y esto ofrece ventajas para operar '*multi-tareas*' en el procesador central o *Server*.

Por otra parte, maneja totalmente su ambiente nativo *SNA (System Network Architecture)* y sigue las recomendaciones de *OSI* para el manejo de

Network Management CMIP (Common Management Information Protocol), además de correr también en plataformas múltiples de *PS (Personal Systems)*, *workstations UNIX* como *AIX*, *SunOS* y por supuesto en *mainframes IBM*.

NetView puede monitorear misiones críticas desde ambientes mayores hasta tráfico bajo en redes de área local; Cuenta además con el respaldo de toda una cultura tecnológica y de soporte de *IBM* en el mundo y una gran facilidad de integración a un centro de atención a usuarios global (*Help Desk*).

Entre sus ventajas competitivas se encuentra su monitoreo de mapeo de redes, customización de reportes, histórico de eventos y problemas de red, inventario de sistemas totalmente ligado a su sistema de control de problemas llamado '*Truble Ticket Feature*' y un monitor del desempeño de la red en tiempo real.

Los problemas de implementación en la red en cuestión, son básicamente de costos, ya que además de utilizar '*hubs*' multiprotocolos *IBM 6611* y una maquina *RS/6000*, tiene que adicionarse un modulo central en el mainframe si se desea un alcance corporativo mayor, para contar así con todas sus ventajas operativas.

Integrador: *Digital Equipment Co, (EMA)*.

A pesar de sus esfuerzos y de su enorme trayectoria de ser líderes de tecnología de avanzada, *DEC* no pudo concretar sus esquemas múltiples de conectividad abierta en la implementación de su producto *Digital Equipment EMA (Enterprise Management Architecture)*.

EMA es un muy buen intento que *Digital Equipment* tiene como estrategia para cubrir las necesidades de *Network Management* de clientes que tengan ambientes multi-proveedores.

Digital realiza un buen esfuerzo para establecer una '*plataforma*' en la cual se pueda edificar el concepto de manejo corporativo de sistemas y redes; El producto de *Digital, EMA*, se encuentra diseñado bajo conceptos y recomendaciones de *OSI*, para poder monitorear y manejar en general todo tipo de redes sin importar la arquitectura de procedencia.

EMA puede manejar los principales protocolos como *SNA*, pero todavía esta muy enfocado a su protocolo nativo *DNA (Digital Network Architecture)* para ambientes *DECnet*.

DEC recomienda para poder implementar plenamente su producto de *Network Management* una plataforma totalmente *Digital* como correr bajo una *VAX DECnet phase V*, tener el software *DECmcc (DEC management control centre)*, estaciones de trabajo para el monitoreo *DECmac* y un costoso *gateway* de *Digital Equipment DEC/SNA* para poder monitorear la red *IBM* en *SNA*.

Los principales problemas para su implementación son que *DEC* no cuenta con la experiencia en nuestro país para realizar funciones de integración en ambientes múltiples y bajo diferentes protocolos, por lo que recurre mucho a consultores y soporte en el extranjero. Por otra parte *EMA* no puede ofrecer niveles de manejo para *SNA* de *IBM* del tipo *end-to-end*, sino que recurre a costosos dispositivos de interpretación *DNA/SNA*.

Integrador: AT&T, (UNMA).

La *American Telephone and Telegraph Company (AT&T)* a través de su unidad de negocio *AT&T Network Systems Inc* y de *AT&T Paradyne*, lanzo una agresiva estrategia para incrementar aún más su participación de mercado del *Network Management*; Su producto denominado *UNMA (Unified Network Management Architecture)* globaliza de una manera muy eficiente la *multi-conectividad* a varios ambientes y protocolos de comunicación mediante su arquitectura de conectividad modular.

La serie de productos de *AT&T UNMA*, basan su diseño y operación bajo las recomendaciones de *OSI* para *Network Management and Control*, esta filosofía de operación a los sistemas abiertos la denominan *Accumaster Integrator*, los cuales en conjunto pueden ofrecer grandes ventajas muy competitivas como:

- Monitoreo de fallas y manejo de configuraciones.
- Utiliza para su operación el protocolo *NMP (Network Management Protocol)*.
- Puede convivir plenamente con ambientes *SNA* de *IBM* vía códigos llamados *Net*
- Ofrece una sólida estructura de acceso a bases de datos y gran seguridad para manipular la información.
- Realiza el monitoreo de eventos y alarmas en tiempo real, además de contar con históricos de alarmas de la red, donde su alcance depende de la capacidad de almacenamiento del *server* donde corre el sistema de monitoreo.

Para apoyar al área de operaciones en el análisis de fallas e identificarlos diferentes problemas, genera alarmas y alertas en color en sus módulos *EMS (Element Management System)*.

En realidad *AT&T* cuenta con una gama extensa de productos de gran calidad y facilidad de manejo con una excelente tecnología y modularidad pero su soporte en nuestro país, conocimiento y dominio de la línea

de productos que ellos mismos manejan en su corporación, deja mucho que desear en cuanto a servicio de venta y postventa.

AT&T no pudo conseguir en el tiempo requerido todos los productos para su evaluación funcional en una prueba piloto y sus servicios de consultoría y soporte distan mucho de las expectativas para la implementación de su plataforma en nuestro país, por lo que únicamente se limitaron a ofrecer un 'demo' corriendo en una PC simulando los diferentes módulos para monitoreo y administración de redes.

Integrador: *LANNET Data Communications.*

Ungermann-Bass.

NetLabs' Dimmons.

SunNet Manager.

Estos integradores manejan una extensa gama de productos de monitoreo y control de redes a través de interesantes integraciones.

Dichos conceptos se basan en poderosas integraciones de sistemas para *Network Management and Control* cubriendo desde una red de área local hasta el monitoreo y control de una o varias redes de cobertura amplia.

En general ofrecen productos de óptima y efectiva manipulación de los elementos más críticos de una red de comunicaciones. Realizan interesantes reportes y generaciones en *on-line* que permiten la observación y la mejor toma de decisiones referente a la utilización de los dispositivos de redes. Facilitan recursos avanzados y muy amigables para su monitoreo y generan reportes históricos muy versátiles.

Cumplen en su mayoría, con las especificaciones de *SNMP (Simple Network Management Protocol)* para manejo y administración de redes. Estos productos pueden también manejar o ser manejados por protocolos orientados al *SNMP*, manejo y administración remota, análisis de la actividad y operación de la red, reconocimiento automático de nuevos segmentos de red (si es que se incorporan los módulos de hardware y software adecuados para su operación, cambio dinámico del status y actividad de los elementos a monitorear en tiempo real. Así mismo integran múltiples plataformas (las más comerciales como *SNA, DNA AppleTalk*, etc.).

Generan reportes del tráfico y desempeño de la red, además de contar con herramientas estadísticas de control y administración en tiempo real, los 'menús' de los sistemas se manejan en general por iconos y son completamente amigables, permitiendo el diagnóstico y la determinación de la falla sin perturbar la actividad de la red en general, representación gráfica de estadísticas y tráfico de la red de comunicaciones y manejo y

administración de multi-consolas de la red, con buenos sistemas de seguridad de acceso.

El problema a pesar de sus recomendaciones es que no cuentan con una representación sólida en nuestro país, ni con un socio de negocios que se interese en integrar soluciones de administración y control de redes, a pesar de que algunos de ellos cuentan a la fecha con una buena participación de mercado en los Estados Unidos. Su corporación entonces no se encuentra interesado por el momento en crear nuevos nichos de mercado en nuestro país o de proveer el soporte técnico y de consultoría a compañías cuyo volumen de comercialización es relativamente baja.

Esto es realmente lamentable ya que algunos de estos productos cuentan con un buen respaldo tecnológico, una infraestructura sólida y una excelente funcionalidad para apoyar gran parte de las arquitecturas más comerciales o de mayor participación de mercado en nuestro país.

Costos

US Dollars

Producto

IBM NetView/6000

1,000 a 32,000 para NetView/6000 Systems Manager;
1,000 a 32,000 para NetView/6000 Computer Manager,
dependiendo upon hardware y de la plataforma usada.

AT&T Paradyne, UNMA Platform

57,000 para Comsphere 6820 con NMS Comsphere 6800 Software y (2) impresoras;
184,250 para 6830 con NMS Software y dos impresoras;
5,000 para workstations adicionales;
9,000 para Informix RDBMS;
2,500 para un Gateway 6510;
5,500 para una Interface NetCare NetView.

Cabletron Spectrum

Unbundled software pricing:
10,000 para SpectroSERVER;
5,000 para SpectroGRAPH-client;
3,000 para SNMP module;
11,995 para Spectrum-to-AT&T Accumaster Gateway;
1,000 para un Gateway SNA;

1,000 a 3,000 para el dispositivo y módulo de network management.

HP OpenView

Unbundled software pricing:

- 15,995 para OpenView Infrastructure Manager;
- 5,495 a 12,995 para el OpenView/Token-Ring Manager;
- 9,995 para OpenView/Router Manager;
- 4,995 Gateway OpenView SNMP-para-NetView.

Xerox SMR, desarrollo interno

Unbundled software pricing:

- 2,000 para el desarrollo del programa.
- 1,495 Multiplexor estadístico Codex de Motorola;
- 5,995 IBM, LAN Server con accesorios.
- 2,995 Software y licencias.

IMPORTANTE: Todos los precios anteriormente descritos, no incluyen instalación o adaptación a la plataforma actualmente operando, en general, los proveedores cobran de un 7% a un 14% del costo total del proyecto por concepto de instalación.

Integradores y proveedores viables

Los productos y proveedores más viables en la propuesta de solución se listan a continuación:

1. *HP (OpenView)*
2. *Cabletron (Spectrum)*
3. *IBM (NetView/6000)*
4. *Digital Equipment (EMA)*
5. *AT&T (UNMA)*
6. *Xerox (SMR, Desarrollo interno)*

Matriz de Evaluación

Los productos mencionados anteriormente, se evaluaron, bajo las siguientes categorías:

- a) *Funcionalidad.*
- b) *Facilidad de uso.*

- c) Disponibilidad.
- d) Administración/Operación.
- e) Calidad.
- f) Costo.
- g) Soporte del proveedor y
- h) Resultados de la prueba piloto.

A cada una de estas categorías, se les conformó, por características específicas, donde a cada característica se le asignó un valor o peso (clasificando el '1' como muy bajo y el '10' como perfecto), dependiendo de la importancia o ponderación de la misma.

Cabe mencionar que la matriz de evaluación, muestra la comparación de los productos contra la *Calificación Deseada*, que abreviaremos en lo subsiguiente como *CD*.

La tabla final de resultados se muestra a continuación:

Tabla de Resultados

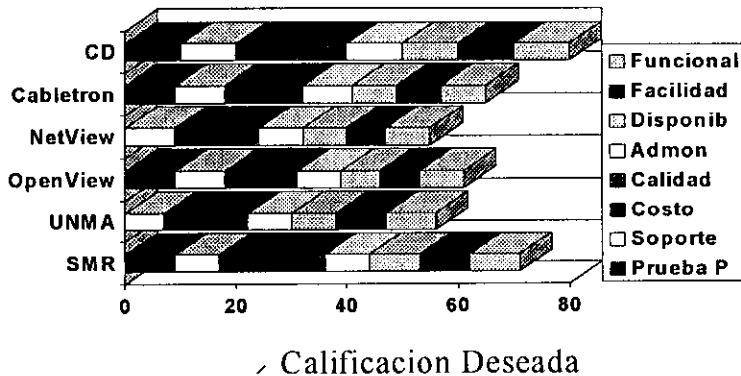


Figura 3.1 Matriz de Evaluación

CAPITULO IV

Evaluación del Sistema de Monitoreo Propuesto

Selección de la Solución

La mayor parte de las corporaciones en nuestro país rara vez edifican su infraestructura de comunicaciones bajo una estrategia global de conectividad lineal. Generalmente son poco uniformes los esquemas estructurales de sus redes de comunicación y por lo mismo, para efectos de control y administración se requiere, en la mayoría de los casos, realizar esfuerzos mayores para lograr una estandarización de equipos. Estas corporaciones como *Xerox*, tratan de implementar en nuestro país disciplinas para el manejo y administración de redes (*Network Management and Control*) cuyos alcances pretenden optimizar la utilización de la mayor parte de los elementos críticos y costosos de la red de comunicaciones.

La alternativa más viable a implantarse en estos momentos, debido al momento financiero, la optimización de la planta de personal, los ahorros y oportunidades para la compañía es el *desarrollo interno del sistema de monitoreo*, basado en dos razones corporativas de negocio que son:

a) Los planes de la compañía por delegar la operación, planeación y administración de los recursos de informática y telecomunicaciones a *EDS (Electronic Data Systems)*.

Los alcances que cubre su propuesta de solución a nivel corporativo incluye la implantación de disciplinas de *Network Management and Control*. Esto implicará un ahorro en los costos de procesos y servicios, optimización de recursos humanos y materiales, por mencionar algunos de los beneficios más claros a mediano y largo plazo.

b) Durante el periodo de transición (no definido actualmente a corto plazo, ya que el contrato de servicios es a 10 años) se requiere de continuar y mejorar el nivel de servicio a los usuarios de informática y telecomunicaciones, todo esto prácticamente con los mismos recursos autorizados para los próximos dos años.

Cabe hacer mención que el desarrollo interno del sistema de monitoreo cubre una gran parte de los requerimientos a corto plazo debido a su relativa '*fácil implantación*'.

Por otra parte, puede llevarse a cabo con los mismos recursos internos, con una baja inversión en equipos y retornar una gran funcionalidad y rentabilidad para soportar el grado de requerimientos que la red de comunicaciones demanda.

Su valor agregado como elemento de productividad para auxiliar a la operación del negocio es el de ayudar a identificar los posibles problemas de la red de comunicaciones, reduciendo el tiempo para la solución de los problemas de los usuarios finales.

Esto facilitará en gran medida los esfuerzos de los recursos dedicados para la solución de las fallas en los diferentes segmentos de la red aumentando la disponibilidad de los niveles de servicio ofrecido.

Descripción de la Propuesta

Como se mencionó anteriormente en *Xerox Co.* existe un centro de cómputo con capacidad suficiente para soportar las necesidades de procesamiento de información de toda la corporación en México, en la cual es deseable mantenerla bajo un esquema de monitoreo para su operación y análisis (fig 4.1).

Propuesta

Desarrollo interno

- Apoyo a las decisiones corporativas
 - Planes por delegar la operación
 - Administración de los recursos de informática



Figura 4.1 Puntos de la propuesta considerados

Ahora bien, este sistema de monitoreo básicamente opera desde el Centro Corporativo en la ciudad de México, además mediante mecanismos de

acceso, también realiza el análisis y monitoreo a cada una de las oficinas y concesiones del negocio, las cuales se encuentran distribuidas prácticamente en las principales ciudades del país, esto es: Monterrey, Guadalajara, Puebla, Tijuana, Mérida, Hermosillo, Mexicali y en sus centros de almacenamiento y distribución en dichas ciudades.

La importancia o el impacto directo de mantener en una forma monitoreada la operación de los diferentes segmentos remotos de la red, garantiza el flujo constante y oportuno de información a todo lo largo del país, para lograr la cobertura en operación y mantenimiento de equipos y sistemas de teleproceso que la empresa requiere, aquí es donde se cumple con un sistema dinámico para la detección del desempeño de los enlaces de la red de comunicaciones.

El desarrollo de este producto a nivel interno permite contar con un beneficio económico significativo para la empresa debido a su bajo costo de implantación.

La labor principal para el desarrollo de este proyecto es la de mantener un esquema viable para su desarrollo e implantación para continuar con un crecimiento controlado y bien administrado de la red de teleproceso, permitiendo así, un ambiente proactivo a los nuevos requerimientos, y mantenimientos preventivos y correctivos en la red, durante el tiempo que *EDS* tome la operación y administración de la Red.

Como valor agregado dentro del proceso de planeación, incluye además de observar los aspectos de organización de la empresa, el momento financiero (liquidez) por el cual pasa la misma, la planta de personal, el nivel de cultura tecnológico actual, el entrenamiento a los usuarios de operación y mantenimiento, el control de flujo de trabajo, mejoras en la calidad del servicio, asesoría a los usuarios finales sobre las ventajas que la red pueda acarrear y apoyar los planes de crecimiento de la empresa, por considerar los aspectos más relevantes, sobre el entorno o ambiente donde habrá de operar.

El sistema de monitoreo aporta un gran valor como herramienta de productividad para ingeniería, ya que el sistema se encuentra en estrecha interacción del complejo ciclo de operación y mantenimiento, cuya principal tarea es la de mantener a todos los recursos de telecomunicaciones del negocio trabajando en óptimas condiciones funcionales y de operación, en base a la mejor utilización de los equipos y sistemas de la red de teleproceso.

El sistema de monitoreo entregará reportes para apoyar el proceso de planeación para analizar las proyecciones de tráfico y usuarios del servicio, ayudará a obtener las proyecciones de vigencia tecnológica y será en gran

medida un punto de apoyo para el análisis económico de gastos e inversiones contra tipo de servicio

Este proyecto permitirá apoyar el crecimiento de la planta actual de comunicaciones y los proyectos de modernización resultado de los reportes de operación y programas anuales de inversión y los planes a corto y mediano plazo de la empresa, donde el programa de monitoreo de red juega un papel importante como una herramienta de dimensionamiento y de comportamiento del tráfico cursado.

La base para el desarrollo de este programa y el plan de instrumentación de éste, resulta de las directrices y los objetivos en el plan estratégico de la empresa, mencionado sus pormenores en el capítulo anterior (costo-beneficio).

Otro de los propósitos que mantiene un gran peso de ponderación es el análisis de tráfico, donde el programa obtiene el volumen de información que se desarrolla entre las instalaciones de la corporación y es probablemente el aspecto fundamental para el diseño y definición de la red de telecomunicaciones, ya que de ellos dependen los medios, rutas y consecuentemente las inversiones que se realicen para el desarrollo de la misma, donde el sistema de monitoreo de líneas resulta la herramienta principal de éste proceso.

El tráfico de datos será muestreado en el sistema de monitoreo no importando si es comunicación entrante y/o saliente en cualquier punto de la red.

La programación de operación e información funcional se obtiene por los puertos de comandos de los equipos de multiplexaje (*Datamizer IV* y *MICOM Marathon*), información originada por los diferentes segmentos de la red hacia el centro de cómputo y viceversa, el tráfico de datos de salida y/o entrante, pueden ser muestreados para su análisis y almacenaje en un sistema de monitoreo, como principio de operación (fig 4.2).



Figura 4.2 Forma de Operación del Sistema de Monitoreo

Forma de Operación del Sistema de Monitoreo

Para los segmentos de red en el centro corporativo así como las localidades remotas a las instalaciones que se encuentren fuera del Centro Corporativo en la ciudad de México, se requerirá de conectar y desarrollar un mecanismo de muestreo (*Hardware y Software*), que soporte la operación de los equipos actualmente instalados, se pensó entonces en un concentrador de operaciones que consolidará las operaciones dentro del puerto de comandos, para muestrear la operación de cada segmento de la red, ésta información se enviará y se analizará en un computador que contendrá un software de comunicación y procesamiento de información (programas en *Turbo-pascal*) para consolidar las complejas operaciones diarias de cada segmento de la red donde sea necesario monitorear su desempeño para apoyar las actividades de la operación y mantenimiento en la Red (fig 4.3).

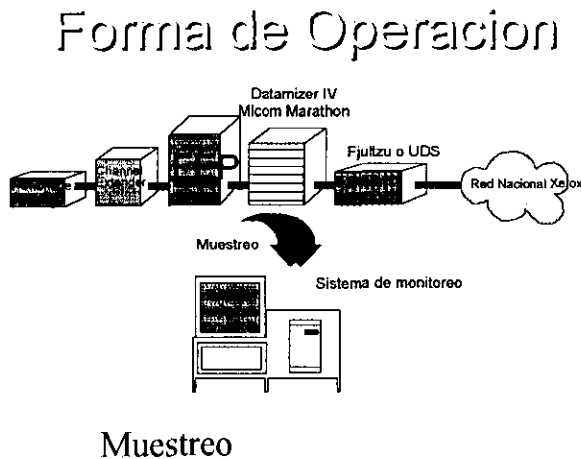


Figura 4.3 Diagrama de red con equipo de monitoreo

En el puerto de comandos se obtiene el volumen de tráfico existente tanto entrante como saliente entre las localidades de interés. Esta información se lista en el puerto de comandos y el equipo lo determina en base a la ocupación y la longitud promedio de los paquetes de datos transmitidos dada en caracteres, y la intensidad de envío de estos, dada en mensajes por segundo (fig 4.4).

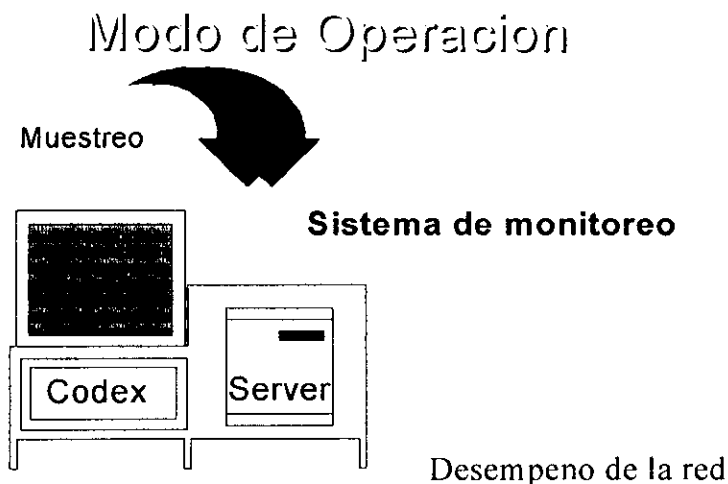


Figura 4.4 Sistema de monitoreo

El análisis de mensajes transmitidos desde los multiplexores se enviará hasta el computador y enviará un mensaje a cada una de las pantallas o paneles que integran la aplicación. Para iniciar el análisis, cada mensaje tipo que se transmite o se recibe en cada localidad debe ser identificado, así como cada campo del mensaje (datos, atributos), y el número promedio de caracteres en cada uno. También se identifica la longitud del mensaje y los volúmenes de mensajes transmitidos por periodo muestreado.

En el caso de las redes de datos existentes, donde los canales o enlaces se fueron creando en base a requerimientos geográficos, el análisis de los mensajes, se manifiesta en las pantallas del monitoreo, ubicándose en un

campo específico dentro del sistema para manejar la operación y mantenimiento oportuno en el desempeño de la red.

Otro de los módulos de operación del sistema de monitoreo, es el proceso de estimación de tráfico, el cual puede resultar demasiado largo si se realiza sobre todas las pantallas existentes en todas las aplicaciones del sistema, esta información se obtiene del puerto de comandos para las aplicaciones más representativas del mismo (por su semejanza en formatos y tamaños de pantallas o por su frecuencia de uso) y generalizar hasta donde sea posible para las demás aplicaciones.

Otro módulo diseñado de gran utilidad para la administración de la red es proveer de información para realizar el cálculo de tráfico para una posible ampliación a la red, se obtendrá información estadística del puerto de comandos para realizar una estimación del comportamiento de la red, donde los responsables de cada uno de los sistemas aplicativos obtendrán datos para realizar estimaciones y cálculos detallados, para realizar un estudio completo de cada una de las aplicaciones y ofrecer cifras precisas de volúmenes transmitidos y por transmitir.

El sistema de monitoreo cuenta con un módulo en tiempo real para los principales enlaces de la organización donde se hace uso extensivo de los sistemas de cómputo en forma remota.

Las líneas o enlaces de comunicación y aplicaciones son muestreadas en su actividad diaria. Para estos casos es posible visualizar el volumen de caracteres transmitidos en tiempo real por línea de comunicación y aplicación tipo, hacia el centro de cómputo y se establecen criterios de decisión, niveles de alarma audibles y visuales que aparecen en la pantalla para disparar acciones preventivas y evitar la degradación del nivel de servicio o en su caso para realizar la recuperación de un enlace de comunicación sin servicio.

Puntos Cubiertos de la Solución

En lo manifestado en términos de problemática, la red de comunicaciones ha crecido tanto en tamaño como en complejidad, esperando que este comportamiento continúe durante los próximos años. La estrategia de solución al desarrollar el sistema de monitoreo, permite contar, con mayor funcionalidad en el proceso de operación y mantenimiento pudiendo reducir gastos de operación además de permitir que los servicios en el proceso de información se vigilen y se mantengan en óptimos niveles de operación, para poder atender así a todas las sucursales

y concesiones en toda la república, mejorando directamente el nivel de servicio comprometido con los usuarios finales de todos los segmentos de la red de teleproceso.

Se cubre entonces la necesidad de contar con una herramienta para evaluar la productividad y el desempeño de la red de teleproceso y sus canales de comunicación.

Este sistema de administración y control, permite el monitoreo del nivel de servicio ofrecido a los diferentes puntos de la red de teleproceso, para consolidar estadísticas del desempeño de la red, generando indicadores *on-line* (visuales y audibles) del comportamiento de la red para la mejor toma de acciones preventivas y correctivas conformando así, una posición medular para el desempeño de los ingenieros de operación y mantenimiento de la red de teleproceso. Cuenta además con módulos de conectividad total para monitorear la red de teleproceso, es decir, operar bajo filosofía de arquitectura abierta para poder procesar y acceder información a los diferentes segmentos de red y equipos que operan actualmente.

Por otra parte los gastos en equipos y su instalación estarán protegidos en un lapso de tiempo contemplado a dos años, es decir, no se realizarán inversiones cuantiosas para la adquisición de equipos y servicios innecesarios.

El software de programación se desarrolló en *Turbo pascal*, bajo las normas y políticas de licitación interna de *Xerox*, el mecanismo o sistema de monitoreo es centralizado, para facilitar su operación / administración desde el centro de monitoreo y control de la dirección de sistemas de información, evitándose así la dependencia con proveedores, e infraestructura en equipos y soporte técnico, para ejercer funciones de consultoría y capacitación, además de reducir el riesgo y responsabilidad, de la instalación y puesta en servicio de los equipos y sistemas en manos de terceros; En resumen, los costos y calidad, tanto de los productos así como de la instalación programación y servicios, cumplen con los lineamientos presupuestales de la dirección de sistemas de información.

El desarrollo del sistema de monitoreo de la red, dentro de la compañía, nos lleva, no solo a cubrir aspectos enfocados a cumplir requerimientos del manejo estadístico del nivel de servicio ofrecido, además de significar un disparador de acciones correctivas en la red, sino que permite conocer las directrices de crecimiento en los diferentes segmentos de la red, para mantener un nivel proactivo y anticipado a los nuevos proyectos de ampliación de la red en la compañía.

Descripción del Programa de Monitoreo

Como se mencionó ya en los párrafos anteriores, el programa de monitoreo y sus módulos de operación corren bajo un ambiente de *Turbo Pascal*. Este sistema recopila y analiza toda la información enviada y recibida por el *mainframe* situado en la ciudad de Rochester en N.Y.

El sistema es centralizado en nuestro país para facilitar el control de la operación y el análisis de información en un equipo *Codex* hacia la red nacional desde el centro corporativo de la ciudad de México.

Es aquí donde se discrimina y muestrea la información hasta las localidades, oficinas, concesiones y centros de almacenamiento y distribución en todo el interior de la república.

La topología de la red actual, tiene una estructura de tipo jerárquica y en estrella, facilitando así la instalación de un equipo digital *Codex*, centralizando la conectividad en el centro corporativo en la ciudad de México, realizándose bajo los puertos de comandos en los multiplexores digitales hasta el *Codex*, donde se muestrea la actividad de cada uno de los enlaces y aplicaciones a monitorear, previamente identificados y direccionados, para obtener la información y procesarse en un computador donde se corren los programas y aplicaciones en *Turbo Pascal*.

Dentro del edificio en el centro corporativo, los servicios de datos se pueden muestrear a través del *Codex* local. Es posible monitorear las líneas de los controladores locales e impresoras electrónicas de alto volumen en cada piso donde se encuentra una línea importante. Es posible implementar el monitoreo a través de un *patch panel*, por cableado estructurado (*Systimax PDS*) y un *backbone FDDI* de fibra óptica, donde se conectan los controladores locales y los adaptadores de las redes de área local *SNA/TCP-IP*, hasta las impresoras, terminales, de los usuarios finales.

Como ya mencionamos, en la zona metropolitana, existen tres almacenes, donde se realizan los planes de logística y distribución de equipos; A estos lugares, se les monitorea a través de un enlace por fibra óptica a cada almacén, por los cuales se transporta la información hasta un puerto del *Codex* para muestrear los servicios de datos (fig 4.5).

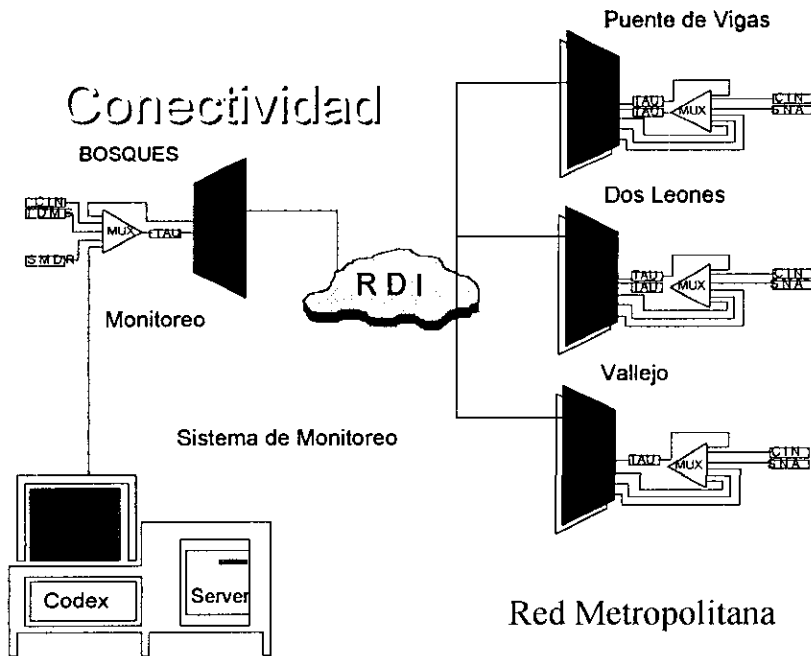


Figura 4.5 Configuración de los almacenes

La información muestreada para cada almacén, realizada desde el centro corporativo es a través de conexiones al puerto de comandos entre los multiplexores vía el equipo *Codex*, donde la información es enviada hasta el computador de almacenamiento y control, para su consolidación.

Para los servicios de cómputo hasta las oficinas y concesiones en el interior, se muestrea y analiza desde el centro corporativo por dos medios:

- a) *Red Digital Integrada.*
- b) *Red Pública Analógica.*

- a) *Red Digital Integrada.*

Para las oficinas y almacenes en el interior, se tiene instaladas en red nacional privada a través de RDI por *clear channels* de 64 Kbps, llega la información del comportamiento de las líneas de datos, desde el puerto

Programática aplicada al Sistema de Monitoreo

Hasta ahora, no se ha mencionado la programática involucrada en el sistema de monitoreo, sin embargo ésta tiene un papel muy importante dentro de la red de comunicaciones.

Comprender y manipular los principios de la organización de sistemas es un prerequisite necesario para especificar y proponer toda la programática involucrada con el complejo proceso donde interactúan los dispositivos y medios que conforman la red de telecomunicaciones.

Esta programática incluye no solo programas que realicen funciones comunes de interpretación en todas las aplicaciones y equipos, sino que además permita interpretar los enlaces de comunicación cuando estos presenten cambios en su estado.

Para obtener mejores resultados, tanto en la organización como en la lógica básica de los programas, estos deben seguir determinados principios de diseño, y es necesario realizar un programa integral y dinámico, planeado cuidadosamente, para integrar por una parte *el software del sistema operativo, el software de comunicaciones y el software de aplicación* (fig 4.7).

Programática

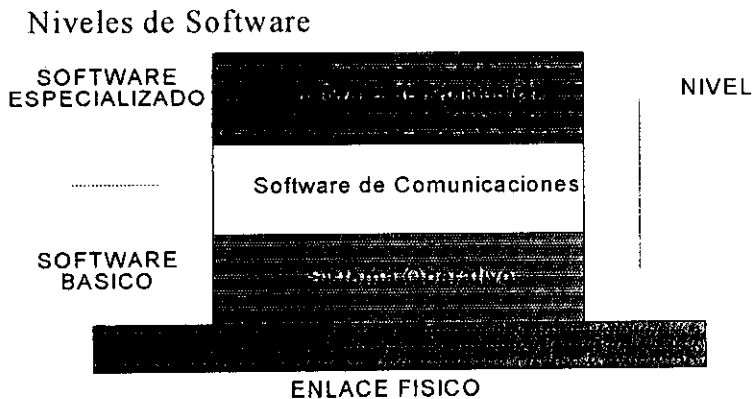


Figura 4.7 Niveles de Software

Hasta éste punto se ha hecho referencia principalmente a cuestiones relacionadas con los componentes físicos y lógicos de los equipos y medios involucrados en el sistema de monitoreo de la red de comunicaciones.

Uno de los aspectos fundamentales es definir la estructura funcional de operación en el software donde se van a correr las aplicaciones (*Turbo-pascal*), y a continuación se menciona el flujograma de operación que deberá seguir tomando en cuenta la logística de programación.

El diagrama de flujo de operación se muestra en la siguiente figura (fig 4.8):

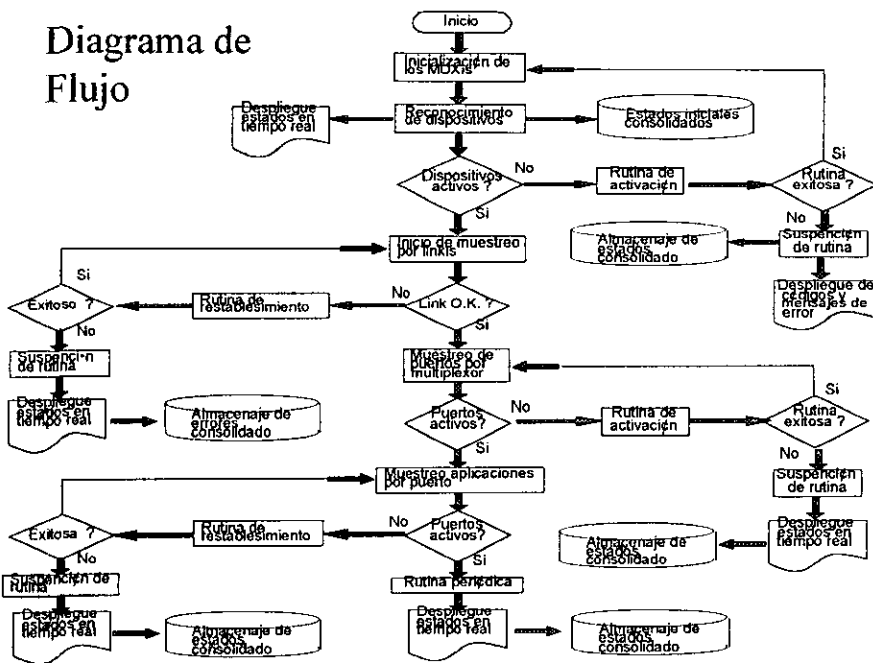


Figura 4.8 Diagrama de Flujo.

Como se mencionó anteriormente, la programática empleada en el sistema de monitoreo, implica que en cada nodo de comunicaciones refleje su estado por medio del equipo responsable para su funcionamiento, es decir, toda la información requerida se obtendrá a través del Multiplexor

Datamizer IV y *MICOM Marathon*, de donde el equipo *Codex*, realizará un muestreo del comportamiento de la troncal hacia el *FEP*, del enlace de comunicación, de los puertos asociados y además de las aplicaciones que se corren dentro de éstos.

La logística de ejecución en el programa de monitoreo que corre en *Turbo-pascal*, se mostró en el diagrama de flujo de la página anterior, y éste comienza sus operaciones corriendo una rutina de inicialización de equipos de multiplexaje (*Datamizer IV* y *Micom Marathon*), en donde realiza un reconocimiento de todos los dispositivos programados previamente en una base de datos cargada anteriormente; de aquí surgen dos posibles estados, donde el sistema pregunta si se encuentran activos ó no los dispositivos de multiplexaje (*Datamizer IV* y *Micom Marathon*) (fig 4.9).

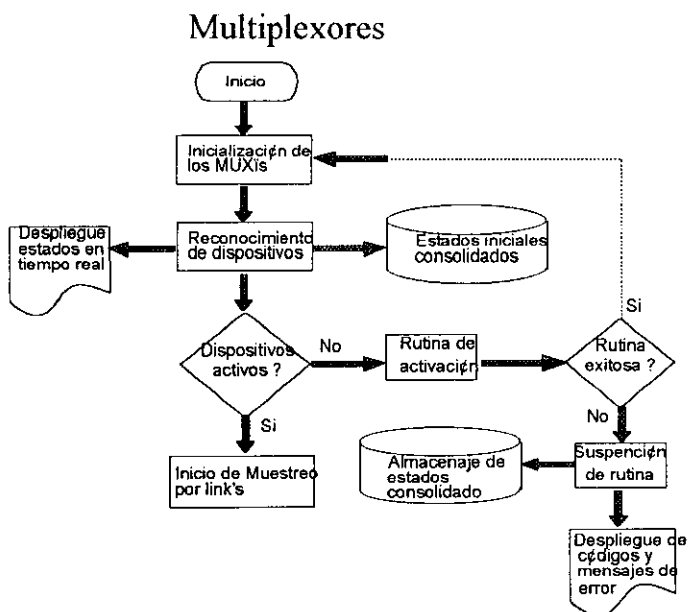


Figura 4.9 Rutina de arranque.

Si es negativa la respuesta, ejecuta una función para restablecerlos, e interroga nuevamente por su estado; Si los equipos continúan inactivos, entonces suspende la rutina, almacenando el estado de los equipos

inactivos y además envía en el display, un código de error visual y audible, que relaciona al equipo inactivo.

Si la respuesta en los cuestionamientos y rutinas de restablecimiento es afirmativa, el sistema reconoce a dichos dispositivos como activos, y pasa al siguiente módulo de ejecución.

En éste punto, inicia el muestreo de operaciones en la parte de los enlaces de comunicación, y ejecuta una rutina de reconocimiento en los enlaces de comunicación;

Si no existe el reconocimiento, corre una rutina para activar los enlaces de comunicación, si no es exitosa esta rutina de reconocimiento, envía un código de error visual y audible al display, y almacena los estados de los enlaces para consolidarlos en la base de datos, y abandona la rutina de recuperación de enlaces; (fig 4.10)

Links de comunicacion

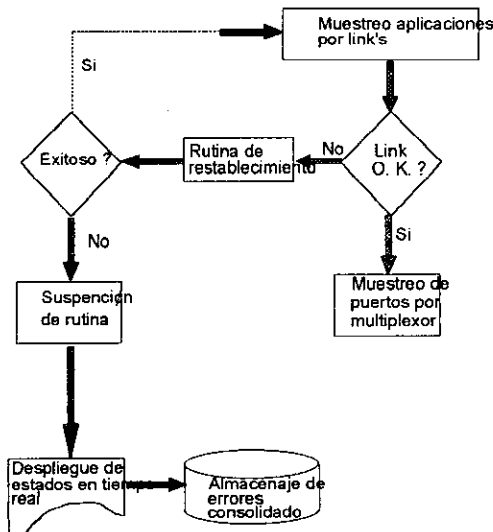


Figura 4.10 Rutina de muestreo de enlace.

Si la rutina de reconocimiento o en su caso la de recuperación de los enlaces, es positiva, continúa el muestreo, y pasa además al siguiente módulo de programación, para el muestreo de puertos por multiplexor;

En éste punto, corre una rutina de reconocimiento de puertos activos, y pregunta por el estado de los mismos; si la respuesta es negativa, entonces corre una rutina para restablecer los puertos de comunicación, y si estos no logran restablecerse, suspende la rutina de recuperación y envía un código de error visual y audible al display donde se indica el puerto que se encuentra en mal estado y almacena su información en una base de datos para su análisis y su consolidación posterior.

Si la respuesta de reconocimiento o rutina de restablecimiento es positiva, continúa su muestreo y corre a la siguiente rutina de programación para el muestreo de aplicaciones por puerto.

Aquí se elabora un muestreo de las aplicaciones por puerto, y nuevamente, pregunta por el estado que guardan las aplicaciones declaradas en la base de datos previamente definida (fig 4.11)

Puertos

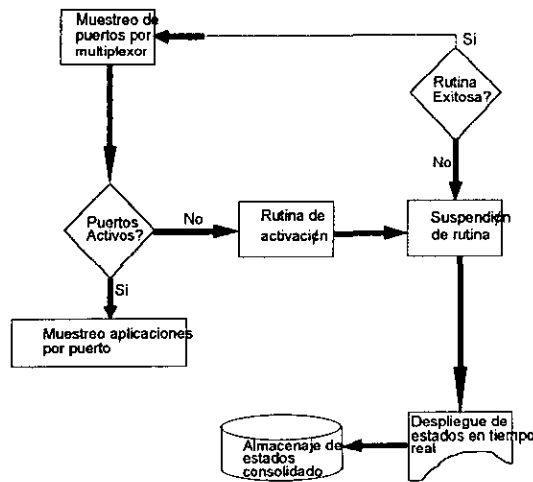


Figura 4.11 Rutina de muestreo de los puertos del multiplexor

Si la respuesta al cuestionamiento es negativa, corre un módulo, para recuperar ó restablecer las funciones de operación de las aplicaciones que se corren por puerto, y nuevamente cuestiona por las aplicaciones inactivas y si éstas continúan inactivas, suspende la rutina de restablecimiento y envía un código de error audible y visual en el display, además de almacenar el estado que guardan las aplicaciones inactivas para su consolidación posterior (fig 4.12).

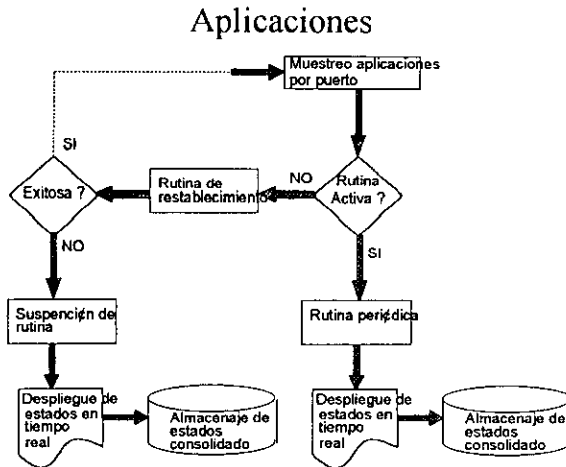


Figura 4.12 Rutina de muestreo de aplicaciones activas.

Si la respuesta en el cuestionamiento de reconocimiento o en su caso dentro de la rutina de recuperación, es afirmativa, continúa el muestreo hasta la suspensión de actividades en el final de la jornada.

Es de esta forma como opera funcionalmente el programa de monitoreo, realizando un muestreo desde funciones macro (de lo general, multiplexores, enlaces y puertos) hasta las funciones específicas de operación (a lo particular, es decir, las aplicaciones que corren por puerto en los multiplexores).

CONCLUSIONES

Conclusiones

El día de hoy las corporaciones se encuentran profundamente interesadas para que sus redes de comunicaciones sean un aliado de negocios flexible que apoye la productividad de su personal e inclusive que sus equipos y sistemas de informática se encuentren debidamente administrados para poder lograr y mantener una posición competitiva en el mercado.

Xerox Co, no es la excepción, ya que ha incrementado notablemente la modernización de sus sistemas de informática y sus procesos de telecomunicaciones para continuar siendo competitivo en todas sus operaciones de negocios, logrando así una mejor participación de mercado.

El seguir siendo competitivo en el mercado ha motivado a las organizaciones a contar con procesos de alta disponibilidad en sus plataformas de informática y telecomunicaciones. Sus redes de comunicaciones ahora tienen un gran peso en los procesos internos y externos para hacer negocios. La operación de las redes de comunicaciones prácticamente demandan altos niveles de servicio para ofrecer comunicación continua las 24 horas al día, 7 días por semana y virtualmente un 100% de disponibilidad en procesos.

Los procesos de informática son cada día más comunes sobre plataformas de teleproceso, es decir, se logra una buena economía de escala y un excelente control, consolidando procesos de informática por medio de la conexión remota a los canales del procesador central (*mainframe & channel extender technology*).

La comunicación e integración de las redes de área local y las redes de cobertura amplia han pasado a ser unos segmentos de red de vital importancia para una organización, debido a su alto valor agregado de integración de procesos de administración, control y mercadotecnia.

Las disciplinas de administración y control de redes son de una alta prioridad y por esto es verdaderamente complejo llevar a cabo eficazmente las actividades de operación, ingeniería y planeación sin auxiliarse de procesos confiables automatizados.

Estructurar la información y dar el servicio a los usuarios de red suele ser complicado si la red experimenta crecimientos y cambios constantes en sus configuraciones. Su control y administración se complica si las funciones de operación se realizan manualmente, frenando de alguna

manera la promoción o expansión de ambientes de operación distribuidos más eficientes para la compañía.

Las unidades de negocio distribuidas son más autónomas en su toma de decisiones, ya que prácticamente son generadores de negocios y demandan un mayor compromiso, responsabilidad y control de sus facilidades de interconectividad al resto del corporativo, por el impacto al resto de la organización y tipo de negocio que manejan.

De ahí la premura de contar con disciplinas de *Network Management* para su control y administración, directamente ligado con las actividades de operación y mantenimiento de la red. Consecuentemente, el mantener en óptimas condiciones de operación a la red implica implementar otra disciplina para el mejoramiento del desempeño funcional que es el *Network performance*, que se encuentra estrechamente ligado al manejo y administración de las redes corporativas.

En el ámbito empresarial, es importante realizar una buena toma de decisiones, aportando soluciones a problemas y requerimientos de telecomunicaciones en base no solo a un producto o un proveedor, sino a una integración total de bienes y servicios, para crear un ambiente de calidad total.

Es importante edificar una sólida plataforma de comunicaciones, respetando las directrices y estrategias de comunicaciones del negocio. Esto conlleva, a un alto compromiso para aportar beneficios en todos los niveles: atención a usuarios de la red, mejor nivel de servicio a las áreas de negocio de la compañía y retorno de capital para los accionistas.

La implantación de ésta solución cumple en términos de calidad y oportunidad todas las expectativas y requerimientos planteados tanto por los usuarios, así como los planes de '*outsourcing*' de la compañía planteados con anterioridad.

Podemos hablar de un buen nivel de rentabilidad, tomando en cuenta no solo los beneficios cuantitativos de reducción de gastos, ahorro en recursos materiales, además de optimizar la productividad de los recursos humanos involucrados para la detección y solución de posibles fallas en la red, manteniendo siempre una actitud proactiva a los problemas de red, pudiendo inclusive anticiparse a ellas.

Por otro lado, también permite aportar una serie de beneficios cualitativos en las mejoras en la calidad del servicio y atención a usuarios, impactando directamente en la disponibilidad de la red de teleproceso.

Cabe mencionar que ésta es solo una herramienta para incrementar la productividad, encaminada al apoyo no solo de los ingenieros de operación y mantenimiento, sino que también aportará tiempo para la mejor planeación y administración de los recursos más importantes y costosos de la red de comunicaciones de la corporación.

La organización de Sistemas de Información desarrolla una visión encaminada al servicio, la directriz y todos los esfuerzos se encaminan a la atención a los usuarios y a la satisfacción a clientes.

La meta es volver una unidad proactiva, el incremento en la productividad de la compañía (como numerador) y el manejo adecuado de una buena administración (como denominador) son fundamentales para salir adelante en la batalla de la captación de mercado para la segunda mitad de los 90s.

La otra opción es continuar siendo para la dirección una unidad necesaria de egresos sin considerarla rentable y esperar la decisión de los directores a confiar todos los resultados al proveedor del 'outsourcing'.

Esta competencia interna es para retomar el camino hacia ofrecer beneficios para la compañía y tener realmente una economía de escala en los servicios ofrecidos. Estos cambios son necesarios para encontrar el camino hacia la verdadera productividad, poder reducir los riesgos de la operación, apoyar las oportunidades de negocios y como manejarlas mejor.

Tal vez el mayor reto es cambiar el estilo actual de administración de los servicios y equipos de telecomunicaciones, ya que toda la infraestructura fue creada para el servicio a usuarios, estos realmente son quienes tienen la difícil misión de incrementar la participación de mercado.

Muchos procesos en la organización recaen directamente sobre la operación adecuada de la plataforma de cómputo de la Dirección de Sistemas. Unidades de negocio como contabilidad, cuentas por cobrar, manufactura, ventas, tráfico y finanzas, manejan importantes procesos automatizados y parte de sus presupuestos recaen sobre el presupuesto de la Dirección de Sistemas, tratando de reducir sus costos de operación.

Irónicamente, el presupuesto de la dirección de Sistemas, en últimas fechas ha tendido a crecer, el capital que maneja para su operación es alto (aproximadamente de un 20% a un 30% del total del capital del negocio).

A pesar de sus esfuerzos de contar con niveles controlados de gastos, estos no disminuyen considerablemente y los ejecutivos y usuarios consideran un riesgo reducir el excedente del gasto en sistemas.

La Dirección de Sistemas de Información, tiene el compromiso de apoyar los objetivos de la organización en este ambiente de constantes cambios y reajustes.

Una organización sin directrices claras, no puede sobrevivir mucho tiempo sin una atención adecuada a los usuarios finales. Realmente debe reflexionar sobre su desarrollo y crecimiento en dos principios fundamentales de servicio: Uno es, encaminar adecuadamente los recursos a las áreas de negocio clave y la otra es mantener una administración dinámica, actual y con calidad para no perderse en la atención de actividades secundarias e innecesarias como negocio.

El reforzar el '*hacer cotidiano*' incluye personal y recursos dedicados a mantener las actividades de la operación del negocio día con día, con calidad.

El cambio en actitudes y modos del '*como hacer*' el trabajo debe incluir a los *programadores del sistema*, analistas, operadores, especialistas en comunicaciones, personal del *help desk*, etc. El hacerlos responsables de una actividad como parte de una empresa, rinde mejores resultados que únicamente adquirir tecnología y ponerla en marcha.

Bibliografía

Uyless Black
Data Network Concepts
Prentice-Hall
New Jersey, USA 1992

Schwartz Mischa
Information Transmission Modulation and Noise
McGraw Hill
USA 1993

Howard W. Sams
Understanding WAN/MAN SAMS
McGraw Hill
USA 1992

Tannenbaum Andrew
Computer Networks
Prentice-Hall
USA 1991-1992

Apple Computer Co.
Inside apple talk
Apple Computer Co.
USA 1993

IBM
IBM System Journal
IBM Journal of research & development
Rochester N.Y. USA 1994

Lan Technology
Lan Technology (ISSN 1042-4695)
MIT Publishing Inc.
USA 1992

LANTIMES
Novell
McGraw Hill
USA 1992

IBM
IBMLink Electronic Mail
IBM México
México 1994

Xerox
Xerox Telecommunications global startegy
Xerox Corporation
Rochester N.Y USA 1992

Digital Equipment Co.
Networks & Communications Buyer's Guide
Digital Equipment Co.
USA 1990

Digital Equipment Co
Digital networks: an architecture with a future
Digital Equipment Co.
USA 1991

Apéndice A

Programa de Monitoreo (Turbo-Pascal)

Program comunicaciones;

{ \$S-,R-,I-,F+ }

Uses CRT,DOS;

Type

```
ConfigModem = Record
  Pto_com,
  BPS,
  BitsDatos,
  BitsParada : Integer;
  Paridad    : Char;
End;
```

Const

```
LongMaxBuf = 2048;
CR          = #13;
LF          = #10;
(*****)
(* Registros del UART *)
(*****)
PtoDatos    = $03F8; (* Byte de trans. o recepcion *)
IER         = $03F9; (* Hbilit. Pto. Ser. cuando = 1 *)
LRC        = $03FB; (* Ajuste de parametros de comunic *)
MCR        = $03FC; (* bits 1,2 y 3 activ. para mod. listo *)
LSR        = $03FD; (* cuando bit 6 esta ajus. listo para recib. *)
MDMMSR     = $03FE; (* Para iniciar debe ajust a 80 hex *)
ENBLRDY    = $01;  (* Valor inicial del pto IER *)
MDMMOD     = $0B;  (* Valor inicial del pto MCR *)
MDMCD      = $80;  (* Valor inicial del pto MDMMSR *)
INTCTLR    = $21;  (* Pto para 8259 *)
```

Var

```
ERROR1,    (* El DMZ no responde despues de 5 seg. o n reconoce *)
           (* al comando 'dh'  El DMZ envía un mensaje de tamaño *)
           (* fijo, que el procedimiento no reconoce y lo aborta *)
           (* por tiempo *)
ERROR2,    (* El DMZ envía inf. sin control (en loop) *)
ERROR3,    (* El DMZ no realizó el eco del comando: 'dh' *)
ERROR4,
ERROR5,
ERROR6,
```

```

WARN1,
Conexion,
Fin      : Boolean;
AsyncVector : Pointer;
Regs     : Registers;
CircEnt,cn,
CircSal,
CarEnBuf   : word;
Canal      : Array [1..20] of Real;
Tabla_1    : Array [1..20] of string [10];
Tabla_2    : Array [1..40] of string [80];
Buffer     : Array [1..LongMaxBuf] of Char;
arr        : Array [1..40] of string [80];
arr_1      : Array [1..4000] of string [3]; {*}
cont1      : integer;
varia      : Array [1..40] of string[80];
Tabla_edo_enlace: Array [1..20] of String[6];
Tabla_Nom_Enla : Array [1..20] of String[6];
cont,cx    : word;
nn,n,k,
borra      : word;
SitEnla    : Array [1..20] of String [96];
an,mes,dia,
diase     : word;
hr,mi,se,des : Word;
TimeOut1   : Integer;
Timer1     : Word;
link3A,
link3B,
link4,
link5,
link6,
link7,
link8,
link9      : Text ;
cade1,
cade2,
cade3,
cade4,cade5 : String;
HorarioEnlace : Array [1..20] of String[40];
Tiempo1,
TiempoPrueba : word;
LoopInf     : word;

```

```

(*****
*****)
Procedure Anal_Sintaxis (Anal:String);
Begin
Warn1:=False;
End;

(*****
*****)

Procedure LimpiaBuf;
Begin
CircEnt := 1;
CircSal := 1;
CarEnBuf := 0;
FillChar(Buffer,SizeOf(Buffer),0);
End;

(*****
*****)

Procedure AsyncInt; Interrupt;
Begin
InLine($FB);      (* STI *)

If (CarEnBuf < LongMaxBuf) Then
  Begin
    Buffer[CircEnt] := Char(Port{PtoDatos});
    If (CircEnt < LongMaxBuf) Then
      Inc(CircEnt,1)
    Else
      CircEnt := 1;
    Inc(CarEnBuf,1);
  End;

InLine($FA);      (* CLI *)

Port{$20} := $20;
End;

(*****
*****)

Procedure ConfigPto;

```

ESTA TESTS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

```
Var  
  Regs : Registers;  
Begin  
With Regs do  
  Begin  
    DX := 0;  
    AH := 0;  
    AL := $FA;  
    Flags := 0;  
    Intr($14,Regs);  
  End;  
End;
```

```
(*****  
*****)
```

```
Procedure HabilPto;  
Var  
  B : Byte;
```

```
Begin  
LimpiaBuf;  
GetIntVec($0C,AsyncVector);  
SetIntVec($0C,@AsyncInt);  
B := Port[INTCTLR];  
B := B And $0EF;  
Port[INTCTLR] := B;  
B := Port[LCR];  
B := B And $7F;  
Port[LCR] := B;  
Port[IER] := ENBLRDY;  
Port[MCR] := $08 Or MDMMOD;  
Port[$20] := $20;  
End;
```

```
(*****  
*****)
```

```
Function GetCarEnBuf : Char;  
Begin  
If CarEnBuf > 0 Then  
  Begin  
    GetCarEnBuf := Buffer[CircSal];  
    If CircSal < LongMaxBuf Then
```



```

    Inc(CircSal,1)
  Else
    CircSal := 1;
    Dec(CarEnBuf,1);
  End;
End;

```

```

(*****
*****)

```

```

Procedure EnviCar(B: Byte);
Begin
While ((Port[LSR] And $20) <> $20) Do
  Begin
    End;
Port[PtoDatos] := B;
End;

```

```

(*****
*****)

```

```

Procedure Sonido(Frec,tiempo : Integer);
Begin
Sound(Frec);
Delay(tiempo);
NoSound;
End;

```

```

(*****
*****)

```

```

Procedure Lin_Horizontal(x1,x2,y:word);
Var
aa : integer;

begin
  GotoXY(x1,y);
  For aa:= 1 to x2-x1 do
    write(chr(196))
  End;

```

```

(*****
*****)

```

```

Procedure Lin_Vertical(y1,y2,x:word);
Var
aa : integer;

```

```
bb      : integer;
cc      : integer;
```

```
Begin
  For aa:= y1 to y2 do
    Begin
      GotoXY(x,aa);
      write(chr(179));
    End;
End;
```

```
(*****
*****)
(* El Procedimiento Envia_Cadena sirve para enviar un "string" *)
(* al puerto serial. Al final de la cadena se le agrega el *)
(* caracter de Terminaci3n de L3nea: Carriage Return ('CR') *)
(* por lo que no ser necesario agregarlo al 'String' que *)
(* se desee enviar. *)
(*****
*****)
Procedure Envia_Cadena (Cadena:STRING);
```

```
Var
i,j : Integer;
Begin
  j:= Ord(Cadena[0]);
  For i:= 1 to j Do
    EnviCar(Ord(Cadena[i]));
    Envicar(Ord(#13));
  End;
```

```
(*****
*****)
Procedure Borra_Vector_Pserial;
  Begin
    LimpiaBuf;
    For borra := 1 to 40 do
      varia[borra] := '';
    End;
  (*****
  **)
  (* El Procedimiento Captura_Comando es una rutina auxiliar *)
  (* que guarda en un Vector (Varia[Cont]) las l3neas que se *)
  (* reciben al invocarse cualquier comando desde otros *)
  (* Procedimientos. En caso de no recibir el Terminador de *)
```

```

(* Bloque: Cadena_de_Fin, entonces Temporar y dar como *)
(* resultado ERROR1 = TRUE; si el DMZ por otra parte envia *)
(* mas de 40 lineas entonces dara ERROR2 = TRUE *)
(*****
**)
Procedure Captura_Comando(Cadena_de_Fin:String);
Var
  CarSal,
  CarEnt : Char;
Begin
  FIN := False;
  ERROR1 := FALSE;
  ERROR2 := FALSE;
  GetTime(hr,mi,Timer1,des);
  cont := 1; {*}
  Repeat
  GetTime(hr,mi,se,des);
  TimeOut1 := se - Timer1;
  If TimeOut1 < 0 then TimeOut1:= 60 + TimeOut1;
  If TimeOut1 < 5 then
  Begin
    If (CarEnBuf > 0) then
    Begin
      CarEnt := GetCarEnBuf;
      If (CarEnt <> CR) Then
      Begin
        If (CarEnt <> LF) Then
          varia[cont] := varia[cont] + CarEnt;
        End
      Else
      Begin
        (* writeln(varia[cont]); *)
        GetTime(hr,mi,Timer1,des);
        if pos(Cadena_de_Fin,varia[cont]) <> 0 then FIN:= True;
        cont := cont + 1;
      End;
    End;
  End
  Else
  Begin
    ERROR1 := TRUE
  End;
  Until (FIN) Or (TimeOut1 >= 5) Or (cont > 40);
  If Cont > 40 then ERROR2 := TRUE;

```

End;

(*****
*)

Procedure Conecta_al_Mux(Enlace:String);

Var

i,j,h:Integer;

Doble_Enlace : Boolean;

AuxVar : String;

Begin

Doble_Enlace := False;

Conexion:= True;

AuxVar := '';

i := Pos(':',Enlace);

If i <> 0

Then

Begin

Doble_Enlace := True;

h := 1;

While Not (Enlace[h] = ':') Do

Begin

AuxVar := AuxVar + Enlace[h];

Inc(h)

End;

End

Else

AuxVar := Enlace;

Anal_Sintaxis (AuxVar);

If Not Warn1

Then

Begin

Borra_Vector_Pserial;

Envia_Cadena(AuxVar);

Captura_Comando('COM');

If ((Pos('CLR',varia[cont-1]) <> 0) Or Error1)

Then

Begin

Conexion := False;

gotoXY(55,10 + cn);

Sonido(3000,100);

If Error1 Then

Begin

gotoXY(55,10 + cn);

gotoXY(68,10 + cn);

```

Write('Time-Out');
Sonido(3000,100)
End
End;
If Conexion Then
Begin
gotoXY(63,10 + cn);
Write('OK      ');
Sonido(6000,50)
End;
End
Else
Begin
Conexion := False;
gotoXY(55,10 + cn);
Write('Error Sintactico')
End;
If Conexion Then
Begin
If (NOT(ERROR1) And NOT(ERROR2))
Then
Begin
If Doble_Enlace Then
Begin
Delay(200);
Borra_Vector_Pserial;
Envia_Cadena(Enlace[i + 1]);
Captura_Comando ('nit');
Delay(100);
If ERROR1 then Conexion:= False;
Delay (1000)
END
END
ELSE
Begin
gotoXY(55,10 + cn);
Write('no conexión al canal');
Sonido(3000,100)
End
End
Else Conexion:= False;
End;

```

```
(*.....*)  
*)
```

```
Procedure Depura_dh_Prim;  
Var
```

```
    cont2,  
    cont3  : word;
```

```
Begin
```

```
    cont2 := 1;  
    cont3 := 1;  
    ERROR5 := FALSE;
```

```
    Tabla_1[1] := 'A';  
    Tabla_1[2] := 'util';  
    Tabla_1[3] := 'B';  
    Tabla_1[4] := 'util';  
    Tabla_1[5] := 'C';  
    Tabla_1[6] := 'util';  
    Tabla_1[7] := 'D';  
    Tabla_1[8] := 'util';  
    Tabla_1[9] := 'compre';  
    Tabla_1[10] := 'util';  
    Tabla_1[11] := 'buffer';  
    Tabla_1[12] := 'error';  
    Tabla_1[13] := 'E';  
    Tabla_1[14] := 'F';  
    Tabla_1[15] := 'G';  
    Tabla_1[16] := 'H';  
    Tabla_1[17] := 'Gen';  
    If cn = 5 then  
        Tabla_1[1] := Tabla_1[17];  
    if cn = 2 then
```

```
        Begin  
            Tabla_1[1] := Tabla_1[13];  
            Tabla_1[3] := Tabla_1[14];  
            Tabla_1[5] := Tabla_1[15];  
            Tabla_1[7] := Tabla_1[16];
```

```
        End;
```

```
Repeat
```

```
    If pos(Tabla_1[cont2],varia[cont3]) <> 0 then  
        begin  
            Tabla_2[cont2] := varia[cont3];  
            inc(cont2,1);
```

```

    end;
    inc(cont3,1);
    until (cont3 > 35) OR (cont2 > 12);
    if cont3 > 30 then ERROR5 := TRUE;
End;
Procedure Depura_dh_seg;
Var
    yy : byte;
    al,ar,estado : Integer;
Begin
ERROR6 := FALSE;
n := 1;
arr[ 1] := copy(Tabla_2[ 1],74,3);
arr[ 2] := copy(Tabla_2[ 2],42,3);
arr[ 3] := copy(Tabla_2[ 2],46,3);
arr[ 4] := copy(Tabla_2[ 3],74,3);
arr[ 5] := copy(Tabla_2[ 4],42,3);
arr[ 6] := copy(Tabla_2[ 4],46,3);
arr[ 7] := copy(Tabla_2[ 5],74,3);
arr[ 8] := copy(Tabla_2[ 6],42,3);
arr[ 9] := copy(Tabla_2[ 6],46,3);
arr[10] := copy(Tabla_2[ 7],74,3);
arr[11] := copy(Tabla_2[ 8],42,3);
arr[12] := copy(Tabla_2[ 8],46,3);
arr[13] := copy(Tabla_2[ 9],42,3);
arr[14] := copy(Tabla_2[ 9],46,3);
arr[15] := copy(Tabla_2[10],42,3);
arr[16] := copy(Tabla_2[10],46,3);
arr[17] := copy(Tabla_2[11],42,3);
arr[18] := copy(Tabla_2[11],46,3);
arr[19] := copy(Tabla_2[12],42,3);
arr[20] := copy(Tabla_2[12],46,3);

Val(arr[15],al,estado);
Val(arr[16],ar,estado);
If (al = 0) and (ar = 0) then
    Begin
        sonido(1750,100);
        sonido(1250,100);
    End;

Val(arr[19],al,estado);
Val(arr[20],ar,estado);

```

If (al > 2) or (ar > 2) then

Begin

sonido(2000,1000);

sonido(1500,1000);

End;

gotoXY(14,10 + cn);

write(arr[2]);

gotoXY(18,10 + cn);

write(arr[3]);

gotoXY(22,10 + cn);

write(arr[5]);

gotoXY(26,10 + cn);

write(arr[6]);

gotoXY(30,10 + cn);

write(arr[8]);

gotoXY(34,10 + cn);

write(arr[9]);

gotoXY(38,10 + cn);

write(arr[11]);

gotoXY(42,10 + cn);

write(arr[12]);

gotoXY(48,10 + cn);

write(arr[15]);

gotoXY(52,10 + cn);

write(arr[16]);

gotoXY(55,10 + cn);

write(arr[19]);

gotoXY(59,10 + cn);

write(arr[20]);

SitEnla[cn] := '';

for cont := 1 to 20 do

begin

If pos('?',arr[cont]) <> 0 then ERROR6 := TRUE;

SitEnla[cn] := SitEnla[cn] + ' ' + arr[cont];

arr[cont] := '';

end;

For yy := 1 to 20 do

Begin

Tabla_2[yy] := ' ';

arr[yy] := ' ';

end;

GetDate(an,mes,dia,diase);

Str(mes,cade1);


```

Str(dia,cade2);
Str(hr,cade3);
Str(mi,cade4);
Str(se,cade5);
HorarioEnlace[cn] := cade1 + ' ' + cade2 + ' ' + cade3 + ' ' + cade4 +
' ' + cade5;
sitEnla[cn] := HorarioEnlace[cn] + ' ' + SitEnla[cn];
End;

```

```

(*****
**)

```

```

Procedure Manejo_varios_enlaces;

```

```

Var

```

```

    ArchEnla : Text;

```

```

Begin

```

```

    Assign(ArchEnla,'c:\tp\monitor\enlace.dat');

```

```

    Reset(ArchEnla);

```

```

    For cx := 1 to 8 do

```

```

        Begin

```

```

            ReadLn(ArchEnla,canal[cx]);

```

```

        End;

```

```

    Close(ArchEnla);

```

```

    For cx := 1 to 8 do

```

```

        Begin

```

```

            If canal[cx] = 1 then

```

```

                Begin

```

```

                    Tabla_edo_enlace[cx] := Tabla_Nom_Enla[cx];

```

```

                End

```

```

            Else

```

```

                Tabla_edo_enlace[cx] := '';

```

```

        End;

```

```

End;

```

```

(*****
***)

```

```

(* Procedimiento para capturar las lineas enviadas por DMZ *)

```

```

(* cuando este procedimiento envia el comando "dh" *)

```

```

(* El resultado de cada linea se recibe en cada elemento *)

```

```

(* del vector varia[cont] *)

```

```

(*****
***)

```

```

Procedure Captura_DH;

```

```

begin
Borra_Vector_Pserial;
Envia_Cadena('dh');
Captura_Comando('error rate');
gotoXY(55,10 + cn);
write('          ');
If not (ERROR1 or ERROR2)
Then
Begin
If pos('dh',Varia[1]) = 0 then
Begin
gotoXY(67,10 + cn);
write('dh Failure');
sonido(3000,100);
End;
Delay(500);
Depura_dh_Prim;
Depura_dh_seg;
End
Else
Begin
If ERROR1
then
Begin
gotoXY(66,10 + cn);
write('dh Timeout');
sonido(3000,100)
End
Else
Begin
gotoXY(66,10 + cn);
write('Dmz sin Cont')
End
End;
Delay(500);
Envia_Cadena(CHR(16) + 'reset');
Delay(500);
Borra_Vector_Pserial;
Envia_cadena('clr');
Captura_Comando('CHANNEL');
End;

```

```

(*****
(*                                     *)

```

```

WriteLn(link4,SitEnla[3]);
Close(link4);
Assign(link5,cc[4]);
Append(link5);
WriteLn(link5,SitEnla[4]);
Close(link5);
Assign(link6,cc[5]);
Append(link6);
WriteLn(link6,SitEnla[1]);
Close(link6);
Assign(link7,cc[6]);
Append(link7);
WriteLn(link7,SitEnla[6]);
Close(link7);
Assign(link8,cc[7]);
Append(link8);
WriteLn(link8,SitEnla[7]);
Close(link8);
End;
(*****
* Procedimiento del Loop Infinito *)
(*****
Procedure Retardo_cinco_min;
Begin
  GetTime(hr,mi,se,des);
  if mi < Tiempo1 then
    mi := 60 - mi;
  TiempoPrueba := mi - Tiempo1;
  while TiempoPrueba <= 2 do
    Begin
      GetTime(hr,mi,se,des);
      if mi < Tiempo1 then
        mi := 60 - mi;
      TiempoPrueba := mi - Tiempo1;
    End;
  Tiempo1 := mi;
End;
(*****
**)
(* Procedimiento para desplegar en la pantalla el estado *)
(* de ocupacion y errores en los enlaces *)
(*****
**)
Procedure Pant Prin_enlaces;

```

```

Var
lazo1 : byte;
Linea : Array[1..10] of String [15];
Begin
ClrScr;
gotoXY(1,1); Write(chr(218));
gotoXY(80,1);Write(chr(191));
gotoXY(1,24); Write(chr(192));
gotoXY(80,24);Write(chr(217));

Lin_Horizontal(2,80,1);
Lin_Vertical(2,23,1);
Lin_Horizontal(2,80,24);
Lin_Vertical(2,23,80);
gotoXY(1,6);write(chr(195));
gotoXY(80,6);write(chr(180));
Lin_Horizontal(2,80,7);
Linea[1] := 'Merida';
Linea[2] := 'P.Vigas B';
Linea[3] := 'Monterrey';
Linea[4] := 'P.Juarez';
Linea[5] := 'P.Vigas A';
Linea[6] := 'Puebla';
Linea[7] := 'Guadalajara';
Linea[8] := 'P.Juarez';
gotoXY(2,9);
write('ENLACE FWSS WANG DB4 OFIC ALMACEN TRUNK
ERROR COM ALARMAS');
Lin_Vertical(8,23,13);
gotoXY(13,7);write(chr(194));
gotoXY(13,24);write(chr(193));
gotoXY(70,21);
TextBackground(4);
TextColor(143);
write('PROCESANDO');
TextBackground(0);
TextColor(15);
gotoXY(27,2);
write('XEROX MEXICANA S.A. de C.V. ');
gotoXY(27,3);
write('*****');
gotoXY(26,5);
write('Monitoreo Red Remota de Datos ');
For lazo1 := 1 to 8 do

```

```

(* de cinco minutos *)
Tiempo1 := mi; (* Valor inicial de rutina de cinco min *)
  Envia_Cadena(CHR(16) + 'reset');
  Delay(200);
  Borra_Vector_Pserial;
  Envia_cadena('clr');
  Captura_Comando('CHANNEL');
(* Reboot; *)
cn := 1;
While true do
Begin
if cn = 1 Then
begin
for k:= 1 to 8 do
SitEnla[k] := '';
end;
If (cn < 10) and (Canal[cn] = 1)
Then
Begin
gotoXY(14,10 + cn);
write(' ');
Conecta_al_Mux(Tabla_edo_Enlace[cn]);
if Conexion then Captura_DH
Else
Begin
Delay(200);
Envia_Cadena(CHR(16) + 'reset');
Delay(200);
Borra_Vector_Pserial;
Envia_cadena('clr');
Captura_Comando('CHANNEL')
End;
End
Else If Canal[cn] = 0 Then SitEnla[cn] := '';
Inc (cn);
If cn >= 9
Then
Begin
cn := 1;
Guarda_Informacion;
(* gotoXY(70,21); *)
(* TextBackground(1); *)
(* TextColor(15); *)
(* write(' GO ON '); *)

```

```
(* Delay(3000); *)
gotoXY(70,21);
TextBackground(4);
TextColor(143);
write('PROCESANDO');
TextBackground(0);
TextColor(15);
end;
end;
end.
```