



**ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL**  
**FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA**

**“Estudios y Aplicaciones de un Convertidor de  
Protocolo para la Emulación de Terminales en los  
Sistemas de Comunicación Digital y Teleproceso”**

## **TESIS DE GRADO**

**Previa a la Obtención del Título de  
INGENIERO en ELECTRICIDAD**  
**Especialización: ELECTRONICA**

**Presentada por:**

**JORGE ERNESTO SAENZ REGALADO**



*Guayaquil - Ecuador*

**1987**

## AGRADECIMIENTO

Al Ing. César Yépez, Director de esta tesis,  
por su gentil y valiosa ayuda.

A todos los que conforman Microsistemas  
por su generosa colaboración.

Los maestros, el personal administrativo y  
mis compañeros de la ESPOL hemos  
constituido una comunidad fecunda en el  
conocimiento y la investigación científica,  
técnica, humanística y alegre en el diario  
convivir.

Por ello mi vida universitaria ha sido feliz.

Mi gratitud para tan queridos amigos.

## DEDICATORIA

A mi padre que tanto extraño y a quien le hubiera gustado compartir conmigo este momento.

A mi madre a quien debo mucho de lo que soy, por todo su esfuerzo y su amor.

A mis hermanos queridos.

A Jacquie, mi esposa, quien ha compartido conmigo los esfuerzos para lograr esta meta.

A mi tío Jorge, cuyos consejos se reflejan en la culminación de esta tesis.

## DECLARACION EXPRESA

"La responsabilidad por los hechos, ideas y doctrinas expuestos en esta tesis, me corresponden exclusivamente; y, el patrimonio intelectual de la misma, a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL."

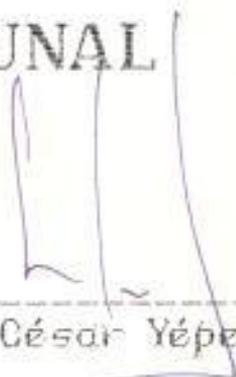
*(Reglamento de exámenes y títulos profesionales de la ESPOL)*

  
\_\_\_\_\_  
JORGE SAENZ REGALADO

## MIEMBROS DEL TRIBUNAL



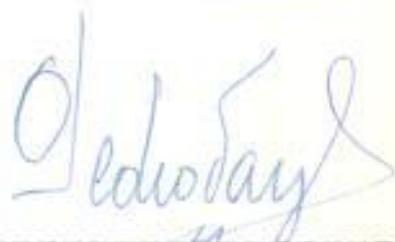
Ing. Gustavo Bermúdez.



Ing. César Yépez.



Ing. Pedro Carló.



Ing. Pedro Vargas.

## RESUMEN

El objetivo de la presente tesis es el estudio de un convertidor de protocolo y sus aplicaciones dentro del sistema de comunicación digital y teleproceso.

Siendo el tema de interés primordial para la industria del teleproceso, es fundamental el establecimiento de normas que conduzcan el uso efectivo de este tipo de equipo y sus aplicaciones.

Se realizará una investigación de necesidades en el medio, que origine una documentación amplia y detallada de los usos y aplicaciones de un convertidor de protocolo en la emulación de terminales sincrónicos por equipos asincrónicos.

La tesis está constituida por nueve capítulos y un apéndice:

Se dedicará el primer capítulo a una breve introducción de lo que significa el teleproceso, en especial se elaborará un glosario de términos técnicos (apéndice A), para que la persona que se interese en esta tesis, pueda irse familiarizando con los diversos términos empleados.

El segundo capítulo nos dice que es un convertidor de protocolo, los antecedentes para la fabricación de este equipo, dónde, para qué, y quienes lo utilizan, los proyectos futuros, etc.

El tercer capítulo propone el estudio de los conceptos de hardware, software y protocolos de comunicación de IBM.

En el cuarto capítulo entramos al análisis del sistema de información 3270 de IBM.

En el quinto capítulo se realiza la descripción de un convertidor de protocolo, los modelos y toda una gama de características que se pueden encontrar en estos equipos.

El capítulo sexto incluye la instalación, configuración y aplicaciones de estos equipos de comunicaciones.

En el capítulo siete se realiza el estudio de la operación del equipo: su operación interna y el proceso de emulación.

El capítulo ocho trata del hardware del equipo, su diagrama de bloques y la interpretación del mismo.

El último capítulo ofrece un estudio del mercado en que se desarrollan los convertidores de protocolo.

Para finalizar se exponen las conclusiones y recomendaciones obtenidas en el presente estudio.

INDICE GENERAL

	PAGS.
RESUMEN .....	6
INDICE GENERAL .....	9
INDICE DE FIGURAS .....	14
INTRODUCCION .....	17
CAPITULO I	
INTRODUCCION AL TELEPROCESO	
1.1 Usos de la comunicación de datos .....	22
1.2 Componentes básicos de un sistema de comunicación de datos .....	25
1.3 Modos de transmisión .....	26
1.4 Tipos de transmisión .....	29
1.5 Características de los medios de transmisión .....	31
1.6 Modems .....	36

1.7 La multiplexación y sus tipos .....	40
1.8 Errores en las líneas y su tratamiento ...	42
1.9 Diseños de redes de comunicaciones .....	45

## CAPITULO II

### INTRODUCCION AL CONVERTIDOR DE PROTOCOLO

2.1 Significado de un protocolo de comunicaciones .....	47
2.2 Antecedentes .....	50
2.3 Dónde es conveniente un convertidor de protocolo? .....	52
2.4 Qué representa el convertidor de protocolo para usuarios de IBM y para usuarios de equipos asincrónicos .....	55
2.5 Proyectos para el futuro .....	56

## CAPITULO III

### EQUIPOS IBM

3.1 Conceptos de hardware .....	58
3.1.1 Computadores .....	59
3.1.2 Dispositivos de memoria .....	60
3.1.3 'Canales' para la conexión de computadoras .....	60
3.1.4 Unidades de control y periféricos ..	62

nes .....	64
3.2 Conceptos de software .....	66
3.2.1 Sistemas operativos .....	66
3.2.2 Paquetes de programas de aplicación.	67
3.2.3 Métodos de acceso .....	68
3.3 Arquitectura SNA .....	70
3.3.1 Estratos de SNA .....	74
3.4 Protocolos de comunicación .....	76
3.4.1 Control de enlace de datos (DLC) ...	77
3.4.2 Comunicación sincrónica binaria ...	78
3.4.3 Control de enlace de datos sín- crono (SDLC) .....	79

CAPITULO IV

SISTEMA DE DESPLIEGUE DE INFORMACION IBM 3270

4.1 Concepto del IBM 3270 .....	82
4.2 Componentes del sistema IBM 3270 .....	90
4.3 Consideraciones de conexiones locales ...	91
4.4 Consideraciones de conexiones remotas ...	93
4.5 Alternativas de compatibilidad .....	95
4.6 Aplicaciones del IBM 3270 .....	96

CAPITULO V

DESCRIPCION DE UN CONVERTIDOR DE PROTOCOLO

5.1 Modelos .....	98
-------------------	----

67

5.2 Características básicas .....	99
5.3 Características adicionales .....	100
5.4 Características opcionales .....	102
5.5 Especificaciones físicas .....	102

## CAPITULO VI

### INSTALACION, CONFIGURACION Y APLICACIONES DE UN CONVERTIDOR DE PROTOCOLO

6.1 Instalación del equipo .....	104
6.2 Formas de configurar estos equipos .....	106
6.3 Diversas aplicaciones de los convertidores de protocolo .....	107

## CAPITULO VII

### OPERACION DE UN CONVERTIDOR DE PROTOCOLO

7.1 Operación interna del equipo .....	115
7.2 Emulación de un terminal de pantalla IBM 3270 con un terminal ASCII .....	116
7.2.1 Las pantallas .....	120
7.2.2 La línea de estatus .....	121
7.2.3 Teclas de funciones .....	121
7.3 Puerta de comando .....	129
7.4 Instrucciones de operación .....	131

## CAPITULO VIII

HARDWARE DE UN CONVERTIDOR DE PROTOCOLO	
8.1 Diagrama de bloques del convertidor de protocolo .....	134
8.2 Interpretación del diagrama y estudio de los elementos más importantes en cada bloque .....	136
CAPITULO IX	
EL MERCADO DE LOS CONVERTIDORES DE PROTOCOLO	
9.1 Compañías que ofrecen convertidores de protocolo .....	144
9.2 Comparación de las características entre diversos convertidores de protocolo existentes en el mercado .....	146
9.3 Revisión de algunos terminales asincrónicos que se pueden conectar a ciertos convertidores de protocolo:	
Hazeltine 1400 .....	147
Televideo PXX .....	147
ADD5 VIEWPOINT 7E .....	147
IBM PC .....	148
APENDICE A .....	149
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	162
BIBLIOGRAFIA .....	166

## INTRODUCCION

Debido a que la utilización de estos equipos en nuestro medio recién comienza a difundirse, ha sido necesario analizar y comparar las características y aplicaciones de equipos de diversas marcas para obtener como resultado de este estudio toda la información necesaria que servirá de base y de guía para cualquier persona interesada en estos convertidores de protocolo.

El desarrollo de los capítulos está hecho de tal manera que lleva al lector a formarse una imagen del equipo a estudiarse, creando su necesidad en el medio.

En los capítulos siguientes se proporciona en forma sintetizada toda la información necesaria para el estudio de los equipos IBM; su software, su hardware, sus protocolos,

colocando cierto énfasis en el IBM 3270, parte fundamental de esta tesis.

Luego comienza el estudio del equipo en sí. Como está formado y su funcionamiento, su operación y sobre todo el análisis de sus aplicaciones.

Como parte final de la tesis se expone cierta información sobre el mercado de los convertidores de protocolo, lo cual tiene como finalidad proporcionar al usuario una visión un poco más allá del aspecto técnico, es decir, poner a consideración del usuario los argumentos para escoger a cabalidad los equipos que piensa utilizar.

## CAPITULO I

### INTRODUCCION AL TELEPROCESO

La comunicación de datos es un término cuyo significado salta rápidamente a la vista. Es el movimiento de información codificada de un punto a otro por medio de sistemas de transmisión eléctrica y en la actualidad óptica. Por lo general a estos sistemas se los llaman redes, éstas se instalan para capturar datos en puntos remotos y transmitirlos a un punto central equipado con una computadora u otro terminal o, para realizar el proceso inverso o alguna combinación de ambos.

Hay que aclarar la diferencia entre teleinformación y teleproceso.

La teleinformación hace referencia al intercambio de información entre una multiplicidad de centros distantes. La principal característica será que no se piensa en el proceso de información sino en su circulación; es decir, los datos recogidos en un punto deben transmitirse a otro u otros puntos, con independencia de lo que se hará posteriormente con esos datos.

El teleproceso, en cambio, contempla prioritariamente el proceso de la información a distancia, y comprenderá tres fases: entrega, proceso de la información y recopilación de los resultados.

Las redes de comunicación de datos facilitan el uso más eficiente de las computadoras centrales; mejoran los controles diarios de una empresa, al proporcionar un flujo más rápido de información; proporcionan servicios de conmutación de mensajes para que las terminales puedan comunicarse entre sí.

Por lo general, ofrecen un intercambio de datos mejor y más oportuno entre sus usuarios y acercan más la potencia de las computadoras a sus usuarios.

Concluyendo podemos decir que el teleproceso es el área de

mayor crecimiento desde el surgimiento de la industria de procesamiento de datos.

## 1.1 USOS DE LAS COMUNICACIONES DE DATOS

Aunque se puede utilizar la comunicación de datos en muchos casos distintos, por lo general, las operaciones comerciales que pueden obtener beneficios de una red de comunicaciones de datos son aquellas que poseen algunas de las siguientes características:

- Operaciones descentralizadas
  
- Elevado volumen de correo en la organización, o de servicios de mensajeros o llamadas telefónicas entre las diversas instalaciones de la organización.
  
- Operaciones repetitivas de papeleo, tales como volver a crear o copiar información.
  
- Recuperación ineficiente y retardada de información comercial actual. Manejo lento o inoportuno de las funciones comerciales de la organización.
  
- Control inadecuado de los activos de la organización.

- Planificación y pronóstico inadecuados.

Existen algunos tipos de sistemas de comunicaciones de datos que pueden corregir las deficiencias anteriores como son:

- Entrada y recolección de datos de la fuente.
- Entrada remota de trabajos (Remote Job Entry-RJE).
- Recuperación de información.
- Tiempo compartido conversacional.
- Conmutación de mensajes.
- Adquisición de datos y control de procesos en tiempo real.
- Intercambio de datos entre procesadores.

A continuación se presenta un cuadro en la fig 1.1, que resume muchas características importantes de los usos

típicos de las comunicaciones de datos, con ejemplos específicos de aplicaciones y operaciones típicas para cada aplicación.

MODOS de UTILIZACION DE COMUNICACION DE DATOS	EJEMPLOS DE APLICACIONES	CARACTERISTICAS TIPICAS DE LAS OPERACIONES
ENTRADA Y RECOLECCION DE DATOS FUENTE	DATOS DE ESTADO DE VENTA; CONTROL DE INVENTARIOS; RECOLECCION DE DATOS DE NOMINAS;  SISTEMA DE PUNTO DE VENTAS; RESERVACIONES DE AEROLINEAS.	OPERACIONES RECOLECTADAS VARIAS VECES POR DIA O POR SEMANA; NO SE EMITE UN MENSAJE DE RESPUESTAS DIRECTAS PARA CADA OPERACION. LAS OPERACIONES LLEGAN CON FRECUENCIA (CON POCOS SEGUNDOS DE INTERVALO) Y REQUIEREN RESPUESTA A LOS POCOS SEGUNDOS.
ENTRADA REMOTA DE TRABAJOS (RJE)	LECTURA DE TARJETAS E IMPRESION REMOTA A ALTA VELOCIDAD; ACCESO LOCAL A CAPACIDAD DE COMPUTACION REMOTA.	POR LO GENERAL LAS OPERACIONES SE "LOTEAN" Y REQUIEREN TIEMPOS DE PROCESAMIENTO QUE VAN DESDE MINUTOS HASTA HORAS. LA ENTRADA Y SALIDA PARA CADA OPERACION PUEDE TOMAR SEGUNDOS O MINUTOS.
ACCESO A LA INFORMACION	COMPARACION DE CREDITO; ESTADO DE CUENTA BANCARIA; SUPERVISION DEL SEGUIMIENTO DE LA LEY; SERVICIOS SOCIALES GUBERNAMENTALES; SISTEMAS DE INFORMACION HOSPITALARIOS; SISTEMAS BIBLIOGRAFICOS	VOLUMEN DE CARACTERES RELATIVAMENTE BAJO POR CADA OPERACION DE ENTRADA Y LA RESPUESTA SE REQUIERE A LOS POCOS SEGUNDOS. LAS LONGITUDES DEL MENSAJE DE SALIDA POR LO GENERAL SON LARGAS PERO PUEDEN VARIAR MUCHO CON ALGUNOS TIPOS DE APLICACIONES.
TIEMPO COMPARTIDO CONVENCIONAL	SOLUCION A PROBLEMAS GENERALES; DISEÑO DE INGENIERIA; CALCULOS; EDICION DE TEXTOS	SE REQUIERE RESPUESTA CONVERSACIONAL, A LOS POCOS SEGUNDOS.
COMUTACION DE MENSAJES	ENTREGA DE CORREO Y DISTRIBUCION DE MEMORANDOS DE LA COMPANIA	LOS REQUERIMIENTOS DE TIEMPO DE ENTREGA VARIAN DE MINUTOS A HORAS.
ADQUISICION DE DATOS EN EL TIEMPO REAL Y CONTROL DE PROCESOS	CONTROL NUMERICO DE MAQUINAS HERRAMIENTAS; LECTURA REMOTA DE MEDIDORES Y CALIBRADORES.	LOS MUESTREOS REMOTOS SE MUESTRAN Y SUPERVISAN CONTINUAMENTE A INTERVALOS QUE VARIAN MUCHO.
INTERCAMBIO DE DATOS ENTRE PROCESADORES	APLICACIONES DE PROCESADOR, PROGRAMAS Y DE ARCHIVOS COMPARTIDOS DE TODOS LOS TIPOS QUE COMPRENDEN COMUNICACIONES ENTRE COMPUTADORAS	LLEGADAS OCASIONALES, EN PAQUETES, QUE CONSISTEN DE BLOQUES GRANDES DE DATOS QUE REQUIEREN LA TRANSMISION A OTRA UCP, POR LO GENERAL DENTRO DE UNOS CUANTOS MILESEGUNDOS.

FIGURA 1 CUA DRO DE USOS TIPICOS DE COMUNICACIONES DE DATOS

## 1.2 COMPONENTES BASICOS DE UN SISTEMA DE COMUNICACION DE DATOS

Los tres componentes básicos de un sistema de comunicación de datos son: la fuente que origina la información; el medio, que es el camino por el cual fluye la información; y el receptor, que es el mecanismo que la acepta.

Con esta forma de definir los términos, a menudo una terminal opera tanto como fuente como receptor. El medio solo son las líneas de comunicación por las que viaja la información.

En la figura 1.2 se ilustra el proceso de comunicación de datos.

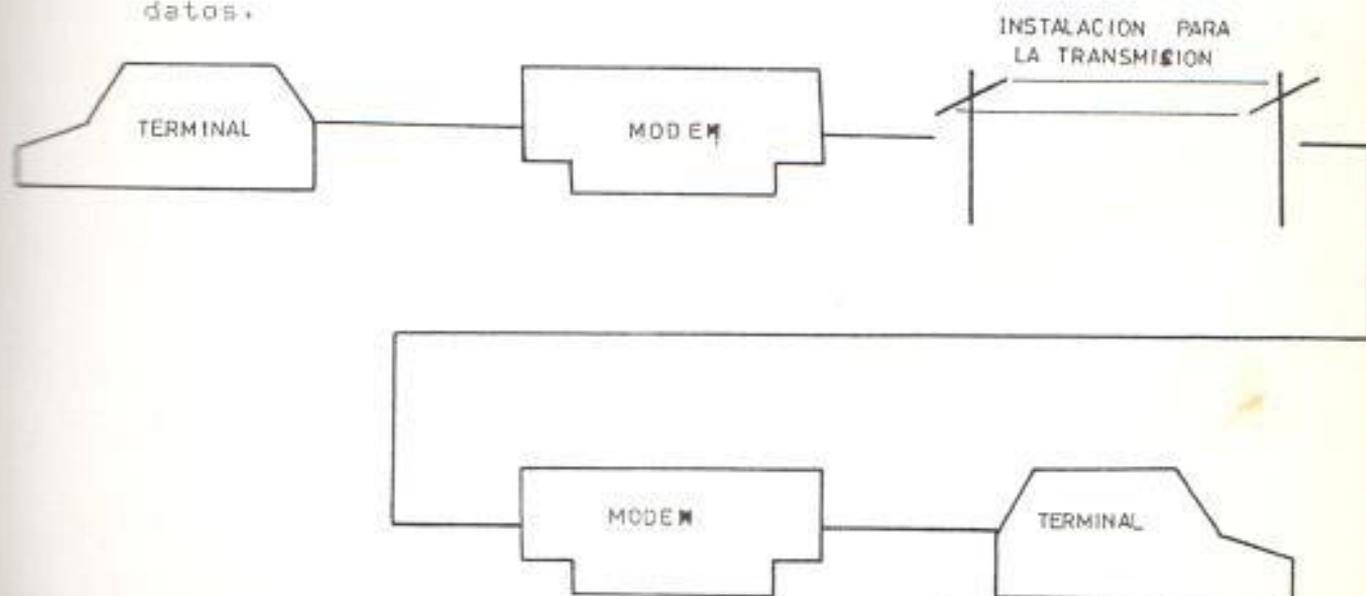


FIGURA 1-2 EL PROCESO DE COMUNICACION DE DATOS

### 1.3 MODOS DE TRANSMISION

Los sistemas que transmiten datos deben tener métodos consistentes de transmisión por los canales de comunicación.

La transferencia interna de datos dentro de las computadoras modernas se realiza en modo paralelo, es decir, que si la estructura interna de la computadora utiliza un elemento de clave de 8 bits, entonces se transfieren los 8 bits de un elemento entre la memoria principal y cualquier registro de operación en el mismo ciclo de la computadora.

Por lo común, para las comunicaciones de datos se utiliza el modo de transferencia en serie, el cual consiste en enviar una serie de datos por la línea de comunicaciones de bit en bit.

La diferencia entre la transmisión en serie y en paralelo es que en la primera, el dispositivo transmisor envía un bit seguido de un intervalo, luego un segundo bit y así sucesivamente hasta transmitir todo. Se necesitan  $N$  ciclos para transmitir  $N$  bits.

En la transmisión en paralelo se envían  $N$  bits, seguidos de

un intervalo, y luego otros N bits y así sucesivamente. Entonces, en la transmisión en paralelo, se envían N bits en un ciclo mientras que en la transmisión en serie los mismos N bits necesitan N ciclos.

Como dato importante, podemos añadir que las líneas de transmisión en paralelo son más costosas que para la transmisión en serie. No se utilizan en líneas de larga distancia, porque los retardos de los bits de cada línea no son iguales y con el tiempo pueden interferir con los bits del carácter anterior o del siguiente.

La mayoría de las comunicaciones de datos se realizan por la transmisión en serie.

Se utilizan tres modos de transmisión en serie: asíncrona, síncrona e isócrona.

Al primer modo de transmisión, asíncrono, también se lo conoce como transmisión de arranque y parada, porque el dispositivo transmisor puede transmitir un carácter en cualquier momento que sea conveniente y el dispositivo receptor lo acepta.

El método de transmisión síncrona, se utiliza para la

transmisión a alta velocidad de un bloque de caracteres. En este modo de transmisión, tanto el dispositivo emisor como el receptor operan simultáneamente y se resincronizan después de transmitir algunos millares de bits de señal de datos.

En la transmisión isócrona, cada carácter tiene un bit de arranque y uno de parada, pero los equipos emisor y receptor estén sincronizados mientras dura cada unidad de sincronización.

#### 1.4 TIPOS DE TRANSMISION

Un canal es un camino para la transmisión eléctrica entre dos o más puntos. La terminología más común es un canal, circuito o línea. Al utilizar estos términos, por lo general se habla de alambres telefónicos, que existen en todas partes.

En esencia, las líneas telefónicas son canales analógicos que pasan corriente alterna, pero no corriente directa.

Las señales analógicas son continuas, en vez de ser del tipo "encendido-apagado". Por otra parte las señales digitales son de este segundo tipo. Se dice que un canal analógico transmite datos digitales, en realidad, lleva representaciones analógicas de los datos digitales en alguna forma.

Los métodos disponibles de transmisión son: simplex, semidúplex (half-duplex HDX) y dúplex completo (full-duplex FDX) como se muestra en la figura 1.3

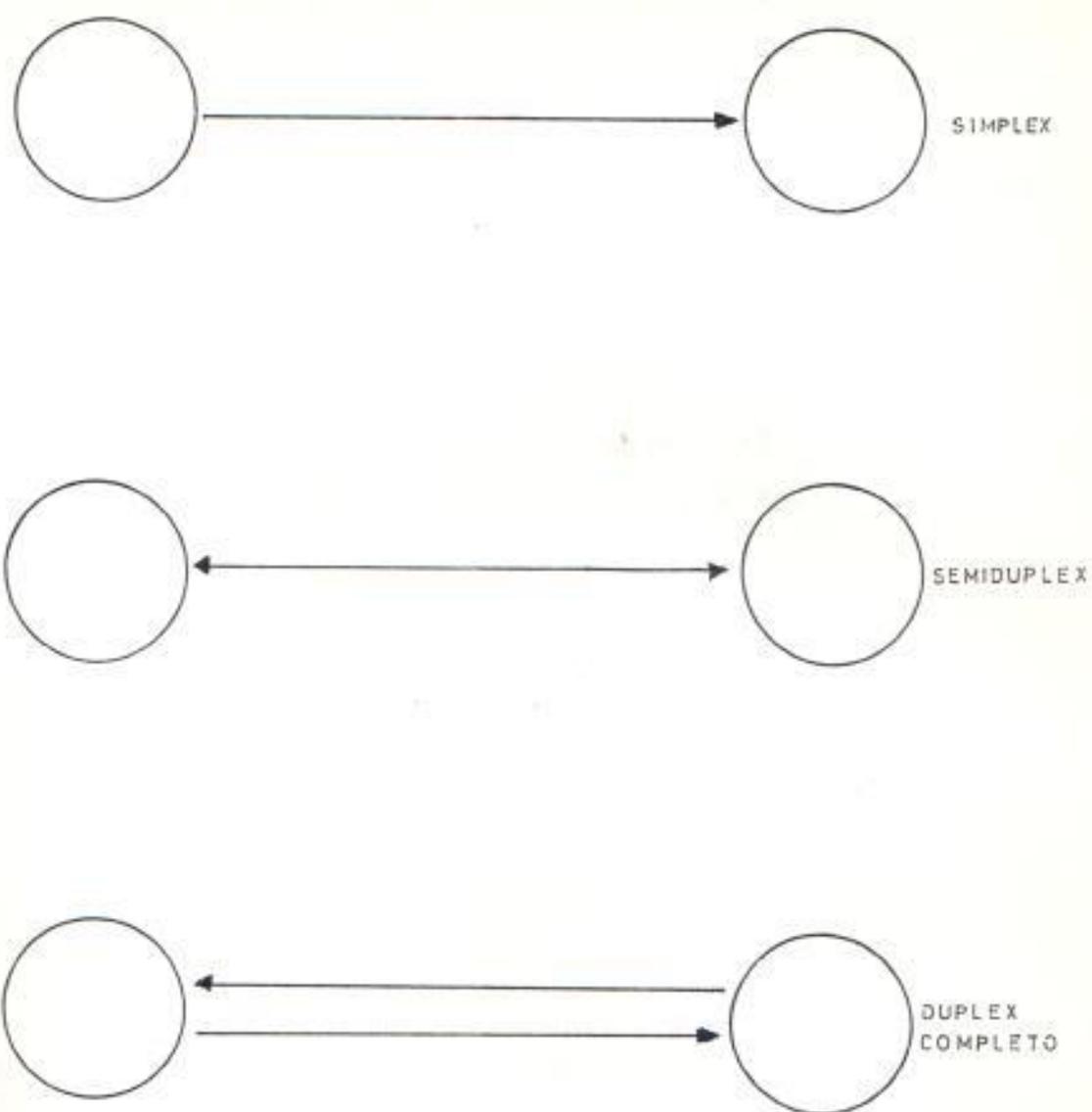


FIGURA 1.3 METODOS DE TRANSMISION

En la transmisión simplex, la información se transmite solo en una dirección y los papeles del transmisor y receptor están fijos.

En la transmisión semidúplex, una estación transmite

información a la otra y al concluir la operación, se invierte la comunicación. En otras palabras la transmisión semidúplex permite la transmisión en ambas direcciones pero solo en uno a la vez.

En la transmisión dúplex completa, la transmisión puede ocurrir simultáneamente en los dos sentidos.

### 1.5 CARACTERISTICAS DE LOS MEDIOS DE TRANSMISION

Existen algunos tipos de medios de transmisión en la actualidad como son:

1) Los pares de alambres desnudos.- son muy conocidos en áreas rurales; Consisten en alambres de cobre o de color de cobre suspendido de travesaños aislados en postes telefónicos. No contienen recubrimientos aislantes, y están espaciados unos 20 a 30 centímetros entre sí. La mayoría de los pares de alambres desnudos se ha reemplazado por cables y rápidamente están pasando a formar parte del pasado.

2) Los cables de alambre.- ya están aislados y por lo tanto se pueden acercar más y empacar en un cable grande. Estos

cables de alambre se retuercen en pares para minimizar la interferencia electromagnética entre un par y el otro cuando se empaquetan en un cable grande.

3) Un cable coaxial.- se puede transmitir a frecuencias mucho más altas que en un par de alambres. Consiste en un cilindro hueco de cobre o de otro conductor cilíndrico que rodea a un conductor de alambre simple. El espacio entre el cilindro hueco de cobre y el conductor interno se rellena con un aislante. Los cables coaxiales tienen muy poca distorsión, diafonía o pérdidas de señal, por lo que constituyen un mejor medio de transmisión que los cables de alambres retorcidos o los cables de alambres desnudos.

4) La transmisión de microondas.- puede soportar muchos millares de canales de voz y a la vez no requiere que se tienda un cable. Esta transmisión se logra a través de la atmósfera entre torres de microondas generalmente espaciadas entre 40 y 48 kilómetros entre sí. El sistema es un método de transmisión alineado con precisión y de naturaleza visual. Cada torre toma la señal transmitida de la torre anterior, la amplifica y retransmite a la siguiente torre de microondas. Una antena típica para una torre de microondas tiene unos tres metros de diámetro, aunque pueden ser más pequeñas para distancias más cortas.

5) Los cables submarinos.- son cables coaxiales con mayor espaciado entre el conductor interno y el cascarón cilíndrico externo; se contruyen para que soporten el medio ambiente del fondo del mar. Uno de éstos cables submarinos puede manejar más de 700 transmisiones simultáneas. En la actualidad éstos cables se están reemplazando por satélites de comunicaciones, que son menos costosos por canal.

6) Los satélites de comunicaciones.- proporcionan una forma especial de transmisión de relevo de microondas. El satélite no es otra cosa que una torre de microondas colocada a muchos kilómetros de altitud sobre la superficie de la tierra, generalmente sobre el ecuador. De ésta manera puede retransmitir señales a distancias mayores que las posibles sobre la superficie terrestre debido a que la curvatura, montañas y otros obstáculos de la tierra bloquean la transmisión de microondas sobre líneas visuales entre las torres terrestres.

Los satélites pueden manejar muchos millares de transmisiones de grado de voz. En la actualidad los satélites comerciales se colocan en órbitas muy altas (de unos 35.680 kms) viajando a la misma velocidad que la rotación de la tierra. Esta órbita "síncrona" hace que parezca que el satélite está estacionario sobre un punto

específico de la tierra. De ésta manera, con solo tres satélites en órbitas altas se puede transmitir comunicaciones de datos alrededor de toda la tierra, excepto por las regiones polares remotas, como se aprecia en la figura 1.4

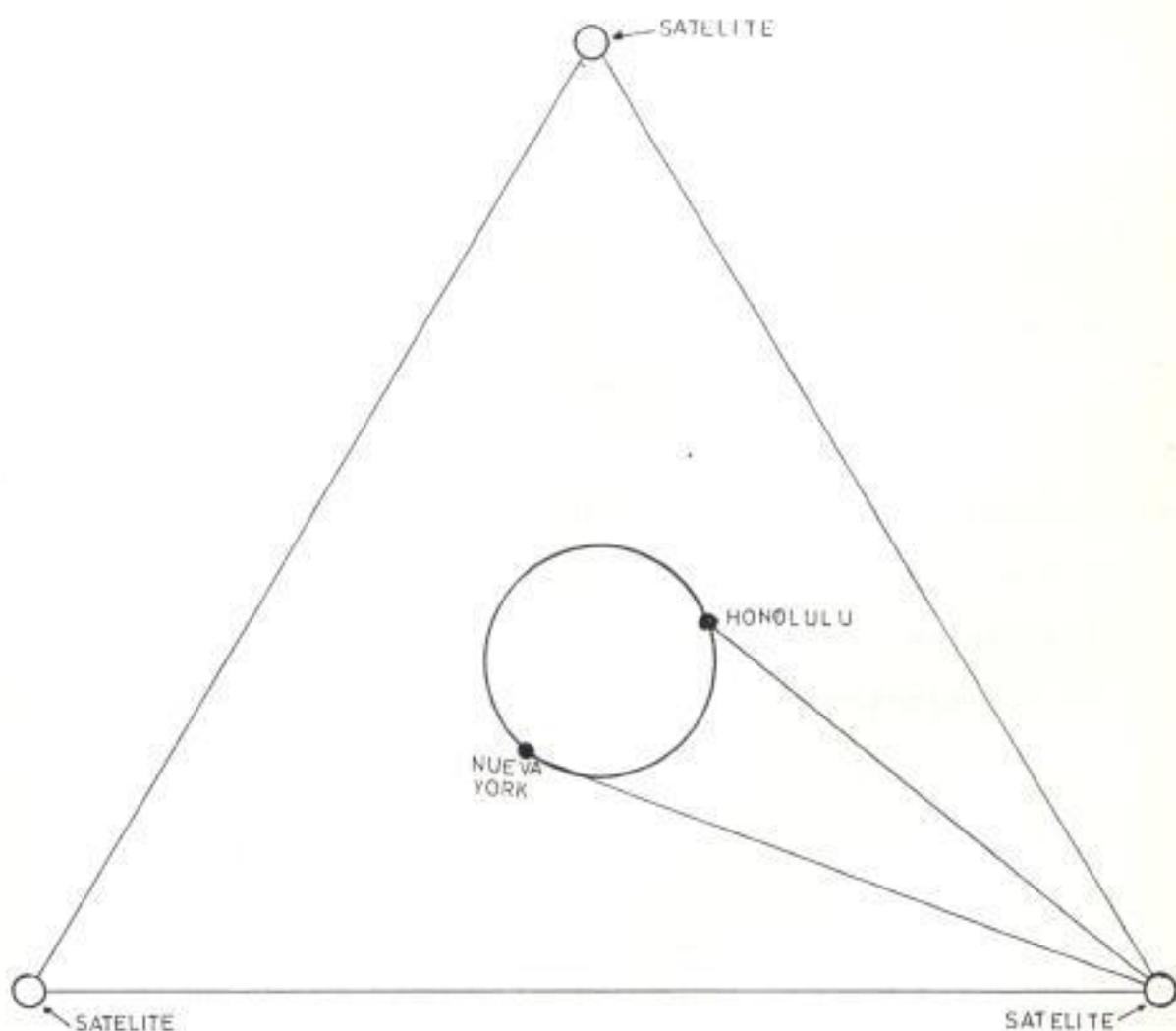


FIGURA 1.4 SATELITES PARA COMUNICACIONES

7) Los láseres y las fibras ópticas.- son dos de las nuevas tecnologías para la transmisión de datos que se están probando para usos prácticos. Un láser genera un haz coherente de luz de frecuencia muy alta que puede transmitir 100.000 veces más información que los enlaces o eslabones actuales de microondas. Las fibras ópticas (filamentos delgados de vidrio o materiales vitroides) constituyen el medio de transmisión experimental más sofisticado en la actualidad.

8) La radio de alta frecuencia.- es otra forma de menor utilización para la transmisión de datos. Esta radio raramente forma parte de un sistema de comunicaciones de datos para computadora, excepto para transmitir desde partes remotas del mundo. En la práctica, la transmisión con este método se limita a menos de 300 kilómetros.

9) Las guías de onda.- también se utilizan experimentalmente para las comunicaciones de datos. Una guía de ondas es un tubo metálico o un tubo rectangular en forma de caja dentro del cual viajan ondas de radio a frecuencia muy alta. Las ondas de radio rebotan en el interior de los tubos. Las guías de ondas se utilizan para conectar las torres de antenas de radar y de transmisión de microondas al equipo transmisor ubicado en la proximidad.

## 1.6 MODEMS

Un modem toma pulsos binarios que recibe de una computadora o terminal y los convierte en una señal analógica continua que puede transmitirse por una línea de transmisión de comunicaciones.

Uno de esos métodos comunes de transmisión se conoce como codificación por corrimiento de frecuencias (frequency shift keying - FSK) debido a que se reconoce un cambio en el valor binario transmitido mediante un cambio en la frecuencia. Los ceros y los unos de la computadora se convierten a señales de tono de dos frecuencias distintas. Por ejemplo: suponga que la señal portadora en la línea telefónica es un tono continuo de 1700 Hz. Si se quiere transmitir un 1, la portadora de 1700 Hz se corre hacia arriba hasta 2000 Hz; para transmitir un 0 la portadora se corre hacia abajo hasta 1400 Hz. El modem en el extremo receptor detecta el corrimiento en la frecuencia y produce un 1 o 0 como resultado.

Los circuitos de comunicaciones se clasifican según la velocidad a la que pueden transmitirse datos a través de ellos. De hecho la velocidad de transmisión de los datos en

estos circuitos está determinada por la velocidad de modulación del modem. Para transmitir a 1200 bps, el modem debe convertir señales binarias a señales analógicas a razón de 1200 bps; para transmitir a 9600 bps, la mayoría de los modems utiliza formas especiales de codificación, como los dibits.

Un modem puede tener otras características además de modular y demodular datos. Los modems equipados con una unidad auxiliar especial pueden realizar discado automático para llamar a terminales remotas. Se pueden configurar para que estén en estado de alerta continuo de manera que puedan ser llamados desde una terminal remoto en cualquier momento; a esta característica se le denomina "respuesta automática". Algunos modems se pueden utilizar para transmitir datos o voz en forma alterna. Otros también permiten la transmisión simultánea de voz, lo que es útil para localizar y reparar las fallas entre una computadora central y una instalación remota.

Los modems son más susceptibles al error a medida que aumenta su velocidad; aunque los índices de error en la modulación de fases sean inferiores a los que se obtienen con la codificación por corrimiento de frecuencias.

Un tipo especial de modem es el acoplador acústico, un tipo popular de unidad que utiliza la codificación por corrimiento de frecuencias. Se utiliza a menudo en la red telefónica pública debido a su bajo costo y conveniencia. En vez de acoplarse eléctricamente a la línea telefónica como lo hacen los otros modems, se acopla acústicamente, es decir, que las señales digitales se convierten en tonos acústicos que se producen frente al micrófono de un teléfono ordinario. En la dirección opuesta, un micrófono capta los tonos del auricular y los convierte en forma digital.

Los principales criterios para escoger un modem son la velocidad de transmisión, el tiempo de retorno, la susceptibilidad a errores, la confiabilidad, el costo y las características del mantenimiento. La velocidad de transmisión del modem debe bastar para manejar los volúmenes básicos de datos del sistema. El tiempo de retorno del modem es el necesario para que un modem transmitiendo en semidúplex cambie de recepción a envío o viceversa.

Los índices de errores en los modems dependen básicamente de la velocidad y el tipo de modulación utilizada. La modulación de fase es menos propensa a los errores que la modulación de frecuencias.

1.7 TIPOS DE MULTIPLEXACION

Hay dos tipos de multiplexación: multiplexación por división de frecuencias (FDM) y multiplexación por división de tiempo (TDM).

La multiplexación por división de frecuencias 'amplía' las señales en el dominio de la frecuencia, es decir, divide el ancho de banda en varios anchos de banda más pequeños a distintas frecuencias. A cada una de estas señales se les asigna una división discreta (variación angosta de frecuencias) dentro de un ancho de banda específico y luego se transmiten simultáneamente todas las señales.

La multiplexación por división de tiempo comparte la sincronización del circuito de comunicación con distintas terminales. Aquí, el multiplexador utiliza una corriente de datos de alta velocidad en la que se intercalan los bits o caracteres de varias corrientes más lentas. Por ejemplo, si cuatro terminales estuvieran transmitiendo cada uno a 300 bps, entonces la corriente de bits multiplicada por división de tiempo estaría transmitiendo a 1200 bps.

Una característica de la multiplicación por división de

tiempo es que por lo general es más eficiente que la multiplicación por división de frecuencias porque puede manejar más subcanales.

Algunos multiplexadores tienen una característica contingente que consiste en que pueden conectar más terminales al multiplexador de las que puede manejar; lo que quiere decir que si se emplea el multiplexador a su máxima capacidad otro terminal que trate de establecer una conexión no encontrará un canal de ocupado. Fig 1.6

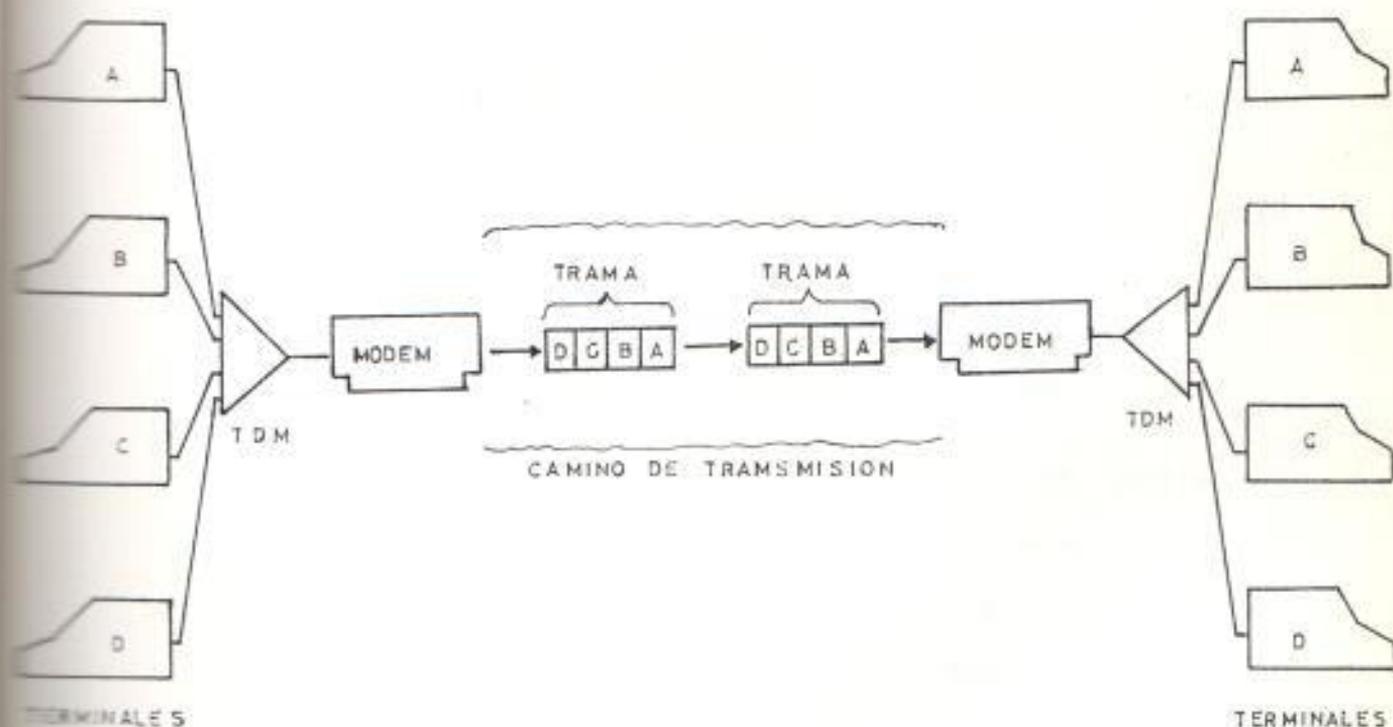


FIGURA 1.6 MULTIPLICACION POR DIVISION DE TIEMPO

## 1.3 ERRORES EN LAS LINEAS Y SU TRATAMIENTO

Los errores son algo natural en las comunicaciones de datos.

Dependiendo del tipo de línea, pueden ocurrir con intervalos de minutos o segundos, incluso con mayor frecuencia, y se deben al ruido en las líneas.

No existe ningún sistema de comunicación de datos que pueda impedir que ocurran éstos errores, aunque la mayoría de éstos pueden detectarse y muchos de ellos corregirse mediante un diseño apropiado.

Es posible desarrollar una metodología de transmisión de datos que proporcionen un alto rendimiento de detección y corrección de errores.

La única manera de detectar y corregir es enviar datos adicionales al mensaje. A mayor cantidad de datos adicionales puede lograrse mayor protección contra errores, pero al elevar la protección, se reduce el procesamiento total de los datos útiles, por lo que la eficiencia del procesamiento total de datos varía inversamente con la mayor

detección y corrección de errores.

En las transmisiones por red telefónica pública se encuentra una considerable variación en la tasa de errores de una hora a otra del día. Por lo general, la tasa de errores es más alta durante los períodos de mayor tránsito (horas laborables). En algunos casos, la única alternativa que tiene el usuario de estas instalaciones es transmitir los datos a menor velocidad porque las velocidades más altas de transmisión tienen mayor tendencia a los errores.

Las líneas públicas de discar tienen más errores porque tienen parámetros de transmisión menos estables que las líneas arrendadas privadas y porque como distintas llamadas utilizan distintos circuitos, por lo general experimentan distintas condiciones de transmisión.

El ruido son señales eléctricas indeseables que introducen al equipo perturbaciones naturales y degradan el rendimiento de una línea de comunicaciones. Existen ciertas categorías para los ruidos como son: el ruido blanco, ruido de impulso, líneas cruzadas, ecos, ruido de intermodulación, cambios de amplitud, pérdida de línea, atenuación, distorsión de retraso y gorjeo.

El control de errores implica técnicas de diseño y fabricación de equipo y enlaces de transmisión para comunicación de datos que reduzcan el porcentaje de errores y metodologías para detectar y corregir los errores introducidos durante la transmisión de los datos, las cuáles no incluyo en esta tesis porque sería demasiado extenso y no muy apropiado para ésta introducción al teleproceso.

## 1.9 DISEÑO DE REDES DE COMUNICACIONES

Muchas empresas en la actualidad operan en muchísimas ubicaciones. No es raro que una organización tenga decenas, cientos o incluso millares de sitios donde ocurren sus operaciones. La administración de éstas organizaciones debe tener un conocimiento actualizado de sus operaciones geográficamente dispersas para dar mejor servicios a sus clientes. Para ello se necesita velocidad en la recolección, procesamiento y distribución de la información comercial.

Los avances en el diseño de las computadoras han incrementado el uso de los sistemas de comunicaciones de datos para transmitir información entre ubicaciones comerciales ampliamente separadas.

Existen muchas maneras de desarrollar un diseño para una red de comunicaciones, las cuales se pueden agrupar en 10 pasos básicos que se definen a continuación:

- 1) Definir el problema .
- 2) Preparar una descripción del enfoque y metodología que se

utilizará en el estudio y diseño del sistema propuesto.

3) Recabar la información general de fondo sobre las áreas que afectará el sistema propuesto de comunicaciones de datos.

4) Estudiar las interacciones entre las áreas afectadas por el sistema de comunicaciones de datos propuesto.

5) Comprender de manera general el sistema existente.

6) Definir los requerimientos del sistema propuesto para formar una imagen global del sistema.

7) Con los requerimientos definidos en el paso anterior, diseñar el sistema propuesto de comunicaciones de datos.

8) Desarrollar las comparaciones de costos para las diversas posibilidades de diseño.

9) Vender el sistema.

10) La implementación, estudio posterior o seguimiento y re-evaluación son pasos obligatorios para que los usuarios acepten sin reservas el sistema.

## CAPITULO II

### INTRODUCCION AL CONVERTIDOR DE PROTOCOLO

#### 2.1 SIGNIFICADO DE UN PROTOCOLO DE COMUNICACIONES

Un protocolo de comunicaciones es un conjunto de reglas que gobiernan el flujo de información en un lazo, red o sistema de comunicación de datos.

Las reglas incluyen una definición del formato del bloque o 'sobre del mensaje' el cuál, es usado para empaquetar cada mensaje transmitido.

Este 'sobre', usualmente contiene caracteres de control especiales para marcar su comienzo y final a lo largo de una dirección con la cual los mensajes pueden ser dirigidos a terminales seleccionados.

Generalmente, incluye un número secuencial y/o un carácter de chequeo de bloque con el fin de permitir al terminal receptor chequear errores en el mensaje que está siendo enviado.

Estas reglas de protocolo también definen cómo un terminal reconoce un mensaje, o solicita una retransmisión en el caso de detectar algún error.

En la figura 2.1 se observa un 'sobre de mensaje' típico.

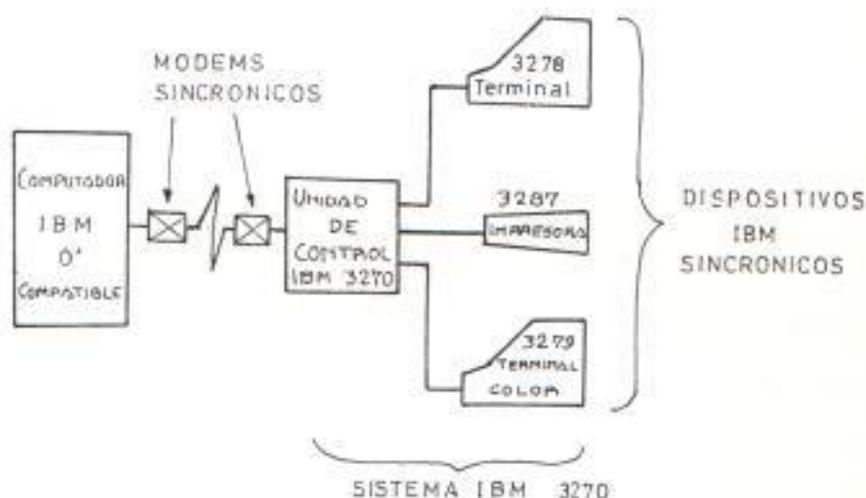
CAPACIDAD DE CHEQUEO DE BLOQUE	FIN DE MENSAJE	MENSAJE	DIRECCION	NUMERO DE SECUENCIA	ENCABEZADO
--------------------------------------	-------------------	---------	-----------	------------------------	------------

FIGURA 2.1 "SOBRE DE MENSAJE" TÍPICO

El convertidor de protocolo es un dispositivo que traduce un protocolo de comunicaciones a otro.

Los convertidores de protocolo más comunes son sustitutos de bajo costo de unidades de control remotas usadas por ejemplo en un equipo IBM 3270 IDS. Este tipo de convertidores de protocolo permite a las pantallas asincrónicas, terminales, impresoras y computadores personales ser usados emulando terminales del tipo IBM 3270. Fig 2.2

Antes



Despues



FIGURA 2.2

CONVERTIDOR DE PROTOCOLO

## 2.2 ANTECEDENTES

Con más del 50% del mercado en computadores, IBM ha tenido mucho éxito en promover la demanda de sus usuarios para las aplicaciones de software y requerimientos de hardware.

Para muchas de estas aplicaciones se utilizan los terminales IBM 3270.

Estos terminales especiales de consulta, hechos por IBM y cerca de una docena de fabricantes 'compatibles' se conectan a la unidad de control de terminales via cable coaxial. Hay un promedio de 4 terminales y una impresora conectadas al controlador. Este a su vez se conecta via modem sincrónico a un canal del controlador de comunicaciones IBM 3705 si es una unidad remota o directamente si es una unidad local con un máximo de 200 pies.

Estudios de producción indican que el 50 % de todas los terminales son remotos, los cuales igualan a 500.000 embarques de controladores remotos por año.

Los convertidores de protocolo fueron inventados debido a

que los usuarios que tenían pantallas asincrónicas en muchísima más cantidad que los terminales IBM 3270, tenían una fuerte necesidad de acceder a las aplicaciones de software del IBM 3270 sin tener que invertir en un nuevo equipo.

Anteriormente, la mitad de los convertidores de protocolo buscaron simular un computador remoto IBM con un dispositivo real 3274 con código EBCDIC. La otra mitad, en cambio, buscaron un equipo que les permita trabajar con dispositivos asincrónicos.

El convertidor de protocolo "convertía" las dos diferentes líneas de protocolo, las velocidades en las líneas, el set de caracteres y las operaciones características.

El precio de estos equipos llegaba a los \$ 6.000 dólares, casi el mismo precio de un IBM 3274, pero la conveniencia de usar los convertidores de protocolo era el de poder utilizar pantallas asincrónicas cuyo bajo costo resultaba ser un argumento económico excelente.

Debido a que además de terminales asincrónicos podían usarse módems asincrónicos para la transmisión de datos, otra de las facilidades que presentaba el equipo era el de ofrecer

la oportunidad de tener un acceso ocasional al computador cuando había una verdadera necesidad. Esta característica proporcionaba la ventaja de que no tenían que estar conectadas permanentemente a un IBM 3270.

### 2.3 DONDE ES CONVENIENTE UN CONVERTIDOR DE PROTOCOLO?

Podría realizarse un consenso general en las industrias para conocer porque no se han reemplazado los sistemas IBM 3270 existentes por convertidores de protocolo.

Por el contrario, los convertidores de protocolo llenan las necesidades de muchos usuarios al proporcionarles la opción de un posible acceso al sistema mediante un computador personal o terminales remotos a través de líneas telefónicas públicas o configuraciones de terminales especiales en donde los terminales remotos deben tener algún gráfico especial u otro tipo de terminal que no es posible encontrar entre los del sistema IBM 3270.

Al momento existe una clara resistencia al uso de los convertidores de protocolo debido a que los usuarios están acostumbrados a la respuesta de alta velocidad y gran

resolución de los terminales del sistema IBM 3270, pero es cuestión de tiempo para que las pantallas asincrónicas alcancen a mejorar estas características y entonces si observaremos una marcada migración.

Actualmente, cerca del 5 % de los requerimientos de los controladores de grupos IBM 3274 son satisfechos por los convertidores de protocolo, esperando que este número sea triplicado en los próximos años.

A continuación se presentan algunos de los típicos pro y contras entre los convertidores de protocolo y el IBM 3270.

CARACTERISTICAS	CONVERTIDORES DE PROTOCOLO	IBM 3270
Acceso por discado	Disponible	No disponible
Multitud de dispositivos	Más de 100 dispositivos	Menos de 12 dispositivos
Precios	Menos de \$ 7.000	Dispositivos típicos \$30.000
Interfaz hombre-máquina	Bastante flexible	Bastante rígido
Solidez institucional	Bases sólidas	Bases sólidas
Tiempo de respuesta	Buena	Muy buena
Seguridad	Buena	Muy alta vía cable coaxial
Facilidad para usuarios	Buena	Muy alta
Flexibilidad para redes	Muy alta	Buena
Facilidad de diagnóstico	Muy alta	Pobre

Como puede verse, cada propuesta tiene sus beneficios, pero va a resultar más fácil que la primera columna mejore sus características con relación a la segunda.

## 2.4 QUE REPRESENTA EL CONVERTIDOR DE PROTOCOLO PARA LOS USUARIOS DE EQUIPOS IBM Y PARA USUARIOS DE EQUIPOS ASINCRONICOS?

Los convertidores de protocolo proveen a los usuarios del sistema IBM 3270 o equivalente, un método efectivo de crecimiento al permitir la utilización de una gran variedad de equipos asincrónicos, los cuales ofrecen muchas ventajas sobre todo en el aspecto económico.

De la misma manera, los usuarios de terminales asincrónicos, minicomputadores y computadores personales tienen la posibilidad de acceder a los sistemas IBM mediante los convertidores de protocolo.

Las alternativas de configuración son expandidas enormemente con los convertidores de protocolo. Por ejemplo: una línea de comunicación de datos la cual sirve a una unidad de control IBM puede ser arreglada como una línea multipunto que también sirve a un convertidor de protocolo. El convertidor de protocolo instalado permite el acceso a distancia al computador IBM de terminales asincrónicos como personal de lapar, etc. sin la instalación de una nueva línea ni el aumento de puertos en el computador.

Para poder ser usado en aplicaciones reales, el convertidor de protocolo debe ofrecer configuraciones para cada uno de los protocolos estandar usados en el sistema IBM 3270 que son: el protocolo de comunicación sincrónica binaria (Binary Synchronous Communications - BSC), o el control de enlace de datos sincrónico (Synchronous Data Link Control - SDLC).

### 2.5 PROYECTOS PARA EL FUTURO

Desde 1978 que fue el inicio en el mercado de estos equipos con una producción aproximada de 12.000 unidades, el mercado se ha desarrollado enormemente.

Algunas fuentes nos indican que han sido fabricadas 26.000 unidades en 1984 y se espera que para dentro de dos años, es decir, en 1986, la suma ascienda a 80.000 unidades. Esto quiere decir que el mercado de los convertidores de protocolo está creciendo más del doble del promedio del mercado del IBM 3270, o casi sobre el 40 % por año.

No solamente los últimos usuarios se han mostrado interesados en los convertidores de protocolo, sino los fabricantes tradicionales también: IT&T, Courier, Memorex,

IBM y Apple son ejemplos de firmas que reconocen la necesidad de tener acceso simplificado y de bajo costo al mundo de IBM.

## CAPITULO III

### EQUIPOS IBM

Este capítulo presenta una revisión de los conceptos básicos de hardware y software, de la arquitectura y los protocolos de comunicación de IBM.

#### 3.1 CONCEPTOS DE HARDWARE.

En esta sección observaremos las principales funciones de los dispositivos de IBM más populares asociados con el hardware.

### 3.1.1 COMPUTADORES

El término 'host computer' es frecuentemente aplicado a la unidad central de procesamiento, la cual es el corazón de todo centro de procesamiento de datos.

La 'fuerza' relativa de los computadores IBM está en su velocidad de procesamiento que varía entre 100.000 a 10'000.000 de instrucciones por segundo.

Una de las series de gran aceptación en el mercado de computadores más populares de IBM es la serie 43XX, la que actualmente podemos encontrar en los centros de cómputo del Banco del Pacífico, Banco Central, Filanbanco, Banco de Guayaquil, Escuela Superior Politécnica del Litoral, equipo que posee un promedio de velocidad de procesamiento de un millón de instrucciones por segundo. Viéndolo de otra manera, este computador puede procesar un programa pequeño en 0.04 segundos, mientras que el IBM PC le tomaría 24 segundos.

### 3.1.2 DISPOSITIVOS DE ALMACENAMIENTO

Entre los dispositivos periféricos de almacenamiento de datos más utilizados en los sistemas IBM podemos anotar las unidades de cintas magnéticas y las unidades de disco.

Las unidades de cinta usan unos carretes largos que contienen casi 3.600 pies de cinta y son usados para la entrada y salida de la información almacenada secuencialmente. Estos carretes son fácilmente transportables y ofrecen un costo bajo por byte.

Las unidades de disco son usadas para el almacenamiento de datos accedidos frecuente y/o aleatoriamente, como bases de datos. Las más comúnmente usadas pueden almacenar desde 100 Mgb. hasta más de 1 Gb. en líneas.

A estos sistemas se los conoce como dispositivos de almacenamiento de acceso directo (Direct Access Storage Devices - DASDs).

### 3.1.3 'CANALES' PARA LA CONEXION DE COMPUTADORAS

Cada computador IBM contiene 'canales', los cuales se

conectan a los dispositivos periféricos. Cada uno de estos canales consiste de un pequeño procesador, el cual releve al computador del peso de la comunicación directa con los periféricos de entrada y salida y le permite procesar concurrentemente las operaciones de entrada y salida.

Los pasos del programa que especifican la operación de un canal se llaman comandos. Cada comando tiene un código de operación que le dice al canal que debe hacer, como por ejemplo: leer o escribir.

El computador está libre para continuar con su programa una vez que ha dado una instrucción para activar un canal o un programa independiente de comandos.

De manera similar un canal estará listo para pasar a otro comando, generalmente comandos para empezar o terminar una transferencia de datos, tan pronto como haya retransmitido una instrucción a la unidad de control de dispositivos para que se realice alguna operación.

Por consiguiente, un canal es un dispositivo intermedio de entrada y salida que hace más eficiente el uso del tiempo para ambos, ya que cubre las diferentes operaciones de entrada y salida, relevando al computador de las tareas de

procesamiento de rutinas.

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL  
CARRER 59 DE LA INGENIERÍA ELÉCTRICA  
BIBLIOTECA

Inv. No. \_\_\_\_\_

### 3.1.4 UNIDADES DE CONTROL Y PERIFÉRICOS

Todos los terminales, impresoras, lectores y otros periféricos como unidades de cinta o de disco requieren unidades de control para regular el flujo de datos entre ellos y el computador y además, coordinar su operación.

La operación es usualmente iniciada por un programa de instrucciones que generan una serie de comandos a través de un canal de entrada y salida asociado a la unidad de control. Las acciones de puesta en marcha de los periféricos son frecuentemente definidas como "órdenes".

Las unidades de control manejan ya sea solo un tipo de periférico. Ej: la unidad de control de almacenamiento IBM 3830 que maneja la unidad de disco IBM 3350, o un número de dispositivos de diferentes entradas y salidas como la unidad de control IBM 3270 (a la que nos referiremos más adelante en esta tesis) que controla las pantallas a colores IBM 3179, las pantallas IBM 3278, los paneles de información IBM 3290 y las impresoras IBM 3287.

Además de manejar diferentes dispositivos, las unidades de control pueden manejar algunos de ellos concurrentemente. Cuando existe un requerimiento de servicio de algún dispositivo de entrada, la unidad de control determina las prioridades y retarda la identificación de los dispositivos de entrada hacia el computador.

En forma conversacional, para transmisiones desde el computador, la unidad de control dirige los datos a la unidad de salida direccionada.

Como se muestra en la figura 3.1, cada unidad de control, si es local, se conecta directamente a un canal del computador, o si es remota, a través de una unidad de control local intermedia.

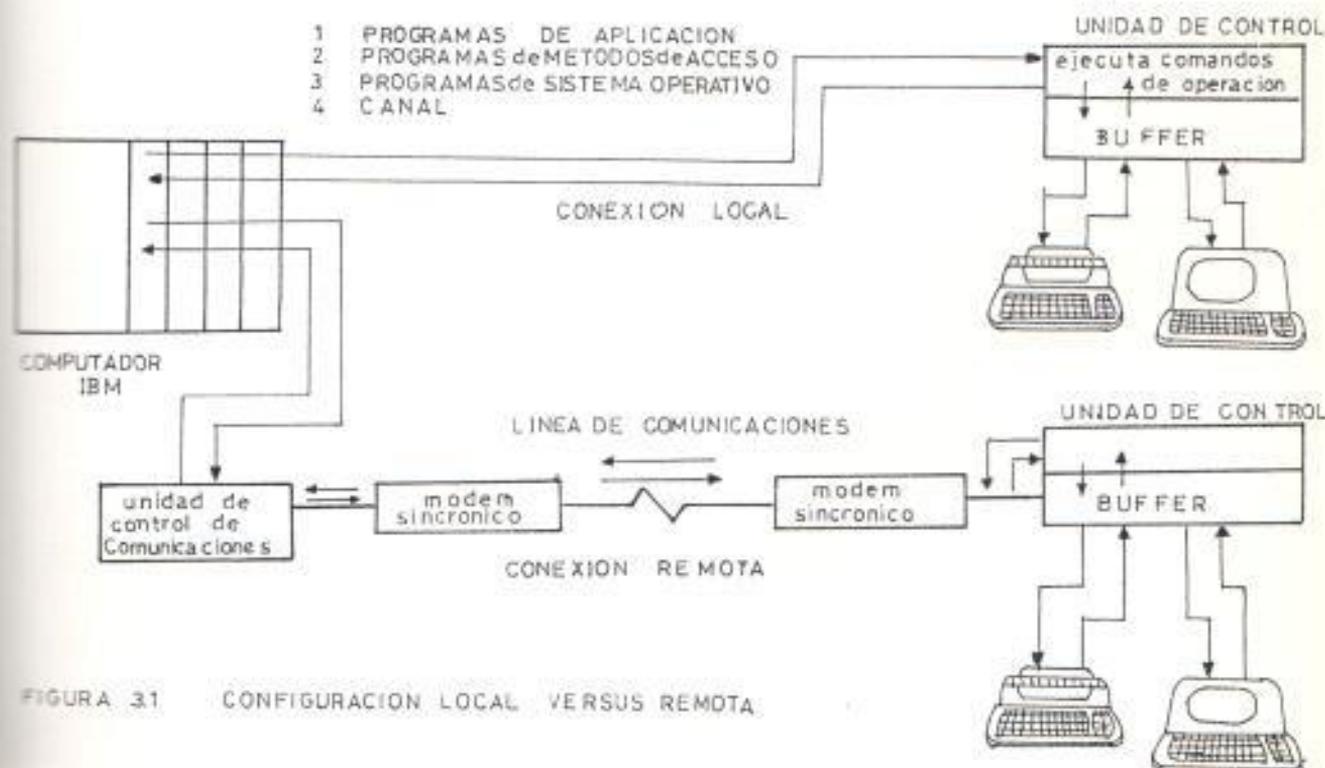


FIGURA 3.1 CONFIGURACION LOCAL VERSUS REMOTA.

Las unidades de control locales son generalmente colocadas dentro de un perímetro de 200 pies alrededor del computador. Cables multipares son los encargados de llevar los datos desde el canal del computador y la unidad de control.

Las unidades de control remotas están disponibles para equipos como los sistemas IBM 3270, pero se conectan al computador por intermedio de unidades de control llamadas unidades de control de comunicaciones.

### 3.1.5 UNIDADES DE CONTROL DE COMUNICACIONES

Las unidades de control de comunicaciones (UCC), proveen el acceso al computador de terminales conectadas en forma remota o unidades de control IBM 3274 remotas.

Estas unidades establecen y controlan las comunicaciones entre los dispositivos remotos y los canales del computador. Entre los modelos que presenta IBM están el IBM 3704, el IBM 3705 y el IBM 3725.

Cada UCC contiene una poderosa minicomputadora para descargar muchas de las actividades del manejo de terminales

remotos, como arrancar, controlar, chequear y terminar los intercambios de información. Este proceso se denomina control de enlace de datos (data link control - DLC).

Las UCC también convierten la información en paralelo recibida por los canales del computador en información serial sobre la red de comunicaciones y desarrolla la conversión opuesta para los datos que llegan. La figura 3.2 muestra el enlace de datos entre una IBM 3274 y la UCC.

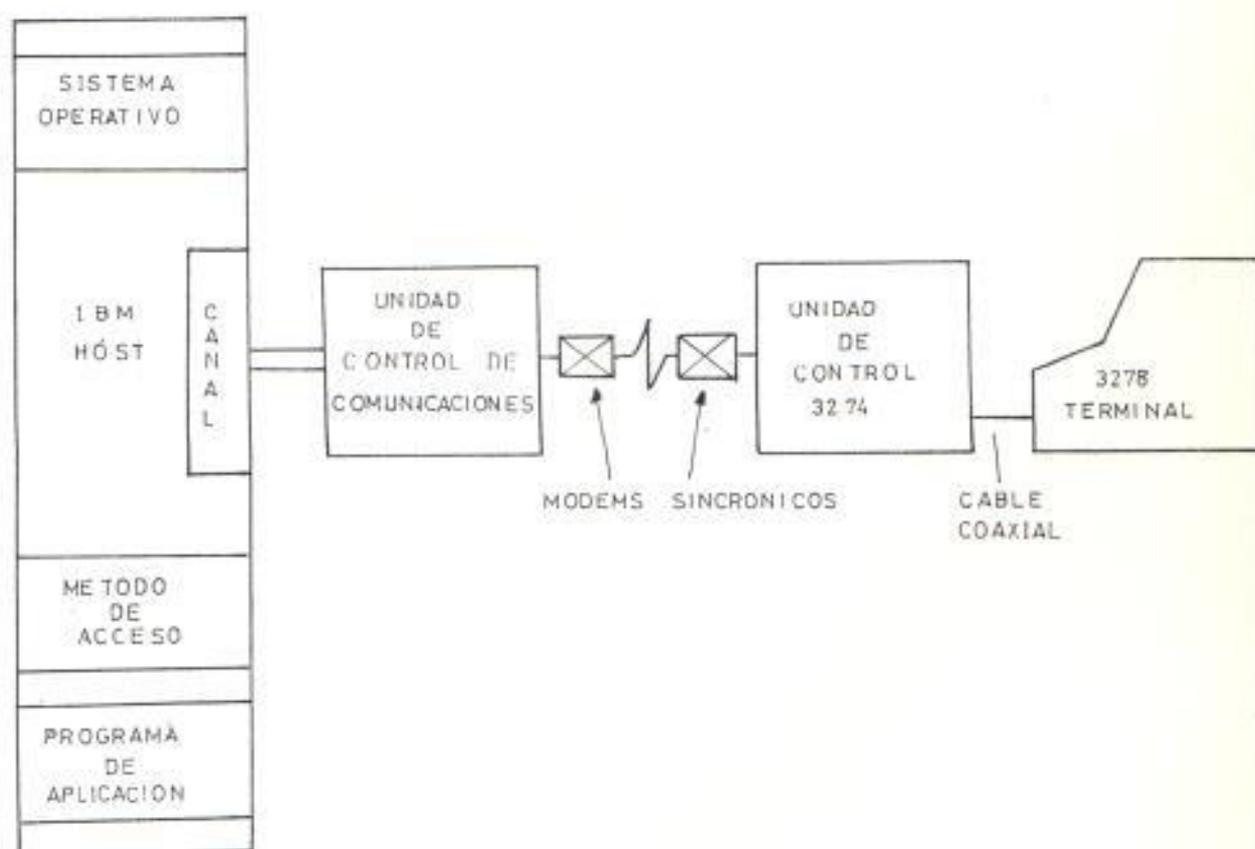


FIGURA 3.2 ENLACE DE DATOS ENTRE UNA IBM 3274 Y LA UCC

## 3.2 CONCEPTOS DE SOFTWARE

### 3.2.1 SISTEMAS OPERATIVOS

Los programas o series de programas que dan instrucciones a un computador para planear y supervisar su trabajo, manejar sus recursos, operar y controlar los dispositivos periféricos, es llamado un sistema operativo.

Es un programa de aplicación interna del sistema que es usado para crear y controlar el desarrollo de otros programas de aplicación externa.

Entre los sistemas operativos usados por los grandes computadores tenemos : el VS, DOS/VS, OS/VS, OS/VS1, OS/VS2 y el VM/370. Al comienzo se introdujo el sistema operativo de almacenamiento virtual (virtual storage - VS) pero existían ciertos problemas con el posicionamiento de memoria.

La serie de computadores 3000 introdujo el sistema operativo (operating system - OS) con el OS/VS1 y el OS/VS2 que son llamados programas de control de sistemas porque pueden

desarrollar ciertas rutinas de operación de procesamiento de datos para los usuarios y como una extensión del concepto de almacenamiento virtual, apareció la máquina virtual (virtual machine - VM) /370 que es un programa de control de sistemas el cual maneja un sistema computarizado y todos sus recursos como el procesador, memorias, dispositivos de entrada y salida que permite el acceso de varios usuarios a la vez.

### 3.2.2 PAQUETES DE PROGRAMAS DE APLICACION

Los paquetes de programas de aplicación están disponibles para facilitar el uso de computadores principales. Los usuarios del IBM 3270 frecuentemente requieren el acceso a: la opción de tiempo compartido (time sharing option -TSO), el sistema de monitoreo conversacional (conversational monitoring system - CMS), o el sistema de control de información a clientes (customer information control system - CICS).

El TSO permite a los usuarios de terminales compartir el acceso remoto al sistema operativo OS/VS2 para una interacción conversacional.

El CMS, opera solo con el VM/370 y también provee facilidades de compartición de tiempo.

El CICS, opera solo con DOS/VS y es usado frecuentemente para accesos a bases de datos, entrada de datos y otras operaciones donde se requieren terminales en línea.

### 3.2.3 MÉTODOS DE ACCESO

Un método de acceso en un computador IBM es una rutina de software, la cual asiste al programador para grabar la transferencia entre los dispositivos de entrada, salida y de almacenamiento.

Cada sistema operativo provee algunos métodos de organización de datos; y, para cada uno de estos métodos, existe un método de acceso el cual permite una o más técnicas de creación de archivos.

Los cuatro métodos de acceso más comunes disponibles para el control de comunicaciones de datos son:

- Método de acceso de telecomunicaciones básico (BTAM)

- Método de acceso de telecomunicaciones en secuencias (QTAM)

- Método de acceso de telecomunicaciones (TCAM)

- Método de acceso de telecomunicaciones virtual (VTAM)

EL BTAM (Basic Telecommunication Access Method) proporciona las funciones básicas necesarias para controlar las líneas de comunicaciones de datos en los sistemas IBM 360/370. Su uso se recomienda cuando hay 10 o menos líneas de apoyo o cuando se requiere un programa de control de comunicaciones especializado.

Proporciona facilidades para sondear terminales, transmitir y recibir mensajes, detectar errores, retransmitir automáticamente mensajes erróneos, traducir claves, discar o responder llamadas, registrar en bitácora los errores de transmisión y realizar diagnósticos en línea para facilitar la prueba del equipo de terminales. El BTAM reside en la computadora central y es la interfaz entre el procesador de comunicaciones frontal y los programas de aplicaciones escritos por los usuarios.

El QTAM (Queued Telecommunication Access Method) es una

extensión del BTAM e incluye todo lo del BTAM, excepto porque no apoya las comunicaciones sincrónicas binarias; en consecuencia, solo apoya terminales asíncronas.

EL TCAM (Telecommunication Access Method) realiza todas las funciones del BTAM y el QTAM, además de manejar las comunicaciones de datos en un sistema que emplea un alto grado de multiprogramación.

El VTAM (Virtual Telecommunication Access Method) es el paquete de software de comunicaciones de datos que complementa el hardware y el software avanzado de IBM, incluyendo el sistema 370. Este método administra una red estructurada sobre principios de SNA. Dirige la transmisión de datos entre los programas de aplicación en la computadora central y los componentes de la red de comunicaciones de datos y opera con procesadores de comunicaciones delanteros. El VTAM controla la configuración de la red de telecomunicaciones y permite que esta sea supervisada y alterada además de realizar todas las funciones básicas de los otros tres bloques de software para comunicaciones de datos.

## 2.2 ARQUITECTURA SNA

La arquitectura de red de sistemas SNA describe una estructura integrada que permite todos los modos de comunicaciones de datos y sobre la que se pueden planear e implementar nuevas redes de comunicaciones de datos.

SNA se estructura alrededor de cuatro principios básicos:

1) SNA abarca funciones distribuidas en que es posible sacar muchas responsabilidades de la red de la computadora central y llevarlas a otros componentes de la red; por ejemplo concentradores remotos.

2) SNA describe caminos entre los usuarios finales (programas, dispositivos u operadores) de la red de comunicaciones de datos aparte de los propios usuarios, lo que permite incorporar modificaciones o extensiones a la configuración de la red sin afectar al usuario.

3) SNA emplea el principio de la independencia de dispositivos, lo que permite que un programa de aplicación se comuniquen con un dispositivo de entrada/salida sin tomar en cuenta ningún requisito específico del dispositivo. Esto también permite agregar o cambiar programas de aplicación u equipo de comunicaciones sin afectar otros elementos de la red de comunicación.

4) SNA emplea funciones y protocolos estandarizados, lógicos y físicos, para comunicar información entre dos puntos cualesquiera, lo que quiere decir que puede haber una arquitectura para terminales de propósito general e industriales de muchas clases, junto con un protocolo de red.

Una red de comunicaciones de datos estructurada sobre conceptos de SNA puede considerarse formada por:

- Una computadora central ('modo anfitrión')
- Un procesador de comunicaciones frontal ('modo intermedio')
- Concentradores remotos ('modo intermedio')
- Una diversidad de terminales de propósito general ('nodo terminal')

SNA representa el sistema de comunicaciones en términos de entidades físicas y lógicas. Por el concepto en sí, comprende una red física y una red lógica. Las entidades físicas en el sistema de comunicaciones son los nodos y enlaces. fig 3.3

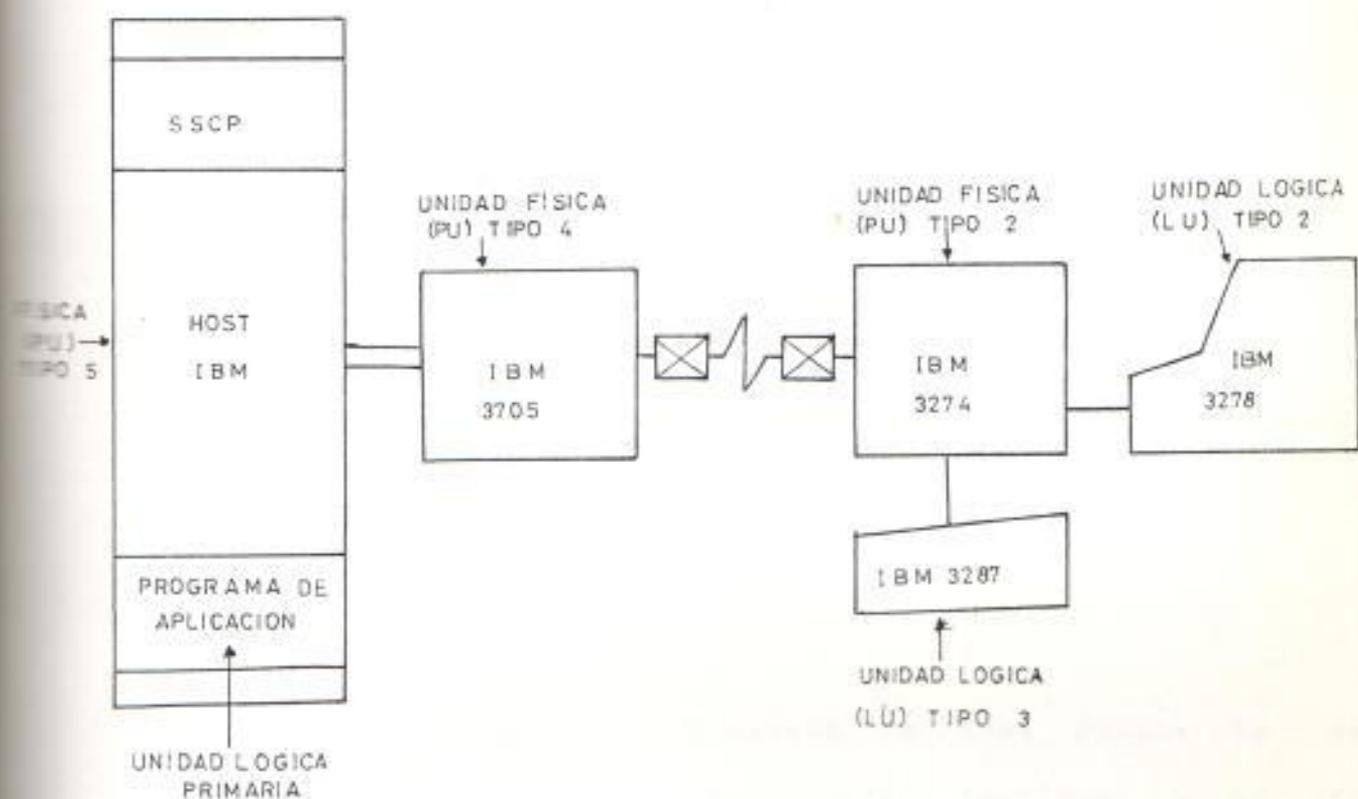


FIGURA 3.3 UNIDADES DE DIRECCIONAMIENTO DE RED SNA

Los nodos son los componentes de hardware que pueden realizar procesamiento de información y control de la red. El nodo anfitrión es el computador central. El nodo intermedio se refiere principalmente al enrutamiento y transmisión de los datos. El nodo intermedio en SNA es un

procesador de comunicaciones delantero local o remoto bajo el control de un programa de control, proporciona las habilidades necesarias para el procesamiento de información y control de la red para un grupo de dispositivos conectados locales o remotos. El nodo terminal, que proporciona el nivel más bajo de capacidad e inteligencia de la red, se refiere básicamente a la entrada y salida de información a través de los dispositivos terminales.

### 3.3.1 ESTRATOS DE SNA

La red lógica SNA consiste de tres capas, la de aplicación, la de administración funcional y la del subsistema de transmisión. Cada nodo en la red física de SNA puede contener cualquiera o todas las capas.

La capa de aplicación consiste en los programas de aplicación del usuario y solo se refiere al procesamiento de información. En este concepto el programa de aplicación está aislado de las idiosincrasias y complejidades de operaciones de dispositivos específicos de hardware y de comunicación de datos.

La capa de administración funcional proporciona la interfaz o interacción al sistema de comunicaciones para los programas de aplicación. Su función principal es formatear la información transmitida y recibida en la red de comunicaciones.

La capa del subsistema de transmisión realiza las funciones de encaminamiento, planificación en tiempo y transmisión, asociadas con el movimiento de información entre nodos del sistema de comunicaciones.

La clave de simplicidad, eficiencia y confiabilidad en un sistema de comunicaciones de datos radica en que se segregan las funciones asignadas al software en estas tres capas.

### 3.4 PROTOSCOLOS DE COMUNICACION

Los protocolos de comunicación de IBM difieren de los otros empleados por terminales asincrónicos en dos grandes aspectos:

- IBM utiliza un código diferente para representar caracteres.
- IBM usa transmisión sincrónica.

Generalmente los terminales asincrónicos están acostumbrados a operar con el código estándar americano para intercambio de información (American Standard Code for Information Interchange - ASCII). Sin embargo IBM usa el código EBCDIC (Extended Binary Coded Decimal Interchange Code) para todas las operaciones de terminales.

La mayoría de los usuarios de micro y mini computadoras están acostumbrados al modo de transmisión asincrónica en el cual existen un bit de inicio y un bit de parada para cada carácter serial transmitido.

La transmisión sincrónica se utiliza para la transmisión a

alta velocidad de un bloque de caracteres. En este método de transmisión tanto el dispositivo emisor como el receptor operan simultáneamente y se sincronizan después de transmitirse algunos millares de bits de señal de datos. No se requieren bits de arrancada y parada para cada carácter.

### 3.3.1 CONTROL DE ENLACE DE DATOS (DLC)

Un protocolo de comunicaciones de control de enlace de datos es un juego de reglas las cuales aseguran la sincronización de la transmisión y la comunicación de datos libre de errores.

Estas reglas son provistas para la transferencia ordenada de datos de un lugar a otro. Básicamente, un control de enlace de datos tiene dos funciones: la primera de establecer y finalizar una conexión; y segundo, asegurar la integridad del mensaje durante el paso de datos entre dos terminales o procesadores.

Los dos DLC principales de IBM en el control de enlace de datos son:

- El de comunicación sincrónica binaria (Binary Synchronous Communications - BSC), y - El control sincrónico de enlace de datos (Synchronous Data Link Control - SDLC), que es usado junto con el SNA.

#### 3.4.2 COMUNICACION SINCRONICA BINARIA

El BSC frecuentemente conocido como Bisync, ha sido usado desde la mitad de los años 60, y ha sido ampliamente adoptado como un protocolo principal de transmisión sincrónica para aplicaciones entre medias y altas velocidades.

El BSC fue el primer control de enlace de datos en tener un direccionamiento para múltiples dispositivos.

Pero a medida que transcurre el tiempo los usuarios han descubierto ciertas desventajas o limitaciones cuando se usa con redes actuales. Estos son:

- Los tiempos de propagación en los lazos de satélites cause un retardo de tiempo inaceptable debido a la naturaleza del protocolo de bloque de Bisync.

- La iniciación de recuperación de error en un terminal en una línea multipunto causa que todos los otros terminales no estén disponibles hasta que la recuperación sea terminada.
- El protocolo BSC, siendo semidúplex, no permite las facilidades de transmisión a cuatro hilos.
- Finalmente, todos los dispositivos tienen que usar un código de formato idéntico.

Estas y otras limitaciones relacionadas al control de errores, tipo de líneas, funciones de control, y multipuntos poleables, han creado la necesidad de un nuevo control de enlace de datos.

### 3.4.3 CONTROL DE ENLACE DE DATOS SÍNCRONO

Parte del concepto global de SNA es un concepto de control de eslabones conocido como control de enlace de datos síncrono (SDLC), que es una disciplina para administrar la transferencia de información a través de líneas de comunicación de datos. La función SDLC incluye las siguientes actividades de control:

- Sincronización: o hacer que el transmisor opere alineado con el receptor.
- Detección y recuperación de errores de transmisión.
- Control de transmisión y recepción entre estaciones.
- Aviso de procedimientos de control inapropiados en el eslabón de datos.

Las rutinas del SDLC toman cada mensaje y lo insertan en un marco para transmitirlo. En el concepto de SDLC, el marco es un vehículo para todo comando y respuesta, así como para toda la información transmitida de un nodo a otro. La prueba de errores para cada mensaje se incorpora en la posición de secuencia de prueba del marco del SDLC, en tanto que el campo de control prueba si hay marcos faltantes o duplicados. En la siguiente figura apreciamos un marco de transmisión del SDLC.

## CAPITULO IV

### SISTEMA DE DESPLIEGUE DE INFORMACION IBM 3270

El Sistema de Despliegue de Información (Information Display System - IDS) IBM 3270 es una familia muy popular de unidades de control, terminales ya sean monocromáticas, color o paneles de control, impresoras de líneas o matrices. En la Fig 4.1 se muestra la conexión de terminales e impresoras conectados a la unidad de control en forma local y remota.

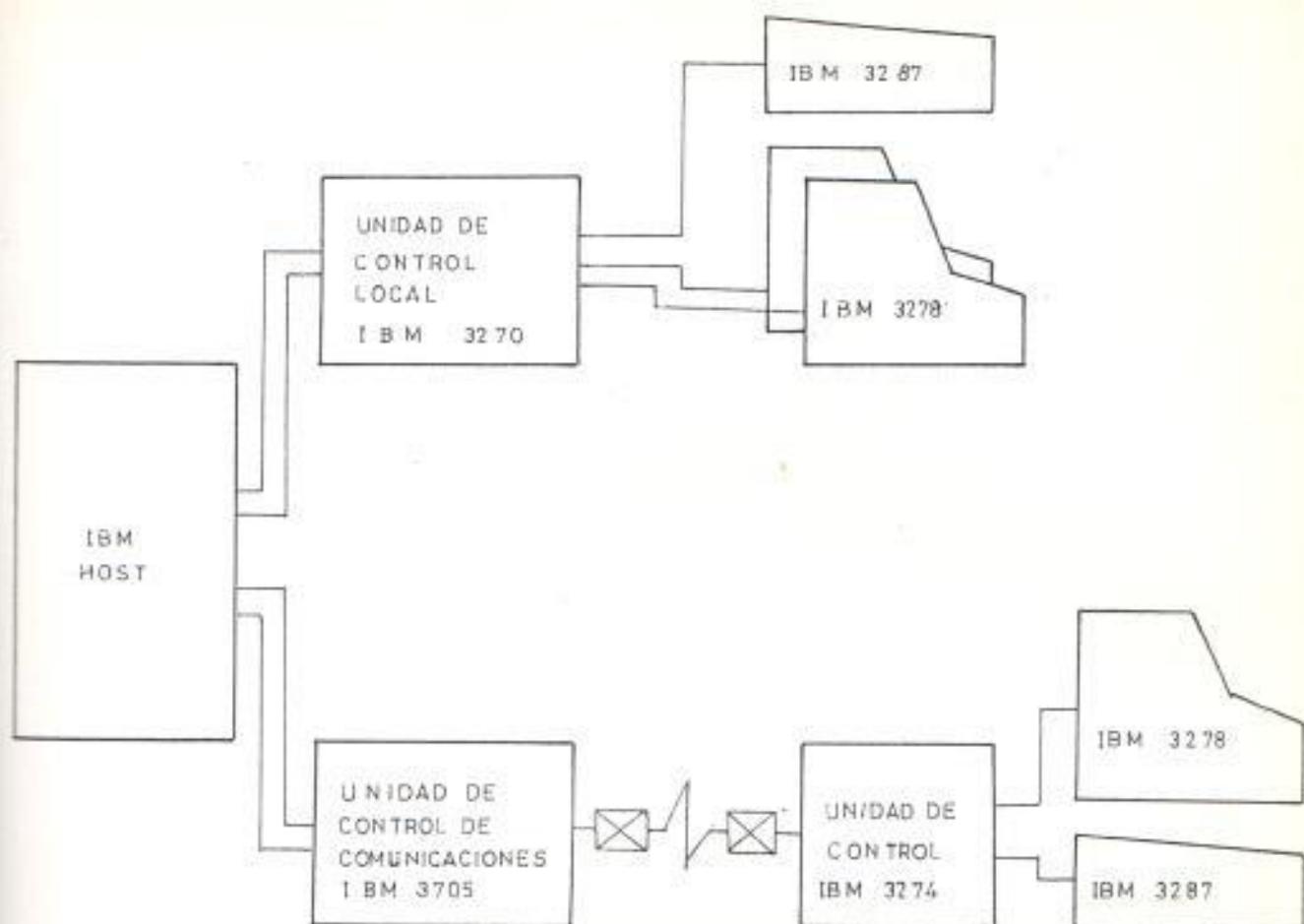


FIGURA 4.1 CONEXION DE TERMINALES EN FORMA LOCAL Y REMOTA AL HOST

#### 4.1 CONCEPTOS DEL IBM 3270

Todos los terminales del sistema 3270 se comunican con el computador central en modo de bloque, bajo la dirección de

la unidad de control 3270.

La mayoría de las estaciones del IBM 3270, dependen de sus unidades de control para el procesamiento y almacenamiento de datos transmitidos o recibidos del computador. Por ejemplo: la imagen de pantalla, también conocida como 'panel' es transmitida desde el computador a la memoria de almacenamiento de la imagen en la unidad de control, la cual a su vez es usada para refrescar las memorias en la pantalla.

Después de que la edición local o entrada de funciones ha sido efectuada por el operador, él puede transmitir toda o una porción de la imagen en pantalla de retorno a través de la unidad de control al computador.

Cuando el computador envía una imagen en pantalla, el operador se comunica con él, a través de la unidad de control. De esta forma el operador puede iniciar el requerimiento de interacción con el computador mediante una de las siguientes teclas de atención-identificación. Fig 4.2

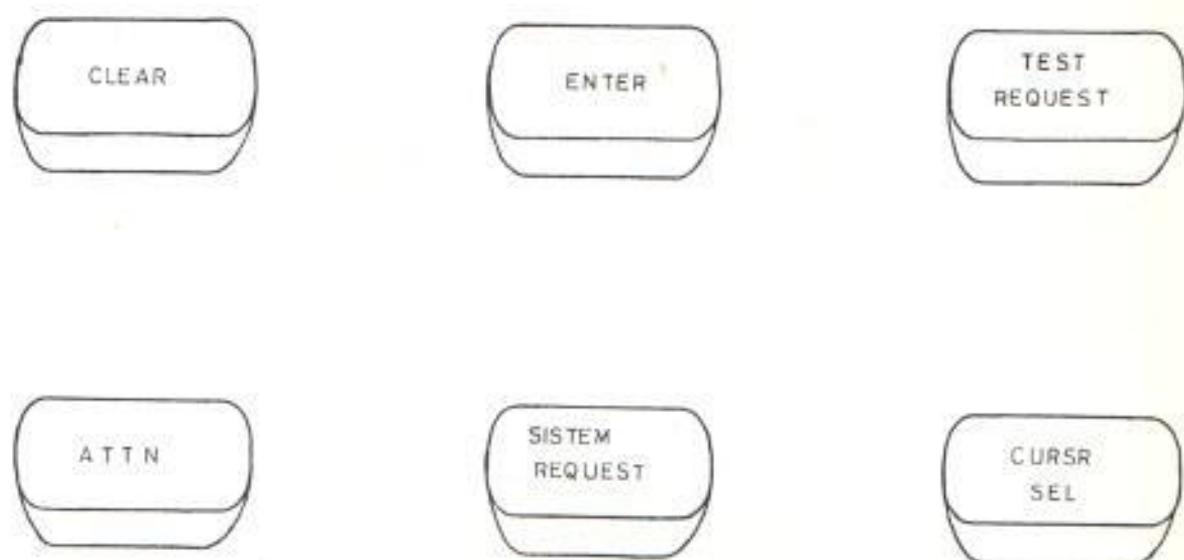


FIGURA 4.2      TECLAS DE ATENCION IDENTIFICACION

En muchos de los programas de aplicación del IBM 3270, la información provista por el computador llega en forma ordenada. Encabezamientos e indicadores aparecen sobre la pantalla para indicar donde tiene que ser digitada la información.

A esto se denomina una imagen en pantalla formateada. (fig 4.3)

```
CUSTOMER NAME JOHN DOE
ADDRESS RED ROAD ARVADA COLORADO DATE JUNE 11 1972
ITEM DESCRIPTION
NAME STOCK NO
QTY ORDERED MFG CODE
WAREHOUSE
STOCK BALANCE
EST SHIP DATE
```

FIGURA 4.3 IMAGEN DE PANTALLA FORMATEADA

Los campos expuestos en una estación de despliegue IBM 3270 poseen ciertas características o atributos determinados por los programas de aplicación; como por ejemplo:

- Campos protegidos: la información mostrada en pantalla que no puede ser modificada es colocada en un campo protegido (en la figura 4.2 las etiquetas de NOMBRE y TITULO son campos protegidos). Si el operador pretendiera cambiar estos

campos, automáticamente el teclado se bloquearía y produciría un tono de error hasta que el sistema sea reinicializado.

- Campos no protegidos: un operador puede ingresar datos en un campo que no sea protegido (en la figura 4.2 las etiquetas NOMBRE y TITULO van seguidas de campos desprotegidos. Los campos desprotegidos pueden estar en blanco esperando una entrada del operador o pueden contener información almacenada por falta automática de la misma (default)).

- Campos no expuestos : utilizados para ciertos datos especiales que no deben aparecer en pantalla como por ejemplo la palabra clave (password).

- Campos remarcados: las estaciones de despliegue visual soportan dos niveles de intensidad de video, los mismos que se usan para llamar la atención a ciertos campos.

- Campos en pantallas de color: los IBM 3279 o 3179 pueden soportar hasta cuatro colores determinados por ciertos atributos que preceden los campos, los mismos que pueden ser usados para determinar siete colores, subrayar y otras características de despliegue para los campos.

Existen también las pantallas no formateadas que permiten ingresar datos en cualquier posición de la pantalla. Como en el caso de las pantallas formateadas, éstas también tienen una línea de estatus del sistema.

Una transmisión desde el computador a una unidad de control contiene datos y comandos. Los comandos especifican la lectura del computador, y si se borra o escribe parte o toda la pantalla.

Los comandos estándar del sistema IBM 3270 incluyen:

- LEE EL BUFFER
- LEE MODIFICADO
- ESCRIBE
- COPIA
- BORRA/ESCRIBE
- BORRA TODO LO DESPROTEGIDO
- BORRA/ESCRIBE ALTERNADO
- LEE TODO MODIFICADO

Con el comando de LECTURA DEL BUFFER, el computador lee el contenido de la pantalla; con la LECTURA MODIFICADA, El computador lee solo los campos modificados por el teclado o especificados por el computador.

El comando ESCRIBE hace que los datos y los órdenes sean

escritas sin borrar el contenido de la pantalla; el comando de BORRA/ESCRIBE borra el contenido de pantalla antes de escribir.

El comando COPIA es usado únicamente en el protocolo BSC para transferir datos del buffer desde un terminal hasta otro terminal conectado a la misma unidad de control.

El comando BORRA TODO LO DESPROTEGIDO borra todos los campos desprotegidos de la pantalla dejando solo los campos protegidos.

Las órdenes en el sistema IBM 3270 le dicen a la unidad de control que formatee y despliegue datos en un terminal, estableciendo los campos y definiendo sus características.

Las órdenes estándar incluyen:

- PREPARE DIRECCION DE LA MEMORIA      - CAMPO DE INICIO  
  DE ALMACENAMIENTO
- REPITA LA DIRECCION                    - TABULADOR DE PROGRAMA
- BORRE LAS DIRECCIONES PROTEGIDAS    - INSERTAR CURSOR

Una posición en la pantalla está direccionada por una orden de dirección de los buffers. Un campo empieza con la orden de INICIO DE ARCHIVO seguido de un byte de atributo que

especifica las características del campo.

REPITA LA DIRECCION es usado para repetir un caracter en muchas posiciones de la pantalla. El TABULADOR DE PROGRAMA causa que el buffer sea direccionado a la primera posición del próximo campo desprotegido.

INSERTAR CURSOR posiciona el cursor indicando la actual posición del buffer.

El computador IBM utiliza dos métodos de impresión de datos, los mismos que son determinados por el protocolo y el software usado. En el protocolo SNA, la impresora no acepta comandos ni órdenes, solo códigos de arreglos de caracteres de SNA como son:

- ESPACIO ATRAS
- ALIMENTADOR DE LINEAS
- FUNCION DE CAMPANA
- LINEA NUEVA
- RETORNO DEL CARRO
- PREPARAR LOS ATRIBUTOS
- PRESENTACION HABILITADA
- ACTIVA FORMATO HORIZONTAL
- ALIMENTADOR DE FORMAS
- ACTIVA DENSIDAD DE LINEA
- ESCAPE GRAFICO
- ACTIVA FORMATO VERTICAL
- TABULADOR HORIZONTAL
- TRANSPARENTE
- PRESENTACION INHIBIDA
- SELECTOR DE CANAL VERTICAL
- SEPARADOR DE DISCOS
- TABULADOR VERTICAL

## 4.2 COMPONENTES DEL SISTEMA IBM 3270.

Los usuarios del IBM 3270 tienen un amplio rango de componentes del sistema a escoger como: unidades de control, estaciones de display e impresoras.

Algunos de estos componentes han estado en el mercado por más de 10 años y por lo tanto su compatibilidad con los equipos nuevos se ve afectada.

El siguiente cuadro fig 4.4 presenta los componentes del sistema IBM 3270 de primera y segunda generación.

UNIDAD DE CONTROL	PROTOCOLO COMUNICACION	TIPO COAXIAL	TIPO DE PANTALLA	TIPO DE IMPRESORA
PRIMERA GENERACION				
3271	BSC o SDLC	B	3277	3284 A 3289
3272	LOCAL	B	3277	3284 A 3289
3275	BSC o SDLC			
SEGUNDA GENERACION				
3274	LOCAL	A A B	3277 3278 A 3279	3268 3284 3286 3287 A 3289
3274	BSC o SNA	A A B	3277 3278 A 3279	3268 3284 3286 3287 A 3289

FIGURA 4.4. COMPONENTES DEL SISTEMA IBM 3270 DE 1° 2° GENERACION

#### 4.3 CONSIDERACIONES DE CONEXIONES LOCALES

Debido a que la velocidad típica de transferencia de datos entre los terminales y la unidad de control es de 2.35 millones de bits por segundo (Mbps), los usuarios han encontrado que la conexión directa entre las unidades de control y los canales de alta velocidad del computador (más de 500 Kbps) ofrece una respuesta de tiempo bastante rápida. Por esta razón, las unidades de control de conexión local son generalmente usadas donde los terminales sean colocados dentro de las mismas facilidades como el computador.

Sin embargo, algunas limitaciones son impuestas para conexiones locales, como la distancia máxima de 200 pies (60

metros) entre el canal y la unidad de control, o la longitud entre 5.000 y 10.000 pies (1.500 y 3.000 metros) de cable coaxial para la conexión entre terminales o impresoras y las unidades de control.

Cuando estos límites sean excedidos o las condiciones físicas impiden un cable sin interrupciones, los usuarios tienen que instalar unidades de control remotas acopladas vía modems a las unidades de control de comunicaciones conectadas al canal del computador. Fig 4.5

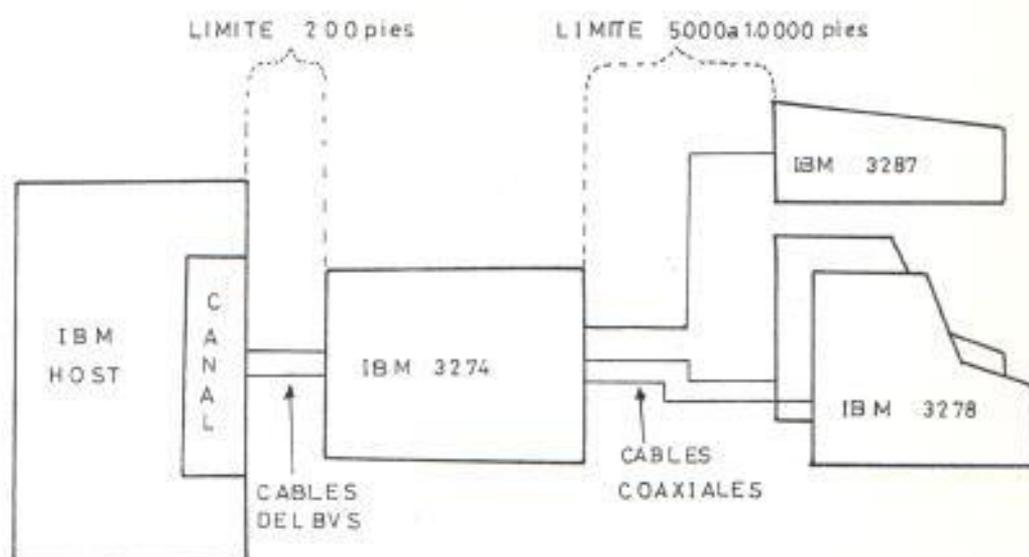


FIGURA 4.5 CONSIDERACIONES DE CONEXION LOCALES

#### 4.4 CONSIDERACIONES DE CONEXIONES REMOTAS

Las unidades de control remotas generalmente cuestan menos que las unidades de control locales debido a que no se

requieren extensos canales electrónicos de interfaz de entrada/salida.

Por otra parte, debido a la relativa baja velocidad de la transmisión via modems (generalmente, 2.400 a 9.600 bps) que conectan las unidades de control remotas con las unidades de control de comunicaciones y debido a los retardos introducidos por el software de teleproceso asociado, el tiempo de respuesta de las estaciones remotas puede tener algunos segundos de diferencia con relación a las unidades de control conectadas localmente.

A pesar de eso, más de la mitad de las instalaciones de los terminales del sistema IBM 3270 son conectadas en forma remota, y a medida que se incrementen los usuarios esta proporción se expandirá. Fig 4.6)

Como detalle adicional podemos decir que los convertidores de protocolo son típicamente unidades de control remoto; pero como algunas de sus características de telecomunicaciones, tales como el acceso de terminales vía módem de marcar, permiten utilizarlos para situaciones especiales, algunos de ellos han sido colocados en el cuarto del computador.

#### 4.5 ALTERNATIVAS DE COMPATIBILIDAD

Existen multitud de compañías que están compitiendo con IBM en el mercado, con productos compatibles con el sistema IBM 3270, la mayoría de ellas reduciendo costos o mejorando características de los equipos IBM.

El mercado para el nivel de compatibilidad del sistema existe porque, históricamente, una porción de los usuarios ha estado probando con equipos competitivos para aplicaciones específicas, en vez de los terminales o controladores estándar de IBM.

Una vez obtenida la compatibilidad con el software del computador, el sistema se puede volver más accesible para

INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS  
DIV. DE INVESTIGACIONES ELÉCTRICAS  
BIBLIOTECA  
NOV. 1984

otros tipos de equipos.

El mercado de los convertidores de protocolo se ha desarrollado porque el equipo permitía el uso de terminales asincrónicos ASCII para acceder al computador, algunos utilizando la vía modem con líneas públicas o alquiladas.

#### 4.6 APLICACIONES DEL SISTEMA IBM 3270

Los terminales de despliegue, impresoras y sus unidades de control pueden ser configuradas para un amplio rango de aplicaciones, entre las que tenemos:

- Averiguaciones y actualizaciones de datos.
- Entrada de datos.
- Desarrollo de programas.
- Monitoreo de operación del sistema principal.

Las aplicaciones de averiguación y actualización de datos permiten a un operador de una estación de despliegue tener un acceso rápido a los archivos del sistema principal.

El ingreso o entrada de datos desde el teclado de un terminal, eliminan la necesidad de un equipo convencional de poncher tarjetas. Control de inventarios y roles de pago son dos aplicaciones para ingresos de datos en línea, en las cuales grandes cantidades de datos son ingresados a un sistema, para que a su vez sean procesados por programas de otras aplicaciones.

Una aplicación del monitoreo de operación del sistema principal consiste en un terminal de despliegue que puede ser utilizado de dos maneras: primero, en una forma interactiva, para controlar la operación del sistema mediante el ingreso de datos al sistema y viceversa. Y segundo, en forma exclusiva de recepción, para que proyecte en pantalla únicamente mensajes del operador y el estatus del sistema.

## CAPITULO V

### DESCRIPCION DE UN CONVERTIDOR DE PROTOCOLO

#### 5.1 MODELOS

Entre los convertidores de protocolo, se pueden encontrar modelos de dos, cuatro, ocho, doce y dieciséis canales, los mismos que tienen capacidad de comunicación en BSC o SNA/SDLC.

La mayoría de ellos contienen memoria no volátil para almacenar las configuraciones seleccionadas por software.

Los canales pueden ser conectados a terminales, impresoras,

teleimpresoras o computadores personales.

## 5.2 CARACTERISTICAS BASICAS

Entre las características básicas que deberían presentar este tipo de equipos están:

- La señalización y alerta, las cuales habilitarían al equipo a enviar secuencias de mensajes almacenados, a los terminales e impresoras con los cuales está conectado.
- Un control del formato de la impresora. Esto permitiría al usuario seleccionar la impresora que desee y especificar el espaciamiento, el modo de impresión y el largo de la página.
- El logon automático, el cual simplificaría la conexión de un terminal con el computador al recibir un simple pedido desde el teclado.
- La selección de prioridades, que podría ser usada para establecer uno o dos niveles de prioridad para cada canal conectado a un terminal. El tráfico que viene de los

canales de alta prioridad es transmitido antes que el tráfico que viene de canales de baja prioridad.

- La protección y seguridad designadas a reducir la vulnerabilidad de la red y el sistema.

- La seguridad en control de sesión en SNA, la cual proveería el acceso al sistema de algún software de aplicación desautorizado.

- Algún tipo de test el cual nos permitiría aplicar diagnósticos sobre la operación de algún terminal específico.

### 5.3 CARACTERISTICAS ADICIONALES

Además de las características anotadas anteriormente podemos considerar algunas más como adicionales con los convertidores de protocolo.

- La capacidad de detectar la velocidad de transmisión, la cual permitiría determinar automáticamente la velocidad de todos los terminales conectados a él.

- Una puerta de comando que permita la configuración del sistema en línea y realizar el monitoreo de la misma sin tener que recurrir a la configuración por interruptores.
  
- Un set internacional de caracteres que permita al terminal o impresora mostrar o imprimir caracteres no estandar permitiendo la modificación en las tablas de conversión del código EBCDIC a código ASCII.
  
- Un mapeo del teclado el cual habilitaría teclas o secuencias de teclas en terminales asincrónicos para que correspondan a teclas en los terminales IBM 3278.
  
- Un pedido de estatus, el que le permita al usuario del terminal pedir información normalmente mostrada en la línea de estatus de los terminales tipo IBM 3270.
  
- La selección del tipo de terminal, la cual permitiría a cada canal la facilidad de soportar posibles tipos de terminales, incluidos los de impresión.

#### 5.4 CARACTERISTICAS OPCIONALES

Existen ciertas características opcionales, que dependen de cada fabricante las cuales pueden ser solicitadas por los consumidores.

Una opción muy solicitada en los actuales momentos es aquella que permite a un computador personal IBM emular un terminal IBM 3270.

#### 5.5 ESPECIFICACIONES FISICAS

Al igual que la mayoría de los equipos de comunicaciones, los convertidores de protocolo deben ajustarse a ciertas condiciones de trabajo de nuestro medio como son:

- Temperatura de: 0 C hasta 45 C.
- Humedad : 10% hasta 95% de humedad relativa (no-condensada).
- Voltajes : 115 voltios AC +/- 10%.

- Frecuencia : 60 Hz.

- Potencia : Dependiendo del número de canales obtenemos la potencia del equipo.

2 canales 25 wats.

4 canales 40 wats.

## CAPITULO VI

### INSTALACION, CONFIGURACION Y APLICACIONES DE UN CONVERTIDOR DE PROTOCOLO

#### 6.1 INSTALACION DE UN CONVERTIDOR DE PROTOCOLO

Como se notó anteriormente, la instalación de estos equipos así como de la mayoría de los equipos de comunicaciones requerirán de ciertas condiciones que permitan su correcto funcionamiento como son: temperatura, humedad, voltajes, frecuencia, etc.

Generalmente los convertidores de protocolo son equipos que no se conectan directamente a un puerto del computador IBM,

sino que son conectados en forma remota a través de la unidad de control de comunicaciones.

En la fig. 6.1 podemos apreciar un ejemplo de la instalación de un equipo en forma remota.

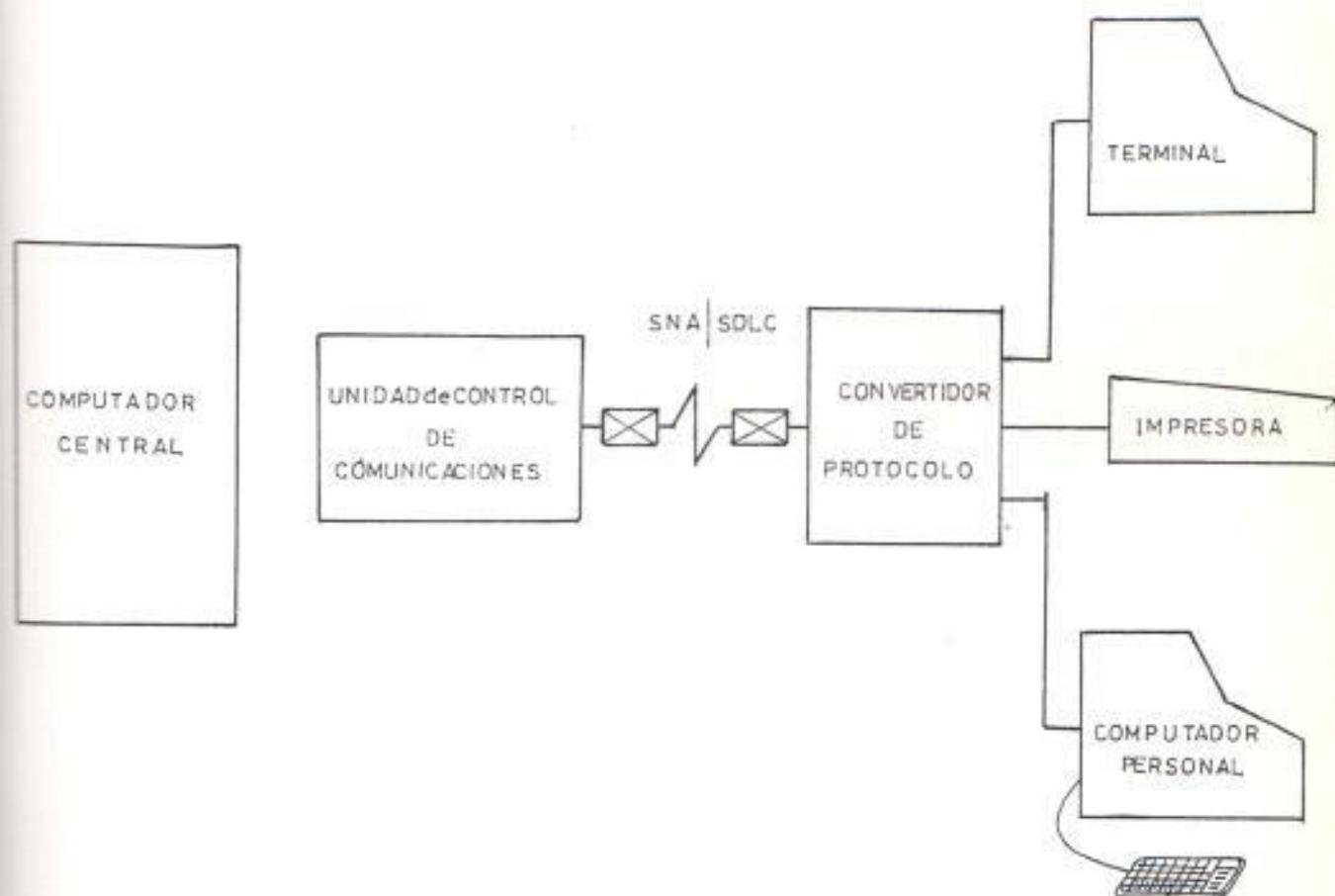


FIGURA 6.1 CONVERTIDOR DE PROTOCOLO CONECTADO EN FORMA REMOTA

## 6. 2 FORMAS DE CONFIGURAR ESTOS EQUIPOS

Antes de poner en funcionamiento al convertidor de protocolo el usuario debe configurar el equipo conforme a sus requerimientos.

Para esto, la mayoría de ellos presentan diversos modos de configuración.

La manera más tradicional es por medio de bancos de interruptores con los cuales se puede configurar muchas cosas como por ejemplo el direccionamiento de la unidad.

Si el equipo presenta varios canales, se debe configurar cada uno de ellos con la velocidad de transmisión, el número de bits de parada, la paridad, el código del tipo de terminal que va a ser conectado a ese canal, puesto que no todos los tipos de terminales asincrónicos están diseñados para realizar estas funciones.

Luego de haber terminado de configurar el equipo, se está en capacidad de ponerlo a funcionar.

### 3.3 DIVERSAS APLICACIONES DE LOS CONVERTIDORES DE PROTOCOLO

Existen algunas aplicaciones típicas de los convertidores de protocolo que se señalan a continuación:

Como se enunció al inicio de este capítulo, el convertidor de protocolo es un equipo que puede ser conectado al computador IBM en forma remota a través de la unidad de control de comunicaciones que puede ser por ejemplo la IBM 3205 o la IBM 3270.

La velocidad de transmisión entre el equipo y esta unidad puede ser de hasta 19.200 b.p.s dependiendo si la conexión es local o remota.

Del otro lado del convertidor de protocolo tenemos los terminales asincrónicos que mantienen una velocidad de transmisión de 9.600 b.p.s. (fig 6.2).

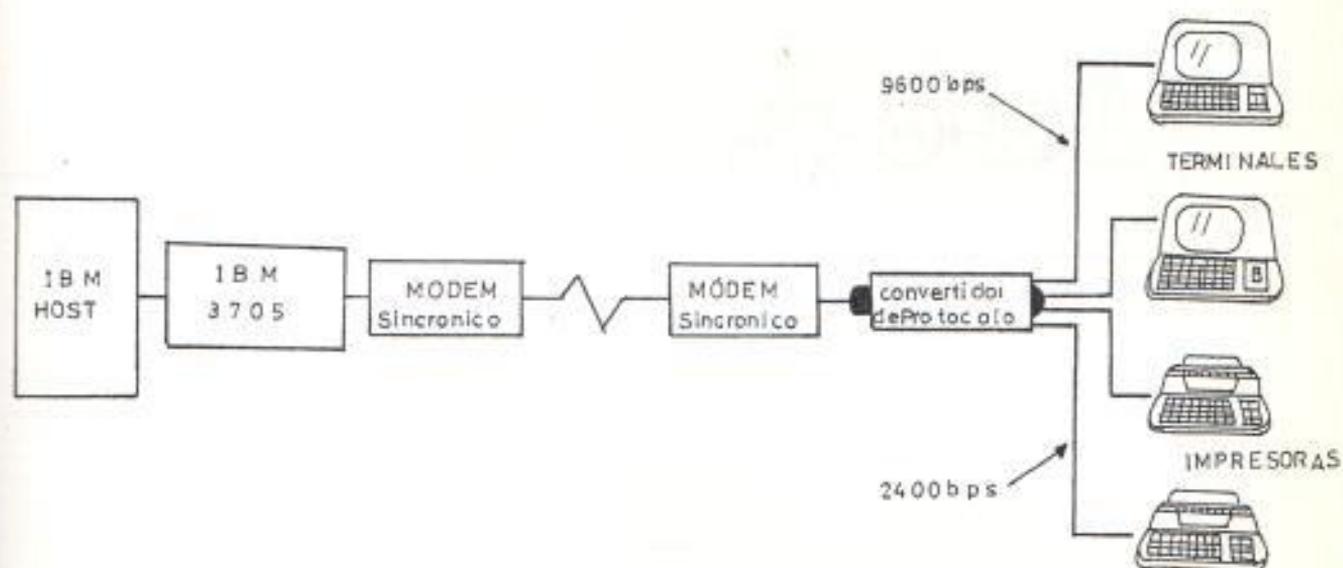


FIGURA 6.2 TERMINALES ASINCRONICOS CONECTADOS AL CONVERTIDOR DE PROTOCOLO

Podemos anotar también que existe la posibilidad en ciertos equipos de algunas marcas de utilizar modems de marcar para realizar el acceso remoto al equipo. Una aplicación práctica de esto es el TELEBAN del Banco del Pacífico que es un sistema desarrollado para proporcionar información al

usuario de un banco de datos. Fig 6.3

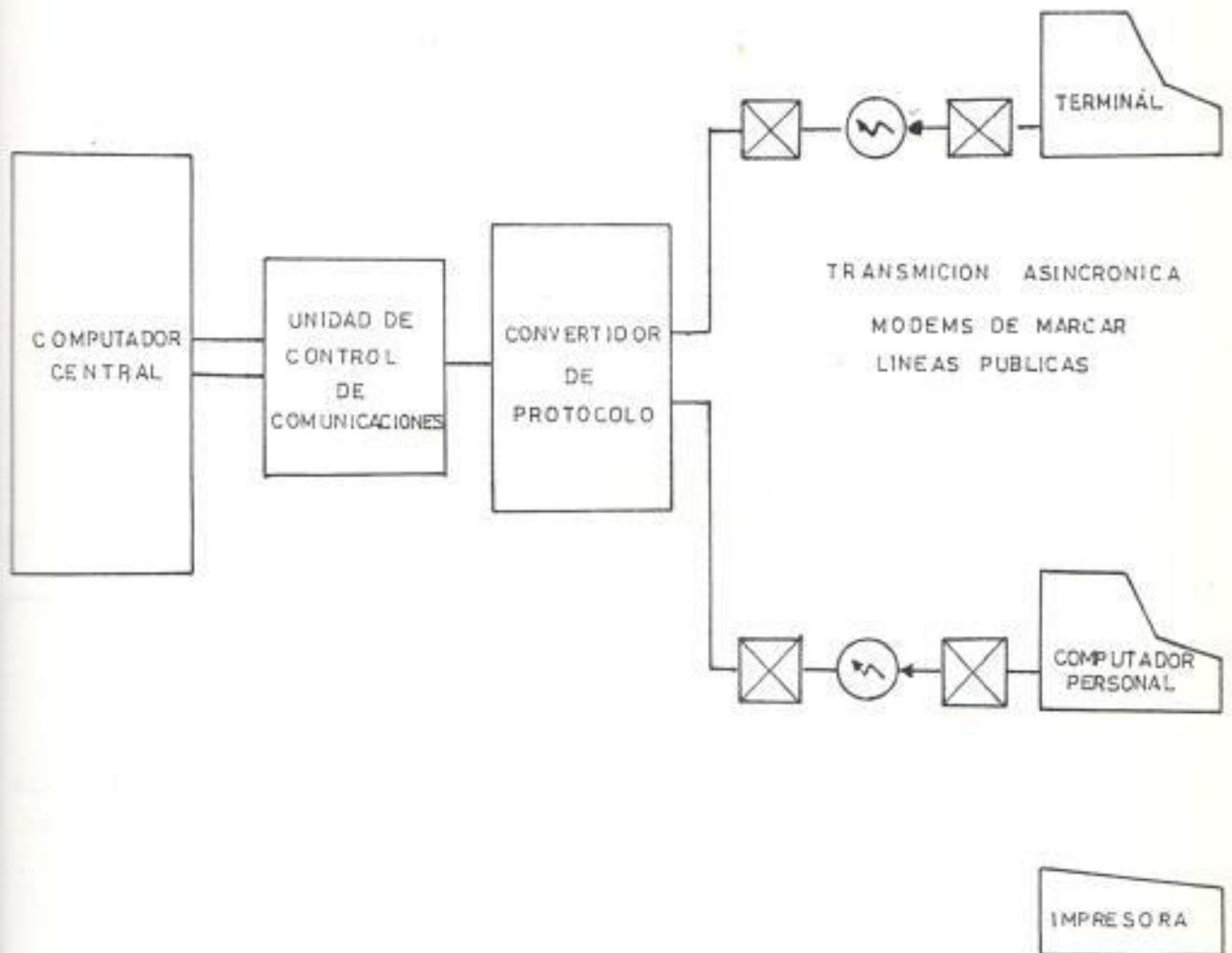


FIGURA 6.3 ACCESO REMOTO CON MODEMS DE MARCAR

Otra de las aplicaciones es el enlace multipunto que puede ser usado para conectar algunos convertidores de protocolo en forma remota con el computador sobre una única línea sincrónica de comunicaciones.

Cada convertidor de protocolo puede estar direccionado individualmente por el computador. El equipo almacena la información recibida en las transmisiones desde sus terminales conectados hasta que el computador solicite el dato por consulta. Fig. 6.4

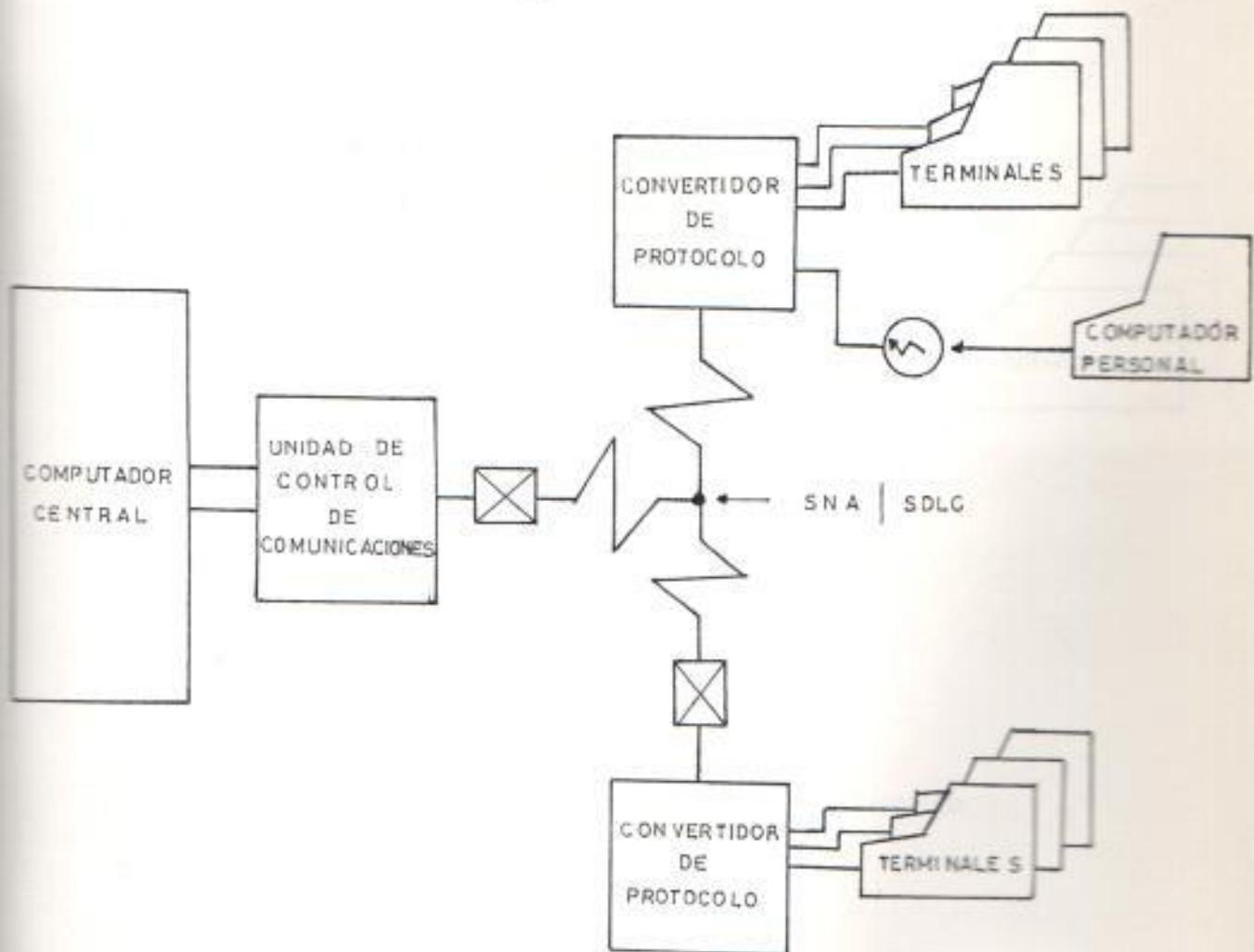


FIGURA 6.4 APLICACION MULTIPUNTO

Existen otras aplicaciones como la de conectar dos líneas del computador al convertidor de protocolo de tal manera que los terminales que están conectados al equipo puedan operar con uno u otro. Fig 6.5

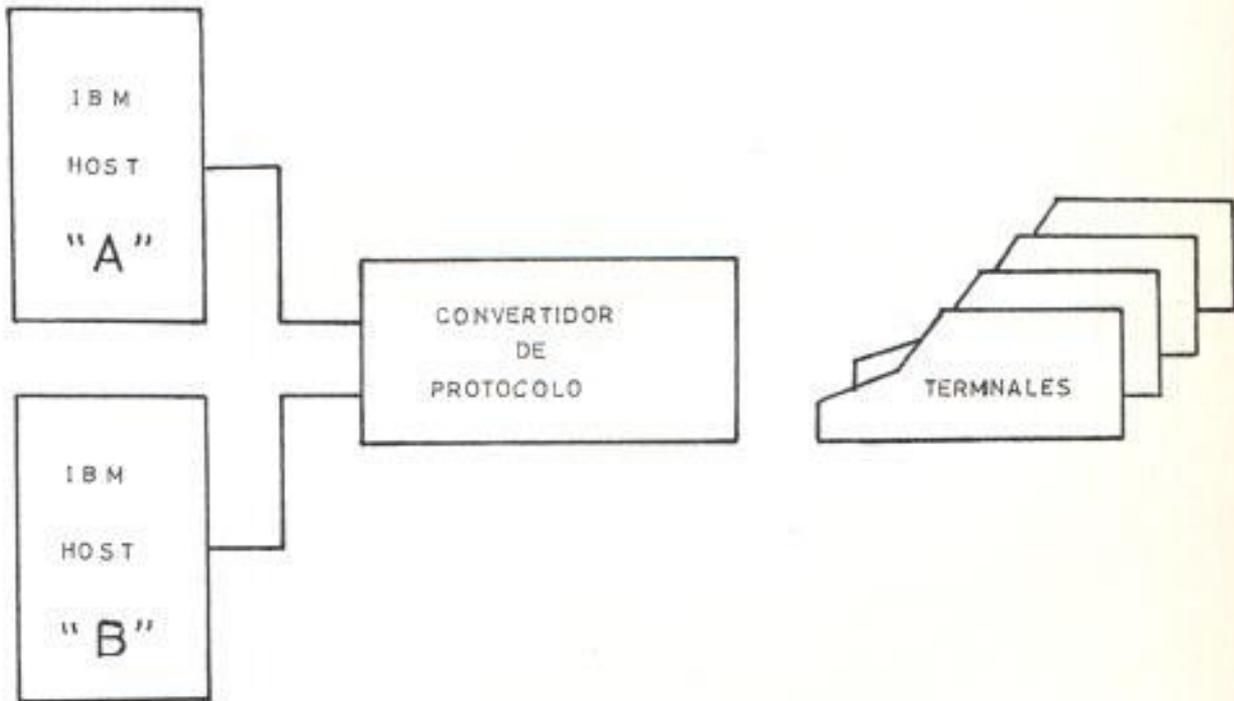


FIGURA 6.5 CONEXION DE DOS HOST AL CONVERTIDOR

Una de las aplicaciones de estos equipos que se esta explotando actualmente es la de que puertos de computadores asincrónicos puedan ser conectados a los convertidores de protocolo permitiendo de esta manera que el usuario de un terminal pueda trabajar con el computador IBM o el computador asincrónico que puede ser un minicomputador o un microcomputador. Fig 6.6

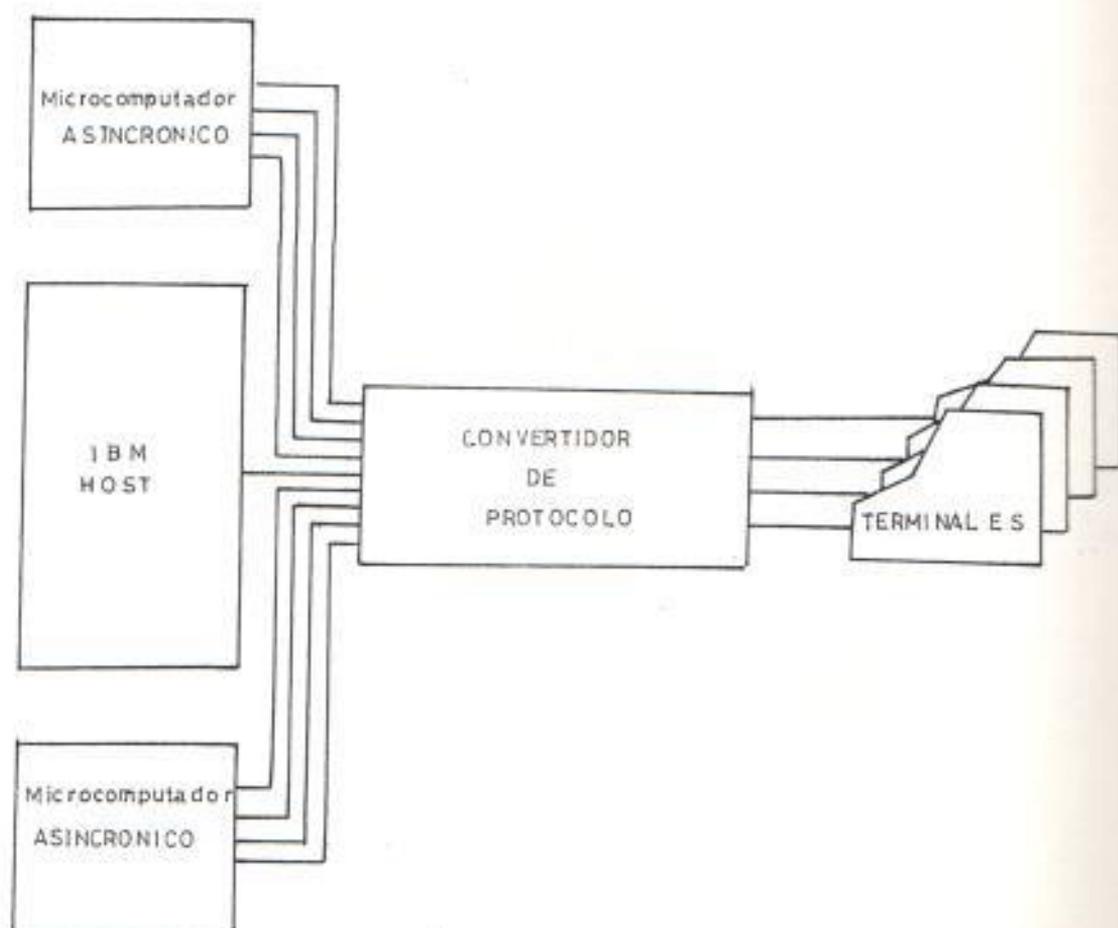


FIGURA 6.6 CONEXION ALTERNA CON COMPUTADORES ASINCRONICOS

Podemos anotar que en la actualidad el concepto del convertidor de protocolo se está extendiendo, tal es así que existen convertidores exclusivos para impresoras, como por ejemplo el Micom 7887, Fig 6.7

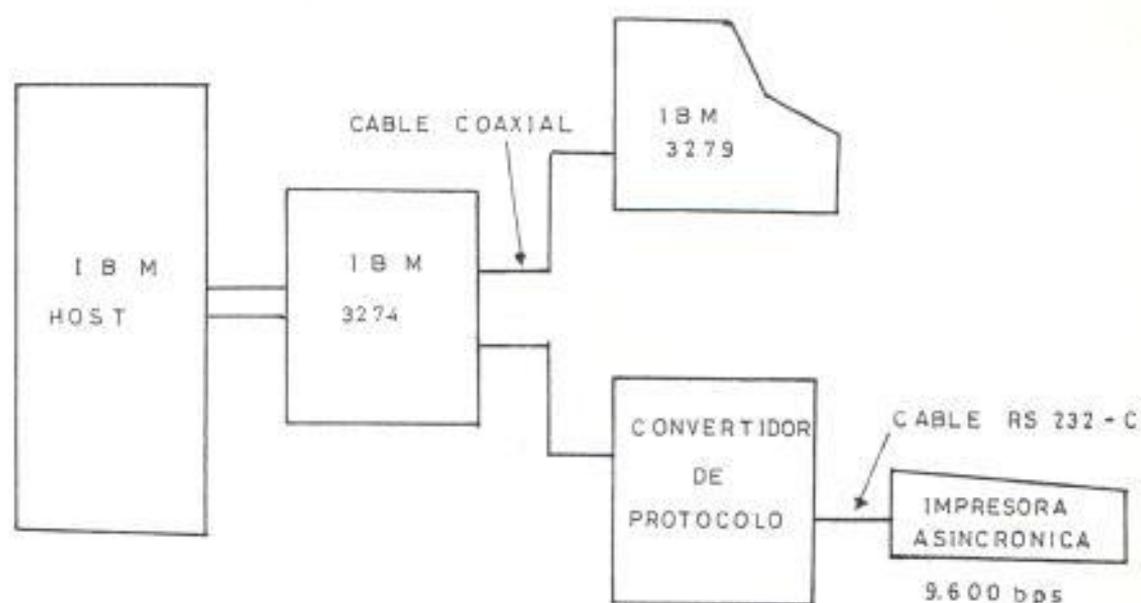


FIGURA 6.7 CONVERTIDOR DE PROTOCOLO PARA IMPRESORAS

## CAPITULO VII

### OPERACION DE UN CONVERTIDOR DE PROTOCOLO

Este capítulo nos va a permitir aclarar nuestro concepto acerca de la operación de este equipo de comunicaciones y la forma en que realiza su trabajo de emulación de un sistema IBM 3270 .

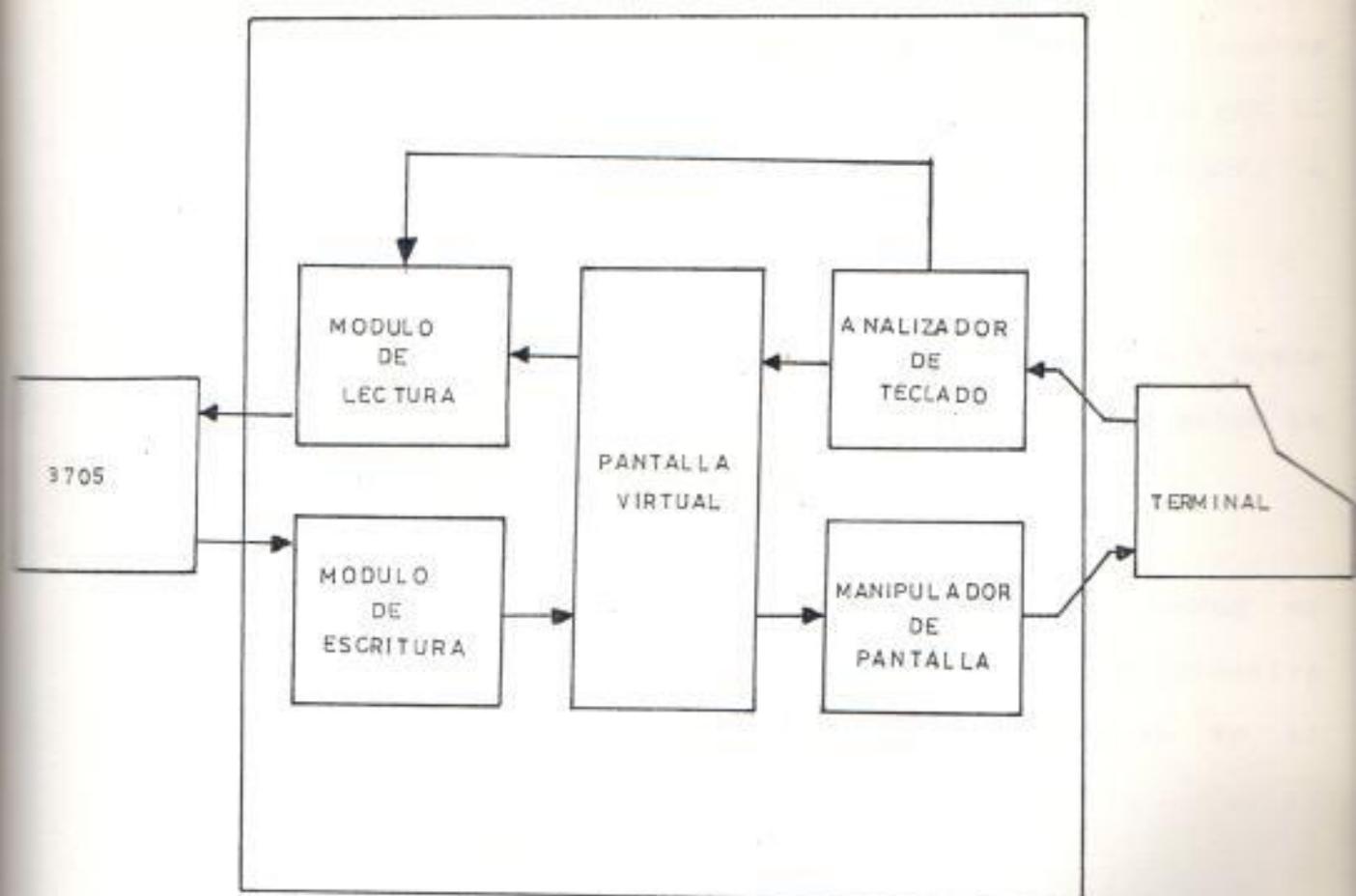


FIGURA 7.1 OPERACION INTERNA DE UN CONVERTIDOR DE PROTOCOLO

### 7.1 OPERACION INTERNA DEL EQUIPO

En la fig 7.1 se muestra lo que sería el procedimiento de operación interna de un convertidor de protocolo.

El convertidor de protocolo contiene un memoria interna llamada pantalla virtual, la cual es actualizada por el módulo de escritura en respuesta a comandos de escritura u órdenes recibidas desde el computador.

El módulo de lectura obedece a los comandos de lectura desde el computador y transmite la información apropiada desde la memoria interna hacia el computador.

El manipulador de pantalla interpreta la memoria interna de acuerdo con las características del terminal asincrónico conectado al canal del equipo habilitando la imagen en el mismo.

El analizador del teclado examina la información ingresada por el teclado del terminal, actualizando al memoria interna de acuerdo con esta información, causando primero que el manipulador de pantalla actualize el terminal y segundo que se realice la transmisión al computador por el módulo de lectura.

## 7.2 EMULACION DE UN TERMINAL DE PANTALLA IBM 3278 CON UN TERMINAL ASCII

La forma en que un terminal asincrónico que trabaja con código ASCII conectado al convertidor de protocolo, emula un terminal de pantalla IBM 3278 se lo puede explicar de la siguiente manera:

El mapeo del teclado es un mecanismo que permite a las teclas de un terminal asincrónico corresponder a las teclas de un IBM 3278. Este procedimiento es muy necesario porque casi ningún terminal con código ASCII ha sido diseñado para trabajar con equipos IBM.

Existen dos tipos de mapeo de teclado que son:

El mapeo de teclado genérico, el cual permite a las mismas teclas o secuencias de teclas de un terminal ASCII corresponder a teclas específicas de un IBM 3278. (fig 7.2)

FIGURA 7.2 MAPEO DE TECLADO GENERICO

SSCP sel PLU sel autologon async port (any) async port (specify) alternate sync host status inquire refresh force select force disconnect	ESC S ESC L ESC U Ctrl-A Ctrl-B n Ctrl-L ESC ? ESC R Ctrl-F ESC Ctrl-D	1B 53 or 1B 73 1B 4C or 1B 6C 1B 55 or 1B 7B 01 02n 0C 1B 3F 1B 52 or 1B 72 06 1B 04
Tab Backtab Newline Home Up arrow Down arrow Right arrow Left arrow Fast right Fast left	TAB or Ctrl-I BACKSPACE or Ctrl-H Ctrl-J ESC ESC A ESC B ESC C ESC D Ctrl-U Ctrl-V	09 08 0A 1B 48 or 1B 68 1B 41 or 1B 61 1B 42 or 1B 62 1B 43 or 1B 63 1B 44 or 1B 64 15 16

El otro tipo de mapeo del teclado es aquel usado en terminales específicos, el cual se basa en los siguientes principios de diseño:

a) Posición de la letra.- por medio de la cual se permite que las teclas de los terminales ASCII correspondan a las teclas en posición similar en los teclados IBM 3278. Por ejemplo: las teclas alfabéticas, la barra espaciadora, etc.

b) Etiquetas de las teclas.- los mapas del teclado permiten a ciertas teclas de terminales ASCII corresponder a las teclas con etiquetas similares en los IBM 3278. Por ejemplo, las teclas de tabulación.

- Nemónicos principales.- los mapas de teclados del convertidor de protocolo están basados en algunas secuencias de teclas o nemónicos principales. Por ejemplo, la secuencia de la tecla de reset es CTRL-R.

- IBM 3278.- algunos terminales asíncronos ASCII son fabricados con teclados IBM 3278. En estos equipos, hay una correspondencia de uno a otro.

Conjuntamente con el mapeo del teclado, existe la conversión del código ASCII a EBCDIC y viceversa.

En la fig. 7.3 observamos las tablas de conversión de los códigos .

TABLA DE CONVERSION ASCII - EBCDIC

	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	20 SP	26 &	2D -						7B 	7D 	5C 	30 0
1			2F		61 a	6A j	7E 		41 A	4A J		31 1
2					62 b	6B k	73 s		42 B	4B K	53 S	32 2
3					63 c	6C l	74 t		43 C	4C L	54 T	33 3
4					64 d	6D m	75 u		44 D	4D M	55 U	34 4
5					65 e	6E n	76 v		45 E	4E N	56 V	35 5
6					66 f	6F o	77 w		46 F	4F O	57 W	36 6
7					67 g	6G p	78 x		47 G	4G P	58 X	37 7
8					68 h	6H q	79 y		48 H	4H Q	59 Y	38 8
9				60 	69 i	72 r	7A z		49 I	52 R	5A Z	39 9
A	5B C	21 !	7C 	3A :								
B	2E .	24 \$	2C ,	23 #								
C	3C <	2A *	25 %	40 @								
D	28 (	29 )	5F -	27 r								
E	2B +	38 ,	3E >	3D =								
F	5D 	5E ?	3F "	22 "								

TABLA DE CONVERSION EBCDIC - ASCII

	2	3	4	5	6	7
0	40 SP	F0 O	7C Q	D7 P	89 V	97 P
1	5A !	F1 1	C1 A	D8 Q	81 ^	98 q
2	7F "	F2 2	C2 B	D9 R	82 b	99 r
3	7B ##	F3 3	C3 C	E2 S	83 c	A2 k
4	5B \$	F4 4	C4 D	E3 T	84 d	A3 t
5	6C %	F5 5	C5 E	E4 U	85 e	A4 u
6	50 &	F6 6	C6 FV	E5 V	86 f	A5 v
7	7D '	F7 7	C7 G	E6 W	87 g	A6 w
8	4D (	F8 8	C8 X	E7 X	88 h	A7 x
9	5D )	F9 9	C9 I	E8 Y	89 i	A8 y
A	5C *	7A :	D1 J	E9 Z	91 j	A9 z
B	4E +	5E ;	D2 K	4A L	92 k	CO {
C	6B ,	4C <	D3 L	EO l	93 l	6A 
D	60 -	7E =	D4 M	4F j	94 m	DO }
E	4B .	6E >	D5 N	5F n	95 n	AL 
F	61 /	6F ?	D6 O	6D o	96 o	

FIGURA 7.3

TABLAS DE CONVERSION

### 7.2.1 LAS PANTALLAS

Una de las características de los convertidores de protocolo es mostrar las imágenes en pantalla de la misma manera que el IBM 3278. Así pues tenemos:

Pantallas Formateadas.- En algunos programas de aplicación del IBM 3270, el computador muestra información en un formato ordenado. Encabezamientos y etiquetas aparecen en pantallas para indicar donde la información va a ser ingresada o mostrada.

Los campos mostrados en las pantallas de los IBM 3278 tienen ciertas características o atributos determinados por un programa de aplicación. El convertidor de protocolo mantiene estos atributos en los terminales asincrónicos:

- Campos protegidos
- Campos desprotegidos
- Campos no expuestos
- Campos remarcados
- Campos en pantallas a color

Pantallas Sin formato.- Además de poder mostrar pantallas formateadas, el equipo puede también mostrar pantallas sin formato para que se pueda ingresar información en todas las líneas y posiciones de la pantalla.

### 7.2.2 LA LINEA DE ESTATUS

El convertidor de protocolo emula la línea de estatus o 'área de información del operador' de un IBM 3278 de dos maneras:

1) La última línea de una pantalla formateada (línea 25) corresponde a la línea del estatus en la que se muestran los mensajes del estatus y códigos de error, al igual que en un IBM 3278.

2) Todos los terminales pueden ingresar una secuencia de teclas llamada 'averiguación del estatus' que sirve para mostrar la información del estatus en palabras.

### 7.2.3 TECLAS DE FUNCIONES

Es muy conocido que los terminales IBM 3278 son fabricados con diversos tipos de teclados. Aunque la posición y número de teclas puede variar, las funciones esenciales como las de manejo del cursor, se conservan para todos ellos.

A continuación se explicará brevemente las funciones de las teclas de los IBM 3278 y como están emuladas en los terminales conectados al convertidor de protocolo.

Existen los siguientes tipos de teclas:

- Teclas para movimiento del cursor.
- Teclas de edición.
- Caracteres especiales.
- Teclas de atención del computador.

Las teclas de movimiento del cursor son:

#### Tabulador

La tecla TAB mueve el cursor a la posición del primer carácter de la entrada siguiente o campo desprotegido. Si la pantalla no es forasteada, esta tecla mueve el cursor a la posición del primer carácter de la pantalla.

### Tabulador de Réverso

En una pantalla formateada, esta tecla mueve el cursor atrás de la posición del primer caracter en un campo de entrada. En una pantalla sin formateo, esta tecla mueve el cursor a la posición del primer caracter disponible en la primera línea.

### Línea Nueva

Esta tecla mueve el cursor a la posición del primer caracter de entrada de la siguiente línea disponible sobre la cual se puede escribir la nueva posición del cursor dependiendo del formato de la pantalla.

Si la pantalla no es formateada, esta tecla mueve el cursor a la posición del primer caracter disponible en el siguiente campo de entrada.

### Cursor Derecha

Esta tecla mueve el cursor una posición a la derecha. Si el cursor se encuentra en la última posición en una línea, esta tecla causa que el cursor se desplace a la primera posición de la siguiente línea.

### Cursor Izquierda

Esta tecla mueve el cursor una posición a la izquierda. Si el cursor se encuentra en la primera posición de una línea, esta tecla desplazará al cursor a la primera posición de la línea anterior.

### Cursor Arriba

Esta tecla mueve el cursor una línea arriba cada vez. Si el cursor está en la primera línea y se presiona esta tecla, el cursor se desplazará a la misma posición pero en la última línea de la pantalla.

### Cursor Abajo

Esta tecla mueve el cursor una línea abajo cada vez. Si el cursor está en la última línea y se presiona esta tecla, el cursor se desplazará a la misma posición pero en el tope de la pantalla.

### Casa

En una pantalla formateada esta tecla coloca al cursor en la posición del primer carácter de entrada del primer campo de

entrada disponible. En una pantalla no formateada, esta tecla coloca el cursor en la primera posición de la pantalla.

Las teclas de edición son:

#### Borra EOF

En una pantalla formateada, al presionar esta tecla se borran todos los caracteres desde la posición del cursor al final en el mismo campo de entrada. En una pantalla no formateada, esta tecla borra todos los caracteres desde la posición del cursor a la última posición sobre la última línea.

#### Borra Entrada

En una pantalla formateada, esta tecla borra todos los campos de entrada en la pantalla y retorna el cursor a la primera posición del primer campo de entrada. En una pantalla no formateada, esta tecla borra todos los caracteres y mueve el cursor a la primera posición en la línea uno.

#### Borra

Esta tecla borra el caracter en la posición donde está el cursor y desplaza todos los caracteres en el campo o línea una posición a la izquierda.

#### Inserta

Esta tecla permite insertar caracteres en el medio de un campo sin escribir sobre los caracteres que ya están allí. El número de caracteres que se pueden insertar en un campo es uno menos que el número de nulos residuos. Cuando se presiona esta tecla, el terminal permanecerá en modo de insertar hasta que se aplaste la tecla de RESET.

#### Reinicializa

Esta tecla es usada para desasegurar el teclado cuando la última entrada no fue aceptada por el computador. Es también usada para sacar el teclado del modo de inserción.

Los caracteres especiales son:

#### Doble

En los terminales conectados al convertidor de protocolo, la tecla ocasiona la aparición de un asterisco (\*) y avanza el

cursor a la primera posición del siguiente campo de entrada. En una pantalla IBM 3278, esta tecla muestra un asterisco con sombrero (\*).

#### Marca de Campo

En los terminales conectados al convertidor de protocolo esta tecla muestra un punto y coma (;). Es usado con una pantalla no formateada para indicar el final de un campo para el programa de aplicación. En un IBM 3278, esta tecla muestra un punto y coma con sombrero (;).

Entre las teclas de atención del computador tenemos:

#### PA1, PA2, PA3

Las teclas de atención del programa (PA1, PA2, PA3) le permiten al usuario señalar o comunicarse con el programa de aplicación en el sistema operativo del computador. El sistema operativo determina el uso de estas teclas. Hay que notar que PA3 no aparece en algunos teclados de IBM 3278.

#### PF1 a PF8

Los programas de aplicación definen las acciones que ocurren

cuando uno presiona cualesquiera de las teclas de funciones programables.

#### INGRESAR

UNIVERSIDAD DEL LITORAL  
Instituto de Ingeniería Eléctrica  
BIBLIOTECA

Rev. No. \_\_\_\_\_

Esta tecla transmite la información de la pantalla al computador. Mientras la información es transmitida, el mensaje de seguro del teclado aparece en la línea del estatus.

#### LIMPIAR

La tecla limpiar borra toda la pantalla excepto la línea de estatus, estableciendo una pantalla no formateada y colocando el cursor en la primera posición de la primera fila.

#### REQUERIMIENTO DEL SISTEMA

En los teclados del IBM 3270, la operación del requerimiento del sistema depende del protocolo de comunicaciones.

En los terminales conectados a la unidad de control 3274 la cual se comunica con protocolo SNA/SDLC, el IBM 3270 limpia

la imagen y conecta la pantalla entre el programa de aplicación y el punto de control del sistema de servicios (SSCP).

#### ATENCIÓN

Esta tecla de atención, ATTN es operable solo cuando un terminal IBM es conectado a una unidad de control de comunicaciones en SNA/SDLC

#### 7.3 PUERTA DE COMANDO

Existen algunos fabricantes de convertidores de protocolo que incluyen en su diseño una puerta de comando.

La puerta de comando es, como su nombre lo indica, una puerta de entrada y salida de datos del convertidor de protocolo, la misma que posee características que permiten la configuración, el diagnóstico y control de los canales del equipo.

Cualquier terminal o impresor asincrónico puede ser utilizado en la puerta de comando que como lo mencione

anteriormente está totalmente dedicada a la configuración, el monitoreo y a la prueba de los canales del equipo conectados a los diferentes terminales.

El terminal conectado a la puerta de comando puede seguir haciéndolo durante todas las operaciones del sistema. Existe una clave opcional para usar esta puerta con el propósito de impedir la entrada a cualquier usuario sin autorización.

Las funciones de la puerta de comando son generalmente llevadas a través de menús. Un menú principal de la misma presentaría el acceso a los siguientes menús:

- Menú de comandos de configuración.- el cual le permitiría al operador definir las características de operación de la línea de comunicaciones de cada canal y le permitiría entrar al grupo de terminales.
- Menú de pantallas de configuración.- el mismo que le permitiría al operador mostrar por pantalla los parámetros previamente ingresados para configurar el sistema.
- Menú de pantalla de estatus.- le permitiría al operador monitorear la operación de las líneas de conmutación y de cada

canal.

#### 7.4 INSTRUCCIONES DE OPERACION

Generalmente los convertidores de protocolo poseen en sus paneles ciertos indicadores que nos permiten observar la operación del equipo y la actividad de los datos de cada canal.

A continuación se presenta un cuadro con el significado de cada uno de los indicadores más encontrados en estos equipos:

SIGLAS	SIGNIFICADO	PRENDIDO	APAGADO
AT	Modo Activo	Operación normal	Indica falla
CT	Contactado	La comunicación con el computador está en progreso	Lo contrario
CD	Detector de portadora	La portadora desde el computador está	Lo contrario

presente

RT	Retransmisión	Recuperación de un error de transmisión desde el computador	Lo contrario
BO	Sobrecarga en la memoria de almacenamiento	La memoria interna de almacenamiento es mayor del 50 %	La utilización de la memoria es normal
PE	Procesador	El procesamiento de la entrada está atrasado 300 ms	Operación normal
ST	Falla del test	El equipo ha detectado una falla interna	Operación normal
4.3.2.1	Canal	Cuando un terminal transmite o recibe datos	Sin actividad

Después que el convertidor de protocolo ha sido configurado, cableado y conectado, el indicador de modo activo deberá estar prendido y los otros apagados.

La comunicación con el computador estará establecida cuando los indicadores de CT y CD estén prendidos o titilando.

## CAPITULO VIII

### HARDWARE DE UN CONVERTIDOR DE PROTOCOLO

Existen en el mercado diversos fabricantes de convertidores de protocolo los cuales se esfuerzan día a día en mejorar las características de sus equipos.

#### 8.1 DIAGRAMA DE BLOQUES DEL CONVERTIDOR DE PROTOCOLO

Como cada fabricante tiene su propio diseño, resultaría muy extenso estudiar cada uno de ellos y hacer un análisis de cada circuito.

Por lo tanto he agrupado en un diagrama de bloques las bases de la circuitería de la mayoría de estos equipos. Fig 8.1

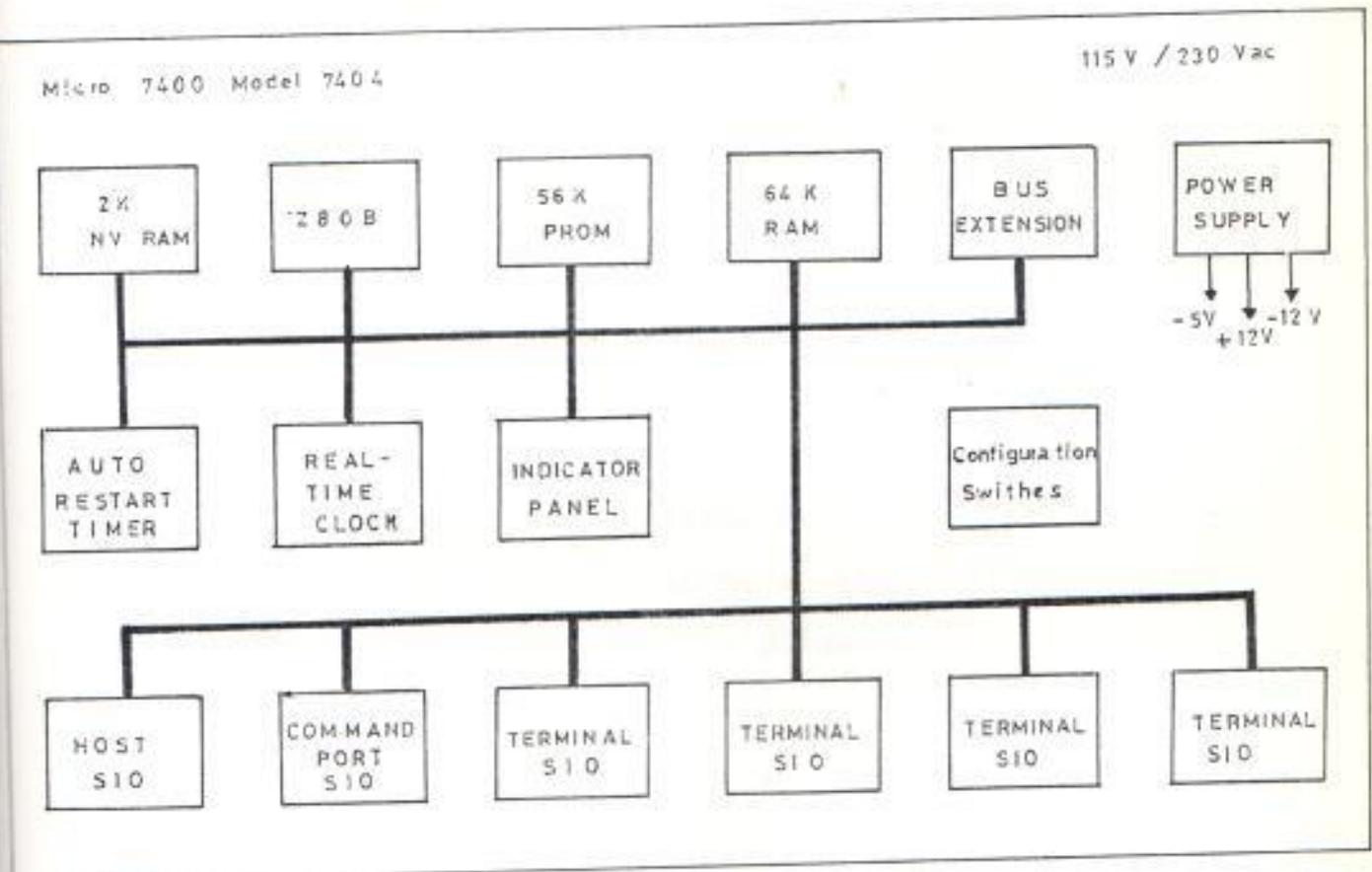


FIGURA 8.1 DIAGRAMA DE BLOQUES DEL CONVERTIDOR DE PROTOCOLO

ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA DEL LITORAL  
 Dirección: Ingeniería Eléctrica  
 B: B L I O Y S C A  
 Lav. No. \_\_\_\_\_

## B.2 INTERPRETACION DEL DIAGRAMA DE BLOQUES

Analizando uno a uno los elementos que conforman el diagrama de bloques encontramos el de memoria RAM NO VOLATIL.

Este módulo contiene memoria RAM que es alimentada por una batería de larga vida, generalmente de litio y que sirve para el almacenamiento de datos de la configuración del sistema.

Este bloque también contiene el circuito para la detección automática de NRZI (no retorno a cero invertido) que es un método de encodificación de datos usado para el control de tiempo en el protocolo SNA/SDLC.

La mayoría de estos equipos actualmente utilizan el microprocesador marca Zilog a una frecuencia de 5 MHz como unidad central de proceso. Este procesador tiene un bus de datos de 8 bits y un bus de direcciones de 16 bits. Fig 8.2

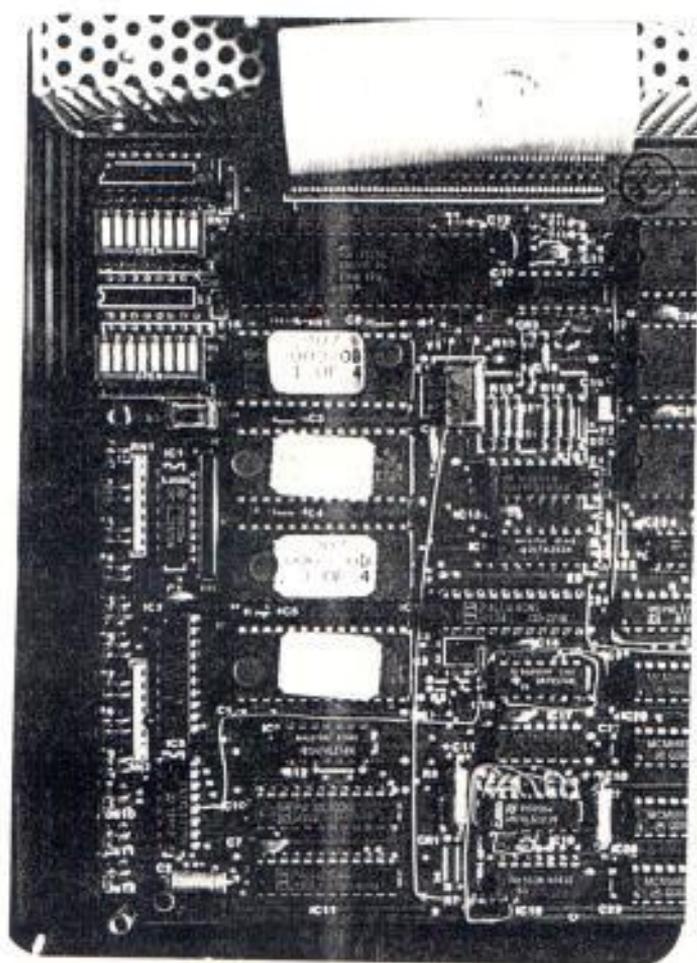


FIGURA 8.2 UTILIZACION DEL PROCESADOR ZILOG Z 80  
(CORTESIA DE MICROSISTEMAS)

Las memorias RAM que generalmente son de 64 Kbytes sirven para el control y almacenamiento de los datos que circulan entre los terminales conectados al convertidor de protocolo y el computador IBM.

En las memorias EPROM, que son memorias únicamente de lectura, programables está almacenado todo el firmware del equipo, es decir, todo el sistema operativo, las tablas de mapeo de los teclados para los distintos tipos de terminal y el código de conversión de protocolo de ASCII a EBCDIC.

Los EPROM mas usados son los INTEL 2764 e INTEL 27128.

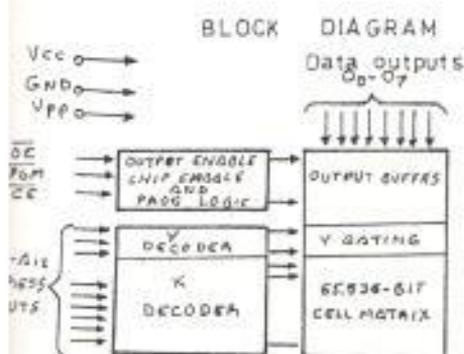
Estas memorias son programadas eléctricamente y borradas con luz ultravioleta. El tiempo de acceso es de 250 nseg, el cual es compatible con microprocesadores de alta realización como el INTEL 8086-2 y el ZILOG Z-80.

Una característica importante de éstas es la separación del control de salida (output enable OE), del control de habilitación del integrado (chip enable control CE).

Estos EPROMS poseen un modo de paralización, el cual reduce la disipación de potencia sin incrementar el tiempo de acceso. Este modo de paralización es activado conectando una señal alta de logica TTL a la entrada del control de habilitación (CE).

Son fabricados con tecnología HMOS, la cual es un proceso patentado por la compañía Intel.

En la fig 8.3 se muestran el diagrama de bloques, la configuración de los pines y el modo de selección para estas memorias.



2764  
PIN CONFIGURATION

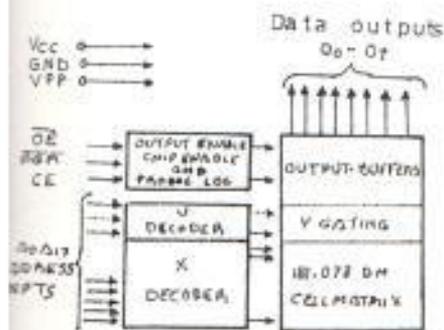


MODE SELECTION

MODE \ PINS	CE (20)	OE (22)	PGM (27)	Vpp (4)	Vcc (28)	OUTPUTS (11-15-16-19)
READ	V <sub>IL</sub>	V <sub>IL</sub>	V <sub>INT</sub>	V <sub>CC</sub>	V <sub>CC</sub>	D <sub>OUT</sub>
STANDBY	V <sub>IM</sub>	X	X	V <sub>CC</sub>	V <sub>CC</sub>	HIGH Z
PROGRAM	V <sub>IL</sub>	X	V <sub>IL</sub>	V <sub>PP</sub>	V <sub>CC</sub>	D <sub>IN</sub>
PROGRAMMER PPT	V <sub>IL</sub>	V <sub>IL</sub>	V <sub>IM</sub>	V <sub>PP</sub>	V <sub>CC</sub>	D <sub>OUT</sub>
PROGRAM INHIBIT	V <sub>IM</sub>	X	X	V <sub>PP</sub>	V <sub>CC</sub>	HIGH Z

PIN NAMES

A <sub>0</sub> -A <sub>12</sub>	ADDRESSES
CE	CHIP-ENABLE
OE	OUTPUT-ENABLE
D <sub>0</sub> -D <sub>7</sub>	OUTPUTS
PGM	PROGRAM
N.C.	NO CONNECT



PIN NAMES

A <sub>0</sub> -A <sub>12</sub>	ADDRESSES
CE	CHIP-ENABLE
OE	OUTPUT-ENABLE
D <sub>0</sub> -D <sub>7</sub>	OUTPUTS
PGM	PROGRAM
N.C.	NO CONNECT

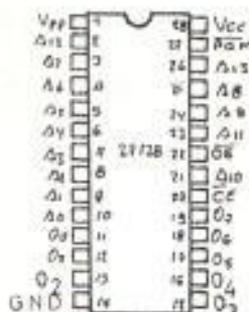


Figura 1 Block Diagram

FIGURA 83 DIAGRAMA DE BLOQUES Y CONFIGURACION DE LAS MEMORIAS INTEL 2764

Figura 2 Pin Configuration

El bloque del reloj de reinicio automático es provisto para reiniciar el programa automáticamente después de prender el equipo o en algunos casos en que se ha incurrido en algún lazo erróneo de programa o condición de espera. Esto asegura una operación continua del equipo.

Los interruptores de ocho posiciones son leídos por el programa de control en el momento de la inicialización y son usados para configurar las unidades de direccionamiento del computador.

El panel de indicadores generalmente situado en la parte frontal de los equipos dispone de una serie de diodos emisores de luz que como se estudió en un capítulo anterior, le indican como va la transmisión de información.

Para finalizar el análisis del diagrama de bloques tenemos toda la parte de la interfaz con los terminales asincrónicos y la unidad de control de comunicaciones.

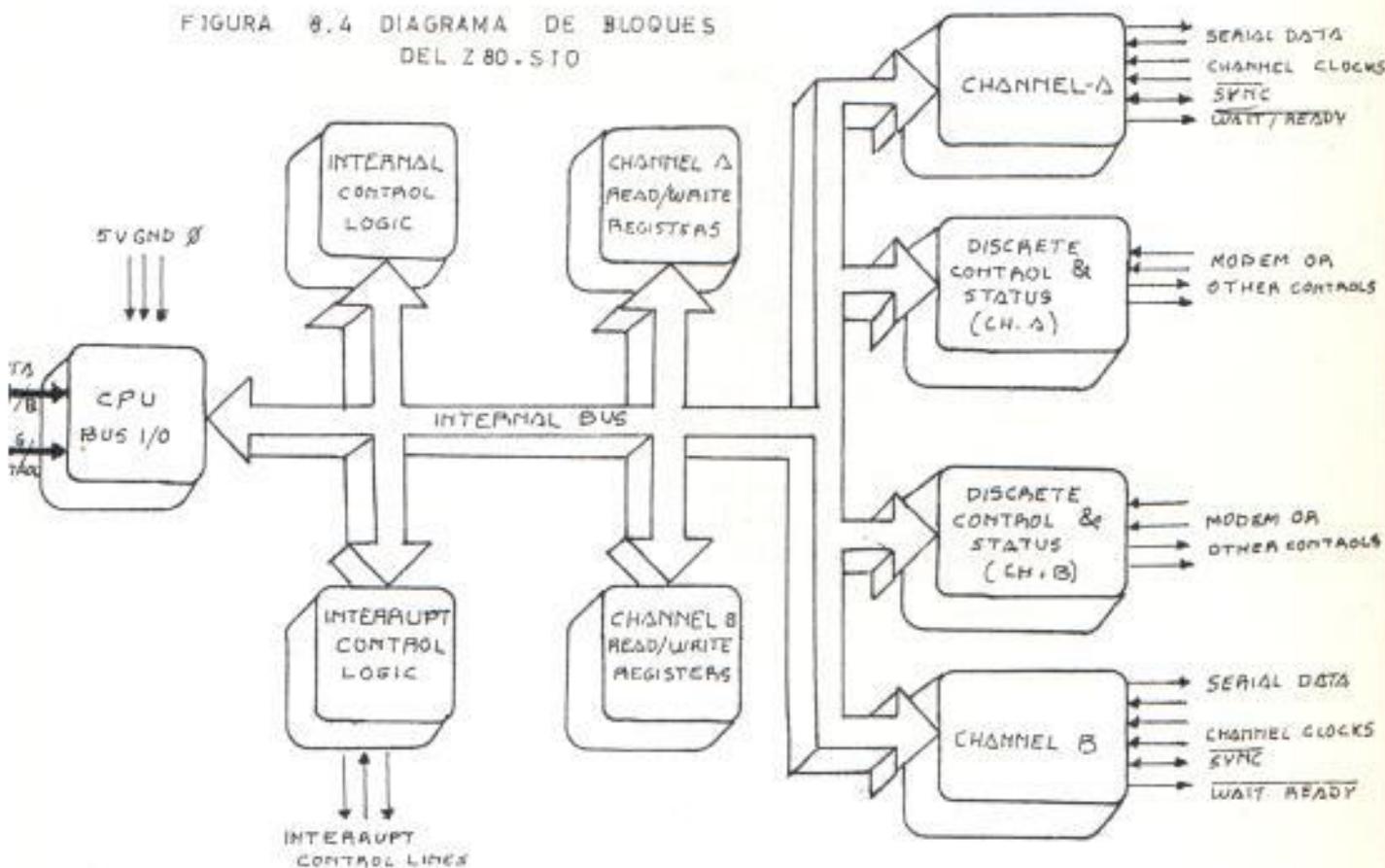
Las líneas de interfaz de comunicaciones están provistas de la interfaz EIA RS232-C (CCITT V.24/V.28), cada una de las cuales consta de un conector de 25 pines montado en el circuito impreso. Todas las líneas son manejadas por los circuitos integrados de Zilog Z-80 SID.

Estos Z-80 SID son componentes periféricos multifunción de doble canal diseñados para satisfacer una gran variedad de requerimientos de comunicaciones seriales de datos en sistemas de microcomputadores.

Su función básica es un controlador y/o convertidor serial a paralelo o paralelo a serial, pero es configurable por software para que pueda ser usado en algunas aplicaciones de comunicaciones de datos.

En la fig. 8.4 observamos el diagrama de bloques de este circuito integrado.

FIGURA 8.4 DIAGRAMA DE BLOQUES DEL Z80-SIO



El Z-80 SIO es capaz de manejar formatos asincrónicos, protocolos sincrónicos orientados por bytes como IBM Bysinc y protocolos sincrónicos orientados por bits como IBM SNA/SDLC.

En la fig 8.5 apreciamos un ejemplo de la conexión de los conectores de interfaz con los Z-80 SIO intermediando siempre los circuitos integrados MC1488 y MC1489 que son los que realizan la conversión de voltaje usado en la interfaz RS232-C y el voltaje usado por los circuitos de la familia TTL.

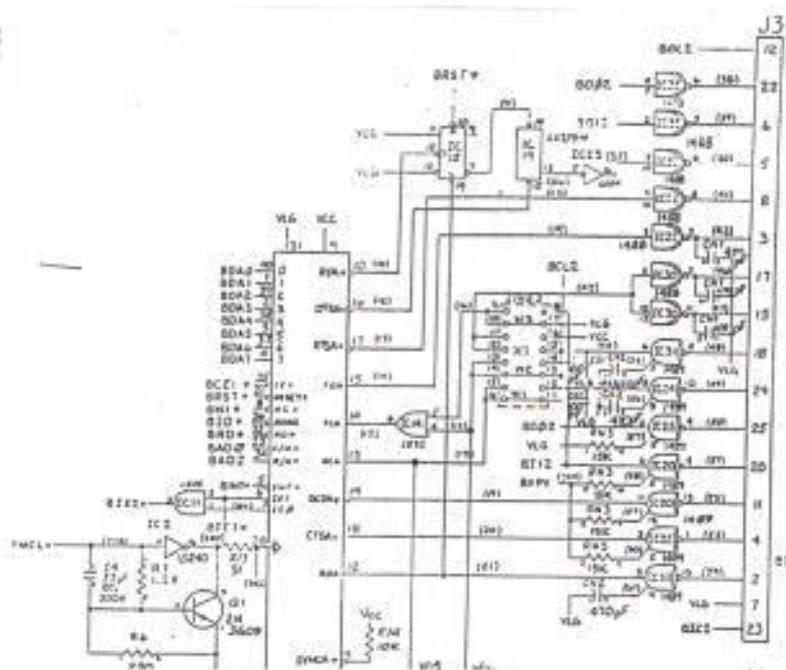


FIGURA 8.5 INTERFAZ PARA CONEXION DE PUERTOS DEL CONVERTIDOR DE PROTOCOLO

Generalmente la configuración básica de estos equipos trae 4 canales, pero pueden ser expandidos para más canales aumentando la circuitería.

## CAPITULO IX

### EL MERCADO DE LOS CONVERTIDORES DE PROTOCOLO

El mercado actual de los convertidores de protocolo involucra una serie de compañías fabricantes y distribuidores, además de un sinnúmero de personas que trabajan en forma incansable desarrollando hardware y software para dar el soporte necesario para la venta del equipo.

#### 9.1 COMPAÑIAS QUE OFRECEN CONVERTIDORES DE PROTOCOLO

La siguiente es una lista de algunas compañías fabricantes de convertidores de protocolo:

- |                                   |                               |
|-----------------------------------|-------------------------------|
| * Data Plus, Inc (Lorton, VA)     | * NCR COMTEN (USA)            |
| Modelo: PCT*PLUS                  | Modelo: IPC                   |
| Protocolo: Bysinc o SDLC          | Protocolo: solo BSC           |
| * Diversified Data Resources (CA) | * Newbury Data (Ing)          |
| Modelo: Hydra II                  | Modelo: convertidor 8274      |
| Protocolo: coneccion local        | Protocolo: Bysync o SDLC      |
| * HALCYON (San Jose, CA)          | * Thomas Engineering Co. (Cf) |
| Modelo: convertidor 3703          | Modelo: MZ80                  |
| Protocolo: SNA                    | Protocolo: Bysinc,            |
| * INCAA COMPUTERS (Holanda)       | * TRI-DATA (CA)               |
| Modelo: PIT                       | Modelo: Netway 274 MDH        |
| Protocolo: Bysinc                 | Protocolo: SNA o BSC          |
| * Innovative Electronics (Fla.)   | * TYNMET (Cupertino, CA)      |
| Modelo: MC-80/600                 | Modelo: acceso al 3270        |
| Protocolo: SNA o BSC              | Protocolo: SNA o BSC          |
| * JBM ELECTRONICS (St. Louis, MO) | * Wall Data, Inc. (Wayoming)  |
| Modelo: ABC/ASC                   | Modelo: Data Comm Fac.        |
| Protocolo: SNA o BSC              | Protocolo: SNA o BSC          |
| * Microframer Inc. (New Jersey)   | * MICOM Systems, Inc. (LA)    |

Modelo: Line Master

Modelo: Micro 7400

Protocolo: solo Bysinc

Protocolo: BSC o SNA/SDLC

9.2 COMPARACION DE LAS CARACTERISTICAS ENTRE DIVERSOS CONVERTIDORES DE PROTOCOLO EXISTENTES EN EL MERCADO

A continuación presento un cuadro comparativo de las características entre convertidores de protocolo de diversas marcas. Fig 9.1

Característica	Equipo	Micom micro 7400	Alan THUS	Data Stream	IBM 7171	IBM 7426	ICOT	Kauf- man	KMN	Lot/Notes o TIME-FLIP	PCI	Perle	Renex DCA
SNA		S	S	S	N/A	S	S	N	S	S	S	S	S
NRZ I		S	N	S	N/A	?	N	N	?	S	S	?	S
PF / PA		S	S	S	S	?	Parcial	?		S	S	S	S
COLOR		S 4	S	S	S	N	S	N	S	S	S	S	S ?
PANTALLA ALARGADA		N	N	S	N	N	S	N	N	S	NO	N	S
GRAFICOS		S	N	S	S	N	N	N	S	S	S	S	S
APL		N	N	N	S	N	?	N	N	N	N	?	S
ASCII BSC		S	N	N	N/A	N	N	N	N	S	S	?	S
NUMERO DE PUERTOS		2-16	5-25	8-24	16-64	1-4	1-16	1-28	1-7	1-9	1-21	1-16	1-32
CLAVE SEGURIDAD		S	S	S	N	N	S	N	N	S	S	S	S
DESCONEXION de SEGURIDAD		S	S	S	N	N	S	N	N	S	S	S	S
MENSAJE de DESCONEXION		S	S	S	N	N	?	N	?	S	?	?	S
PARIDAD		S	auto	auto	S	?	auto	?	S	S	even	auto	S
XON / XOFF		S	S	S	S	N	S	S	S	S	S	S	S
COMPARTICION de IMPRESORA		S	S	S	N	N	S	S	?	S	S	S	S
DOCUMENTO PRELIMINAR		S	N	N	N	N	N	?	N	N	N	?	N
Mapa de Caracteres Generales		S	N	N	S	N	S	N	S	N	N	S	N
DOBLE COMPUTADOR		N	S	S	N	N	S	S	S	S	S	N	S
COMPUTADOR ASINCRONICO		S	N	S	N/A	N	N	S	S	S	S	N	S
MODEM INTEGRADO		S	N	N	N/A	N	N	N	N	N	N	N	N
RAM NO VOLATIL		S	N	TAP		N	S	N			S	S	S
AUTOCONEXION		S	N	N	N	N	N	N	S	N	N	?	N
PRIORIDAD		S	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
TA		S	N	S	S	N	?	?	?	N	N	?	S
MENSAJE INSIGNIA		S	N	N	N	N	N	?	N	N	N	?	N
PUERTO de COMANDO		S	N	N	N	N	N	N	S	N	S	N	N
EMULACION de TERMINAL PC		S	N	S	S	S	?	?	N	S	S	N	S
TRANSFERENCIA de Archivo PC		S	N	S	S	N	N	?	S	S	S	?	S
MONITOR ASINCRONICO		S	?	S	N	N	N	N	N	S	S	?	N
MONITOR SINCRONICO		S	?	S	N/A	N	N	N	N	S	S	?	S

FIGURA 9.1 CUADRO COMPARATIVO ENTRE CONVERTIDORES DE PROTOCOLO DE DISTINTAS MARCAS

### 9.3 REVISION DE ALGUNOS TERMINALES ASINCRONICOS QUE SE PUEDEN CONECTAR A CIERTOS CONVERTIDORES DE PROTOCLO

De entre los terminales asincrónicos que se conectan a los convertidores de protocolo tenemos los siguientes:

HAZELTINE 1400.- Esta terminal asincrónica tiene algunas limitaciones que son la falta de alta luminosidad, le falta la línea de estatus y no tiene línea compartida.

TELEVIDEO 9XX.- Existen varios modelos de la serie 900 de Televideo que pueden trabajar con los convertidores de protocolo, sin embargo también poseen ciertas limitaciones como son la de no tener línea de estatus.

ADDS VIEWPOINT 78.- Este modelo de terminal es muy usado con los convertidores de protocolo ya que no tiene ninguna restricción para su uso. Además este terminal tiene un teclado IBM 3270. Fig 9.2

IBM PC.- Entre todos los terminales que se pueden conectar a los convertidores de protocolo encontramos también al computador personal de IBM y al que como únicos requisitos para la comunicación serían el de tener una puerta serial de comunicaciones y 32 Kbytes de memoria.

Un computador personal IBM con un monitor a color y un adaptador de gráficos a color pueden aparecer como si fueran un IBM 3279.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A través de la investigación y el estudio de los convertidores de protocolo realizados para elaborar esta tesis, podemos concluir que es un equipo que podría ser aprovechado para solucionar el problema de expansión en las configuraciones, el mismo que presentan la mayoría de usuarios de equipos IBM.

Con el paso del tiempo los equipos asincrónicos han ido mejorando sus características, ni que hablar de los computadores personales cuyos dispositivos de almacenamiento y capacidad de memoria se mejoran y abaratan cada vez más.

Por tales motivos existen algunos fabricantes de componentes para computadores que están dedicando su

esfuerzo en lograr una interfaz que sirva para que un computador personal pueda emular una terminal sincrónica y acceder al computador central.

En los actuales momentos ya existen ciertas combinaciones de hardware y software que nos permiten trabajar de esta manera, lo cual significa que si tuviéramos una red de computadores personales y uno de ellos sirviera como interfaz con el computador central, toda la red podría comunicarse.

Si queremos ser un poco más ambiciosos y deseáramos conectar no sólo computadores personales al computador central sino también terminales asincrónicos, entonces necesitamos la ayuda de un convertidor de protocolo.

De esta manera con sólo una línea del computador o del controlador de comunicaciones conectado al convertidor de protocolo, estamos permitiendo el acceso de algunos terminales asincrónicos o computadores personales como puertos de conexión tenga el convertidor.

Si este tuviera 16 puertos, se podrían manejar 16 terminales a través de una sola línea del computador.

Si hacemos referencia a la parte económica, que por lo general es uno de los puntos más influente en el proceso de toma de decisiones del usuario con respecto a la adquisición de equipos, observamos lo siguiente:

Suponiendo que queremos expandir nuestra configuración a 32 terminales más, deseamos encontrar una solución adecuada para realizarlo.

Se presentan dos opciones.

Primera solución: una unidad de control de terminales IBM 3274 con capacidad para 32 terminales. (costo aproximado S/. 3'000.000).

32 terminales síncronos (no IBM). (costo aproximado S/. 6'400.000). Lo que arroja un total de aproximadamente S/. 9'400.000 sucres.

Segunda solución: dos convertidores de protocolo de 16 canales cada uno (costo aproximado S/. 2'100.000)

32 terminales asíncronos (costo aproximado S/. 2'580.000). Lo que arroja un total aproximado de S/. 4'680.000 sucres.

Existe a simple vista una diferencia notable entre las dos opciones en cuanto al precio y, conociendo que la diferencia entre el trabajo del uno y del otro es insignificante, los usuarios de equipos IBM sincrónicos se están volcando al uso de los convertidores de protocolo.

Tal es el caso del Banco del Pacífico, Banco de Guayaquil, y la reciente adquisición de dos convertidores de protocolo por la Escuela Superior Politécnica del Litoral para la ampliación de sus sistemas de computación en el nuevo campus politécnico.

## BIBLIOGRAFIA

- Introduction to Teleprocessing ..... James Martin  
Communication Manual ..... MCR  
Protocol Converter Buyer's Guide ..... Micom Inc.  
Operator's Guide for IBM 3270 ..... IBM  
Architecture SNA ..... J. M. Tobau  
PCI 1074 User's Guide ..... Protocol Computer Inc.  
Servicio de Transmisión de datos ..... José María Pons  
Data Communications for Minicomputer users ... Micom Inc.  
Fundamentos de Comunicación de datos ..... Fitzgerald-Eason  
System Network Architecture Concepts ..... IBM  
Communication Manual ..... Micom Inc.  
System Analysis for Data Transmission ..... James Martin