



3
2 ej
300617

UNIVERSIDAD LA SALLE

ESCUELA DE INGENIERIA
INCORPORADA A LA U. N. A. M.

**ANALISIS PARA LA IMPLEMENTACION DE UNA
RED DE COMUNICACIONES PARA UNA
INSTITUCION BANCARIA**

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
P R E S E N T A :
DIANA GRISELLE ANGELES GARCIA

Director de Tesis: Ing. Patricia Vásquez Aguilera

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

México, D. F.

1991



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

I N D I C E

	PAG
INTRODUCCIÓN.....	1

CAPÍTULO I CONCEPTOS BÁSICOS

COMUNICACIÓN DE DATOS.....	4
Transmisor.....	4
Medios de transmisión.....	4
Receptor.....	5
COMPONENTES BÁSICOS DE UN SISTEMA ELECTRÓNICO	
DE COMUNICACIÓN DE DATOS.....	5
Términoal.....	5
Modem.....	5
Medios de comunicación.....	5
Centro de procesamiento de datos.....	6

CAPÍTULO II EL COMPUTADOR CENTRAL

COMPUTADOR.....	9
PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN.....	9
ESTRUCTURA DEL COMPUTADOR "TANDEM".....	11
Estructura interna de un procesador.....	13
Discos y Cintas magnéticas.....	13
Controladores Entrada/Salida E/S.....	13
Controladores de comunicación.....	14
Modelos de controladores.....	15
Selección de puertos.....	16
Baterías.....	16
Funcionamiento del computador.....	17

CAPÍTULO III

M O D E M S

	PAG
DEFINICIÓN.....	21
TECNICAS DE MODULACIÓN.....	22
Modulación en amplitud.....	22
Modulación en frecuencia codificada.....	24
Modulación en fase.....	26
MÉTODOS DE TRANSMISIÓN.....	27
Transmisión asíncrona.....	27
Transmisión síncrona.....	29
Comparación de modems síncrono-asíncrono...29	
MODOS DE TRANSMISIÓN EN LA LÍNEA DE COMUNICACIÓN.....	31
Simplex.....	31
Half duplex.....	31
Full duplex.....	31
SELECCIÓN DE INTERFAZ.....	32
Estándar en modem.....	33
Interfaz entre modem y terminal.....	33
Señales básicas para la comunicación en la interfaz RS 232-C.....	34
Secuencia de señalización en la transmisión de datos.....	34
Modelos de modems.....	36

CAPÍTULO IV

MEDIOS DE TRANSMISIÓN

LÍNEA TELEFÓNICA.....	40
Línea conmutada.....	40
Línea privada.....	41
Ventajas y desventajas.....	41
RADIO FRECUENCIA.....	42
Receptores.....	44

Repetidores.....	46
Antenas.....	46
Fundamentos de las líneas de transmisión...	50

CAPITULO V

CÓDIGOS Y PROTOCOLOS DE COMUNICACIÓN

CODIFICACIÓN.....	55
CÓDIGOS DE TRANSMISIÓN.....	55
PROTOCOLOS DE COMUNICACIÓN.....	58
Funciones de un protocolo.....	58
Características del protocolo de operación.....	60
Utilización de los mensajes.....	60
Paridad de los mensajes.....	61
Procedimientos de control de línea.....	61
"Time out".....	62
"Poll".....	63
"Select".....	63
"Contención".....	64
Detección de errores.....	66

CAPÍTULO VI

TERMINALES

COMPONENTES BÁSICOS.....	69
CLASIFICACIÓN DE TERMINALES.....	70
MODOS DE TRANSMISIÓN.....	70
MÉTODOS DE TRANSMISIÓN.....	70
TIPOS DE INTERFAZ.....	70
TERMINALES REMOTAS.....	70
TERMINALES LOCALES.....	71
CABLE "NULL MODEM".....	71
TRANSMISIÓN SERIE.....	74
TRANSMISIÓN PARALELO.....	75

	PAG
CARACTERÍSTICAS DE LA COMUNICACIÓN.....	75
Control de flujo.....	75
Modo de transmisión.....	76
Conversacional.....	76
Bloque.....	76

CAPÍTULO VII

RED DE COMUNICACIÓN Y MEDIOS DE ACCESO

TERMINOLOGÍA.....	82
ARQUITECTURA.....	83
TOPOLOGÍA.....	83
COMPONENTES DE UNA RED.....	84
"Host computer".....	84
Multiplicador.....	84
Concentradores.....	84
Terminal de control.....	84
Controladores de comunicación.....	84
MEDIOS DE ACCESO A LA RED.....	85
OPERACIÓN DE LOS MEDIOS DE ACCESO.....	88
Voz-Datos.....	88
Acceso directo.....	89
Línea privada.....	89
Retrollamada.....	92
Radio.....	93

CAPÍTULO VIII

SEGURIDAD DE LA RED

USUARIOS DEL SISTEMA.....	97
IDENTIFICACIÓN DE USUARIOS.....	99
ENTRADA AL SISTEMA.....	100
IDENTIFICADORES ASIGNADOS.....	101
SEGURIDAD Y ACCESO A ARCHIVOS.....	101

	PAG
SEGURIDAD DE PROCESOS.....	103
SEGURIDAD EN LA RED.....	105
SUBREDES.....	107
CONCLUSIONES.....	108
BIBLIOGRAFIA.....	112

INTRODUCCIÓN

La comunicación de datos ha tenido avances muy notables en el campo de la administración, economía, contabilidad, finanzas, etc; es por esto que en la actualidad no es posible imaginar un Sistema Bancario dinámico, eficiente, que no incluya el concepto de comunicación de datos.

Con la ayuda de la Comisión Nacional Bancaria y de Seguros , se ha logrado que la banca entre a la empresa con nuevos servicios para realizar las transacciones económicas. Los Bancos están transformando sus servicios en auto servicio "Self Service" mediante dispositivos a los que los clientes tendrán acceso directo desde la comodidad de sus oficinas y con la eficiencia, seguridad y precisión que los sistemas automatizados ofrecen. Ello no significa la desaparición de las ventanillas, sino que, se trata de una redistribución de las operaciones bancarias encaminadas a automatizar y descentralizar hacia los puntos de origen las operaciones rutinarias. Para lograr la comunicación se ha suministrado a los empresarios seleccionados el equipo necesario:

- Una terminal.
- Un modem.
- Un teclado.
- Una impresora.

El equipo se conecta a un medio de transmisión el cual puede ser:

- Enlace vía telefónica (línea privada, línea conmutada).
- Enlace vía Radio.

Una vez que está listo el equipo de comunicación a

través del medio de transmisión, se conectan a un computador central del banco para obtener la información y comprobar sus saldos, obtener un estado de cuenta, efectuar transacciones entre cuentas, consulta de tipos de cambio, consulta de divisas, etc.

"Self Service" Bancario, significa, sustituir al empleado por un monitor de video (pantalla), en la que se puede visualizar la información y un teclado mediante el cual, el empresario puede enviar instrucciones a un computador del Banco.

Tomando en cuenta las consideraciones anteriores, se puede visualizar la importancia que tiene la instalación de una red de comunicación de datos entre el Banco y la Empresa.

El objetivo principal de esta tesis es el análisis para la implementación de una red de comunicación de datos para una Institución Bancaria, en donde se verá una introducción de lo que es la red de comunicación, para que el lector se familiarice con el tema; conocer los elementos principales que conforman una red para la comunicación de datos, así como un panorama general de como interactúan dichos elementos en conjunto; posteriormente se realizará una investigación de las necesidades de la Institución, en la cual se desea instalar la red y con que recursos se cuentan para cubrir de la manera más satisfactoria dichas necesidades.

Se analizarán las posibles alternativas a elegir, así como cada elemento de la red, estudiando su estructura general y funciones principales. De tal forma que con la información anterior se pueda realizar la elección de la red que satisfaga las necesidades planteadas y que además cuente con:

- Una transmisión de información confiable, tiempos de respuesta cortos.
- Disponibilidad inmediata de la información al menor costo posible.
- Tener un buen control y administración de la red, procurando que el control sea eficiente de fácil manejo y absoluta seguridad, ya que la información debe de ser confidencial.

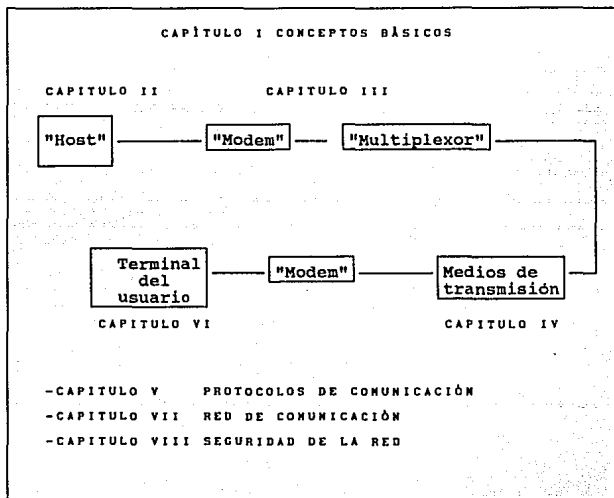


FIGURA 1: ESTRUCTURA GENERAL DEL TEMARIO

CAPÍTULO I

CONCEPTOS BÁSICOS

COMUNICACIÓN DE DATOS.

Telecomunicaciones; Es la transferencia de señales, datos, voz, e información, realizada de un punto a otro a grandes distancias a través de diversos medios, como los electrónicos, electromagnéticos o eléctricos.

Generalmente se entiende por DATOS la información que ha sido tomada de documentos fuente, tales como cartas, estados financieros, estados de cuentas bancarias etc. o bien de medios de almacenamiento, tales como cintas magnéticas, unidades de disco, etc.

Un sistema de comunicación de datos se encuentra constituido básicamente por :

1) Transmisor.- Es quien origina el mensaje, pudiendo ser un teléfono, estación transmisora de televisión, un teletipo, etc; si los datos no son eléctricos (ejemplo: la voz humana, un documento escrito, una imagen, la temperatura, etc) deben convertirse mediante un transductor, en una forma de onda eléctrica que se conoce como señal de banda base o señal de mensaje.

2) Medio de transmisión.- Es el canal o la vía a través del cual el transmisor envía su señal al receptor, pudiendo ser este canal el aire, un alambre, un cable coaxial, una guía de ondas, una fibra óptica, etc.

3) El receptor.- Es quien recibe el mensaje, pudiendo ser un radio receptor, un aparato de televisión o un teléfono; adicionalmente, puede reprocesar la señal proveniente del transmisor para convertirla en su forma original o algún otro tipo de interpretación.

COMPONENTES BÁSICOS DE UN SISTEMA ELECTRONICO DE COMUNICACION DE DATOS

1) La terminal .- Es un dispositivo intérprete entre el hombre y la máquina, convierte los mensajes que introduce el usuario, por medio del teclado, en señales eléctricas y a su vez, la señales eléctricas las convierte en imágenes entendibles para el usuario.

La terminal y el medio de comunicación, son incompatibles en cuanto a la señal eléctrica que operan, ya que mientras la señal de la terminal es digital, la mayoría de las líneas de comunicación están diseñadas para la transmisión de señales analógicas, además de que la señal deigital es más susceptible a al indución y a la atenuación; para solucionar estos problemas se requiere de un "modem".

2) El "MODEM".-(Modulador y Demodulador). Los problemas antes mencionados los resuelve el"modem", convirtiendo las señales digitales en analógicas por medio de un proceso llamado *modulación*; y de analógicas a digitales por un proceso llamado *demodulación*.

3) Medios de comunicación .- El medio de comunicación urbano es la línea telefónica, la cual comunica del lugar en

el que se origina la información a la estación de recepción; sus características principales son:

- Se constituye por dos hilos metálicos trenzados.
- La señal y la atenuación son medidas en dB (decibeles).
- La línea telefónica puede ser conmutada o privada.
- Una línea privada parte de un punto a otro y no pasa por circuitos de conmutación.
- Una línea telefónica conmutada parte de un punto hacia la central telefónica y pasa por circuitos de conmutación.

El medio de comunicación no urbano, es el canal de microondas, el cual transporta la señal a grandes distancias de una Ciudad a otra. Un circuito de microondas translada la información a altas frecuencias y el medio de transmisión es el aire.

Otras tecnologías como la transmisión por radio frecuencia también utilizan como medio de transmisión el aire.

4) Centro de procesamiento de datos.

En el centro de cómputo el "modem" no se conecta directamente a la unidad de procesamiento central "HOST", sino a un dispositivo generalmente llamado controlador de comunicaciones, esto es debido a que dicho controlador descarga el trabajo del procesador central atendiendo las comunicaciones, además de ajustar la velocidad de comunicación, dado que el "modem" trabaja a una velocidad desde 300 "bits" por segundo hasta 36,000 "bits" por segundo, y el "Host" opera a más de 500,000 "bits" por seg. Las funciones principales del controlador de comunicaciones son:

a) Convertir los "bits" de un caracter que recibe del "modem" en serie (un "bit" tras otro), en un arreglo de "bits" en paralelo para transmitirlos en esta forma al procesador. La operación inversa se realiza con los "bits" en paralelo que recibe del procesador, para transmitirlos al "modem".

b) Comprobar paridad de redundancia vertical sobre los bloques de caracteres y paridad horizontal sobre los caracteres, con el propósito de detectar posibles errores en los "bits" transmitidos.

c) Examina todas las líneas de entrada conectadas al "Host" para ver cuales tienen petición de transmitir datos al computador.

Junto con el controlador de comunicaciones, que realiza las funciones detalladas anteriormente, el computador ayudado por un programa ("Software" de comunicaciones), se encarga de manejar el flujo de información interna hacia sus periféricos o hacia y desde las terminales remotas.

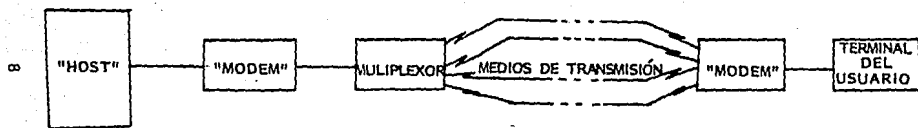


FIGURA 2 COMPONENTES BÁSICOS DE LA COMUNICACIÓN

CAPÍTULO II

EL COMPUTADOR CENTRAL

COMPUTADOR.

Es simplemente cualquier dispositivo que pueda calcular. El nombre se deriva del latín "*Computare*", que significa contar o calcular, y se aplicaba adecuadamente a un ábaco en la antigüedad y a una máquina sumadora en la actualidad. Sin embargo, el término *Computador* ha llegado a significar una máquina o dispositivo que efectúa un gran número de operaciones en fracciones de segundo.

Varias personas se refieren al computador con otros términos tales como: "*Host*", "*Main Frame*", "*CPU*" (Unidad central de proceso), etc.

PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN.

Los elementos básicos que utiliza un computador para procesar información son:

- *Hardware.*
- *Software.*
- *Programas.*
- *Personal.*

El "*Hardware*" de un computador son todos aquellos entes físicos tales como tarjetas, cables, circuitos electrónicos, equipos periféricos, memorias, etc.

El "*Software*" de un computador es un conjunto de

programas e instrucciones, que facilitan la operación del computador y agilizan la clasificación de datos, organización y mantenimiento de archivos, traducción de programas escritos en lenguaje máquina y la prioridad de procesamiento de información.

Un programa consiste en un grupo de instrucciones y/o rutinas para efectuar operaciones que llevan a cabo un trabajo específico. Una rutina se refiere a un grupo de instrucciones para efectuar un proceso determinado. Un programa consiste de una o más rutinas, por ejemplo una rutina de entrada, una rutina de proceso, y una rutina de salida.

El personal.- Lo podemos dividir en tres niveles jerárquicos.

El analista de sistemas, es el que requiere de más experiencia y educación, así como una visión del funcionamiento de la organización.

El programador, debe tener habilidad para desarrollar las instrucciones.

El operador, tiene una función bien definida que no requiere de habilidades técnicas y por consiguiente requiere menor entrenamiento.

El proceso de cómputo puede efectuarse periódicamente en lotes, o inmediatamente en tiempo real. En el proceso en lotes, los datos a procesar se van acumulando por un periodo de tiempo hasta formar un lote de datos, la utilización de este método significa que siempre hay un retardo en el proceso, y a éste se le llama proceso de "Batch".

En el proceso en tiempo real, cada una de las

transacciones se procesa al recibirse (no hay necesidad de esperar a que se junte un lote de transacciones), a éste se le llama proceso en línea. Tomando en cuenta que las consultas de los usuarios de la red de la Institución Bancaria, deben estar totalmente actualizadas, ya que el factor pesos (\$) tiene un papel importante; el proceso en línea es el más recomendable.

Existe un tipo de computadores que cumplen con la necesidad del proceso en línea a los cuales se les denomina computadores "Non Stop", su función principal es no detener el procesamiento de información aún cuando uno de sus elementos falle; a continuación se procede a explicar la estructura del computador.

El nombre que se le designa al computador central de la red, "Non Stop" es "EL HOST".

Los computadores "Non Stop" cuentan con un diseño, en donde cada elemento está respaldado de manera que cuando alguno de ellos se encuentre en línea y por algún motivo falle, automáticamente entre en funcionamiento el respaldo, y no se detiene el proceso.

ESTRUCTURA DEL COMPUTADOR TANDEM.

- Canales internos de comunicación "Dynabus".
- Modulos de procesadores (cada uno es independiente).
- Controladores de: Entrada\Salida (E\S), disco, impresoras, cintas, consola de operador etc.
- Controladores de comunicación.
- Unidades de disco y cinta.
- Baterías.

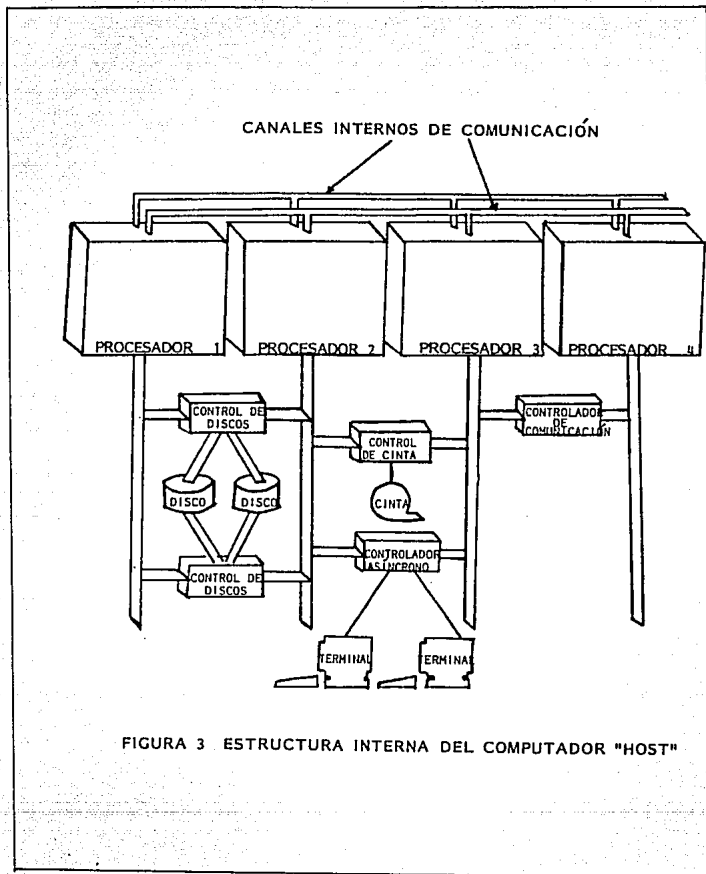


FIGURA 3 ESTRUCTURA INTERNA DEL COMPUTADOR "HOST"

"Daynabus".- Son los canales internos de comunicación entre los procesadores y cada uno de los elementos que integran el computador, debido a que se trata de un dispositivo "Non Stop" cuenta con dos vías de comunicación: primaria y de respaldo .

Procesadores.- En un computador "Non Stop", por lo menos se debe contar con dos procesadores, donde cada uno es independiente y se encuentran comunicados por medio de "dynabus".

Estructura interna de un procesador.

Consiste en: Dos interfaz de "Dynabus", unidades de instrucción de procesamiento "IPU", memoria principal y canales de entrada y salida de interfaz de comunicación con los dispositivos periféricos.

Discos y Cintas Magnéticas.

Constituyen la memoria masiva del sistema. Los datos se registran en un soporte magnético y se toman en el momento que se requiera, estos dispositivos no son periféricos propiamente ya que se pueden considerar como una extensión de la memoria. Existe el disco primario y el "Mirror" (espejo), esto es, que al mismo instante que entra la información en el primario también se graba en el "Mirror", así, cuando llegue a fallar el primario, el "Mirror" cuenta con toda la información actualizada e inmediatamente se podrá recuperar la información.

Controladores de entrada y salida (E/S)

Es la interfaz entre un dispositivo periférico y dos procesadores. El controlador cuenta con dos puertos de entrada/salida de los procesadores a los dispositivos

periféricos. Cada controlador está diseñado para soportar ocho unidades, pudiendo existir en un sólo computador hasta 32 controladores, para un total de 256 dispositivos periféricos. (Controladores TANDEM)

Controladores de comunicaciones. Es una interfaz entre el computador y los dispositivos locales. Ya que los sistemas de comunicaciones de datos tiene entradas aleatorias de un gran número de fuentes, se hace necesario una asistencia al procesador principal para el control de comunicaciones y que el procesador sólo atienda actividades de procesamiento.

Las funciones técnicas de los controladores son:

- Hacer o recibir llamadas de un punto final.
- Dialogar con su computador.
- Dialogar con su "modem".
- En modo asíncrono; detectar el "start bit" contandolos y almacenar los bits que constituyen un caracter en recepción.
En la transmisión, genera los bits de "star y stop"
- En modo síncrono ; detectar los caracteres de sincronización y almacenar el block recibido en un registro bajo la detección de el caracter de fin de block en recepción. En la transmisión, almacena los mensajes que viene del computador con los caracteres de inicio y fin de block.
- Asegura la conversación paralelo-serie para transmisión y la opuesta para recepción.
- Detecta errores en la transmisión y los corrige con la retransmisión del mismo caracter o mensaje.
- Codifica el error de los caracteres de control en transmisión.
- Almacena direccionamientos que no pueden ser satisfechos inmediatamente.

Modelos de controladores de comunicaciones.

"Burroughs" Procesador de Comunicaciones (cp).

(cp 3680, cp 9558).

"Honeywell Datanet" 8

"NCR"

"Sperry-Univac" Procesador de Comunicación de Datos.

(DCP) Serie 20-40.

"Tandem" 6100 (Subsistema)

"Tandem" 6105 (Controlador síncrono)

"Tandem" 6106 (Controlador asíncrono)

"IBM" 3705-3725,3745

MODELO O.S.I. "OPEN SISTEM INTERCONNECTION"

Este modelo propone 7 niveles o estratos de protocolos para conectar dispositivos, los cuales son:

- 7 Nivel de aplicación.
- 6 Nivel de presentación.
- 5 Nivel de sesión.
- 4 Nivel de transporte.
- 3 Nivel de red.
- 2 Nivel de enlace.
- 1 Nivel físico.

Este modelo fué desarrollado por I.S.O. (ORGANIZACION INTERNACIONAL DE ESTANDARES). Cada nivel tiene una función bien definida dentro de la jerarquía del modelo.

En el caso de un controlador de comunicaciones tandem maneja los tres primeros niveles, los cuales consisten en:

- I- -Nivel físico, transmisión e interfaz.
-Se definen las conexiones físicas, mecánicas y eléctricas.

- Modo de transmisión: Sincrono/Asincrono.
- Tipo de línea privada o conmutada.
- Velocidad de línea.
- Reloj interno/externo.
- Interfaz a manejar para "modems", terminales, impresoras, etc. Es RS 232-C, RS 449-A.
- Interfaz digital X.21, T1.

II- -Nivel de enlace.

Su función principal consiste en la detección de errores a nivel de conexión, maneja los caracteres de código de conversión: protocolo asincrono, protocolo sincrono.

III- -Nivel de red.

Es un formato establecido para definir las direcciones y ruteo de mensajes.

Selección de puertos.

Los puertos de un computador se pueden ver desde un punto de vista como una conexión física, los cuales utilizan un conector con normas RS 232-C.

Las funciones que cumple son:

- Reduce el número total de requerimientos de puertos.
- Permite la selección de puertos individuales.
- Expande el soporte de líneas en cuanto a los controladores de comunicaciones .

Baterías.

Las baterías tienen una función importante ya que son el respaldo del equipo en caso de falla de energía eléctrica total. Se dice total por que se deben tener dos fuentes de energía diferentes, pero en caso de falla de ambas inmediatamente entran las baterías que básicamente protegen

la base de datos que se encuentre fuera de disco o cinta, es decir en la memoria real.

Las baterías pueden soportar de 1 1/2 a 6 horas, dependiendo del estado de las mismas y de la cantidad de información que se tenga.

Funcionamiento del computador.

La finalidad del funcionamiento de este equipo es que en caso de falla se tenga un respaldo y así no se detenga el proceso; es por esto que todos los archivos o aplicaciones deben estar respaldadas, esto es, el primario es el que se encuentra en línea y el secundario de respaldo o llamado también "Back up". Para que esto tenga efectividad, el primario y el respaldo no deben encontrarse configurados en el mismo procesador.

La información debe estar bien distribuida entre todos los procesadores que se tienen en el computador, y esto no quiere decir que un procesador deba tener todas sus aplicaciones activas.

Para entender mejor lo que sucede se presenta el siguiente ejemplo:

Se tiene las siguientes aplicaciones: A, B, C, D, E y F, se desea crear su respaldo en donde corran dichas aplicaciones en los procesadores del sistema. Se cuentan con tres procesadores. (figura 4)

En cada procesador se encuentran repartidas uniformemente las aplicaciones y sólo están activadas las primarias. En caso de falla del procesador 1 las aplicaciones A y B dejarían de funcionar, pero esto no sucede ya que en cada instante los procesadores se están

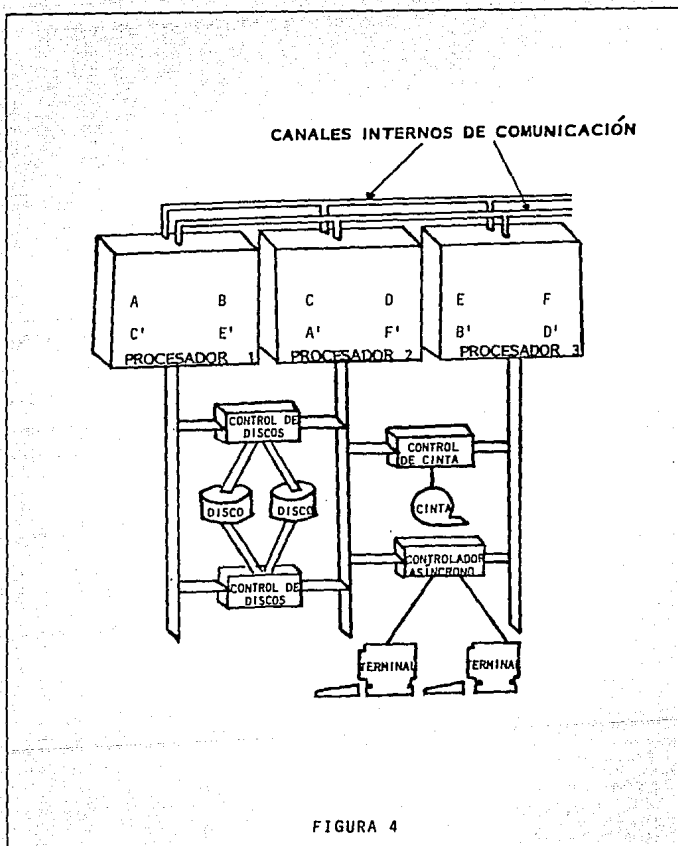


FIGURA 4

comunicando para indicar su buen funcionamiento enviando un mensaje "I am alive" (Estoy vivo).

En el momento en que este mensaje deja de recibirse en el procesador 1, el respaldo de la aplicación A se activa en el procesador 2 y el respaldo de la aplicación B se activa en el procesador 3; de esta manera la carga de trabajo queda nuevamente repartida. Las aplicaciones de respaldo que se encuentran en el procesador 1 no son afectadas ya que su primario se encuentra funcionando en los otros procesadores, y así sucedería con cualquiera de los otros procesadores en caso de falla.

Para lograr poner en línea nuevamente al procesador 1 debe ser operado manualmente y con ayuda de respaldo para actualizar información.

Las unidades de disco están manejadas por su respectivo controlador, el cual tiene dos vías de acceso y además se tiene dos controladores para un mismo dispositivo.
(figura 5)

La vía primaria de acceso al disco, es por el procesador 1, el controlador 1 y el disco primario; si fallara el controlador 1 su vía secundaria sería: procesador 1, controlador 2 y disco primario. Si fallara el procesador 1, su tercer vía de acceso sería: procesador 2, controlador 1 y disco primario; si falla el procesador 1 y el controlador 1, su vía de acceso sería: procesador 2, controlador 2 y disco primario, si fallara el disco primario contamos con el disco "Mirror", y de esta forma tenemos un respaldo completo.

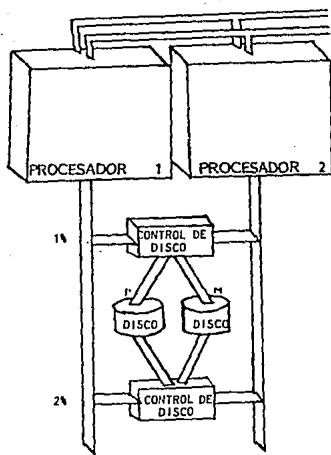


FIGURA 5

CAPÍTULO III

M O D E M S

Para la transmisión de datos se utilizan varias bandas de frecuencia independientes entre sí. Cada una consiste en un cierto rango de frecuencia dentro de una banda de transmisión. Al utilizar las bandas, se utiliza un dispositivo para convertir los pulsos de corriente directa (CD) de nivel constante en señales convenientes para la transmisión, y así mismo el proceso inverso en la terminal receptora. A ésta conversión se le llama "Modulación" y "Demodulación" de la señal, y al dispositivo se le denomina "Modem".

Las señales producidas por diferentes fuentes de información en forma de onda eléctrica se conocen como "Señal de banda de base" o "Señal de base", éstas no son siempre adecuadas para la transmisión directa o a través de un canal dado, ya que son susceptibles de sufrir atenuación o inducción al ruido. En éstas señales es necesario practicar el procedimiento de "modulación" para facilitar su transmisión.

En la comunicación con modulación se tienen dos conceptos importantes:

Portadora.-Es una senoide de alta frecuencia.

Banda base.- La señal de banda base es aquella que no ha sufrido ningún proceso de modulación; es decir, una señal producida por una fuente de información, por ejemplo: Las imágenes transformadas en pulsos eléctricos por medio de un tubo de cámara; La voz humana convertida en pulsos eléctricos por medio de un microfono; Los pulsos eléctricos

que llevan información ya sea de un teletipo, de un telegrafo o de un computador.

La transmisión de una cadena de pulsos cuadrados en su forma original, se llama "*Banda base*".

TÉCNICAS DE MODULACIÓN.

Una señal senoidal se describe mediante tres parámetros: *Amplitud*, *Frecuencia*, Y *Fase*. Existe la posibilidad de transmitir la misma información al variar, ya sea la frecuencia, la fase o la amplitud de la portadora.

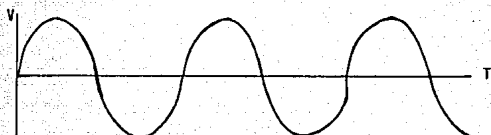
Modulación en amplitud. (A.M.)

En las señales de AM, se modula mediante la amplitud de la portadora, por lo tanto, el contenido de la información de la señal se encuentra en las variaciones de la amplitud de la portadora.

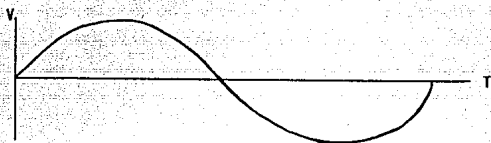
En esta técnica de modulación varía la amplitud de la onda portadora con la amplitud de la señal "*Banda base*". La onda portadora no modulada tiene un valor de amplitud máximo constante y una frecuencia más elevada que la señal "*Banda base*"; pero cuando se aplica la señal "*Banda base*", el valor máximo de la portadora varía de acuerdo con los valores instantáneos de la señal "*Banda base*" y la forma de onda exterior o "*envolvente*" de los valores máximos de la onda modulada, es la misma que la forma de la onda moduladora original. (Banda Base) (figura 6)

Dentro de la modulación existen técnicas en las cuales pueden convertir datos digitales en datos analógicos para la transmisión, sin embargo sólo dos métodos son frecuentemente utilizados:

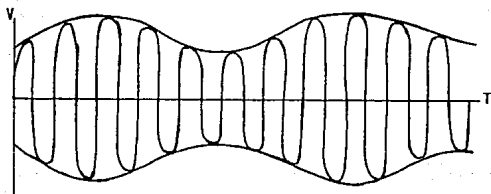
MODULACION EN AMPLITUD



SEÑAL PORTADORA



MODULADORA (BANDA BASE)



SEÑAL MODULADA

FIGURA 6

- 1) Modulación en frecuencia codificada (FSK)
- 2) Modulación en fase.

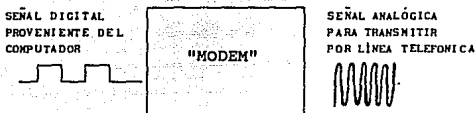
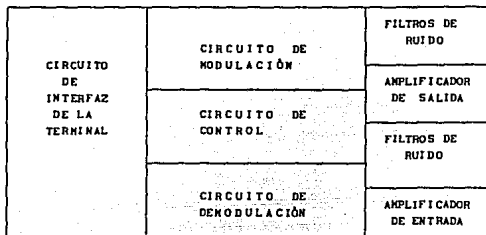


FIGURA 7 ESTRUCTURA EN BLOQUES DE UN MODEM

Modulación en frecuencia codificada.

Comunmente se denomina "Frequency Shift Keying" (FSK) forma de modulación en frecuencia por pulsos codificados, este método envuelve el cambio de la transmisión colocada entre dos distintas frecuencias, las cuales son utilizadas para representar el estado 1 lógico, y el estado 0 lógico, ésto es en forma analógica.

La modulación FSK es utilizada con "modems" asíncronos y asíncronos. En algunos "modems" la frecuencia más alta es de 2,200 Hz, y representa un 1 lógico, la frecuencia más baja es de 1,200 Hz, y representa un 0 lógico.

La modulación FSK, se lleva a cabo variando la frecuencia en lugar de la amplitud de la onda portadora (se asignan frecuencias diferentes a los estados digitales). En estas condiciones las variaciones en amplitud de la portadora no influyen en la transmisión adecuada.

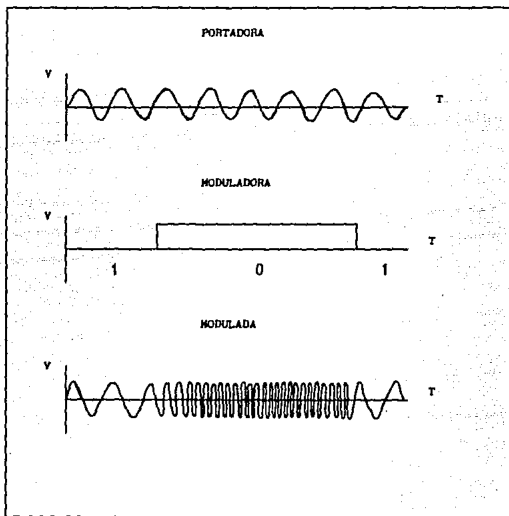


FIGURA 8 MODULACIÓN EN FRECUENCIA

La modulación en frecuencia presenta ventajas sobre la modulación en amplitud, como son:

- Menor perturbación debido al desvanecimiento de la señal.
- Menor superposición de dos estaciones próximas en frecuencia.
- La transmisión de frecuencia modulada puede concentrarse más fácilmente en la dirección elegida que la transmisión en amplitud.

Sin embargo las señales de frecuencia modulada tienen menor alcance que las de modulación en amplitud, porque las altas frecuencias no siguen la curvatura de la tierra, sino que se propagan en línea recta.

Modulación en fase.

Modulación en fase por pulsos "Phase Shift Keying" (PSK)

El sistema de modulación por fase, es un método de transmisión de datos en el cual la fase de la portadora está variando entre 90. y 180., para representar un diferente valor de "bit" al receptor.

Para transmisión de datos a alta velocidad, el método de modulación comunmente utilizado es el PSK, por ejemplo: un pulso cuaternario, el cual, toma cuatro valores, lleva dos "bits" de información, esto es, dos veces más información que la que transporta un pulso binario. Esta técnica de modulación generalmente la utiliza el "modem" síncrono. Como se muestra en la figura siguiente:

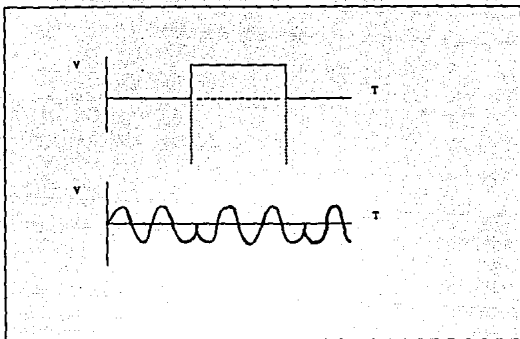


FIGURA 9 MODULACIÓN POR FASE

MÉTODOS DE TRANSMISIÓN.

En comunicaciones se utilizan dos métodos de transmisión, síncronos y asíncronos.

Transmisión asíncrona.

Asíncrono, se define como la falta de un regulador de tiempo en relación con la repetición de eventos. Los caracteres son enviados al azar, es decir, sin ninguna relación de tiempo entre el fin y el inicio del siguiente carácter.

El problema en sincronización de la estación receptora es reconocer en dónde inicia y en dónde termina un carácter, lo cual lo logra insertando un "bit" de inicio y "bit" de término en cada carácter.

Por otro lado cada carácter tiene una duración de 7 "bits" y cada "bit" tiene una duración de la inversa de la velocidad de transmisión ($1/\text{veloc. Tx}$).

Un "bit" de termino puede tener 1, 1.5 ó 2 "bits" de longitud. En la norma RS 232-C, el nivel de -15 V se considera como un espacio, esto es, un estado 0 lógico; en la misma norma, un nivel de 15 V se considera una marca, esto es, un estado 1 lógico.

La operación asíncrona es normalmente utilizada para conexiones directas entre el computador y terminal. Si se utiliza paridad, ésta puede ser "even" (paridad par), o "odd" (paridad impar), sin embargo la más utilizada es "even".

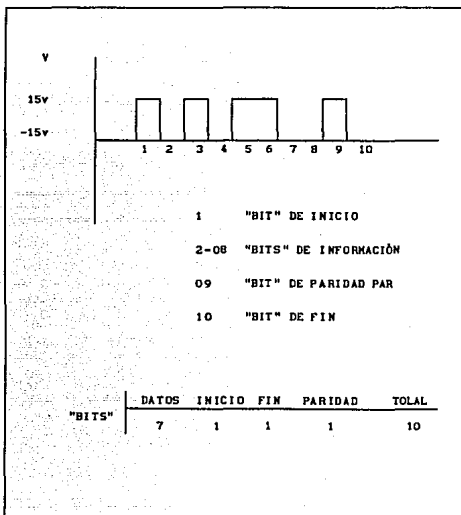


FIGURA 10 TRANSMISIÓN ASÍNCRONA

Transmisión síncrona.

Síncrono se define como un regulador de tiempo con intervalos de repetición de eventos. La transmisión de información puede ser por caracteres o por "bytes" de información.

Los caracteres son acumulados en un "buffer" en la terminal y son enviados como un bloque de datos. La transmisión síncrona normalmente utiliza un reloj externo provisto por un "modem" síncrono. Debido a la sincronización del reloj, se puede asumir que cuando se inicia una transmisión, los caracteres pueden llegar en bloque con una velocidad predeterminada.

No existe "bit" de inicio ni de término, la separación entre caracteres está determinada por los "bits" del reloj.

El primer caracter transmitido se llama *Caracter de sincronización*, éste debe de ser conocido por la recepción, la cual puede almacenarlo hasta que se reconozca el caracter de sincronización esperado.

El término bandera es utilizado en protocolos, la bandera es un "bit" literal que se refiere a la paridad de ceros (0) y/o unos (1). La paridad que generalmente se utiliza es llamada "odd" (paridad non). (Figura 11)

Comparación de modems síncronos y asíncronos.

Para la elección de la más apropiada forma de transmisión se toma en consideración el costo y la operación del equipo. Un equipo síncrono es de una operación fácil, más sin embargo es muy costoso.

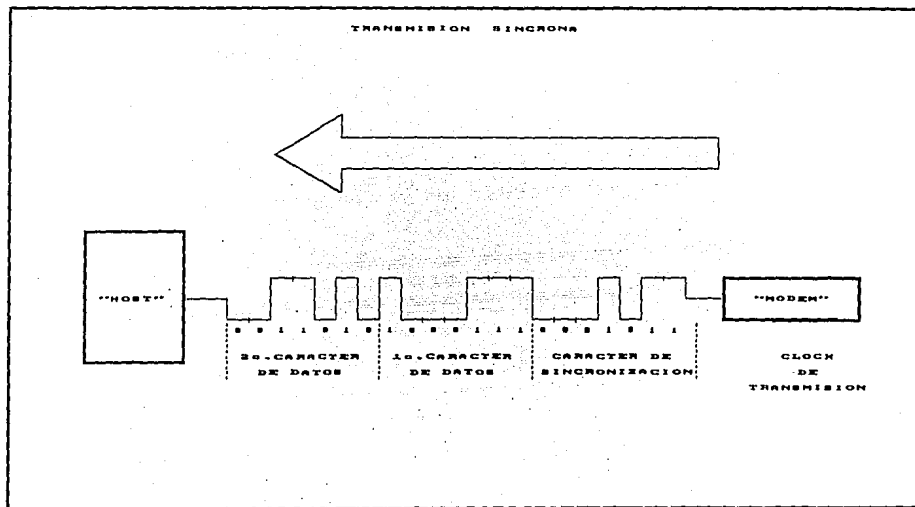


FIGURA 11

Síncrono

Reloj externo o interno
Modem síncrono.
Bloque continuo.
Sincronía en cada bloque.

Asíncrono

Reloj interno.
Modem asíncrono.
No requiere "buffer".
Sincronía en cada
caracter.

MODO DE TRANSMISIÓN EN LA LINEA DE COMUNICACION.

Al diseñar un sistema de comunicación de datos habrá que decidir si la línea deberá transmitir en una sola dirección o en ambas direcciones.

Las líneas de transmisión se clasifican en:

"*Simplex*".- Sólo se transmite en una dirección.

"*Semi duplex*".- También llamado "*half duplex*", puede transmitir en cualquier dirección, pero únicamente en una dirección a la vez.

"*Duplex completa*".- También llamado "*Full duplex*", transmite en ambas direcciones al mismo tiempo.

Por lo tanto una línea "*duplex completa*" equivale a dos líneas "*simplex*" que son utilizadas en direcciones opuestas, es decir, transmite y recibe simultáneamente.

Para la transmisión en "*half duplex*" se tiene que determinar cuando finaliza la transmisión e invertir la dirección y recibir los datos. Se pueden utilizar 2 ó 4 hilos.

Para transmitir en "*full duplex*" se requieren dos líneas, una para la transmisión y la otra para recepción, es decir, se requieren 4 hilos.

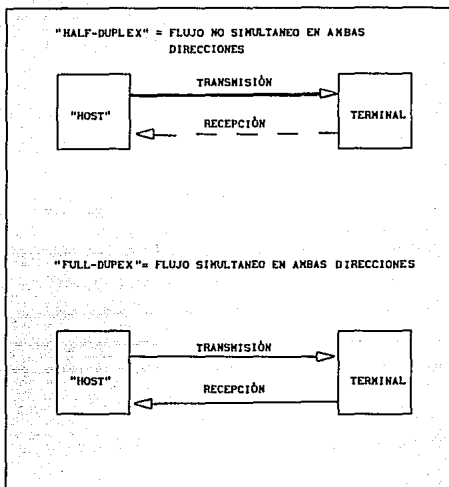


FIGURA 12 MODOS DE OPERACIÓN

SELECCIÓN DE INTERFAZ.

Mientras la interfaz RS 232-C es la más común para comunicación remota, también existen otras como son:

- Terminal local (utiliza "loop de corriente").
- RS 449-A (diagnóstico sobre "modem").
- Transmisión digital (RS 449-A, X.21, X.20).
- Normas de CCITT. (Comite Consultivo Internacional en Telégrafo y Teléfono)

El equivalente internacional de RS 232-C es una combinación de:

- ISO 2110 (características físicas).
- CCITT V.28 (características funcionales y eléctricas +/- 15 V).
- CCITT X.21-bis (es equivalente a RS 232-C).

Comunicación para "MODEM" según norma (CCITT).

Estandar	Descripción
V.21	300 "bits" por segundo, 2 hilos, "Full duplex " (FDX).
V.22	1200/600/300 "bits" por segundo, 2 hilos, "FDX".
V.22 Bis	2400 "bits" por segundo, 2 hilos, "FDX".
V.23	1200/600 "bits" por segundo, 2 hilos "HDX", 4 hilos "FDX".
V.26	2400 "bits" por segundo, 4 hilos, "FDX".
V.26 Bis	2400/1200 "bits" por segundo, 2 hilos "HDX" ó 4 hilos "FDX".
V.27	4800 "bits" por segundo.
V.29	9600/4800/2400 "bits" por segundo, 2 hilos, "FDX".
V.32	9600/4800 "bits" por segundo, 2 hilos, "FDX".

Interfaz entre "modem" y terminal.

Un conector estándar entre "Modems" y terminal muy utilizado y recomendado por la Asociación de Electrónica Industrial, es el estándar 232 ó EIA RS 232-C, que define lo siguiente:

- Características físicas del conector.
- Características eléctricas de la señal presente en los "pins" del conector.
- Voltajes manejados en los "pins".

Señales básicas para la comunicación en la interfaz RS 232-C Mil

"Pin" 1	Tierra física.	GND-CH
"Pin" 2	Transmisión de datos.	TxD
"Pin" 3	Recepción de datos.	RxD
"Pin" 4	Requerimiento para enviar datos.	RTS
"Pin" 5	Limpia la línea para enviar.	CTS
"Pin" 6	Dispositivo de datos listo.	DSR
"Pin" 7	Tierra de la señal.	GND-S
"Pin" 8	Detector de portadora.	DCD
"Pin" 20	Terminal lista para transmitir o recibir datos.	DTR
"Pin" 15	Reloj para transmisión síncrona.	CLK-Tx
"Pin" 17	Reloj de recepción síncrona.	CLK-Rs

SECUENCIA DE SEÑALIZACIÓN EN LA TRANSMISIÓN DE DATOS

- DCE.- Equipo originador de datos
(Es quien origina la transmisión)
- DTE.- Equipo terminador de datos
(Es quien recibe la transmisión)

DSR.- Esta señal es originada por el equipo DCE y pasa a estado "1" lógico en el momento en el que se enciende el equipo originador de la transmisión , y permanece así hasta que dicho equipo se apaga. (Figura 13)

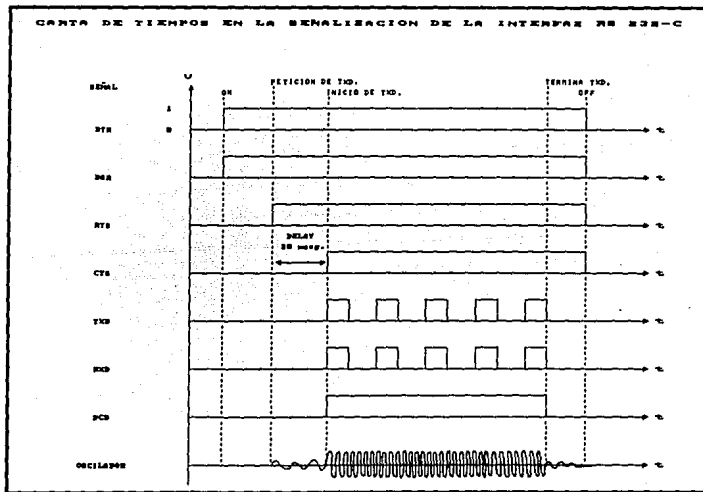


FIGURA 13

DTR.- Esta señal es originada por el DTE, y pasa a estado "1" lógico permaneciendo en éste estado mientras el equipo terminador de datos esté encendido.

RTS.- Esta señal pasa a un estado "1" lógico cuando el DCE requiera transmitir datos, permaneciendo así hasta que termine la transmisión.

CTS.- Esta señal es originada por el DTE después de 30 milisegundos de haber recibido la señal RTS y pasa a estado "1" lógico para indicarle al equipo DCE que el equipo DTE esta listo para recibir. Este retardo de 30 Miliseg. (Daley) sirve para permitir que el oscilador establezca su frecuencia.

TXD.- Esta señal es originada por el equipo DCE en el momento en que se recibe la señal CTS y se lleva a cabo la transmisión de datos.

RXD.- Esta señal es provocada por el equipo DCE, pero se detecta en el equipo DTE y se lleva a cabo la recepción de datos. (ver figura 14,15)

NOTA 1.- La TXD del equipo DCE (pin 2) llega a la RXD del equipo DTE (pin 3), por lo cual dichas señales se cruzan.

NOTA 2.- Cabe mencionar que el modem, terminal o el computador pueden comportarse como DCE o DTE dependiendo de quien origine la transmisión.

MODELOS DE "MODEMS".

Modelo LDM 454 "Gandalf".

Este "modem" se utiliza en los modos de operación "half duplex" o "full duplex" a una velocidad de 4,800 bps ya sea

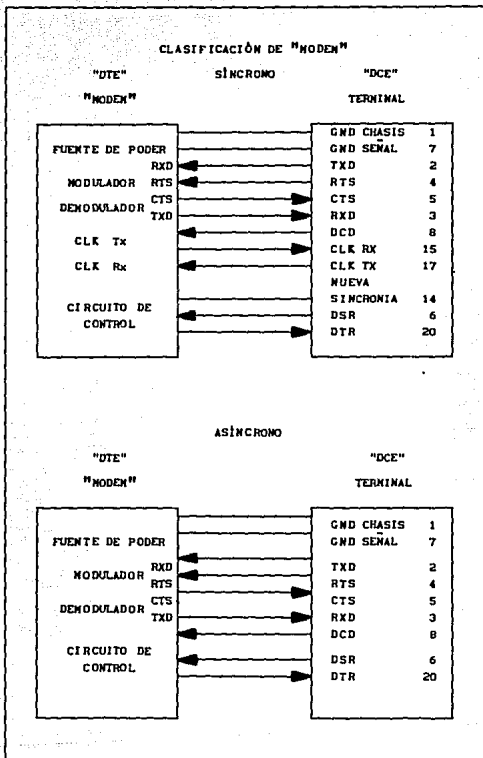


FIGURA 14 Y 15 "MODEM" SÍNCRONO Y ASÍNCRONO

en la configuración *punto a punto* o *multipunto* utilizando líneas no condicionadas en un rango de distancia. El modo de ajuste entre equipos, es manual y puede ser síncrono o asíncrono.

El "modem" está diseñado bajo las normas CCITT V.24/V.28 para características de transmisión y recepción, y cumple con los requerimientos de EIA RS 232-C

Este equipo opera con modulación FSK y además puede operar en los siguientes modos:

- 4 hilos "*full duplex*" síncrono.
- 4 hilos "*full duplex*" asíncrono.
- 2 hilos "*half duplex*" asíncrono.
- 2 hilos "*half duplex*" síncrono.

"Modem" MFX 1800.

Este "modem" satisface ampliamente las recomendaciones del CCITT V-23 y V-24 para las velocidades de operación de 600/1200 "*Bauds*" en modo asíncrono sobre líneas telefónicas, con línea privada o conmutada.

Puede operar como "*Half Duplex*" y "*Full Duplex*", a 2 ó 4 hilos. Utiliza modulación en frecuencia codificada (FSK). Su frecuencia de operación es:

600 "Bits/Seg"	1,300 Hz Marca	(1 lógico)
	1,700 Hz Espacio	(0 lógico)
1,200 "Bits/Seg"	1,300 Hz Marca	
	2,100 Hz Espacio	

"Modem" Teltron V.22.

Este "modem" proporciona la transmisión de datos en el modo "full duplex" sobre redes telefónicas conmutadas o privadas. También cumple con las recomendaciones del CCITT V.22, V.25, V.28, V.54.

El "modem" Teltron opera en los siguientes modos:

Asíncrono, a 1200, 600, 300 "bits por seg".

Síncrono, a 1200, 600 "bits por segundo".

Utiliza una modulación en fase (PSK).

"Modem" FDX 2400 ITSA

Este equipo puede operar en modo "Full duplex" sobre la red telefónica conmutada o privada, también puede ser síncrono o asíncrono.

Cumple con las normas EIA RS 232-C.

La velocidad del "modem" puede ser:

1200,1800,2400 "bits por seg".

A los diferentes modelos de "modem" anteriormente detallados, se les dará una aplicación específica de acuerdo con el medio de acceso que se tenga a la red.

CAPÍTULO IV

MEDIOS DE TRANSMISIÓN

LÍNEA TELEFÓNICA.

La línea telefónica consiste físicamente en un par de alambres trenzados que sirven para establecer la comunicación.

La transmisión de la voz humana, se realiza enviando una gama continua de frecuencias; las señales que pasan por los alambres de la línea telefónica se describen en términos de frecuencia (Hertz).

Dado que las líneas telefónicas fueron diseñadas para transmitir la voz humana, no se pueden emplear repetidores digitales. Cuando la señal sobre la línea se debilita, se debe amplificar, pero también se intensifica el ruido y la distorsión.

La línea telefónica puede ser:

- Línea conmutada ("*Dial-up lines*").
- Línea privada ("*Leased lines*").

Línea conmutada

Especificaciones para la línea telefónica conmutada.

- | | |
|-----------------------|-----------------|
| -Impedancia | 600 a 900 Ohms. |
| -Nivel de transmisión | -6 a -16 dB. |
| -Nivel de recepción | -43 dB. |

Una línea conmutada, es aquella que se conecta a las centrales públicas y nos comunica permanentemente al teléfono deseado. Cuando el servicio no se utiliza, se desconecta completamente del sistema.

LÍNEA PRIVADA (LP)

Especificaciones para una línea privada.

-Impedancia	600 Ohms.
-Nivel de transmisión	-6 a -16 dB.
-Nivel de recepción	-6 a -43 dB.

La línea privada consiste en dos cables trenzados que van de un punto a otro y la comunicación existe todo el tiempo además de no tener que pasar por ninguna central pública.

Ventajas y desventajas.

Una línea privada es costeable si se utiliza constantemente, de lo contrario, resulta más económico utilizar una línea conmutada.

Las líneas conmutadas tienen alta disponibilidad, fácil expansión, pero presentan tiempos altos de conexión, además de que son más susceptibles a la inducción.

Una L.P. tiene conexión constante, se les puede dar un tratamiento depurador por medio de amplificadores con filtro, se les puede pupinizar (integración de bobinas en la L.P. que eliminan la diafonía) para compensar la distorsión, todo esto disminuye el número de errores.

RADIO FRECUENCIA.

Es el manejo de vibraciones eléctricas en el medio natural. La intensidad, la duración y la forma de estas vibraciones son elementos básicos para su utilización.

Las ondas electromagnéticas propias de la radiocomunicación, son vibraciones eléctricas de duración muy pequeña, pero para la comunicación por satélite la duración es aún menor (la diez mil millonésima parte de un segundo), aún así, no son instantáneas.

Una estación de radio se diferencia de otra por su "vibración a diferente velocidad", esta velocidad de vibración es conocida como *Frecuencia* y nos ubica en algún lugar en el espectro que a su vez se subdivide en bandas.

-Muy baja frecuencia	"Very Low Frequency"	VLF
-Baja frecuencia	"Low Frequency"	LF
-Alta frecuencia	"High Frecuencia"	HF
-Frecuencia muy alta	"Very High Frequency	VHF
-Ultra alta frecuencia	"Ultra High Frequency"	UHF
-Super alta frecuencia	"Super High Frequency"	SHF
-Extremadamente alta frecuencia.	"Extremaly High Frec".	EHF

Las bandas propias de la radiocomunicación son:

30 a 500	KHz	VLF	"Very Low Frequency"
500 a 2000	KHz	LF	"Low Frequency"
2 a 30	MHz	HF	"High Frequency"
30 a 300	MHz	VHF	"Very High Frequency"
300 a 1300	MHz	UHF	"Ultra High Frequency"
1.3 a 300	GHz	SHF	"Super High Frequency"
300 GHz en adelante		EHF	"Extremaly High Frequency"

Cuando un receptor oscila en armonía con un transmisor y entre los dos está el medio natural, se establece una comunicación por radio, se dice que el receptor está en "sintonía" con tal señal, este resuena con una vibración eléctrica; a su vez, si la energía de origen varía, se deriva una condición diferente en el lado receptor, el estado resonante ya no es el mismo, se está "mandando" información por radio, sólo falta dar inteligencia a las variaciones y a esto se le llama *modulación*, y a la vibración de origen se le llama *señal portadora* y por lo tanto tendremos *modulación de una portadora*.

Existen dos formas de modular una portadora en: *Amplitud y Frecuencia* entre otras.

Para producir ondas electromagnéticas es necesario hacer oscilar una corriente eléctrica en un medio conductor, éste a su vez debe ofrecer una resistencia, se ejerce una fricción y la energía se libera, se propaga como la luz de un foco, entonces se estará produciendo ondas electromagnéticas y radiando energía.

El lugar en donde nos interesa producir dichas ondas y originar tal radiación es una antena, la antena se puede comparar como un transformador que contiene elementos resistivos, capacitivos e inductivos. Es condición necesaria que este conjunto RCL esté resonando con la vibración del transmisor, de no ser así, la radiación resultante es muy pequeña.

Se le llama *reactancia* a aquel elemento electrónico que almacena energía en un campo. Se le llama *resistencia* a aquel elemento que disipa energía.

La *reactancia capacitiva* almacena energía en un campo eléctrico y la *reactancia inductiva* almacena energía en un campo magnético. Cuando la *reactancia inductiva* y *capacitiva* son iguales, los valores numéricos de los campos eléctricos

y magnéticos son iguales, los tiempos de desarrollo y de colapso son iguales. Los campos así, son considerados vectores en direcciones opuestas, entonces se anulan entre sí.

Las reactancias se cancelan una con otra y sólo permanece la resistencia "pura del circuito", aquel circuito que cumpla con esto, disipará toda la energía que esté involucrada, y no conserva nada de la energía que recibe de la fuente.

Si la estructura geométrica del circuito permite el desarrollo de campos electromagnéticos en el espacio libre, se trata de una antena, la cual estará enviando ondas de radiofrecuencia, (se dice que está transmitiendo).

Un transmisor de radio ya sea FM o AM consta de un oscilador, un modulador, un tren multiplicador y una etapa de potencia.

Receptores

Cada vez que en el AIRE exista una Perturbación electromagnética producida por el hombre o no, es posible aprovecharla, a este proceso se le llama recepción de radio.

Un receptor de radio tiene dos funciones importantes, el de aprovechar una señal, aunque ésta sea débil y el de seleccionar la señal que desea recibir. A estos parámetros se les llama Sensibilidad y Selectividad y son los que determinan la calidad del receptor, a esta condición de calidad algunos le llaman Mérito del receptor y a los resultados numéricos del análisis de calidad se le llama Figura de Mérito.

La figura de Mérito trata de que el receptor pueda

reconocer una débil vibración eléctrica de entre varias, aunque algunas de ellas sean más intensas que la que se desea recibir, esto se logra con una combinación de circuitos que en conjunto se le llama receptor super heterodino, que consta de un amplificador de R.F., un preselector, un mezclador, un oscilador, un tren multiplicador, un amplificador de frecuencia intermedia, un detector de AM. o FM., un amplificador de audio, fuente de poder y regulador.

El ruido en los enlaces por radio es causado por varias razones siendo la principal de todas, el desajuste de los equipos en las etapas de alta frecuencia; un desajuste en el preselector de un receptor o en la potencia de un transmisor basta para que el ruido en el receptor sea demasiado.

El concepto "Sinad".- Es un término utilizado en radio que habla en conjunto del mérito del receptor, dicho de otra forma es la propiedad con la que cuenta el receptor de reconocer una débil señal y eliminar el ruido propio de dicha señal.

El receptor de la señal tiene el compromiso de entregar dicha señal demodulada y libre de ruido (esto no siempre es posible por que habrá casos en donde el ruido no sea eliminado por completo por ser muy alto).

Por otra parte el circuito de énfasis del receptor no puede responder a la frecuencia del ruido, ésta es muy alta, el resultado es un porcentaje de distorsión en la onda de audio, el ruido recibido deforma la señal en alguna medida. A la relación existente entre el ruido y la señal a recibir se le llama "Sinad" y se convierte en un análisis de distorsión a la salida del receptor causada por ruido, el aparato que mide ésto se llama "Sinader" y se utiliza en combinación con un generador de señales.

Repetidores.

Es el elemento que repite dos señales en forma simultánea, se pueden tener dos repetidores, pero en configuración "Full duplex".

Antenas.

Cuando se habla de antenas hay que considerar que hablamos de circuitos LCR resonantes, que dependiendo de sus condiciones geométricas logran una radiación (un aprovechamiento) o Captura de energía que finalmente es el propósito de una buena transmisión o una buena recepción de radio.

La antena es el elemento que tiene la responsabilidad de convertir la energía eléctrica en energía radiada y viceversa.

La antena en su forma más simple, consiste en un trozo de alambre o varilla y según sus dimensiones, se ajusta a alguna frecuencia de operación en particular. Esta longitud es por lo general la mitad de la longitud de onda y dependiendo de la exactitud de ajuste se establece su rendimiento.

Para comprender el funcionamiento de una antena emisora hay que iniciar por comprender claramente, que la corriente eléctrica que la alimenta, está oscilando en forma sinusoidal, entonces la corriente va y viene en forma periódica y en su viaje a través del alambre de la antena origina una perturbación electromagnética de frecuencia idéntica a aquella en la que está oscilando.

Las longitudes del alambre deberán coincidir con la distancia a la que viaje la energía eléctrica, y coincidir

cuando la corriente eléctrica se regrese con la terminación del alambre. Cuando la longitud del alambre no coincide con el ir y venir de la corriente, la antena sufre un desajuste. Este desajuste obliga a las reactancias parásitas de la antena a intervenir; la reactancia inductiva aparecerá cuando la antena sea más larga y la reactancia capacitiva cuando la antena sea más corta; así, cuando una antena tiene una reactancia, es decir, alguna cantidad de energía, se dice que la estaciona, y éstas serán las ondas estacionarias.

Las ondas estacionarias, pues, son potencia aparente que reduce el rendimiento, disminuyendo la potencia real (que es la potencia radiada).

La potencia radiada se define como aquella que se *Disipa* en el medio y está derivada de la resistencia de radiación de la antena.

Al total de potencia que es convertida en *onda radiada* se le llama *potencia efectiva radiada* (PER) y es, en síntesis, la cantidad de señal que enviamos al aire. Es posible mejorar la PER, sin aumentar la cantidad de watts (potencia) que salen del transmisor, esto se logra utilizando *antenas de ganancia*.

Las antenas de ganancia son aquellas que son acopladas de tal forma que resultan más largas de lo normal, pero están estrictamente en resonancia.

Esto se logra acoplando el alambre más largo a la impedancia de la línea, así, la distribución de voltajes y corrientes en la antena será más eficaz, y la ganancia de la antena será muy real, aunque sólo sea para determinar que ésta tiene una mayor efectividad que una antena patrón.

Las antenas patrón son por lo general las de tipo "Marconi" estas antenas están fabricadas de tal manera que el alambre o varilla que quede en posición vertical es de $1/4$ de longitud de onda otras varillas a 90° cada uno en posición horizontal hacen las veces de plano de tierra. Una antena frecuentemente utilizada en radiocomunicaciones es la de $5/8$ de pulgada. Consiste en una varilla cuyas dimensiones se calculan así:

$$\text{Longitud} = [(300 \times 10^6 + F_0) + (8 \times 5)]$$

$$F_0 = \text{Frecuencia de resonancia} \quad F_0 = (2\pi LC)^{-1}$$

$$L = \text{Henrys} \quad C = \text{Farads}$$

Es alimentada por un autotransformador en la base de la antena. En algunos modelos la bobina es ajustable y en otros casos se ajusta con la dimensión exacta de la varilla. En la banda de VHF se utiliza con mucha frecuencia para comunicaciones móviles.

La antena colineal, es la más utilizada en las comunicaciones móviles como antena para base transmisora, su característica es que son dos antenas en una, acopladas por una bobina, que en realidad es un autotransformador.

Otras antenas de ganancia con patrón de radiación Omnidireccionales (en todas direcciones) son las antenas múltiples o arreglos de fase. Éstas basan su principio de operación en la utilización de antenas en paralelo, sólo que la alimentación se realiza por medio de un transformador coaxial, que consiste en la distribución de energía con las longitudes del coaxial para que la fase en la antena sea tal, que no se confunda con la impedancia propia de la antena.

Con las longitudes de las derivaciones coaxiales, de acuerdo a la frecuencia de la antena, se logra una distribución de energía en las antenas en paralelo, tal que, la eficiencia del conjunto radiador es mejorada .

Las antenas direccionales cubren otras necesidades, e incluyen otros principios de operación adicionales. El concepto de *ganancia por directividad* no debe confundirse con la ganancia de radiación por distribución o PER.

Las antenas direccionales tiene "ganancia por directividad" y ésto es gracias a el aprovechamiento de casi toda la energía en alguna dirección. (Las aplicaciones para estas antenas son básicamente para comunicaciones "punto a punto").

Esta ganancia también se refiere con respecto a la antena "marconi". Podemos aclarar que; cuando en las especificaciones de una antena leemos "dB" la ganancia se refiere al Patrón *Dipolo*, también conocida como *Antena de Hertz*.

La antena direccional más utilizada es la *Yagui-Uda*. Esta antena es altamente direccional, además de sencilla, económica y facil de ajustar y transportar. La *Yagui*, consta en su forma más simple de un elemento exitador o radiador, un reflector, y un director. Los elementos se colocan a cierta distancia del elemento radiador y funcionan como lentes que concentran la radiación en una dirección, si esta concentración de energía no es suficiente se colocan más directores, la antena se hace más direccional y la ganancia aumenta, el rechazo "Frente - Espaldas" se hace más obvio y la antena "escucha" menos lo que sucede a sus espaldas.

La longitud de sus elementos reflector y directores no es la misma, obedece a un sencillo cálculo matemático que

determina finalmente el comportamiento integral de la antena.

Las combinaciones "en paralelo" de antenas direccionales constituyen los arreglos de mayor ganancia posible. Al igual que las antenas *Omnidireccionales* de Fase, se alimentan de un transformador coaxial, que las alimenta en paralelo y aumenta la efectividad, estos transformadores son cables coaxiales cortados a cierta longitud que concuerda con la frecuencia de operación de la antena.

Fundamentos de las Líneas de Transmisión.

En la ingeniería de radio, es de enorme importancia la transportación de energía eléctrica de alta frecuencia. El caso más delicado es en la transportación de energía del radio transmisor a la antena y de la antena a el receptor.

En el caso de radios de VHF y UHF se utilizan exclusivamente líneas coaxiales de impedancia cercana a 50 ohms, así las antenas comerciales son fabricadas con el compromiso de acoplar perfectamente con líneas de 50 ohms.

Las líneas de transmisión se seleccionan según la banda en que vaya a operar, las "perdidas de línea" se van incrementando y así la línea debe aumentar de calidad y de dimensiones.

Las líneas delgadas, son por lo general, para baja potencia, baja frecuencia, y distancia corta. Las líneas gruesas son para mayor frecuencia, potencia y longitud; las líneas finas son rígidas y se les conoce como "*Hard line*". También hay que observar con cuidado los conectores en los extremos de la línea coaxial, los hay económicos, como el PL 259.

Las Relaciones de "Perdidas-longitud" en una línea coaxial se establecen en dB, así, a mayor potencia, mayor pérdida, se tiene que ser muy cuidadoso cuando se selecciona la línea coaxial, por ejemplo en la banda de VHF para una instalación donde se tenga 30 mts. o 100 Pies (ft). de línea flexible tipo RG8-b las pérdidas por coaxial se elevan hasta 50%. Así si alimentamos abajo con 10 watts a la antena llegan solamente 5 watts, en la banda de UHF esta relación es casi duplicada, por lo que nos da la idea de la importancia de la selección adecuada.

Longitud de Onda.- Este concepto nos da idea del "tamaño de una onda", aunque las ondas no son objetos por sí solas, tienen un "tamaño" que no debe confundirse con la "duración de la onda"

Las ondas son perturbaciones del medio que las propaga, como las olas del mar, son "deformaciones" del agua, una vez quietas no hay olas. Igual sucede en el espacio libre, con una perturbación electromagnética, es decir una onda de radio. La energía viaja a una velocidad constante, que es igual a 3×10^8 m/s.

En el concepto de onda, hay que incluir el cambio de dirección, no de velocidad y dirección de desplazamiento. A la velocidad de cambio de dirección se le llama frecuencia de oscilación. Así vemos que en la *Perturbación* del medio se tiene una longitud de onda.

Una oscilación se describe como un movimiento tal que hace que su inicio y su final coincidan en el mismo punto; por ejemplo un péndulo al moverse está oscilando, empieza su ciclo en el mismo lugar en donde termina, a este ciclo se le llama periodo.

El periodo comprende una oscilación completa, el

pendulo se va hacia la izquierda, regresa por su punto de equilibrio y se desplaza hacia la derecha , vuelve a regresar y pasa por su punto de equilibrio otra vez y se cumple un periodo. Con las ondas electromanéticas o hertzianas, el fenómeno es el mismo, pero en este caso, la energía se está separando del radiador a una velocidad de 3×10^8 m/s, si consideramos la cantidad de espacio recorrido por la onda, durante el tiempo que dura un periodo, este será la longitud de onda.

El cálculo de la longitud de onda es sencillo; se obtiene de dividir la velocidad entre la frecuencia de oscilación, decimos velocidad C sobre F igual a " λ " (lamda), donde lamda es la letra griega utilizada para determinar longitud de onda.

$$\lambda = C / T^{-1} \quad \text{ó} \quad \lambda = C / F$$

λ	Longitud de onda
C	Constante 300×10^6 m/s
T	Periodo
F	Frecuencia de oscilación.

Propagación con línea de vista

Se llama "enlace con línea de vista" a aquella instalación de radio en la que las antenas se ven entre ellas.

Debido a que la señal de radio no se comporta del todo igual a la luz, el horizonte visual y el radio horizonte no son los mismos. Afortunadamente el radio horizonte es más lejano que el horizonte visual.

Calculo de el radio horizonte

Formula 1

$$d = 4.124 \sqrt{Ht} = \text{Km.}$$

Ht = Altura de antena
transmisora.

d = Radio horizonte en KM.

Formula 2

$$d = (4.124 \sqrt{Ht}) + 4.124 \sqrt{Hr}$$

Hr = Altura de antena
receptora.

Cada vez que exista la condición de línea de vista podemos continuar con el cálculo.

El espacio libre es un atenuador de onda de radio, para calcular el valor del atenuador entre la antena transmisora y la antena receptora, depende de las antenas, la distancia a recorrer y la banda que se utiliza.

Formula 3

$$10 \text{ LOG} \left(\frac{Ht Hr}{d^2} \right)^2 = \text{dB} \quad \text{O bien} \quad 20 \text{ LOG} \left(\frac{Ht Hr}{d^2} \right) = \text{dB}$$

La altura de las antenas y la distancia d están en Metros.

A la fórmula anterior necesitamos introducir el factor de "perdidas del suelo" y la banda en la que operemos por lo que la modificaremos.

Formula 4

$$20 \text{ LOG} \left(\frac{Ht Hr}{d^2} \right) + 10 \text{ LOG} \left(-\frac{4\pi h_o}{\lambda d} \right)^2 = \text{dB}$$

h_t = Altura de la antena transmisora.

h_r = Altura de la antena receptora.

d = Distancia en metros.

4π = 12.56.

h_o = Altura minima efectiva. (metros)

λ = Longitud de onda en metros.

$$\lambda = 300/f \text{ MHz}$$

Para determinar h_o , se requieren cálculos complejos en los que incluyen, variables tales como: Polarización, conductividad del suelo, ángulo de rebote de las ondas y constantes eléctricas del medio. La obtención de un resultado correcto se hace difícil y tedioso, por eso se utilizan valores constantes.

Valores de frecuencias utilizados en la Ciudad de México. (Suelo normal) y el valor constante de h_o .

VHF	(100 - 200 MHz)	$h_o = 7.0$
UHF	(400 - 500 MHz)	$h_o = 1.5$
UMF alta	(800 - 900 MHz)	$h_o = 0.167$

Estos valores varían con suelo extremadamente seco o húmedo. En el caso del suelo húmedo y salino (agua de mar) la propagación mejora considerablemente pero, en el caso del suelo sin salinidad el resultado es un poco menor a lo esperado.

CAPÍTULO V

CÓDIGOS Y PROTOCOLOS DE COMUNICACIÓN

CODIFICACION

La codificación es la conversión de un conjunto de símbolos a otro conjunto diferente con algún objetivo definido; por ejemplo:

- Hacer adecuados los símbolos del lenguaje para su transmisión por medio de señales eléctricas digitales.
- Detectar y corregir los errores en la transmisión debido a la distorsión y ruido en el canal de comunicaciones.

CÓDIGOS DE TRANSMISIÓN.

Un código de transmisión de datos define una configuración de "bits" por cada caracter que debe ser transmitido. El número de pulsos binarios "Bits" necesarios para representar un símbolo, depende del número total de símbolos que potencialmente se puedan transmitir.

Los códigos más usuales para hacer adecuados los símbolos del lenguaje para su transmisión son: El código "Baudot" y "ASCII" "American Standard Code for Information Interchange". Se considera que actualmente existen en el mundo más de 60 códigos de transmisión.

El código "Baudot" fue y requería 5 "bits" para representar un carácter. Con dicho código se pueden codificar $2^5 = 32$ símbolos diferentes, lo cual es insuficiente para representar las letras del alfabeto, números signos y otros símbolos.

Con el código ASCII se puede codificar hasta 128 símbolos o caracteres por medio de la utilización de 7 "bits", (8 "bits" sumando el de paridad). Este código es el que predomina para transmisión de datos.

En el modo de transmisión asíncrono del código ASCII, cada carácter de 8 "bits" es precedido por un "bit" de arranque y finalizado por un "bit" de parada.

Definición de algunos importantes caracteres de control del código ASCII

"Null"	Todos los "bits" en cero	Nu
SOH	Principio de encabezado	SH
STX	Inicio de texto	Sx
ETX	Fin de texto	Ex
EoT	Fin de transmisión	ET
ENQ	Solicitud	Eq
ACK	Posición de reconocer	Ak
"Bell"	Alarma	
Bs	Retroceso	Bs
NAK	Reconocimiento negativo	Nk
ETB	Fin del bloque del texto	Eb
Bcc	Es un carácter de control que se encarga de checar el mensaje transmitido que sea bien recibido. ("Block Character Check")	

TABLA DEL CODIGO ASCII

B7 BL B5 BITS	0 0 0 1		0 1 0 1		1 0 0 1		1 1 0 1			
	CONTROL				NUMBERS SYMBOLS		UPPER CASE		LOWER CASE	
B4 B3 B2 B1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0 0 0 0	NUL	DLE	SP	0	@	P	'	p		
0 0 0 1	SOH	DC1	1	1	A	Q	a	q		
0 0 1 0	STX	DC2	"	2	B	R	b	r		
0 0 1 1	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s		
0 1 0 0	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t		
0 1 0 1	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u		
0 1 1 0	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v		
0 1 1 1	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w		
1 0 0 0	BS	CAN	(	8	H	X	h	x		
1 0 0 1	HT	EM	)	9	I	Y	i	y		
1 0 1 0	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z		
1 0 1 1	VT	ESC	+	;	K	[	k	{		
1 1 0 0	FF	FS	:	<	L	\	l	|		
1 1 0 1	CR	GS	-	=	M	]	m	}		
1 1 1 0	SO	RS	.	>	N	^	n	~		
1 1 1 1	SI	US	/	?	O	_	o	DEL	RUBOUT	

octal 0 BS LSI CURSOR CONTROL CODE
 ASCII character
 hex 8 8 DECIMAL

PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN.

Protocolo.

Es una serie de reglas establecidas para gobernar la transmisión de datos.

En la actualidad los sistemas de comunicación cuentan con protocolos que constituyen una serie de niveles jerárquicos. Estos pueden ser desde el nivel más bajo, como el nivel físico, hasta el nivel más alto como lo es el nivel de aplicaciones. (Normatividad I.S.O.)

Los protocolos o procedimientos son controles y reglas para el manejo de las transmisiones.

Un protocolo se caracteriza por:

- El tipo de red
- El código utilizado
- Posibles modos de operación
- Chequeo de errores
- Tipos de mensaje
- Recuperación de mensaje

Funciones de un protocolo.

- Métodos de transmisión asíncrono y síncrono.
- Detección de errores, revisión de cada caracter o bloque
- Recuperación de errores.
- Arquitectura "Stop and wait".
- Arquitectura continua o selectiva
- Formateo de mensajes.
- Modo de operación "Half duplex" o "Full duplex".

El protocolo define la forma en que se comportará la línea de comunicación.

El protocolo que se elija debe considerar:

- Número de terminales que requieren acceso.
- Distribución y centralización del control de las líneas de la red.
- Lógica de operación: "Full duplex" o "Half duplex".
- Especificaciones para cuando varias terminales comparten una misma línea, como son:
 - Identificación de cada terminal.
 - Caracter o "bit" de control de "Polling".
 - Respuesta del "poll", si existe una demanda.
 - Tiempo fuera, si no hay respuesta de la terminal.

El protocolo de comunicación puede ser:

"POLLING"

"Poll"

"Poll select"

"Select"

"Fast select"

"CONTENCIÓN"

"CONTENCIÓN"

En el protocolo de "Contención", la terminal requiere conexión para enviar información a través de la línea, la cual es quien inicia la comunicación.

El protocolo de "Contención" generalmente se utiliza en:

- Enlace punto a punto (Protocolo X.25).
- Protocolo con lógica "Half duplex".
- Aplicación de "batch" o en línea.
- Para redes locales.

De acuerdo a las necesidades demandadas por el diseño de la red utilizaremos un protocolo "Polling Modificado" que consiste en una combinación de "Poll select" con "Contención", ya que de esta manera a cada usuario de la red se le dará un tiempo de respuesta más corto y con mayor eficiencia. Para entender su funcionamiento, se desarrollará este protocolo más detalladamente.

CARACTERISTICAS DEL PROTOCOLO "POLLING MODIFICADO".

Longitud de los mensajes.

Al transmitir los mensajes de datos intervienen 6 caracteres de control y formato, más el caracter de verificación de bloque (BCC). En total el texto de un mensaje no puede exceder de 1920 caracteres, ya que es la capacidad de una página de una terminal de video (80 columnas x 24 renglones).

Utilización de los mensajes.

La operación "Polling Modificado" es dirigida por el computador y consiste en enviar un mensaje a la terminal. Una terminal ignora cualquier "mensaje de poll", que no esté dirigido precisamente a ella, (esto es, por el domicilio lógico de cada terminal). La terminal contestará con un NAK (reconocimiento negativo), cuando el mensaje que reciba contenga un error de paridad, y con un ACK (reconocimiento positivo) si el mensaje es correcto y lo está recibiendo bien.

Si se está realizando una transacción en la terminal,

se responde a todos los mensajes de "poll" del procesador con un NAK, hasta que termina la operación, y en seguida se transmite un EOT al procesador.

Paridad de los mensajes.

En todos los caracteres recibidos se realiza una comprobación de paridad, misma que se verifica contra el BCC, calculado al enviarse el mensaje, y si ocurre un error, el computador o la terminal contestan con un NAK al mensaje, provocando su retransmisión.

Procedimientos de control de línea.

El procedimiento de control para la comunicación de datos con un protocolo "Polling Modificado", permite conectar múltiples terminales en una red de línea privada y/o conmutada.

La operación "poll" desde el computador es continua, la frecuencia de "poll" para una terminal puede variar durante el día, sin afectar la operación básica de la misma.

En una terminal, cuando se tiene un mensaje, ésta se pone en estado de Lista para transmitir. El siguiente mensaje de "poll" proveniente del computador activa la transmisión del mensaje.

Los mensajes de datos transmitidos al computador son aceptados mediante un caracter ACK (posición de reconocer), si se reciben adecuadamente; o por medio de un caracter NAK (reconocimiento negativo), cuando la recepción es inadecuada. La recepción en la terminal de un caracter ACK procedente del computador, hace que la terminal transmita un caracter EOT (fin de transmisión) al computador, el cual, transmite otro EOT como parte de la otra rutina de la

operación de "Poll".

Si una terminal recibe un caracter NAK del computador indicando que éste no recibió un mensaje de datos aceptable, la retransmisión se efectuará cuantas veces se reciba un NAK del computador. El mensaje de datos será retenido por la terminal remota, hasta que el computador envíe un ACK.

Si el computador no recibe un mensaje o un EOT desde la terminal a la que envió la operación de "Poll", el computador entrará en "TIME OUT", (1 a 3 Seg.) terminará la secuencia con dicha terminal y transmitirá un EOT, ya sea como un caracter sencillo o como parte de un nueva operación de "Poll" de la siguiente terminal.

Si la terminal remota estaba "lista para transmitir", aún tendrá su mensaje ensamblado y lo enviará cuando reciba la proxima operación de "Poll".

"Time out"

Un procedimiento de control común a todos los sistemas es la función de "Time out".

Cuando no se recibe alguna respuesta en el tiempo estipulado (1 a 3 Seg.) después de un mensaje de "Polling Modificado" enviado por el computador, éste entrará en "Time Out", terminará la secuencia e iniciará la transmisión de la siguiente operación de "poll".

Cuando se trate de un mensaje procesado por el computador, y éste no reciba respuesta, se retransmitirá el mensaje varias veces hasta que la terminal responda ACK. De no ser así, el computador deshechará el mensaje y entrará en "Time Out"

"POLL"

El propósito de la operación de "Poll" es cuestionar a la terminal si está lista para transmitir un mensaje (la terminal no puede transmitir a menos que haya recibido un mensaje de "poll").

El mensaje de "poll" inicia con un EOT, seguido del domicilio lógico de "Poll" de la terminal, después el caracter de "poll" y finalmente ENQ (petición de transmisión)

La terminal reconoce una operación de "poll" transmitiendo un mensaje de datos si se encontraba en el estado de lista para transmitir. El mensaje será precedido por "SOH D₁ D₂ STX" (principio de encabezado, domicilio 1 y 2, principio de texto), y finalizará con ETX y BCC (fin de texto y caracter de verificación de bloque). Si la terminal no se encuentra lista para transmitir, responde al "poll" con un EOT.

"Select".

El propósito de la operación "select", es cuestionar a la terminal si está lista para recibir un mensaje del computador.

El mensaje de "Select" inicia con un EOT, luego el domicilio lógico de selección de la terminal, el caracter de "select" y finalmente ENQ. La terminal reconoce un mensaje de "Select" por medio de un caracter ACK si está lista para la recepción, o si éste no es el caso, responde con un caracter NAK, ésto hace que el computador transmita un EOT, ya sea como un sólo caracter o como continuación de la siguiente rutina de operación de "Poll" y posteriormente reintentará transmitir el mensaje.

"Contención".

Este procedimiento permite al computador terminar la operación de "Polling Modificado" de una red de puntos múltiples después de colocar a las terminales en esta modalidad. La característica es útil durante periodos de poca actividad.

Las terminales se ponen en modalidad de "contención" cuando el computador transmite el mensaje EOT NULL NULL BELL (tiempo de "contención"). En este estado el computador ha cesado la operación de "Poll", ésta se activará una vez que haya terminado la operación de "contención" (10 a 15 Seg.).

A continuación se presenta en la figura 16 una secuencia de la operación de "Polling Modificado", para mayor comprensión del protocolo.

Las terminales que desean transmitir inician el requerimiento de "poll" con: EOT D₁ D₂ "Poll" ENQ, el computador envía el "poll" y continúa con el procedimiento normal (NOTA 1). Entonces la terminal envía su mensaje con el formato que se muestra en la nota 2 de la misma figura

Si por algún motivo el computador recibe un mensaje, para el cual falla la prueba de paridad de caracteres, contestará NAK, y de esta forma estará solicitando la retransmisión del mensaje. Esto se repite el número de veces que estipule el programador. Si el computador no recibe adecuadamente el mensaje después de los intentos de retransmisión, contestará un EOT y dará por terminada la secuencia, pero si el mensaje es recibido contestará con un ACK, a su vez, la terminal contestará con un EOT y pasará a un estado de "lista para recepción", (NOTA 3); el computador

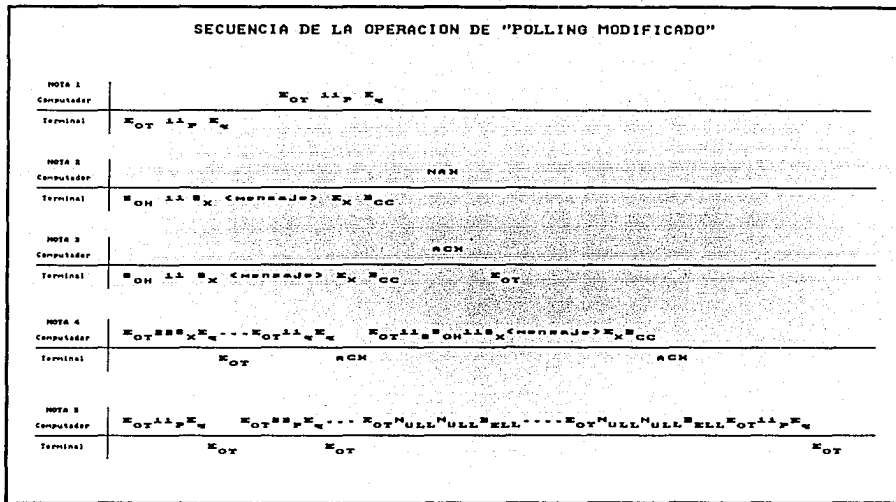


FIGURA 16

Continuará con la operación de "poll", hasta que tenga procesada la información y entonces nuevamente será seleccionada dicha terminal, al suceder esto la terminal contestará ACK, y el computador enviará en seguida el mensaje (NOTA 4), y al recibir la terminal el mensaje adecuadamente contestará con otro ACK.

Cuando termina la operación de "poll" el computador se va a un estado de contención, hasta que una terminal solicite transmitir un mensaje, o de no ser así, el computador terminará el estado de "contención" y comenzará la operación de "poll" de la primera terminal (NOTA 5).

La falta de respuesta de una terminal puede ser el resultado de las siguientes causas:

- La terminal direccionada no esté en "Línea"
- Los caracteres EOT, "Poll", ENQ estén alterados.
- El domicilio de la terminal Address 1, Address 2, que sigue al EOT están alterados e impide que cualquier otra terminal en línea reconozca el domicilio.

Detección de errores.

Chequeo de paridad.

Este método consiste en tomar el número de unos lógicos que hay en cada código de letra; Si es impar se agrega un "1" , para hacerlo par y un "0" si ya es par, lo mismo se hará en forma vertical, es decir, el número total de unos debe ser par, tanto vertical como horizontal. (Esto es si se maneja paridad par), en caso de la paridad impar se ajusta el número de unos lógicos para que sean impares.

EJEMPLO .- Se codificará la palabra Manos

M	1011001	0
A	1000001	0
N	0111001	0
O	1111001	1
S	1100101	0
<hr/>		
	0111101	1

Código de redundancia ciclica. (CRC).

Este método permite detectar errores del resultado de acumulación de 16 "bits" (2 "bytes").

El método se explica a continuación:

Del mensaje se genera un polinomio partiendo del "Bit" menos significativo al más significativo.

Ejemplo.

$$\begin{aligned}
 M(x) &= 10110111 = 1 \ 0 \ 1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1 \\
 &= x^7 + x^6 + x^5 + x^4 + x^3 + x^2 + x^1 + x^0
 \end{aligned}$$

$$\text{Así obtendremos } M(x) = x^7 + x^5 + x^4 + x^2 + x + 1$$

$$\begin{aligned}
 \text{y nos genera una matriz } G(x) &= x^5 + x^4 \ x + 1 \\
 G(x) &= 1 \ 1 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1
 \end{aligned}$$

Multiplexando a partir de $M(x) x^5$ obtendremos:

1 0 1 1 0 1 1 1
el mensaje

0 0 0 0 0
 $M(x) x^5$

Obtenemos $M(x) = x^{12} + x^{10} + x^9 + x^7 + x^6 + x^5$

Se procede a la división de $M(x) x^5/G(x)$

El residuo obtenido será la protección del mensaje
por lo tanto el mensaje quedará:

$M_p(x) = 10110111 \ 01001$

El receptor al recibir el mensaje puede verificar si éste es correcto se debe dividir $M_p(x)/G(x)$. Si el residuo es cero se podrá decir que el mensaje es correcto.

CAPÍTULO VI

TERMINALES

La terminal es un dispositivo de entrada/salida a través del cual entra y sale información del sistema, siendo una interfaz entre el usuario y el equipo.

COMPONENTES BÁSICOS.

Fuentes de alimentación

- Rectificador
- Regulador
- Doblador de Voltaje
- Generador de Pulsos

Monitor de video

- Sección de Video.
- Sección de Barrido vertical.
- Sección de Barrido horizontal.
- Alto Voltaje.
- Tubo de Rayos catodicos

Logica

- Microprocesador
- Base de direcciones y de datos
- Decodificadores.
- Memorias RAM,
- EPROM, EEPROM.
- Circuitos de Interfaz.

LAS TERMINALES SE CLASIFICAN POR:

- Modo de transmisión.
- Métodos de transmisión.
- Tipos de interfaz.

-Modos de transmisión.

Es determinado por el número de hilos que conformarán el número de líneas de Transmisión y Recepción; como ya se mencionó en el capítulo III "Modem", para "Half Duplex" se puede utilizar 2 ó 4 hilos, es decir, suficiente con una línea, pero en "Full Duplex" es necesario 2 líneas, esto es 4 hilos.

-Métodos de transmisión.

Determinado por el método de Sincronización; puede ser reloj interno o externo según sea asíncrono o síncrono, para esto nos ayudamos de las señales que se manejen en la interfaz y del "modem" a utilizar, del cual también se mencionó en el capítulo III.

-Tipos de interfaz.

Esta característica es importante puesto que debe ser compatible tanto la interfaz de la terminal como la que se utilice con el modem, que ya se mencionó en el capítulo III.

TERMINALES REMOTAS.

Son aquellas que se localizan a una distancia mayor de 2000 Pies (Ft) del computador Central "Host". Las terminales Remotas por lo general utilizan una interfaz digital serial como lo es la interfaz RS 232-C, para lo cual los "modems" son de gran utilidad ya que nos interpretan las señales necesarias para la comunicación.

La velocidad de operación en la mayoría de las terminales es entre 1200-19200 "bit"/seg.

TERMINALES LOCALES.

Las terminales locales deben localizarse a menos de 2000 Ft. de distancia del "HOST".

Algunas veces se utiliza la interfaz RS-232, pero no siempre es necesaria ya que en este caso se puede utilizar un "null modem" (el cual se describe más adelante), o un "current loop" (lazo de corriente).

La velocidad de operación es arriba de 19,200 "bit"/seg, entre más corta sea la distancia la velocidad mejora.

Con las terminales locales se tienen los siguientes atributos:

- Velocidades más altas de Transmisión-Recepción.
- Se puede dar uso ilimitado en forma "Full Duplex".
- Menor rango de error
- Mayor disponibilidad
- Permite la utilización de un interruptor directo al "Host"
- No depende de un "modem".

Cable "Null Modem".

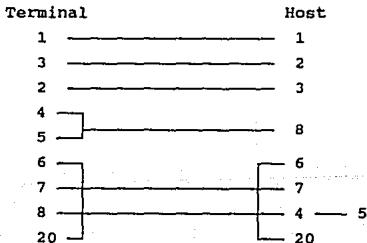
Se define como cable de interfaz "Null Modem", aquel que forzando las señales ayuda a eliminar las funciones del "modem".

PIN	TERMINOLOGÍA	SIGLAS
1	Tierra del chasis.	GND-CHS
2	Transmisión de datos.	TXD
3	Recepción de datos.	RXD
4	Requerimiento para enviar datos.	RTS
5	Limpia la línea para enviar	CTS
6	Dispositivo de datos listos.	DSR
7	Tierra de la señal.	GND-F
8	Detector de portadora.	DCD
20	Terminal de datos lista.	DTR

Portadora controlada.

En este caso se habilita la señal DCD sólo cuando se quiera transmitir, la velocidad de transmisión es menor ya que hay un "delay" (retardo) mientras se habilita la portadora, para poder transmitir.

Relación de señales de comunicación.



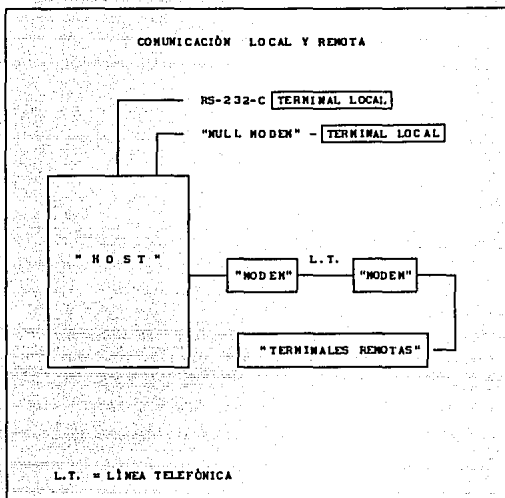


FIGURA 17 COMUNICACIÓN LOCAL Y REMOTA

Portadora constante.

La señal 8 DCD (detector de portadora) se fuerza a tenerla siempre habilitada y de esta manera en cualquier momento se puede transmitir.

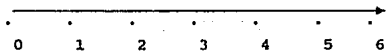
Color de Identificación	Terminal	"Host".
1 Azul	1	1 Tierra del chasis
2 Blanco/Azul	3	2 TXD
3 Naranja	2	3 RXD
4 Blanco/Naranja	4	4 RTS
5 Verde	5	5 CTS
6 Blanco/Verde	6	6 DSR
7 Café	7	7 Tierra de la señal
8 Blanco/Café	8	8 DCD
20 Gris	20	20 DTR

MODOS DE TRANSMISIÓN DE LA TERMINAL.

El modo de transmisión es determinado por el método que utiliza la terminal sobre una interfaz serial.

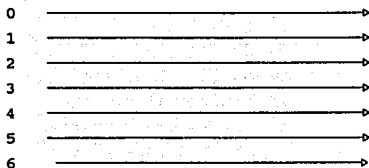
Transmisión Serie.

Los "bits" llegan en forma consecutiva (uno tras otro), el "bit" menos significativo es el primero que se transmite (los "bits" se enumeran del 0 al 6 para un caracter).



Transmisión Paralelo

Los "bits" de un caracter son recibidos al mismo tiempo.



La mayoría de los métodos deben considerar:

- Definir la velocidad de línea en "bit"/seg.
- Prever un método con reloj de sincronización de datos.
- Transmitir cada bit y determinar cuando está en posibilidades de recibir información.

CARACTERÍSTICAS DE LA COMUNICACIÓN.

Una vez ya establecida la comunicación, deben determinarse las condiciones de la terminal.

Control de flujo.

La memoria de la terminal también conocida como "buffer" es de poca capacidad, por lo que se debe contar con un método para que no exista el sobre flujo en el "buffer" de la terminal, ya que de lo contrario se perdería información.

Un sobre flujo puede ser resultado de:

- Una excesiva demanda de la capacidad del "buffer" entre la transmisión y recepción de datos.

- Un retardo debido a un mecanismo lento de impresión.
- Intervención equivocada del operador.
- Una falla del "Hardware" o "Software" que provoque caída del sistema.

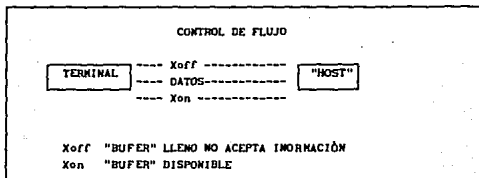


FIGURA 18 CONTROL DE FLUJO

Modos de transmisión.

Conversacional.

Bloque.

Las terminales que transmiten en modo asíncrono pueden operar en cualquiera de los dos modos.

Transmisión por Caracter --- Conversacional

Transmisión por Página ----- Bloque

-Conversacional.

Cada caracter es transmitido al momento de digitarlo, presionando la tecla <RETURN> se señaliza fin del requerimiento.

-Bloque.

Los caracteres son acumulados en el "buffer" y no son

transmitidos hasta que se presiona la tecla de <Send line> o <Send page>, (las cuales tienen grabada una instrucción para enviar la información al "HOST") o que el "buffer" se llene en su totalidad (usualmente esto sucede con 256 "Bytes")

Se debe contar con un método más sofisticado de recobramiento de información en caso de error.

Los datos sólo pueden transmitirse con la intervención del operador.

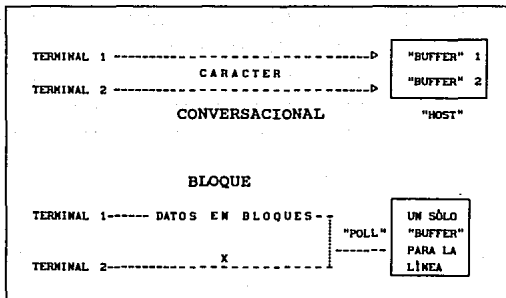


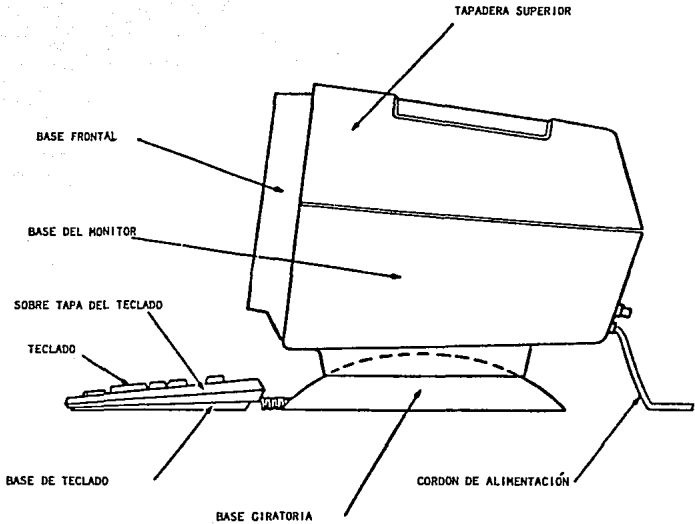
FIGURA 19 MODOS DE TRANSMISIÓN

Características de los códigos de comunicación.

NOMBRE	BIT-CARACTER	N CARACTERES		EJEMPLO
		REPRESENTATIVOS	CONTROL	
BAUDOT	5	58	6/52	11000 CARACTER "A"
ASCII	7 + paridad	128	32/96	1000001+p
EBCDIC	8	256	55/95	11000001

Para nuestros propósitos utilizaremos el código ASCII ya que fue diseñado para transmisión y recepción de información.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA



ESTRUCTURA EXTERIOR

FIGURA 20

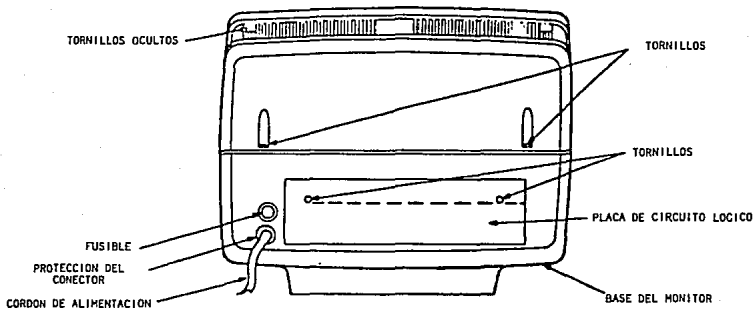
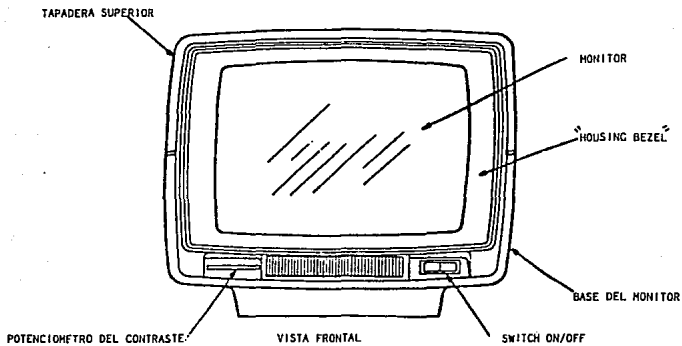
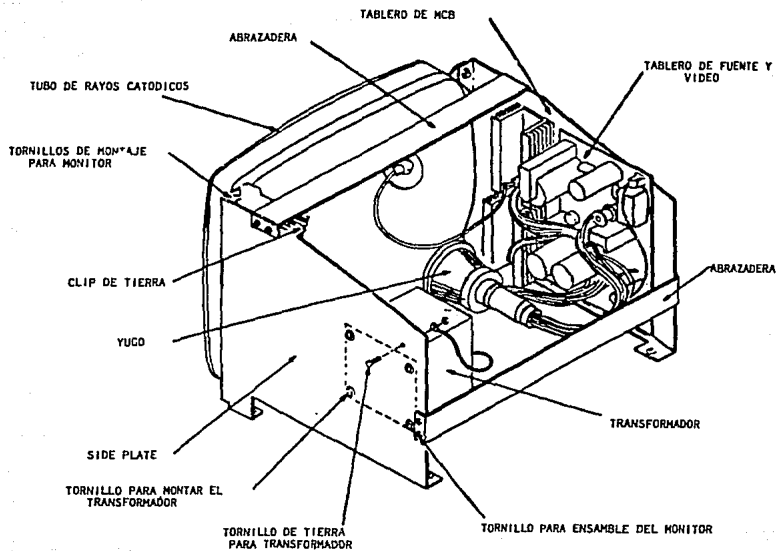


FIGURA 21



ESTRUCTURA INTERNA

FIGURA 22

C A P Í T U L O VII

RED DE COMUNICACIÓN Y MEDIOS DE ACCESO

RED DE COMUNICACION.

La red de comunicaciones es una serie de equipos electrónicos interconectados entre sí, que forman circuitos de comunicación para el procesamiento de datos.

TERMINOLOGÍA DE UNA RED DE COMUNICACIONES.

NODO "NODE".

Es un "punto" de unión entre líneas de comunicación en una red que generalmente es un procesador de comunicaciones o de información.

ENLACE "LINK".

Es una línea de comunicación entre dos computadores y/o nodos en un red.

RUTA "PATH".

Es la dirección lógica predestinada para que dos nodos se comuniquen entre sí, ya sea directamente o a través de nodos intermedios.

Toda red cuenta con una serie de restricciones para el acceso, control y proceso de la información de la misma.

Las restricciones más comunes son:

- Un método para establecer una conexión física.
- Un domicilio que reconozca a cada una de las terminales de acceso al sistema.
- Asignar prioridad a los mensajes.
- Control de flujo de la información.
- Utilización de "password" para el acceso a la información

Las dos áreas que más le conciernen a la red son:

ARQUITECTURA.
TOPOLOGÍA.

La Arquitectura :

- Direccionamiento de los "Data Terminal Equipment". (DTE) de todos los usuarios.
- Método de interconexiones y estrategia de ruteo.
- Control de errores en la red.
- Estrategia de administración de la red.
- Ejecución y costo de requerimientos.
- Localización y operación de los mecanismos de control.
- Protocolo de interfaz entre DTE (equipo terminal de datos) y DCE (equipo de comunicación de datos).

La Topología:

- Configuración en estrella.
- Configuración en árbol.
- Configuración en lazo.
- Configuración en malla.

COMPONENTES IMPORTANTES DE UNA RED.

"HOST COMPUTER".

Es el equipo electrónico en donde se realiza el procesamiento de datos.

MULTIPLICADOR.

Es un circuito electrónico cuya función principal es ramificar una señal digital o analógica proveniente del DCE además de amplificarla y distribuirla hacia varios equipos.

CONCENTRADOR.

Es un circuito electrónico que se encarga de reducir el tráfico de mensajes en una línea de comunicación, debido a que guarda en su memoria ciertos mensajes repetitivos que no es necesario consultar nuevamente en el computador.

TERMINAL DE CONTROL. (Consola del operador)

Esta clase de terminal es de gran ayuda para la red, ya que sirve para el monitoreo y supervisión de terminales remotas y el control de procesos activos.

CONTROLADORES DE COMUNICACIÓN.

Es una interfaz entre los canales E/S del computador y las líneas de comunicación, convierte los datos de paralelo a serie y viceversa hacia y desde el computador y los dispositivos terminales.

MEDIOS DE ACCESO A LA RED.

Al contemplar el diseño de una red de comunicaciones, es importante contar con diferentes medios de acceso y cubrir los requerimientos del usuario. Para que un medio de acceso sea óptimo, se debe tomar en cuenta factores como son:

- Costo
- Seguridad
- Tiempo de respuesta
- Disponibilidad
- Mantenimiento de equipo
- Facilidad de operación
- Calidad de servicio
- Optimización de servicios y recursos.

LOS MEDIOS DE ACCESO CON LOS QUE SE CUENTAN SON:

Línea telefónica conmutada.

1) Voz-Datos.

Una línea conmutada es más económica en comparación con una línea privada, pero presenta el inconveniente de ser más susceptible a la inducción, además de tener un tiempo de respuesta alto y no contar con un enlace permanente, ya que mientras no se utilice será desconectado.

La línea de transmisión que se emplea en este medio de acceso maneja una velocidad de 1200 "bits por segundo", por lo cual el tiempo de respuesta aumenta.

Las terminales que se utilizan en los diferentes tipos de acceso cuentan con las mismas características, aunque es

importante mencionar que se cuenta con varios proveedores como medida de seguridad y exigencia de calidad.

2) Acceso Directo.

En este medio de acceso, el costo aumenta, debido a que en la entrada se ha asignado un canal de comunicación (puerto), el cual, se encuentra físicamente conectado al computador por medio de controladores de comunicación, y el acceso, es por un número telefónico (red de TELMEX).

La línea de transmisión que se utiliza maneja una velocidad de 2400 "bits por segundo", y por consiguiente la velocidad de respuesta aumenta.

3) Retrollamada.

La optimización de los recursos es un factor importante y en este medio de acceso lo podemos observar, además de contemplar una expansión de la red. Lo anterior es debido a que normalmente los puertos del computador están restringidos a 12 terminales, y con este medio de acceso se pueden incrementar el número de terminales.

Se ha logrado que por un sólo puerto accesen varios usuarios, y sean direccionados a un grupo de "modems" con su respectivo multiplicador, el modem presenta la modalidad de "answer wait" (espera de respuesta), esto es, si en el momento que el usuario desee acceder al sistema, y se encuentren ocupados los puertos, el computador guarda en memoria el número telefónico del usuario y en el momento en que se desocupe un puerto, será el computador quien llame y realice el enlace al sistema.

La operación de este medio de acceso proporciona gran seguridad. El "modem" utilizado es el mismo que en el acceso anterior.

4) Línea privada.

Es un medio que presenta la ventaja de tener una conexión permanente y con mucho menor interferencia en la comunicación, debido a que la inducción de la línea telefónica, es reducida al mínimo posible.

La facilidad de operación, disponibilidad y calidad de servicio aumenta considerablemente, lo cual eleva el costo del medio de acceso.

5) Radio.

Este medio de acceso es de absoluta seguridad. La velocidad de respuesta que se maneja es de 4800 "bits por segundo", prácticamente no hay interferencia en la comunicación, presenta gran facilidad de operación. Aunque el mantenimiento del equipo es más elaborado, se tiene plena disponibilidad del servicio, además de ser permanente, Por todos los aspectos mencionados anteriormente el costo de este servicio es mucho más elevado en comparación con los anteriores.

OPERACIÓN DE LOS MEDIOS DE ACCESO.

LINEA TELEFONICA.

- Línea conmutada.
 - Voz - Datos.
 - Acceso directo.
 - Retrollamada.
- Línea privada

VIA RADIO.

a) Voz - Datos

Es un medio de acceso que requiere de un operador y un switch por parte del banco.

El usuario cuenta con una terminal, un "modem" (Voz-Datos), una impresora y una línea telefónica conmutada.

Cuando se requiere establecer el enlace, el usuario se comunica vía telefónica con un operador del centro de computo para indicárselo.

Existe una caja de switches por medio de los cuales se conecta la comunicación del usuario con las líneas de comunicación del controlador, que se encuentren disponibles.

Una vez establecida la comunicación BANCO - EMPRESA los datos procedentes de la línea telefónica pasan por un amplificador y luego a un "modem" y de aquí a un puerto del controlador de comunicaciones (Driver) para posteriormente ser procesada la información por el computador y que sea transmitida al usuario, la información es recibida por el "modem" del usuario e interpretada por la terminal, para ser

utilizada por el usuario, además de poder ser impresa con ayuda de la impresora y así conservarla en papel. (fig. 23)

b) Acceso Directo.

El usuario cuenta con su equipo necesario para establecer el enlace y éste es: Una terminal, un modem, una línea telefónica conmutada y una impresora.

El usuario realiza una llamada por una línea conmutada, hacia dos números telefónicos proporcionados por el banco.

En el momento en que se logra la comunicación el usuario sólo tiene que accesar sus claves secretas "password" (que previamente se le asignó).

Al llegar la comunicación al centro de teleproceso los datos pasan por un "modem" que convertirá la señal analógica en digital posteriormente los datos pasan por un puerto del controlador de comunicaciones (Driver) para que finalmente sea procesada la información por el computador.

Una vez procesada la información los datos procedentes del computador, entran a un controlador de comunicaciones, siguen el ruteo hasta llegar al "modem", y transmitirlos por línea telefónica conmutada (Telmex); los datos son recibidos por el "modem" en la empresa, el usuario puede realizar sus transacciones y consultas por medio de la terminal. (Figura 24).

c) Línea privada.

Este medio de acceso es permanente mientras el usuario lo desee, ya que únicamente tiene que encender su equipo y accesar sus claves. Una vez establecida la comunicación, los datos entran a un amplificador, esto es para darle ganancia a la señal, que debido al ruido sufre atenuación;

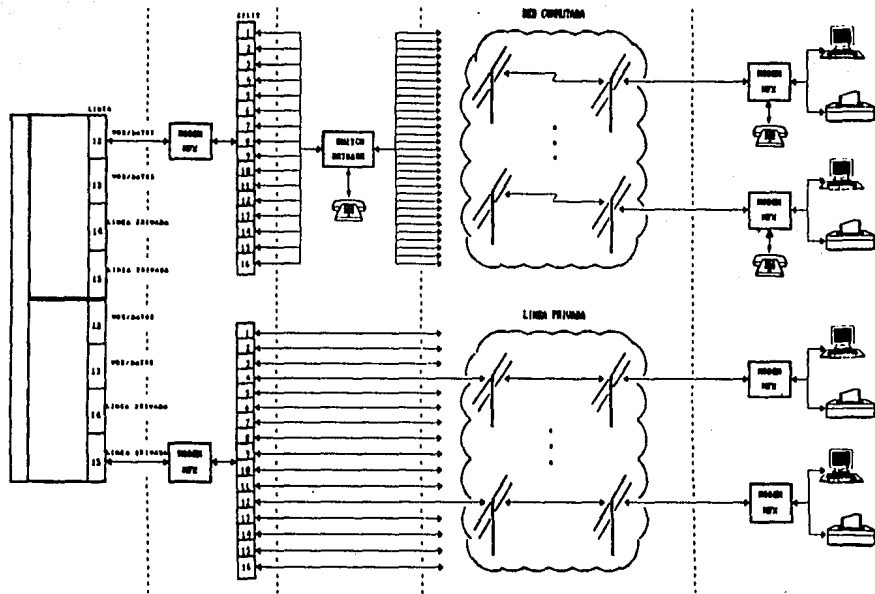


FIGURA 23 ACCESO POR LINEA TELEFONICA

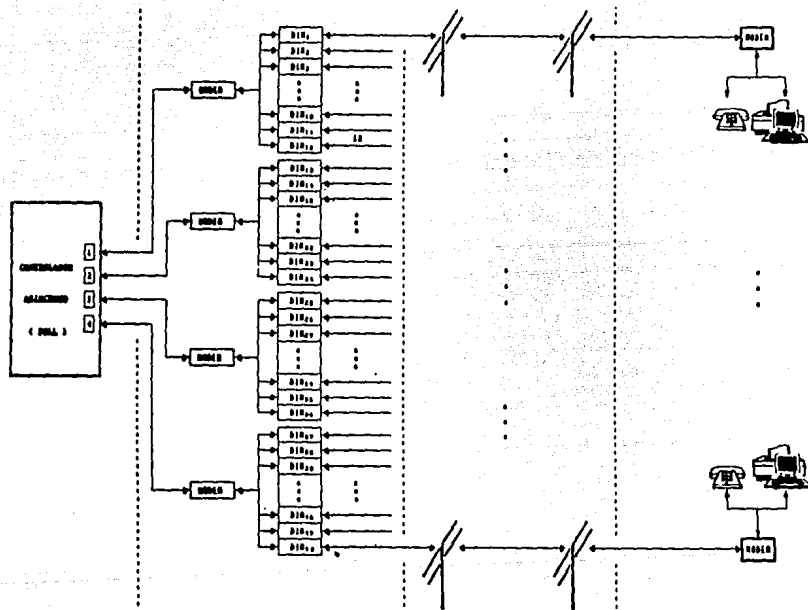


FIGURA 24 ACCESO DIRECTO

posteriormente la señal entra a un "modem" y de aquí pasa a un driver, así llega al computador para ser procesada y después será transmitida al equipo del usuario. (figura 23)

d) Retrollamada.

El usuario desde la empresa o lugar de trabajo cuenta con su equipo de enlace que es el mismo que en los diferentes medios de acceso ya mencionados, sólo que en este caso el "modem" que se utiliza tiene la opción de auto respuesta.

El cliente realiza una llamada telefónica por una línea conmutada, al llegar al centro de computo existen números telefónicos de grupo, que desbordarán la comunicación a los teléfonos individuales.

De la línea telefónica pasa a un "modem" que convertirá la señal analógica en digital.

Los "drivers" tienen acceso directo a los controladores, el usuario introduce sus claves y el computador las identifica con un "BIT" adicional, estas son direccionadas a una aplicación llamada "LOGO" (Base de datos del computador), mientras tanto el enlace con el usuario se interrumpe.

La aplicación de "LOGO" realiza una búsqueda en la base de datos, de las claves y números telefónicos de cada empresa, las cuales se les asignaron previamente. Una vez que han sido identificadas se restablece el enlace con el usuario por medio de una llamada telefónica, pero que ahora es realizada por el computador.

De la aplicación de "LOGO", las claves y números telefónicos son direccionados al "driver", el cual esta

conectado a un multiplicador que dispone de 12 salidas y cada salida se conecta con un "IQ" (interpretador de protocolo). La función de este equipo es manejar dos tipos de protocolos "TTY" (teletipo) y el "poll modificado", después pasa al "modem" el cual convierte la señal digital en analógica, para enviar la información a la terminal del usuario por medio de la línea telefónica.

El "poll modificado" es manejado por el computador, y el "TTY" es manejado por el equipo del usuario ya que no cuenta con un domicilio en la terminal. En cambio un "IQ" cuenta con un domicilio que es reconocido por el computador. (Figura 25)

e) Radio.

Una red de radio tiene ventajas específicas sobre aquellas basadas en líneas telefónicas.

Específicamente una red de radio no requiere de instalaciones físicas para enlazar terminales o estaciones entre sí, y puede operar sin la utilización de "modems" de comunicación.

En esta clase de enlace el equipo necesario es una terminal, un "Data Mover" (DM) y una impresora.

Radio "modem" (DM).- Es un equipo que tiene la capacidad de convertir las señales digitales en señales de radiofrecuencia, y transmitir las a través de una antena; para la recepción se efectúa el proceso a la inversa.

Una red típica de "Data Mover", consiste de dos o más DM ubicados junto a las terminales y un repetidor colocado estratégicamente, de tal manera que la radiación cubra el

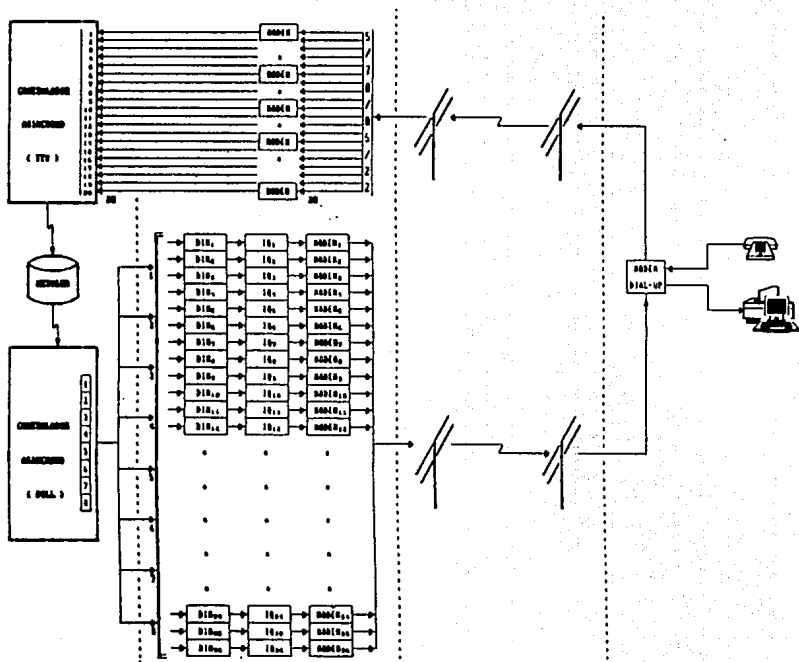


FIGURA 25 ACCESO RETROLLAMADA

área geográfica en donde se encuentren todos los DM de la red. Este repetidor es de tiempo real y de paso, el cual recibe la información en una frecuencia de 489.6250 MHz. y la retransmite a todos los DM de la red a una frecuencia de 484.6250 MHz.

Los datos provenientes del computador, llegan al "Data Mover", también llamado "Host Server" visto desde el computador. El "Host Server" maneja un protocolo "Poll" y un código hexadecimal, transmite los datos al radio y este a la antena yagi correspondiente, dichos datos son enviados a una antena repetidora y son recibidos por el "Data Mover" del usuario, que visto desde la terminal se le llama "Terminal Server", el cual maneja un protocolo "TTY" (Teletipo).

La velocidad de transmisión en la línea es de 4800 "Bit" por segundo. Finalmente el cliente realiza sus consultas por medio de la terminal.

El "Data Mover" opera en alto rango de frecuencia utilizando transmisores/receptores certificados por la FCC (Comite Federal de Comunicaciones) a una velocidad de transmisión de 9600 "bits por segundo" sobre un canal de radio frecuencia *Full duplex* de 25 KHz (ancho de banda). La velocidad de transmisión de la red es independiente a la velocidad de los equipos (DTE) los cuales pueden comunicarse a velocidades desde 110 hasta 9600 "Bits por segundo".

La ventaja principal del "Data Mover" es la capacidad de manejar dispositivos síncronos y asíncronos dentro de la misma red. De esta forma múltiples usuarios con diferentes equipos y protocolos pueden operar en forma transparente en una red. (Figura 26)

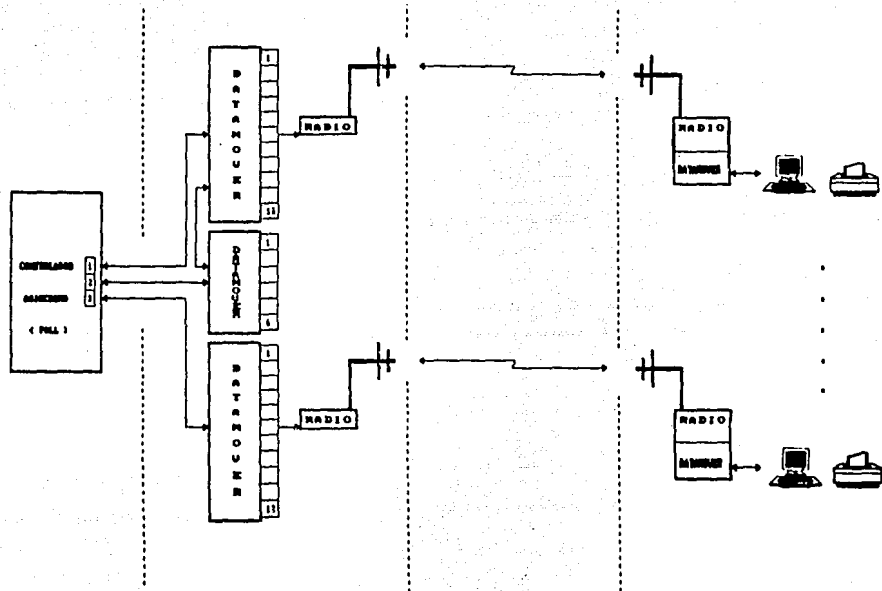


FIGURA 26 ACCESO POR RADIO

C A P Í T U L O VIII

SEGURIDAD DE LA RED INTERFAZ CON EL SISTEMA DE SEGURIDAD.

USUARIOS DEL SISTEMA.

- 1 Usuarios estándar.
- 2 Administradores de grupo
- 3 Operadores del sistema.
- 4 Usuarios Super Super con "ID" (identificador de usuario)

Las diferentes clases de usuarios tienen diferentes privilegios:

1) Los usuarios estandar pueden realizar lo siguiente:

- Establecer la comunicación con cualquiera de los interpretadores de comandos, dando "logon" al sistema.
- Desplegar el estado del sistema.
- Asignarse un "password" de entrada.
- Establecer los nombres de volumen y subvolumen por "default" (omisión).
- Establecer la seguridad de los archivos que le pertenecen.
- Listar los nombres de archivos en disco.
- Crear, renombrar y purgar archivos en disco.
- Correr, rastrear y detener sus propios procesos.
- Iniciar un proceso de respaldo "Backup" para su interpretador de comandos.
- Intercambiar el control primario de su interpretador de comandos.

- Crear un proceso de respaldo "backup".
- Listar todos los grupos y sus respectivos usuarios.
- Establecer "Password" remoto.
- Salir del sistema "logoff".

2) Los Administradores de grupo pueden realizar todas las funciones que los usuarios estandar y además lo siguiente:

- Agregar nuevos usuarios a su propio grupo.
- Borrar usuarios de su propio grupo.
- Dar entrada "logon" como cualquier usuario de su grupo sin conocer el "password" (este, tiene acceso a los archivos de los usuarios).

3) Los Operadores del Sistema tienen los privilegios de los usuarios estandar y además los siguientes:

- Monitorear el uso del procesador.
- Recargar módulos del procesador.
- Establecer la fecha y hora actuales para el sistema.
- Alternar los estados de disponibilidad del canal.
"Hardware path" (rutas de Hardware).

4) Los Super super con "ID" (Identificador de usuarios) pueden efectuar todas las funciones que realizan los usuarios estandar, los administradores de grupo y los operadores del sistema, además de lo siguiente:

- Agregar nuevos grupos al sistema.
- Borrar grupos del sistema.
- Agregar nuevos usuarios al sistema en cualquier grupo.
- Borrar usuarios del sistema.

- Rastrear y detener cualquier proceso de usuarios.
- Rastrear programas privilegiados.
- Dar "Logon" como cualquier usuario en cualquier grupo sin conocer el "password" del usuario

IDENTIFICACIÓN DE USUARIOS.

IDENTIFICADOR DE USUARIO =(NUMERO DE USUARIO) + (USER ID)

NUMERO DE USUARIO = (NUMERO DE GRUPO)+(NUMERO DE USUARIO)

USER ID=(IDENTIFICADOR DE GRUPO)+(IDENTIFICADOR DE USUARIO)

Cada usuario tiene un nombre de usuario único y su correspondiente identificador único de usuario (ID).

Un nombre de usuario tiene el formato: "nombre de grupo"."nombre de usuario"; donde, "nombre de grupo" (como su nombre lo indica) es el nombre del grupo al que pertenece el usuario, y "nombre de usuario" es un nombre que identifica a cada usuario en particular dentro de un grupo. De manera similar, un "User ID" es un par de números enteros con el formato: "identificador del grupo" + "identificador de usuario"; donde "identificador de grupo" corresponde al grupo al que pertenece el usuario, e "identificador de usuario" se refiere al número de usuario dentro de ese grupo.

Los nombres de usuarios y "User ID's" se almacenan en el archivo del sistema para todos los usuarios. Así, durante una entrada al sistema mediante "LOGON", el sistema checa que el nombre de usuario sea válido, lo mismo que como el

"Password", siempre y cuando tenga alguno.

Las clases de Usuarios Especiales (aquellos que tienen capacidades adicionales a los usuarios estandar) y sus "User IDs" correspondientes son:

CLASE DE USUARIO	NOMBRE DE USUARIO MAS COMUN
Usuario Super Id	"SUPER SUPER"
Operador del Sistema	"SUPER OPERATOR"
Administrador de Grupo	"NOM-GRUPO MANAGER"

ENTRADA AL SISTEMA

Antes de que un usuario tenga acceso al sistema, debe dar el comando "LOGON" (entrada) con un nombre de usuario previamente definido.

"PASSWORDS"

Cada nombre de usuario puede ser protegido mediante una clave secreta "password" para prevenir accesos al sistema no autorizados. Cuando se crea un nuevo usuario mediante la instrucción "ADDUSER", dicho usuario no tiene clave secreta; sin embargo, los usuarios pueden definir su propia clave mediante la instrucción "PASSWORD". Esta clave se almacena en un archivo del sistema junto con los nombres de los usuarios, de manera que en las subsecuentes entradas al sistema se verifique si existe clave y si esta es correcta.

Los usuarios pueden cambiar su "Password" o borrarlo, mediante otro comando que relaciona al "PASSWORD".

IDENTIFICADORES ASIGNADOS

Cuando un usuario accesa al comando "LOGON", el sistema operativo le asigna dos identificadores relacionados con el acceso a procesos. Estos son: un identificador de creación y un identificador de procesamiento, donde el primero identifica al usuario que crea un proceso; y el segundo corresponde al proceso y se utiliza para determinar si el proceso tiene la autoridad suficiente para hacer requerimientos al sistema (abrir un archivo y ejecutar otro proceso, borrar archivos, detener otro proceso, etc).

Así, al momento en que el usuario entra al sistema, su identificador de creación e identificador de proceso serán igual a su "User ID".

SEGURIDAD Y ACCESO A ARCHIVOS

Cada archivo tiene un propietario "owner" y una seguridad de archivo. El propietario se identifica por el "User ID", el cual es inicialmente el mismo que el "User ID" del autor. El propietario de un archivo puede transferir la propiedad a otro usuario.

Cada usuario tiene una seguridad al entrar al sistema, la cual se asigna automáticamente a cualquier archivo creado durante esa sesión, a menos que el usuario especifique una seguridad diferente. Durante una sesión el usuario puede cambiar la seguridad de los archivos o directorios que posee.

COMO ESTABLECER LA SEGURIDAD DE ARCHIVOS

En los equipos se han definido cuatro tipos de accesos a archivos: Lectura, Escritura, Ejecución y Eliminación ("RWEPE"), por sus siglas en inglés. Estos tipos de acceso

comprenden lo siguiente:

- Lectura "READ". Examinar o copiar el contenido de archivos, y ejecutar comandos.
- Escritura "WRITE". Modificar el contenido del archivo.
- Ejecución "EXECUTE". Ejecutar el archivo como un proceso utilizando el comando "RUN" (se refiere a programas objetos).
- Eliminación "PURGE". Borrar el archivo, renombrarlo o alterar su definición.

ACCESO PERMITIDO A LOS ARCHIVOS.

Los usuarios que accesan o abren un archivo se clasifican como locales o remotos con respecto a ese archivo. Un usuario local es aquél que entra al sistema donde reside el archivo; un usuario es remoto cuando entra a un sistema diferente de aquél en donde reside el archivo. El nivel de seguridad del proceso que abre un archivo se determina por dos conceptos:

- 1-El identificador "ID" de la entidad, esto es, si la entidad es dueña del archivo, o un miembro del grupo al que pertenece dicha entidad, o un miembro de otro grupo.
- 2-Localización de la entidad, es decir, si la entidad es local o remota con respecto al archivo en cuestión.

Cuando un usuario o programa intenta abrir un archivo, el nivel de seguridad del usuario verifica y chequea el nivel de seguridad del archivo, para el modo de acceso que se está requiriendo (lectura, escritura, ejecución o eliminación).

SEGURIDAD DE PROCESOS

Identificadores de Creador y de Proceso.

Un proceso asocia a dos identificadores: identificador del creador e identificador del proceso.

Un proceso genera otros procesos o archivos y confiere su identificador de proceso a aquellos que está creando.

Así, los nuevos procesos tendrán el mismo identificador del creador y del proceso que los creo.

Por ejemplo, suponiendo que el proceso A tiene un identificador de proceso 8,10 y que este proceso crea el proceso, B; entonces, B tendrá un identificador del creador igual a 8,10 así como un identificador de proceso 8,10.

Las operaciones de seguridad restringida pueden ser ejecutadas por:

- El usuario con "Super ID".
- Un proceso con identificador de proceso igual al del administrador de grupo.
- Un proceso con el mismo identificador que el proceso en cuestión.

Cuando un proceso se crea, el sistema operativo pasa el identificador de proceso adecuado a los procesos descendientes. Este identificador ahora es también el identificador del creador de cada nuevo proceso.

El identificador de proceso del nuevo proceso puede tener su origen de dos maneras:

- El identificador de proceso de su creador (es el caso más usual).

- El identificador del propietario de un programa (si se especificó la adopción de archivo).

ADOPCIÓN DEL IDENTIFICADOR DEL PROPIETARIO DE UN PROGRAMA.

La adopción del identificador de un programa permite al usuario "Super ID" o al propietario del programa, especificar que el identificador de cualquier proceso creado por la ejecución de ese programa, sea el mismo que el del propietario del programa en lugar de tener el identificador de proceso del creador. Esto permite que el propietario del programa controle los archivos que el nuevo proceso puede acceder, y controlar las operaciones que pueden ser ejecutadas en él o por el proceso mismo.

ACCESO CONTROLADO CON LA ADOPCIÓN DEL IDENTIFICADOR DE PROGRAMA.

En cualquier aplicación habrá archivos que requieran un tipo de acceso controlado tal como permitir el acceso a ciertos registros.

Esto se puede hacer mediante un programa de consulta que sólo muestre ciertos datos del archivo.

Por ejemplo, si se tiene un archivo con seguridad tal que solo el propietario lo puede acceder "0000", y un programa de consulta con seguridad "0000" que permite a cualquier usuario local ejecutarlo; cuando un usuario diferente ejecute el programa (proceso), este adoptará el identificador del propietario del programa y pasará a ser su identificador de proceso, siempre y cuando se haya especificado que el programa tendrá la adopción de identificador de programa.

Es decir, si el propietario del programa es el usuario 1,112 y dicho programa es ejecutado por el usuario 8,10, este último usuario tendrá identificador de proceso 1,112 mientras esté ejecutando el programa.

SEGURIDAD EN LA RED

Un usuario en el sistema X que desee acceder un archivo en el sistema Y debe cumplir con los siguientes requisitos:

- El usuario en el sistema X debe existir también como usuario en el sistema Y.
- El usuario debe tener "password" remotos que coincidan, tanto en el sistema X como en el sistema Y.
- El usuario en el sistema X debe tener la autoridad para acceder el archivo particular en el sistema Y como usuario de acceso remoto, si se trata de un archivo en disco.

ESTABLECIMIENTO DE PASSWORD REMOTOS

Una vez que los identificadores de los usuarios en la red se han añadido a los nodos más importantes de la misma, se usa un sistema de "password" remotos para especificar si se permite el acceso remoto.

Se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones cuando se trabaja con "password":

-Una vez que se han establecidos "password" remotos que coinciden en ambos sistemas, los usuarios no necesitan especificar el "password" remoto para utilizar el sistema remoto. Más aún, los usuarios con "Super ID" de los diversos nodos en la red pueden establecer los "password" para permitir el acceso de los usuarios. Una vez que se han definido los "password" apropiados para un usuario dado,

este puede acceder automáticamente los archivos en forma remota sin estar enterado de los "password" en la red.

-Un "password" remoto, una vez definido, permanece con efecto hasta que sea modificado.

-Los "password" remotos son independientes de los "password" locales.

ACCESO A PROCESOS

Se tienen diversas consideraciones de seguridad para procesos remotos:

Con respecto a un sistema dado, cada proceso en la red "es local". Para esto se aplican las siguientes reglas:

Un proceso es remoto si:

Está corriendo en un sistema remoto.
Su creador está en un sistema remoto.
Su creador es remoto.

Para las dos últimas reglas, un proceso que esté corriendo en un sistema dado puede ser remoto con respecto a ese sistema.

Estas reglas previenen que un proceso remoto genere otro proceso para acceder un archivo cuya seguridad específica solamente tenga acceso local.

Un proceso remoto no puede suspender o activar un proceso local. Un proceso remoto no puede detener un proceso local, a menos que el modo "stop" de ese proceso sea cero (cualquiera puede detenerlo).

SUBREDES.

En ocasiones se desea permitir a los usuarios acceder algunos nodos pero no otros. Por ejemplo, los usuarios en el sistema \SAN FRANCISCO pueden tener permisos para acceder los sistemas \MÉXICO, \MTY y \GUADALAJARA, pero no los sistemas \PUEBLA Y \MERIDA.

En este caso, la idea del ejemplo anterior se puede ampliar para permitir el acceso a cualquier número de subredes (conjunto de nodos individuales). Un usuario como RED NORTE se establece en cada nodo de la subred y se puede utilizar en un esquema de "password" como el del ejemplo anterior para permitir a ciertos usuarios entrar a la RED NORTE.

Las subredes implementadas de esta manera pueden permitir sobreponer o incluir otras. Por ejemplo, \GUADALAJARA se puede acceder desde \MÉXICO entrando a \RED CENTRO y desde \MTY entrando a RED NORTE. De la misma manera, cada nodo en la red puede tener un usuario llamado RED GLOBAL, quien tiene permiso para acceder cualquier otro nodo.

CONCLUSIONES

Los objetivos planteados al inicio de esta tesis se cubrieron satisfactoriamente, ya que se logró visualizar la importancia que tiene la comunicación de datos entre EL BANCO - LA EMPRESA.

Se analizaron las diferentes partes que integran la red, para comprender el funcionamiento del conjunto. Las necesidades demandadas por la red fueron de gran importancia, para definir las características que debe tener cada uno de los elementos de la red, las cuales consisten en:

- Compatibilidad con diferentes equipos.
- Diferentes opciones de acceso a la red.
- Alternativas de expansión de la red.
- Simplificación para efectuar transacciones.
- Seguridad de información.
- Comodidad en su operación.
- Disponibilidad inmediata.
- Tiempos de respuesta cortos.

En una red de comunicaciones la importancia que tiene el computador es esencial, por lo que se eligió el computador "NON STOP TANDEM". Dentro del mercado es de los más óptimos para el proceso de información en tiempo real, es decir, procesamiento en línea. Sus características primordiales son:

- La falla de un componente no debe detener al Sistema.
- Mantenimiento en línea.

- Sistema operativo Non Stop para multiprocesamiento.
- Responsable de monitorear a cada módulo del Sistema y reasignar responsabilidades cuando uno falle.
- Sistema de prioridades de ejecución asignadas por el usuario para reubicación de procesos en forma dinámica.
- Opera con diferentes protocolos y medios de transmisión
- Cuenta con seguridad propia.
- Se pueden implementar módulos adicionales, y así mismo se tienen posibilidades de una futura expansión.

Con respecto a la modulación que se utilizó, fué tomada de acuerdo a lo más comercial y en terminos universales. En el mercado existe una gran diversificación en cuanto a equipo, se tomaron diferentes proveedores para no depender de uno sólo, pero sin descuidar la compatibilidad. Su mantenimiento es sencillo y de fácil manejo.

Para cumplir con la necesidad de tener diferentes medios de acceso, se requiere contar con diferentes medios de transmisión, como se puede visualizar, ésto también nos da alternativas de crecimiento. Para la elección de el medio de transmisión, lo más importante que se debe tener en cuenta es el costo, y esto va a depender de los recursos económicos del usuario.

Por otro lado el código ASCII puede manejar hasta 128 símbolos con la utilización de 7 "bits", a diferencia de otros que no cubrirían todo el alfabeto, u otros más en los que de un caracter a otro sólo cambia un sólo "bit", lo cual lo hace susceptible al error. El código ASCII es sencillo y presenta facilidad para detección de error.

Las terminales que se utilizaron sólo varían en cuanto al proveedor, ya que cuentan con las mismas características; en lo referente a costo la diferencia es mínima.

Todos los medios de acceso que se presentan cubren los requerimientos del usuario. Un medio de acceso óptimo presenta:

- Mínimo costo.
- Seguridad.
- Tiempos cortos de respuesta.
- Disponibilidad inmediata.
- Facilidad de mantenimiento del equipo.
- Facilidad de operación.
- Calidad de servicio.
- Optimización de recursos.

TIPOS DE ENLACE					
CARACTE - RISTICAS	VOZ DATOS	ACCESO DIRECTO	RETRO-LLAMADA	LINEA PRIVADA	RADIO
COSTO	BAJO	BAJO	BAJO	ALTO	ALTO
VELOCIDAD DE TXD.	1200 "BPS"	2400 "BPS"	4800 "BPS"	1200 "BPS"	4800 "BPS"
RUIDO EN LA TXD.	MUCHO	POCO	POCO	MUY POCO	NADA
OPERACION	REQUIERE OPERADOR	FACIL	FACIL	FACIL	FACIL
DISPONIBILIDAD	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL	PERMANENTE	INMEDIATA
MANTENIMIENTO	FACIL	FACIL	FACIL	FACIL	LABORIOSO
OPTIMIZACION	ALTA	BAJA	ALTA	BAJA	BAJA
CALIDAD	BAJA	ALTA	ALTA	MUY ALTA	MUY ALTA
SEGURIDAD	BAJA	ALTA	MUY ALTA	MUY ALTA	MUY ALTA

TABLA COMPARATIVA DE LOS DIFERENTES MEDIOS DE ACCESO

BIBLIOGRAFÍA

Robledo Sosa C.

INTRODUCCIÓN A LAS COMPUTADORAS.
México.

J.P. Hayes.

COMPUTER ARCHITECTURE AND ORGANIZATION.
México, Mc.Graw-Hill.

James E. Martin.

Systems Analysis for data transmission.
México, Printice Hall.

William Sinnema.

Digital Analog and Data Communications.
México, Printice Hall.

Benice Daniel.

Introducción a las computadoras y proceso de datos.
México, Printice Hall.

Institute off electrical and alelectronics engineers.

Instrumentation and interface standars.
N.Y. IEEE.

Fitz Gerald Jerry.

Fundamental of Data Communication.
N.Y.

MANUAL TANDEM

Concepts and facilyties communications.
México.

MANUAL DE TERMINALES

Varios proveedores
México.

MANUAL DE "MODEMS"

Varios proveedores
México.

SALMERON MARIA JOSE

Líneas de transmisión, Guías de onda y Fibras ópticas
México, Trillas.

MANUAL DE EQUIPOS DE RADIOFRECUENCIA Y MICROONDAS.

Varios proveedores.
México.