

10
2e1



Universidad Nacional Autónoma de México

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
ARAGON

**"TRANSMISION DE DATOS EN UNA RED
DE TELEPROCESO"**

**TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
P R E S E N T A
MANUEL FLORES CRUZ**

**TESIS CON
PALLA DE ORIGEN**

SAN JUAN DE ARAGON EDO. DE MEXICO.

1988



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.

INDICE

	Pag.
PROLOGO.....	1
INTRODUCCION.....	2
CAPITULO I:	
DEFINICION DE UNA RED.....	5
I.1. (Que es una Red?	5
I.2. Tipos de Redes	8
I.2.1. Red Telefonica Local	8
I.2.2. Red Telefonica de Larga Distancia	12
I.2.3. Red de Teleproceso	14
CAPITULO II:	
HARDWARE DE LA RED	22
II.1. Hardware, Panorama General	22
II.2. Componentes Hardware de la Red	25
II.2.1. Computadora o Procesador Central	25
II.2.2. Procesador de Comunicaciones	31
II.2.3. Modulador/Modulador	32
II.2.4. Cables de Interfaz	34
CAPITULO III:	
EQUIPO PERIFERICO Y REMOTO DE TELEPROCESO	43
III.1. Controlador de Comunicaciones	43
III.2. Equipos Terminal	46
III.3. Modem	51
III.4. Multiplicadores y Multiplexores	55

CAPITULO IV:

ENLACES DE COMUNICACION EN UNA RED DE TELEPROCESO	58
IV.1. Enlaces por Lineas Telefonicas	58
IV.2. Enlace por Microondas	62
IV.2.1. Estructura de un Sistema de Microondas	62
IV.3. Enlace Via Satelite	70
IV.3.1. Orbitas de los Satelites	72
IV.3.2. Caracteristicas de los Satelites	77

CAPITULO V:

TRANSMISION DE DATOS	85
V.1. Transmision Punto a Punto y Multipunto	85
V.2. Tipos de Transmision	88
V.2.2. Transmision Sincrona	88
V.2.3. Transmision Asincrona	89
V.3. Codificacion	91
V.3.1. Codigos para Transmision	92
BAUDOT	92
ASCII	95
EBCDIC	100
V.4. Transmision de datos por fibra optica	103

CAPITULO VI:

SOFTWARE DE LA RED	107
VI.1. Lenguajes de Programacion	107
VI.1.1. Lenguajes de Bajo Nivel	109
VI.1.2. Lenguajes de Alto Nivel	110

VI.2. El Sistema Operativo	114
VI.3. Organización de Datos	117
VI.3.1. Manipulación y Recuperación de los Datos	119
VI.3.2. Clasificación de Archivos	121
VII. CONCLUSIONES	123
VII.1 RECOMENDACIONES	127
VIII. GLOSARIO	129
BIBLIOGRAFIA	138

PROLOGO

El procesamiento de información y las computadoras son hoy en día parte de nuestra forma de vida. De hecho, cada año que pasa se amplía la confianza de la sociedad en las computadoras, los efectos de dicha confianza han sido positivos y pueden verse tanto en nuestras vidas profesionales como privadas.

Las computadoras son más que una herramienta para contrarrestar la monotonía de las tareas rutinarias del procesamiento de datos, tales como imprimir informes de calificaciones y registrar operaciones de contabilidad. La industria, el gobierno y la educación acuden a la computadora y a los profesionales en el procesamiento de información para que les apoyen en el manejo del recurso de información.

Este trabajo se propone dar un panorama general del campo de las computadoras, los equipos periféricos conectados a ella, los enlaces de comunicación posibles y existentes que nos ayudan a comunicar la computadora con otros equipos que se encuentran a medianas o largas distancias, así como el procesamiento de información. El material puede utilizarse como punto de partida para cursos más avanzados de Sistemas de Información o como base para realizar o configurar una red de datos en cualquier compañía.

Se ha intentado presentar a la computadora no sólo como una caja negra, sino en el contexto de su relación con los equipos que dependen ellas, con las personas que la usan, con sus aplicaciones, las oportunidades que ofrece, su historia, es decir, se presenta un panorama de manera lógica, informativa e interesante.

INTRODUCCION.

La transmisión de datos no solo implica hablar de movimiento o transferencia de información, sino también de origen, tratamiento y destino de la misma. Este trabajo recalca la importancia de la computadora, equipos periféricos, medios de enlace y equipos terminal que hacen posible un procesamiento de información.

Los temas están escritos para personas que se enfrentan por primera vez a éste tipo de contenido, el contenido es genérico, con un mínimo de referencia a profundizar a hardware/software o fabricantes. Se da preferencia a conceptos y principios que puedan aplicarse en cualquier medio de hardware/software.

El material de los capítulos está ordenado de manera que la comprensión de lo leído facilite la comprensión del material subsecuente. Así mismo no existe un capítulo totalmente independiente del otro.

El trabajo está dividido en seis capítulos. Cada parte está diseñada para proporcionar las bases del siguiente sin alejarse de la realidad.

-Capítulo I. Definición de una red. Ofrece los conceptos básicos de una red, sus principales componentes (nodos), así como sus posibles configuraciones, de igual forma se mencionan los tipos de redes (telefonía local y larga distancia, teleproceso en línea y fuera de línea).

-Capítulo II. Hardware de la red. Contiene conceptos y componentes hardware que conforman la red (procesador de comunicaciones, módem, interfaces), presenta la evolución que han tenido las computadoras y sus componentes internos (memoria, unidad de control, unidad aritmética y lógica), principales medios de almacenamiento de datos secundarios (cinta y disco magnético).

-Capítulo III. Equipo periférico y remoto de teleproceso. Presenta más a detalle los principales equipos que hacen posible una configuración de una red, así como sus características principales (tanto locales como remotos), tales como equipos terminal, impresora de alta y baja capacidad, controlador de terminales, multiplicadores y multiplexares de señal.

-Capítulo IV. Enlaces de Comunicación. Se analizan los medios de comunicar un centro de procesamiento con equipos locales y remotos (enlace por líneas privadas, por microondas, a través de vía satélite), de igual forma se presentan sus ventajas, desventajas y posibles velocidades de transmisión.

-Capítulo V. Transmisión de Datos. Amplia los conceptos sobre el flujo de información a través de los equipos hacia el procesador central para su procesamiento. En este capítulo se dan a conocer los códigos de transmisión más comunes (Baudot, ASCII, EBCDIC).

-Capítulo VI. Software de la Red. Contiene una revisión de los lenguajes de programación, conceptos de software, y enfoques de la manipulación de datos y recuperación de información.

Al final de los capítulos se presentan las conclusiones y una serie de recomendaciones que son de gran ayuda para optimizar una red ya existente o crear una, con gran capacidad de producción y alto grado de eficiencia.

Se presenta además un glosario de términos más usados en este trabajo.

CAPITULO

I

I DEFINICION DE UNA RED.

I.1. ? Que es una Red?

Una red es un conjunto de enlaces interconectados entre si, a traves de lineas de comunicaci3n, ya sea en forma fisica directa o por el espacio libre.

Los elementos que le dan forma a una red son:

a) Modos Terminal o abonados. Estos elementos son el punto final de conexi3n en un enlace de una red y puede ser una terminal de video, una impresora, un telefono, una microcomputadora u otro dispositivo.

b) Nodo Principal. Es el punto en donde convergen todos los abonados de la red.

Se considera que es la parte inteligente de la red debido a que en este nodo la informaci3n es procesada, almacenada, y distribuida hacia cualquier punto terminal de la red. En una red pueden coexistir uno o m3s nodos principales que controlen el trafico de informaci3n. Por ejemplo en una red telef3nica el Nodo Principal es la central u Centro de Concentraci3n, en donde convergen las lineas de abonados-telefonos, interconectados entre si, mediante la conmutacion manual u autom3tica.

En una red de procesamiento de datos, la computadora (es) o procesador es el nodo principal, en donde se recibe, almacena y retransmite la informaci3n enviada por los equipos terminal.

Otro elemento importante en una red, es la conexi3n que se usa para comunicar al equipo terminal con el centro de concentraci3n o proceso. Este medio de enlace puede ser: Cable Coaxial, Fibras 3pticas, Vía Sat3lites, Cables Telef3nicos u otros.

Existen dos clases de Configuración en una red:

a) Configuración en Malla ó Anillo. Las características de esta configuración se forman al quedar enlazadas entre si un determinado número de Nodos Principales de cierto nivel jerárquico. (Figura. 1-1, 1-2a).

b) Configuración en Estrella. Incluye un gran nodo principal centralizado, conectado a un cierto número de pequeños nodos, los cuales se comunican entre si a través del nodo principal. (Figura 1-1, 1-2b).

En la figura 1-1 se puede apreciar la formación de una red malla con cuatro ciudades como Nodos Principales que sean: México, Monterrey, Guadalajara y Hermosillo. A la red estrella la conforman: Monterrey como nodo principal, Monclova, Cd. Victoria, Saltillo, Piedras Negras, Torreon como nodos independientes.

En la práctica rara vez se encuentra una forma pura de cualquiera de las configuraciones anteriores, la mayoría de las redes son híbridas, es decir, una combinación de ambas configuraciones. (Fig. 1-2).

Las señales eléctricas que son utilizadas en los enlaces de comunicación se pueden clasificar en Señales Analógicas y Señales del tipo Digital.

-Señales Analógicas o Continuas. Son aquellas que pueden tomar un número infinito de valores en cualquier intervalo de amplitud. (Figura 1-3a).

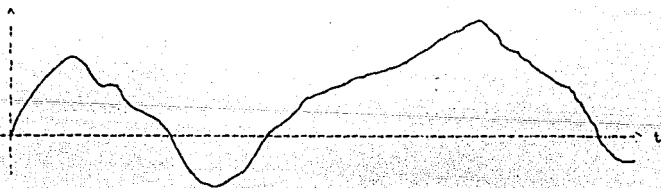


Figura 1-3a Señal Analógica.

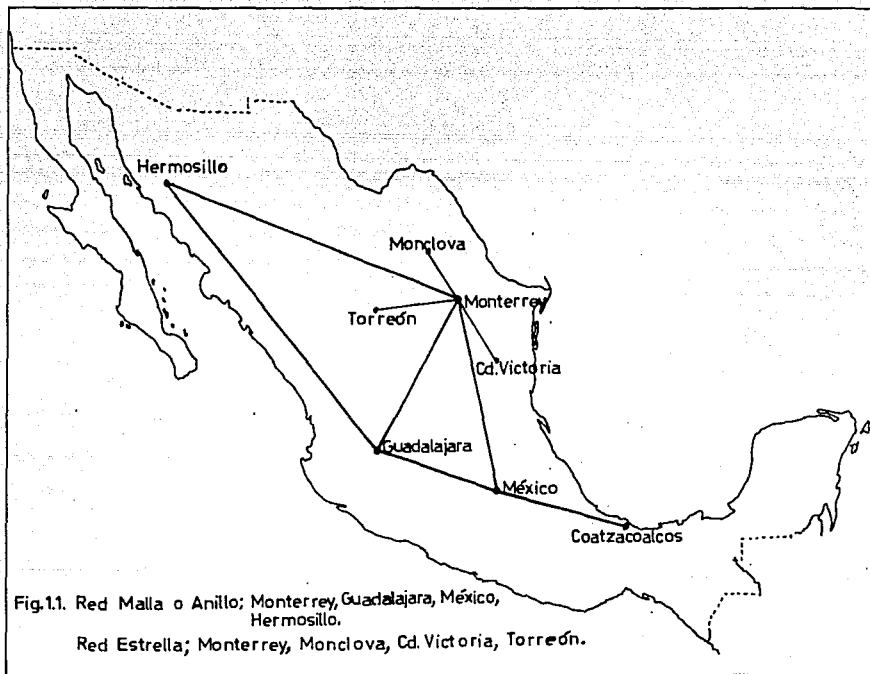


Fig.1.1. Red Malla o Anillo; Monterrey, Guadalajara, México, Hermosillo.

Red Estrella; Monterrey, Monclova, Cd. Victoria, Torreón.

La señal de voz es un ejemplo típico de una señal analógica, la cual está compuesta de vibraciones acústicas dentro de un rango de frecuencias de 300 a 3,300 Hertz o ciclos por segundo.

-Señales Digitales. Son señales que solo pueden tomar un número finito de valores en amplitud (Fig. 1-3b). Estos valores pueden ser unos o ceros (1 o 0) que eléctricamente representan presencia o ausencia de voltaje.

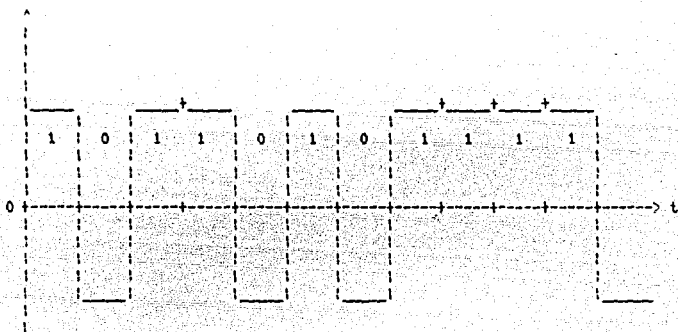


Figura 1-3b. Señales Digitales.

1.2. Tipos de Redes.

Existen basicamente dos tipos de redes: la que maneja senales puramente analogicas como es el caso de una Red Telefonica y las que emplean senales tanto analogicas como digitales, que puede ser una Red de Procesamiento de Datos.

1.2.1. Red Telefonica Local.

Esta red esta formada de una Central Local a traves de la cual estan comunicados los abonados entre si, mediante la conmutacion manual o automatica.

La conmutacion manual se efectua en centrales con poca capacidad de lineas de abonados, donde el enlace se realiza con el auxilio de operadoras y el proceso de conexion es como sigue:

El abonado al colgar el auricular de su aparato telefonico, se anuncia en forma audible o visual en la Central, una operadora le contesta, le proporciona el numero telefonico del suscriptor con quien desea comunicarse, la operadora realiza la conexion, efectuando de esta manera el enlace. Al colgar cualquiera de los abonados, o ambos a la vez, la operadora detecta esta accion y procede a desconectar el enlace.

Una Central Automatica, esta constituida de dos partes fundamentales:

-Parte de Conexion

-Parte de Control.

El proceso de conexion de una llamada local, es segun la secuencia numerica, de acuerdo a la figura 1-4.

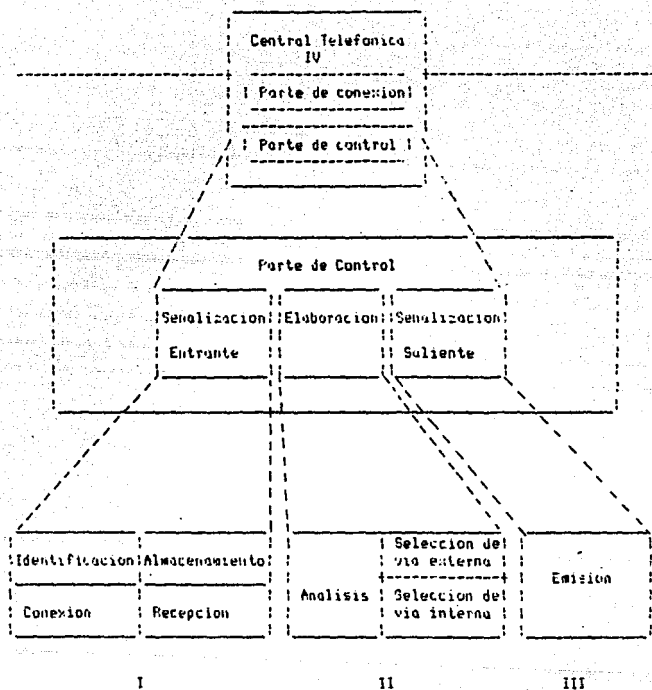


Figura 1.4. Distribución de Una Central Telefónica Automática

Secuencia

-I-

El abonado 'A' , al levantar el auricular telefonico, se comunica con su respectivo central, formando con esta accion un circuito de corriente directa entre la central y su aparato telefonico.

La central identifica al abonado, y le conecta al receptor de señales, enviandole un tono de marcar, indicando de esta manera, que se puede iniciar la marcacion de las cifras del abonado 'B' , mediante el uso del disco dactilar o teclado del aparato telefonico. Las cifras marcadas son recibidas y almacenadas en una memoria o registro.

-II-

Con la informacion almacenada en el registro, se procede a la elaboracion y analisis para la seleccion y prueba de una via externa saliente, y a la seleccion y prueba de una linea interna que una a la via de entrada con la de salida. Analizada la informacion almacenada en el registro, se sabe si el abonado 'B' pertenece o no a la misma central.

-III-

Si el abonado 'B' pertenece a la misma central , se emite a continuacion, la senal de llamada, pero si el abonado 'B' pertenece a otro centro de conmutacion, se procede primero a establecer el enlace con la central correspondiente, ya efectuado este enlace, se emiten las cifras del abonado deseado.

Lo anterior se realiza con la finalidad de que el abonado 'A' no se conecte a la línea simultáneamente, sino hasta que se ha efectuado el enlace con el abonado 'B', evitando de esta forma perturbación en el sistema de señalización. (Fig. 1-4).

-IV-

Cuando se ha establecido el enlace entre ambos abonados, se libera la parte de Control, y se queda únicamente la parte de Conexión. La desconexión se realiza cuando alguno de los dos abonados cuelga el auricular, o ambos a la vez. (Fig. 1-4).

1.2.2. Red Telefonica de Larga Distancia.

Esta red consiste en un centro de concentracion de enlaces de abonados que tienen como funcion principal realizar la comunicacion de voz, entre abonados que se encuentran separados por una distancia muy grande, empleando como medios de comunicacion distante : Sistemas de radio (Microondas), lineas fisicas o Cable Coaxial.

La conmutacion para lograr estos enlaces se logra en tres modalidades:

a) Manual. En este sistema , intervienen las operadoras de los dos centros telefonicos, tanto el local como el distante. El abonado que inicia la llamada (A), se comunica con la operadora local, a la que le indica el lugar y numero telefonico de destino de la llamada. La operadora se comunica con la operadora del lugar distante, indicandole el numero del abonado deseado (B). (Figura 1-5a).

b) Semiautomatica. Unicamente interviene la operadora local, la cual enlaza al abonado (A) directamente al lugar y numero deseado (B). (Figura 1-5b).

c) Automatica. Se manejan llamadas de larga distancia en forma directa entre abonados, sin la intervencion de operadoras, el abonado que llama (A), utiliza el servicio de Larga Distancia Automatica, que consiste en marcar el prefijo de acceso al sistema, la clave del lugar de destino y el numero telefonico del abonado distante (R). (Figura 1-5c).

Tanto la red local como la de Larga Distancia cuentan con una configuracion hibrida, es decir, tienen enlace en malla y estrella combinados.

La transmision de voz en una red telefonica puede ser sobre linea privada o linea publica conmutada.

La linea privada no es conectada a los aparatos de señalizacion ni al sistema de conmutacion, es rentado para uso exclusivo de un solo servicio permanente, consiste de una conexion directa (cable coaxial de cobre) de telefono a telefono.

En cambio la línea Conmutada se encuentra conectada a los aparatos de señalización y al engranaje de conmutación.

Tanto en las líneas privadas como en las conmutadas la comunicación de voz fluye en ambas direcciones al mismo tiempo, es decir, cada abonado contiene un par de alambres para completar el circuito eléctrico, uno enfocado a la transmisión y otro a la recepción de voz.

1.2.3. Red de Teleproceso.

A la recolección, procesamiento y distribución de datos electrónicos, a partir de instalaciones remotas y hacia éstas, usando medios de comunicación se les llama teleproceso, en términos más sencillos, es la combinación de las telecomunicaciones y el procesamiento de datos.

Los datos se transmiten de computadora a terminales y aun a otras computadoras, por tierra, por aire, por cable físico ára ser procesados, y al integración de sistemas de computadoras, terminales y enlaces de comunicación se le denomina Red de Teleproceso.

Las computadoras electrónicas ó procesadores son el Nodo Principal de una Red de Teleproceso, las cuales están hechas a base de dispositivos de cálculo digital por lo que requieren que la información que se les proporcione, esté representada, mediante señales eléctricas digitales, ésto significa que se envía corriente de pulsos de conexión y desconexión, dichos pulsos se denominan bits.

Un bit ó dígito binario representa la unidad de información más pequeña en un sistema binario y sólo puede adquirir el valor de uno ó cero (1 ó 0).

En la mayoría de sistemas de computo, la computadora interpreta a un conjunto de ocho bits como un byte o caracter.

Un enlace de Teleproceso está básicamente estructurado a base de los elementos que se indican en la figura 1-6.

Desde la fuente de información y el destino del mensaje puede ser:

-Aparatos Terminales, tales como teleimpresores, lectoras de tarjetas, lectoras de cinta de papel ó magnética u otro equipo terminal.

-Un proceso industrial, de cuyos parámetros (nivel, presión, temperatura), se desea medir y controlar.

-Una computadora enlazada a otra computadora ó a una terminal de video, impresora.

Codificador. Este dispositivo convierte los mensajes provenientes de la fuente de información (señales analógicas) en una combinación de pulsos y no pulsos de corriente.

Modulador/Demodulador. Más del 90% de los canales de comunicación existentes están diseñados especialmente para transmitir señales de tipo analógico, por lo que es necesario un dispositivo que convierta las señales digitales en una forma apropiada para su transmisión sobre el canal telefónico. Tal dispositivo es el MODEM (Modulador/Demodulador), el cual transforma las señales digitales eléctricas generadas por la computadora ó la terminal en señales analógicas y viceversa, de manera que los datos puedan transmitirse a través de las líneas telefónicas.

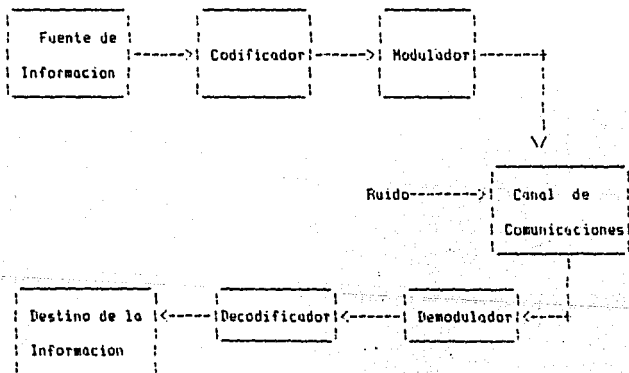


Figura. 1.6. Estructura Básica de un Enlace de Teleproceso.

En el bloque representado por el medio de comunicación se ha sumado el ruido. Con esto se hace referencia a las señales indeseables (ruido térmico, ruido de impulso, ruido cósmico, etc), de carácter aleatorio ajenas a la señal de información.

Así mismo las líneas de comunicación poseen propiedades eléctricas, tales como, resistencia al flujo de corriente, capacidad de absorción de energía, que aunado al ruido distorsionan y debilitan la señal transmitida y/o recibida. Este fenómeno no es posible eliminar completamente ya que al intentar amplificar la señal, también el ruido es amplificado, sin embargo, el equipo detector de nivel, que es un circuito de decisión, se encarga de generar un pulso cuando la señal excede un límite de amplitud permitido de ruido, de igual forma crea un no pulso, ó pulso negativo cuando dicha información es una señal digital limpia de ruido.

Características Del Canal De Comunicación.

-Ancho de Banda. Esta característica se refiere a la gama de frecuencias que puede transmitir un canal. Si la frecuencia más baja que puede transmitir un canal es $f(1)$ y la más alta es $f(2)$, entonces la anchura de banda del canal es $f(2)-f(1)$. Por ejemplo el Ancho de Banda de un canal telefónico es de 3,000 Hertz ya que puede transmitir frecuencias entre 300 a 3,300 Hertz.

Los distintos medios físicos que se usan en los enlaces de Teleproceso, varían en sus capacidades de transmisión de acuerdo a su Ancho de Banda.

-Velocidad de Comunicación. Uno de los factores más importantes en la línea de comunicación, es su velocidad de transmisión, la cual representa la cantidad de señales binarias digitales en un intervalo de tiempo (bits/seg). Esta varía de 50 bits/seg hasta alrededor de 500,00 bits/seg.

Considerando su velocidad de transmisión, las líneas caen dentro de tres categorías:

a. Grado de Subvoz. Transmiten a velocidades de 45 a 150 bits/seg, y son propias para la transmisión de señales a corta distancia.

b. Grado de Voz. Están diseñadas para la transmisión de señales en el ancho de banda de voz y operan a velocidades de 600 a 9600 bits/seg.

c. Banda Ancha. Trabajan a velocidades mucho más altas que la del canal de voz y puede transmitir alrededor de 50,000 bits/seg.

-Modos de Transmisión.

a. Transmisión Simplex. En éste modo de transmisión, la información fluye en una sola dirección en cualquier tiempo, requiere de dos alambres para completar el circuito eléctrico.

b. Transmisión Half-Duplex. La información fluye en ambas direcciones del enlace pero no al mismo tiempo.

c. transmisión Full-Duplex. En ésta forma, los datos fluyen en ambas direcciones simultáneamente.

Los modos Half-Duplex y Full-Duplex son los que se emplean en transmisión de datos, porque es necesario tener flujo de información en ambas direcciones, aunque no es indispensable que sea simultáneo. Las señales de datos van en una dirección y señales de control, en dirección contraria. Se puede considerar que una línea Full-Duplex se compone de dos líneas simples, cada una de las cuales va en una dirección.

-Medios de Transmisión.

a. **Líneas Telefónicas.** Los enlaces de comunicación de Teleproceso pueden ser sobre línea privada ó línea conmutada. El ancho de banda disponible para datos, de la línea conmutada, es menor que en la privada, esto es porque se reservan ciertas frecuencias para señalización. La línea privada es menos perturbada por el ruido y la distorsión que la línea conmutada, ya que no ésta sujeta en el mismo grado, al ruido de impulso que surge del mecanismo de conmutación.

La selección entre la línea privada y la línea conmutada para la transmisión de datos, depende del tiempo de utilización. Si se usa la línea un tiempo muy reducido, el canal más adecuado es la línea conmutada.

La velocidad normal en las líneas conmutadas es de 2400 bits/seg., mientras que en la línea privada se alcanzan velocidades de 9600 bit/seg.

b. **Cable Coaxial.** Contiene alambre eléctrico y están contruidos a fin de permitir la transmisión de datos a alta velocidad. Este alambre cuenta con alambres blindados para minimizar la distorsión de la señal. El cable coaxial se tiende en el fondo de los océanos para la transmisión de voz y de datos, también se usa para conectar terminales satélites a cortas distancias.

c. **Fibras Ópticas.** Los sistemas de transmisión por cable de fibras ópticas pueden transportar haces luminosos a través de finísimos filamentos transparentes de vidrio. Una sola fibra es capaz de conducir, a diferencia de los cables convencionales, varios miles de señales de audio, video y transmisión de datos, simultaneamente y a mayor velocidad.

d. Satelites. En este medio de comunicacion, los datos se transmiten primero a una estacion terrena, donde grandes antenas envian las senales por rutas a otra estacion terrena a traves de un satelite de comunicaciones. Despues las senales se transmiten a su destino a traves de otro medio de comunicacion.

Un satelite se lanza y coloca en una orbita a 22,300 millas de la tierra. Dicha orbita permite al satelite de comunicaciones mantener una posicion estacionaria con relacion a la superficie de la tierra. Cada satelite puede recibir y retransmitir senales a un poco menos de la mitad de la superficie de la tierra; por tanto, se necesitan tres satelites para cubrir con efectividad toda la tierra. La gran ventaja de los satelites es que permiten transmitir datos desde un lugar a otro de cualquier parte de nuestro planeta.

e. Microondas. La transmision de datos en microondas se hace a nivel de linea visual; esto es, la senal de radio viaja en una linea directa de una estacion repetidora a la siguiente, hasta llegar a su destino. Debido a la curvatura de la tierra, las estaciones repetidoras de microondas estan colocadas en las cimas de montanas y torres, aproximadamente a 30 millas de distancia una de otra.

Los enlaces via Satelite y Microondas es de gran utilidad en una red de Teleproceso para la cobertura de las rutas de comunicacion a grandes distancias

-Tipos de Sistema de teleproceso.

El sistema puede ser en línea (ON-LINE) y fuera de línea (OFF-LINE).

En el proceso en línea los datos enviados por los equipos terminal van directamente a la computadora, siendo esta la que controla la transmisión de datos, es decir, la computadora controla un proceso recibiendo los datos, procesándolos y tomando acciones o retornando resultados en un tiempo suficientemente corto como para afectar el funcionamiento del proceso.

Al intervalo de tiempo comprendido en el instante en que se oprime la última tecla del mensaje y el instante en que aparece el primer símbolo de la respuesta en el equipo terminal, es lo que se denomina como tiempo de respuesta. Tomando en cuenta lo anterior el sistema en línea, se dice que trabaja en un tiempo de respuesta real, debido a que el tiempo de respuesta a la terminal es suficientemente rápido, del orden de segundos y milisegundos.

En el sistema fuera de línea, los datos de comunicación no van directamente hacia la computadora, sino que son almacenados en dispositivos de memoria como cinta magnética, disco, cinta de papel o tarjeta perforada y posteriormente son transferidos a la computadora central para su procesamiento. Debido al tiempo de respuesta de ambos sistemas es más común encontrar redes de Teleproceso que trabajen en línea.

Una red de Teleproceso puede estar enfocada a sistemas bancarios, nóminas de empleados, reservación de líneas aéreas, sistemas de facturación a pacientes de hospitales, reservaciones de hoteles y otras aplicaciones más.

CAPITULO

I I

II HARDWARE DE LA RED.

II.1. Hardware, Panorama General.

Al conjunto de equipo y partes físicos de un sistema se le conoce con la palabra inglesa HARDWARE, en terminos mas amplios, este concepto es aplicable a todos los componentes mecanicos, electricos, electronicos, electromecanicos y sus interconexiones que hacen posible la formacion fisica de un sistema.

El Hardware de cualquier sistema ha evolucionado y optimizado gracias a los avances de la tecnologia. El procesador o computadora, que es el punto mas importante en una Red de Teleproceso, tiene sus historia, la cual se inicia con el primer dispositivo de conteo que fue el Abaco (Aproximadamente hace 5000 anos).

Blaise Pascal, matematico frances, en 1642 invento la primer maquina mecanica de sumar, a lo que le dio el nombre de Pascalina y usaba ruedas de conteo impulsadas por engranes. Los numeros para cada posicion de digito estaban arreglados sobre ruedas, de manera que una sola revolucion de una rueda diera por resultado que la rueda que se encontraba a su izquierda inmediata diera un decimo de revolucion, esto es, el primer engrane representaba las unidades, el segundo las decenas, sucesivamente.

Charles Babbage en 1834 avanza el estado del Hardware de calculo al inventar una maquina capaz de calcular tablas matematicas a base de diferencias, en esta maquina ya existia la idea del control secuencial de programas.

El Dr. Herman Hollerith fue el inventor del procesamiento de datos en tarjeta perforada. La maquina tabuladora de Hollerith constaba de tres partes. Se introducian datos en las tarjetas utilizando una perforadora manual, las tarjetas se leian y clasificaban mediante una caja clasificadora de 24 divisiones. El tabulador, que estaba conectado electricamente a la caja clasificadora, resumia los totales.

En 1919, la Computing-Tabulation-Recording Company (hoy IBM) presento la primera impresora/listadora de tipo electromecanico.

El Dr. Atanasoff desarrollo la primera computadora digital electronica durante los anos de 1937 a 1942, la cual fue perfeccionada en 1946 y recibio el nombre de ENIAC. Esta maquina fue reconocida como la primera computadora digital totalmente electrica de uso general, pesaba 30 toneladas, ocupaba un espacio de 1500 pies cuadrados, tenia mas de 180,000 bulbos y podia realizar calculos 1000 veces mas rapido que las computadoras electromecanicas.

PRIMERA GENERACION DE COMPUTADORAS (1946-1959)

Estas computadoras se caracterizaron por estar construidas basicamente por tubos de vacio o bulbos. En esta generacion encontramos las maquinas electromecanicas con dispositivos de entrada como tarjeta perforada, detector de marcas y cintas de papel, y con salida impresa a tarjeta perforada y cinta de papel, surgio la maquina electromecanica MARK I de IBM, la UNIVAC y se perfecciono la ENIAC.

SEGUNDA GENERACION DE COMPUTADORAS (1959-1964).

En esta generacion los transistores sustituyeron a los bulbos, gracias a esto, las computadoras eran mas poderosas, ocupaban menos espacio y producian menos calor.

Contaban con dispositivos de entrada como cinta magnetica y de salida con graficadores. El uso de los transistores permitio aumentar la velocidad operativa y la capacidad de almacenamiento.

TERCERA GENERACION DE COMPUTADORAS.

Inicia en 1964 con el empleo de microcircuitos de estado solido, en los cuales se han miniaturizado los conductores, resistores, diodos y transistores, combinando los en placas cuadradas de ceramica de 12.5 mm. por lado. Poco despues se utilizaron obleas de menor tamaño llamadas circuitos integrados, en los que se imprimen y graban los circuitos. Estos pequeños circuitos permiten elevar la velocidad operacional. Sin embargo, en la actualidad se sigue avanzando en la optimización de la circuitería, con lo cual, se han alcanzado velocidades de proceso del orden de millo nesimo de segundo y milmillonesimo de segundo (nanosegundos).

II.2. Componentes Hardware de la red.

Los elementos físicos que conforman una red de teleproceso son los siguientes:

II.2.1. Computadora o Procesador Central.

Es el nodo más importante e inteligente en una red de teleproceso, que desde el punto de vista técnico es un dispositivo electrónico, que debe conectarse a una fuente de energía eléctrica, formado de miles de circuitos integrados, cientos de kilómetros de interconexiones (cables) que hacen posible su formación física.

Esta constituido principalmente de tres secciones: Almacenamiento Primario, Unidad de Control, Unidad Aritmética y Lógica, estas trabajan en conjunción para interpretar y ejecutar comandos o instrucciones programadas para operaciones de entrada, salida, cálculo y lógicas.

a) Almacenamiento Primario o Memoria Principal.

Esta formado de pastillas de silicio (Material Semiconductor) de escasos milímetros, que carece de partes móviles, capaz de almacenar información. La memoria consiste de un número determinado de celdas (Unidad Básica de Información de Memoria), cada una de ellas tiene un número, llamado dirección, en la que se almacena una instrucción de programa o un elemento de los datos. Si la memoria tiene N celdas, puede tener de 0 a $N-1$ direcciones. Cada una de las celdas están formadas por la misma cantidad de bits, la cual es variable.

En algunas máquinas, el término palabra es usado en lugar de celda; en otras, especialmente en máquinas de ocho bits por celda, el término byte es usado en lugar de celda y el término palabra es reservado para dos bytes o cuatro bytes.

La capacidad de memoria es variable; normalmente se mide en Kilobytes (miles de bytes); sin embargo, que la memoria más pequeña puede lograr el acceso de datos a velocidades electrónicas cercanas a la de la luz.

Existen memorias del tipo denominado RAM (RANDOM-ACCESS-MEMORY), memoria de acceso aleatorio, esto indica que se puede grabar (escribir) o extraer (leer) datos de la memoria sin tener que seguir un orden en particular, es decir, cualquier direccion es accesible a la misma velocidad y al mismo tiempo que cualquier otra direccion. Por ejemplo, la celda cero es accesible al mismo intervalo de tiempo que la celda 6, o la 53, etc.

La memoria RAM es borrada cuando la corriente electrica se interrumpe o apaga, de igual forma cuando un programa se ha ejecutado y el espacio de memoria se vuelve a asignar a otro programa.

Otro tipo de memoria es conocida como ROM (READ-ONLY-MEMORY) o memoria solo de lectura, esto es, cuando se enciende la computadora, un programa contenido en ROM se inicia automaticamente, este programa contiene las instrucciones basicas de la computadora. Esta memoria es alambrada y grabada por el fabricante y no puede ser alterada.

b) Unidad de Control.

Es el núcleo del procesador y tiene las siguientes funciones:

- Lee e interpreta las instrucciones que le han sido introducidas a la memoria principal.
- Dirige la operacion de los componentes internos del procesador.
- Controla el flujo de programas y datos de entrada y de salida del almacenamiento primario, es decir, esta unidad controla el flujo de informacion desde que un dato es almacenado en la memoria principal, lo decifra e interpreta y lo envia a otra unidad para que realice las operaciones necesarias para ejecutar una instruccion de programa.

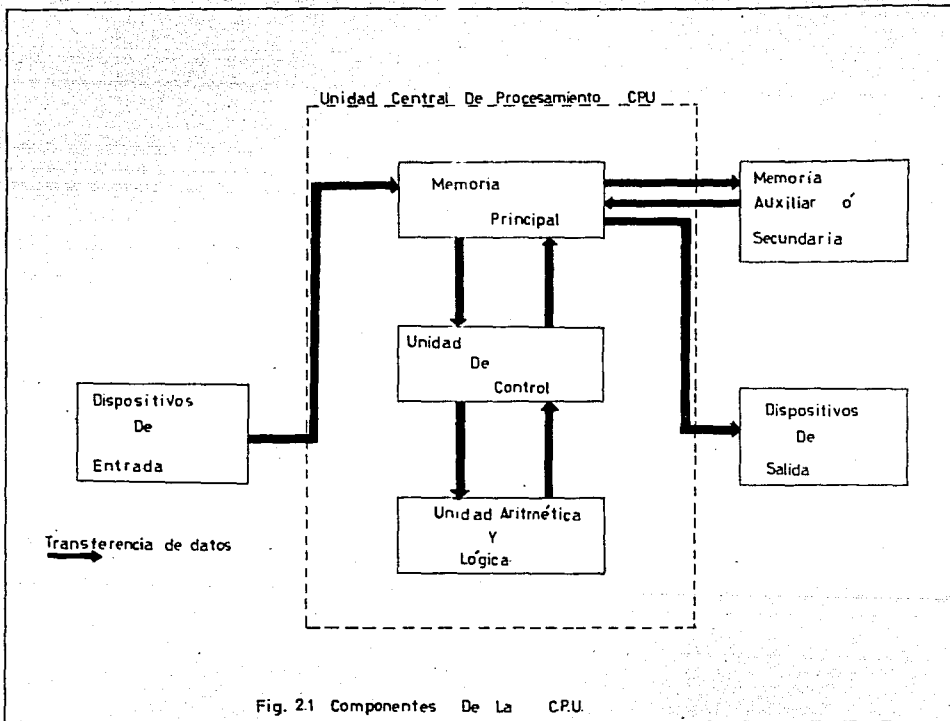


Fig. 2.1 Componentes De La CPU.

c) Unidad Aritmética y Lógica.

Esta unidad esta compuesta de circuitos integrados, alumbrados de tal forma que puede realizar calculos de rutina (adición, sustracción, multiplicación y división) y todas las operaciones lógicas (comparaciones), todas estas funciones son realizadas en milésimos de segundo.

Los datos que han sido almacenados en la memoria principal son dirigidos por la unidad de control hacia la unidad aritmética para ejecutar las operaciones necesarias.

Los datos procesados son transferidos a la unidad de memoria eun donde son almacenados nuevamente en direcciones, quedando disponibles para otros procesos o bien para ser transferidos a un dispositivo de salida. Este proceso se muestra en la Fig. 2.1.

Cuando es necesario almacenar una gran cantidad de información, programas o datos, se recurre a las memorias externas, secundarias o auxiliares, que son dispositivos de alta capacidad, que memorizan indefinidamente toda la información que se desea almacenar. Estos dispositivos pueden ser cintas y discos magnéticos.

a) Cintas magnéticas. Son delgadas de un material llamado mylar con una superficie de óxido ferrico que pueden ser magnetizadas electrónicamente por la cabeza de lectura/escritura a fin de representar la ausencia o presencia de un bit (0 o 1).

En la figura 2.2 se muestra un corte de una cinta magnética, en la que se pueden observar los sitios que son magnetizados en forma de bytes para guardar información, así como las nueve pistas, que se encuentran en paralelo con los bordes de la cinta.

Las cintas más comunes tienen un ancho de media pulgada ($1/2$ pulgada = 1.27 cm.) y un espesor de dos milésimos de pulgada (0.002 pulgadas = 0.00508 cm.). La forma más común de una cinta en carrete / se clasifican según la densidad en que los datos pueden almacenarse, así como la velocidad con que la cinta pasa bajo la cabeza de lectura/escritura. La densidad de cinta se mide en bytes por pulgada (bpi; bytes per inch) o número de bytes (caracteres) que pueden almacenarse por pulgada lineal de cinta, esta densidad varía de 800, 1600 y 6250 bpi, y la velocidad de lectura/escritura fluctúa de 50 a 350 pulgadas por segundo.

Para una cinta que maneja bytes de ocho bits y con una densidad de registro de 1600 bytes por pulgada y una distancia entre bytes aproximada de una milésima de pulgada (0.001 pulgadas = 0.00254 cm.), que pasa a través de la cabeza de lectura/escritura a 300 pulgadas por segundo, alcanza una velocidad de transmisión de cuatrocientos ochenta mil caracteres o bytes por segundo.

Las cintas son de acceso secuencial, es decir, los datos son buscados en la cinta desde el inicio de la misma hasta encontrar la información deseada.

En la figura 2.2 se ilustra el corte transversal de una cinta magnética, donde se puede observar, que los registros se agrupan en bloques, separados por un espacio entre registros (IBG; interblock GAP), estos bloques señalan una detención del proceso de lectura y permiten verificar el margen de error en la operación de lectura/escritura. Cabe hacer notar que aquellas pistas en las que con mayor frecuencia aparece un bit "encendido" (1), están agrupados al centro de la cinta, y aquellos con menor posibilidad de ser magnetizados en "encendido" se colocan hacia los orillos, con el fin de que los datos contenidos en las orillas de las cintas dañadas no sean afectadas. Para señalar el inicio y el final de datos en una cinta, se agrega una etiqueta encabezada y una final.

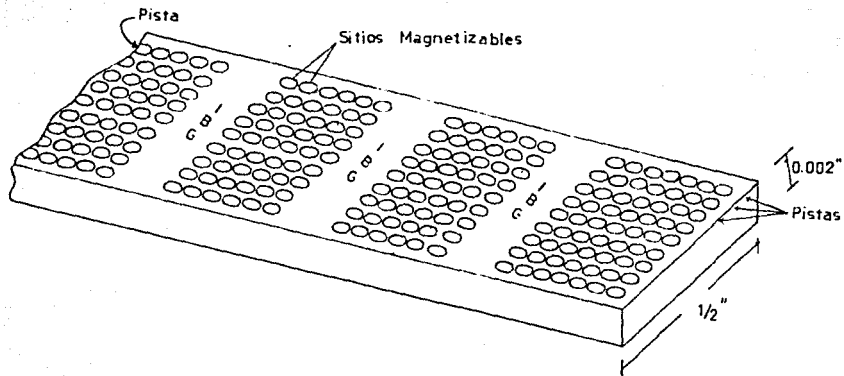


Fig.22. Corte De Una Cinta Magnetica.

IBG: Inter Block Gap: Espacio entre Registros.

El dispositivo que se utiliza al montar y procesar un carrete de cinta magnetica, se conoce como unidad de cinta. Esta unidad controla la cabeza lectora/escritora de datos y el flujo de la informacion hacia la memoria principal de la computadora.

b). Discos magneticos. Estos discos son de plastico o metalicos con superficies cubiertas con oxido ferroso. Los datos se registran en circulos concentricos denominados pistas.

A traves de las cabezas de lectura/escritura se magnetizan las pistas para grabar los bits y formar los bytes o caracteres de informacion. Cada pista puede contener de 7294 a 14576 bytes. Figura 2.3 (a).

En orden de capacidad creciente de almacenamiento, los discos pueden ser de un diametro de tres pulgadas (3 pulgadas=7.62 cm.), de cinco pulgadas (5 pulgadas=12.7 cm.), de ocho pulgadas (8 pulgadas=20.32 cm.), en forma de cartuchos y en paquete de discos.

Estos dispositivos de almacenamiento secundario proporcionan a una computadora la capacidad de efectuar el acceso a programas y datos en forma directa, esto es, que las cabezas de lectura /escritura se posicionan en la pista en donde se encuentra la informacion deseada, sin necesidad de hacer el recorrido desde el principio de las pistas del disco.

Los discos estan montados sobre un eje comun formando una pila, la mas comun es de once discos, la cual gira a 3600 revoluciones (vueltas) por minuto. La grabacion se realiza por las dos caras del disco, salvo la cara superior del disco de arriba y la cara inferior del disco de abajo que no se graban; estas caras protegen al resto de la pila. Por tanto, la pila tiene veinte superficies para grabar.

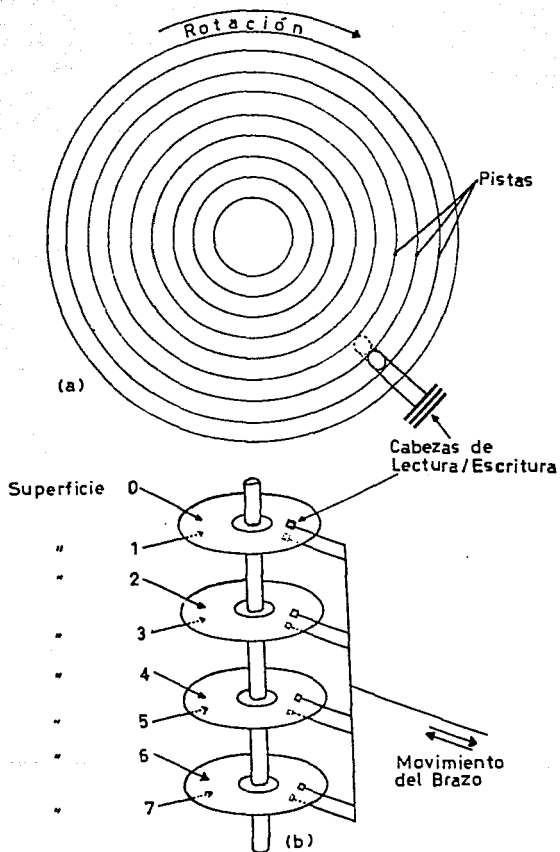


Fig. 2.3.(a). Vista superior de un disco magnético

Fig. 2.3.(b). Conjunto de disco con su brazo de Cabezas de Lectura/Escritura

Cada cara puede contener desde doscientos tres hasta seiscientos noventa y seis pistas. Figura 2.3 (b).

La grabacion y lectura de datos se realiza por medio de veinte cabezas (una para cada superficie de grabacion) montadas sobre un peine o brazo de acceso. El acceso a una posicion dada se realiza mediante la combinacion de dos movimientos, un giro de la pila en torno a su eje con las cabezas fijas, y un movimiento del brazo para mover las cabezas de una pista a otra, esto es, en una posicion del brazo, todas las cabezas estan en la misma posicion relativa sobre sus respectivas superficies, por tanto, al conjunto de pistas sobre las que se puede leer o grabar en una posicion fija del brazo, se llama cilindro. Los cilindros se numeran para su direccionamiento, desde el 00 (cilindro mas externo), sucesivamente hasta el cilindro mas interno. Dentro de cada cilindro, las pistas se numeran de la 0 (superficie superior), hasta la 19 (superficie inferior). Figura 2.3 (b).

La distancia entre las cabezas y la superficie del disco fluctua de 35 a 100 micropulgadas (35 pulgadas - 100 micropulgadas = 88.9 - 254 milésimas de ca.). La densidad con que es posible almacenar los datos aumenta al disminuir la distancia a que vuela la cabeza. Actualmente un disco permite 30 kilobits (30,000 bits) de almacenamiento por pulgada lineal de pista o 36 millones de bits por pulgada cuadrada.

Un disco magnetico es montado en una unidad de disco o controlador de discos, el cual esta enlazado al procesador central.

II.2.2. Procesador de Comunicaciones.

Debido a que no es posible conectar directamente los equipos de comunicación a la computadora, porque no manejan el mismo lenguaje y no se sincronizan a la misma velocidad, es necesario contar con un procesador o controlador de comunicaciones.

Este procesador cuenta con uno o dos canales de entrada/salida de datos hacia la computadora, es decir, puede estar conectado a uno o dos computadores a la vez.

Hacia los dispositivos de comunicación, varía de 2 a 14 canales de entrada/salida.

Este dispositivo contiene una unidad central de control, formada de 500 Kbytes a 2000 kbytes, además, contiene los circuitos y las trayectorias de flujo de datos, controla la ejecución de instrucciones y las conexiones de los canales de entrada/salida.

El controlador de comunicaciones realiza tareas como traducir datos codificados, verificando si existen errores de transmisión, convierte los bits en serie de un carácter que recibe, en un arreglo de bits en paralelo para pasarlos a la computadora y realiza la operación inversa con los bits que recibe, en un arreglo de bits en paralelo para pasarlos a la computadora y realiza la operación inversa con los bits que recibe del procesador central. El equipo terminal o computadora que envía un mensaje es la fuente, el que recibe el mensaje es el destino, el controlador de comunicación establece el enlace entre fuente y destino.

A cada sistema de computadora y terminal se le asigna una dirección, el controlador utiliza estas direcciones para enlazarlos y establecer la comunicación.

II.2.3. Modulador/Desmodulador.

El modulador /desmodulador (MODEM) convierte las señales digitales electricas generadas por la computadora o el equipo terminal en señales analogicas, de manera que los datos pueden transmitirse a traves de las lineas telefonicas. Cuando llegan a su destino, la señal analogica es desmodulada por otro MODEM y convertida en señales digitales para ser procesada por la computadora o interpretadas por la terminal.

Los componentes fisicos que forman parte de un MODEM se muestran en el esquema a bloques de la Figura 2.4.

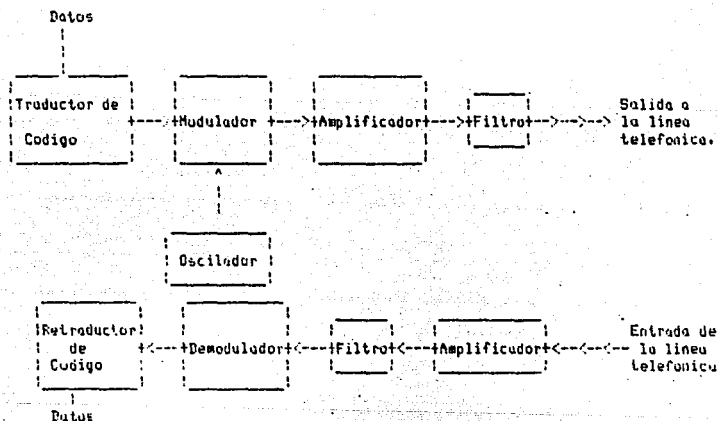


Figura 2.4. Componentes Basicos de un MODEM.

Donde: los datos son recibidos del procesador de comunicaciones en forma digital por medio de un cable de datos.

Traductor de datos. Este componente transforma la señal que recibe el MODEM para evitar secuencias de bits repetidos y a su vez adapta la banda de frecuencia de la señal a la banda de la red de transmisión, en el lado contrario hay un retrotraductor de código, que transforma la señal a su estado inicial y son recibidos por el equipo terminal en forma digital.

Modulador. En esta parte la señal recibida es aceptada o modulada en otra señal que posee una frecuencia mayor, llamada portadora, con el fin de que pueda ser transportada a una distancia mayor, es decir, el acoplamiento de esta señal hace que la información digital se comporte como una señal analógica. Al llegar a su destino la información modulada, la portadora es eliminada por el demodulador para recuperar la señal original en forma digital.

Amplificador. Tiene la función de adaptar el nivel de la señal antes de enviarla o recibirla, ya que se considera que los puntos de destino están a diferentes distancias y que la señal recibida no debe ser demasiado fuerte ni muy débil.

Filtro. Tiene como función dejar pasar únicamente las frecuencias con las que se está operando, además, suprime y compensa picos indeseables que pueden distorsionar la información.

Oscilador. Este dispositivo genera la señal portadora de alta frecuencia que hace posible la transportación de la señal digital. El MODEM posee una salida y entrada a la línea telefónica, que generalmente son un par de alambres para la transmisión y otro par para la recepción analógica de datos.

II.2.4. Cables de Interfaz.

Estos componentes son los que hacen posible la conexión física entre los equipos en una red de teleproceso, así de igual forma, realizan el intercambio de información entre los diferentes dispositivos que conforman la red. Existen diferentes tipos de interfaces y son:

a). Interfaz de equipos de entrada/salida del procesador central.

Estas interfaces son la conexión que existe entre la computadora y los dispositivos con que se comunica directamente.

La computadora cuenta con canales, en los cuales son conectadas las interfaces.

La cantidad de canales varía de 8,16,24,32 y 64, dependiendo de los dispositivos a conectar y de la capacidad del procesador. Cada una de las interfaces conectadas posee un conjunto de cables llamados BUS OUT, a través de los cuales la computadora transmite la información y otro llamado TAP o BUS IN, por el cual, la computadora recibe los datos. La velocidad a la cual el procesador central se comunica con los equipos periféricos fluctúa de 1.5 a 3 Megabits por segundo (millones de bits por segundo).

Cada canal del procesador central tiene la capacidad de soportar o conectar hasta 16 dispositivos de entrada/salida, tales como, unidades de cinta magnética, unidades de disco, controladores de comunicaciones, de terminales, impresoras y otros dispositivos.

b). Interfaz V.24 o EIA RS-232C.

Este cable hace posible la conexión física y maneja las señales de control entre el equipo terminal de datos (DTE) y el equipo de comunicaciones de datos (DCE), es decir, maneja sólo señales del tipo digital.

La recomendación V.24 fue estandarizada en todo el mundo por la C.C.I.T.T. (Comite Consultivo Internacional de Telefonía y Telegrafía) con el fin de hacer comunes las velocidades de transmisión, modos de transmisión, circuitos de enlace, características de los señales de control, además, ha establecido normas para garantizar la interconexión en forma compatible entre los equipos de comunicación a través de estas interfaces.

Se considera como equipo terminal de datos, DTE (Data Terminal Equipment), aquel que recibe y transmite información en forma digital, por ejemplo, los terminales de despliegue visual, una computadora, y se conoce como equipo de comunicación de datos, DCE (Data Communication Equipment) aquellos que están precedidos por un DTE, y generalmente manejan señales analógicas y digitales, como los modems y los controladores de comunicaciones.

Todas las señales de datos son enviadas a través de la interfaz, bit a bit en forma serial. La interfaz V.24 cuenta con 25 pines o conectores en una terminación tipo canon. Cada uno de los conectores puede conducir una señal eléctrica de dos estados; un voltaje positivo y uno negativo (normalmente de +3 a +12 volts y de -3 a -12 volts). A cada uno de los conectores se les llama también circuito de interfaz.

La velocidad de operación de esta interfaz puede variar hasta 10,000 bits por segundo (bps), en línea telefónica privada o conmutada, con enlace half o full duplex.

En la figura 2.5 se muestra la distribución, identificación y función de los pines de conexión de la interface RS-232-C, así como la dirección de los señales que conducen (de DCE a DTE y viceversa).

La recomendación V.24 fue estandarizada en todo el mundo por la C.C.I.T.T. (Comite Consultivo Internacional de Telefonía y Telegrafía) con el fin de hacer comunes las velocidades de transmisión, modos de transmisión, circuitos de enlace, características de las señales de control, además, ha establecido normas para garantizar la interconexión en forma compatible entre los equipos de comunicación a través de estas interfaces.

Se considera como equipo terminal de datos, DTE (Data Terminal Equipment), aquel que recibe y transmite información en forma digital, por ejemplo, los terminales de despliegue visual, una computadora, y se conoce como equipo de comunicación de datos, DCE (Data Communication Equipment) aquellos que están precedidos por un DTE, y generalmente manejan señales analógicas y digitales, como los modems y los controladores de comunicaciones.

Todas las señales de datos son enviadas a través de la interfaz, bit a bit en forma serial. La interfaz V.24 cuenta con 25 pines o conectores en una terminación tipo canon. Cada uno de los conectores puede conducir una señal eléctrica de dos estados; un voltaje positivo y uno negativo (normalmente de +3 a +12 volts y de -3 a -12 volts). A cada uno de los conectores se les llama también circuito de interfaz.

La velocidad de operación de esta interfaz puede variar hasta 10,000 bits por segundo (bps), en línea telefónica privada o conmutada, con enlace half o full duplex.

En la figura 2.5 se muestra la distribución, identificación y función de los pines de conexión de la interface RS-232-C, así como la dirección de los señales que conducen (de DCE a DTE y viceverso).

Donde:

Pin 1. Circuito 101. Tierra de protección. Es la tierra llamada de 'chasis', Es conectada al bastidor del equipo, protege al operador contra descargas eléctricas. es también un escudo del circuito en el equipo contra señales de interferencia.

Pin 2. Circuito 103. Transmitted data. Transmisión de datos hacia el modem (DCE). Por este circuito son transportados los datos generados por el equipo terminal (DTE) y que serán transmitidos por el modem hacia el equipo remoto en forma analógica.

Pin 3. Circuito 104. Received data. Datos recibidos en dirección hacia el DTE. Señal que transporta los datos generados por un modem (DCE) en respuesta a los datos transmitidos por el equipo terminal.

Pin 4. Circuito 105. Request To Send. Solicitud de envío en dirección del DTE al DCE. Una condición de encendido indica que la terminal está lista para transmitir datos, es decir, la terminal envía un nivel positivo al modem para indicarle si está lista para recibir datos que la terminal tiene que enviar.

Pin 5. Circuito 106. Clear To Send. Disposición a envío. Una condición de encendido indica que el modem está listo para transmitir, es una respuesta hacia la terminal de una solicitud de envío (RTS).

Pin 6. Circuito 107. Data Set Ready. Un nivel positivo o condición de encendido que recibe el equipo terminal (DTE), le indica que el modem se encuentra encendido y un nivel negativo le indica que se encuentra apagado y que no es posible la transmisión de datos.

Pin 7. Circuito 102. Signal Ground. Tierra de señalización. Este conductor establece potencial (voltage) de tierra común de referencia para todas las señales de interfaz, a excepción de la tierra de protección.

Pin 8. Circuito 109. Carrier Detector. Detector de portadora. Por este circuito el modem indica a la terminal si las señales recibidas via el canal telefónico se ajustan a los límites especificados para recibir las señal.

Pin 9 y Pin 10. +/- 12 V.DC. (Current Limited). Se proporciona un nivel de voltaje de + 12 y -12 Volts para realizar pruebas del funcionamiento interno del modem (DCE).

Pin 11,13,18,22, y 25. No tienen asignación alguna.

Pin 12. Circuito 122. Secondary Received Signal Line Detector. Detector secundario de señal recibida. Proporciona un indicador secundario que indica que los datos del equipo remoto estan siendo recibidos.

Pin 17. Circuito 12. Secondary Clear To Send. Una respuesta secundaria a una solicitud de envio secundario. Es una condición de que el modem esta listo para transmitir.

Pin 14. Circuito 118. Secondary Transmitted Data. Señal que transporta los datos generados de la terminal y que son transmitidos por el modem (DCE).

Pin. 15. Circuito 114. Transmit Signal Element timing. Sincronización de la señal transmitida. El modem le proporciona a la terminal información de sincronización para la transmisión de datos, no se usa si existe designación el Pin 24.

Pin 17. Circuito 115. Receiver Signal Element Timing. Sincronización de la señal recibida. El modem le proporciona a la terminal información de sincronización para la recepción de datos.

Pin 19. Circuito 120. Secondary Request To Send. Solicitud de envio secundaria. Es un requerimiento secundario que la terminal hace al modem para transmitir datos.

Pin 20. Circuito 108. Data Terminal Ready. Un nivel positivo es recibido por el modem (DCE) para indicarle que el equipo se encuentra encendido.

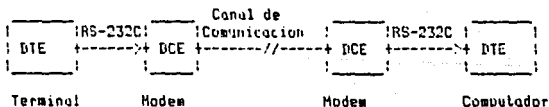
Pin 21. Circuito 110. Signal Quality Detector. Detector de calidad de la señal. Una condición de encendido recibe el DTE por este circuito indicándole que el nivel de la señal es de buena calidad.

Pin 23. Circuito 111. Data Signal Rate Selector. Las señales de este circuito permiten seleccionar los rangos de velocidad a los que se desee trabajar.

Pin 24. Circuito 113. External Transmit Signal Element Timing. Proporciona al modem una señal de sincronización para la transmisión de datos, no se usa cuando hay asignación en el pin 15.

Debido a la estandarización de la interfaz EIA RS-232-C esta es usada para la conexión de la mayoría de los equipos en una Red de Teleprocesos.

Un equipo de comunicación de datos (DCE) y un equipo terminal de datos (DTE) están interconectados por la interfaz EIA RS-232-C. El esquema siguiente muestra un ejemplo de la secuencia entre DTE's y DCE's. En donde se observa que un DTE va precedido de un DCE (en forma digital) y viceversa.



Relación entre equipos DTE Y DCE.

Data Communication Equipment	Pin	CCITT V.24	EIA	Racal Vadic	Pin	Data Terminal Equipment
D C E	1	101	AA	FG	1	D T E
	2	103	BA	TD	2	
	3	104	BB	RD	3	
	4	105	CA	RTS	4	
	5	106	CB	CTS	5	
	6	107	CC	DSR	6	
	7	102	AB	SG	7	
	8	109	CF	DCD	8	
	9	--	--	+V	9	
	10	--	--	-V	10	
	11	--	--	--	11	
	12	122	SCF	--	12	
	13	121	SCB	--	13	
	14	118	SBA	--	14	
	15	114	DB	TC	15	
	16	119	SBB	--	16	
	17	115	DD	RC	17	
	18	--	--	AL	18	
	19	120	SCA	--	19	
	20	108	CD	DTR	20	
	21	110	CB	RML	21	
	22	125	CE	RI	22	
	23	111	CH	SS	23	
	24	113	DA	ETC	24	
	25	--	--	--	25	

(a)

Figura 2.5.a. Interfaz EIA RS-232C. Se observa la identificación y función de cada 'pin' que comunica a un DTE con un DCE.

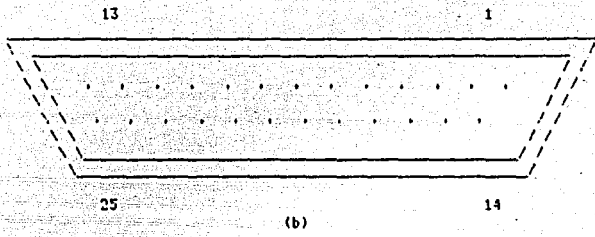
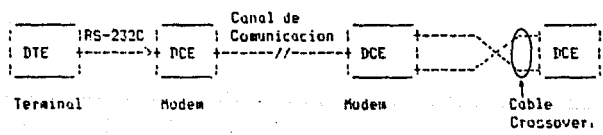


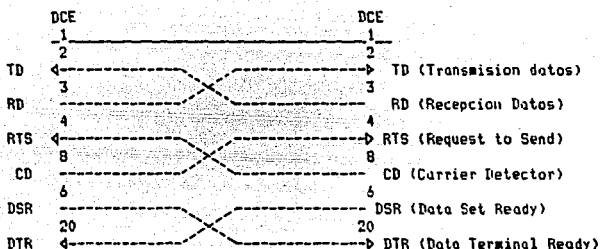
Figura 2.5.b. Terminación tipo Canon. Se puede observar la distribución de los 25 pines de la interfaz.

Cuando es necesario conectar un DCE con otro DCE, se deben hacer algunas modificaciones a la interfaz de conexión.



Conexión DCE-DCE.

Las modificaciones a la interfaz recibe el nombre de CABLE CROSSOVER. Este cable hace que ambos DCE's se comporten o entiendan las señales como si estuvieran conectados a un DTE.



Modificación para el Cable Crossover.

Ambos equipos (DCE's) deben captar la señal de que están transmitiendo datos por el pin 2, de igual forma, deben recibir en el pin 4 el requerimiento de transmisión de datos (RTS) y por el pin 20 recibirán la señal que les indica que el equipo opuesto está encendido (DTR).

CAPITULO

I I I

III. EQUIPO PERIFÉRICO Y REMOTO DE TELEPROCESO.

Los dispositivos periféricos que forman parte de la red son aquellos que se encuentran dentro del mismo edificio en donde se localiza el centro de procesamiento de datos y los remotos son aquellos que están fuera del mismo centro de procesamiento.

III.1. Controlador de Comunicaciones.

Este componente tiene la función de realizar tareas rutinarias como; traducir protocolos y códigos de comunicación, contiene una tabla (listado) en donde se encuentran definidos todos los equipos terminal. Todo lo anterior con el fin de ahorrarle trabajo al procesador central e incrementar su disponibilidad.

La figura 3.1 muestra el flujo de datos del equipo de comunicaciones al procesador a través de las diferentes partes del Controlador de Comunicaciones.

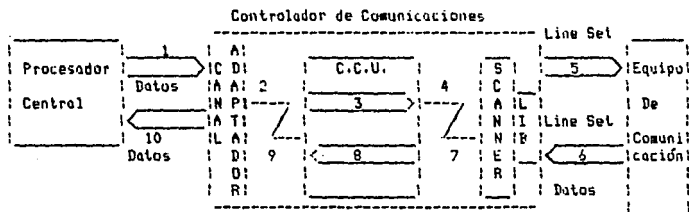


Figura. 3.1 Flujo de Datos En El Controlador De Comunicaciones.

Donde:

1. Los datos de la computadora son enviados al controlador por los canales adaptadores (Que son las conexiones entre el procesador central y el controlador de comunicaciones).

2. Los canales adaptadores notifican a la Unidad Central de Control (C.C.U.) que está recibiendo datos.

3 y 8. La unidad de control central (CCU) contiene los circuitos, flujo de datos de instrucciones a ejecutar, el control de la memoria, la comunicación con los equipos de comunicación y con la computadora. La CCU opera bajo el programa de control que reside en la memoria.

El programa de control guarda en la memoria la información después de chequear, entre otros puntos, los errores que traiga consigo la información, verifica que el equipo de comunicaciones que envía y/o recibe los datos está disponible para realizar el enlace y transmitir la información, realiza además, si es necesario una traducción de códigos de comunicación.

Cuando esta disponible el canal adaptador, envía los datos al canal del procesador central y cuando los datos son transmitidos del procesador al equipo de comunicación el proceso es inverso.

4. El programa de control activa los SCANNER de comunicación cuando los datos están listos para ser enviados al equipo de comunicación. Los SCANNER están conectados a su vez a los LINE INTERFACE BASE (LIB) y éstos a los LINE SET.

La función principal de los LIB'S es manejar las señales entre los SCANNER y los LINE SET'S y proporcionarles una señal de sincronización, mientras que los Line set's son la conexión física entre los Lib's y el equipo de comunicación exterior. Tanto los Scanner, los Lib's y los Line set's son la conexión intermedia entre el programa de control y el equipo de comunicaciones que se encuentra exteriormente.

Existen 4 tipos de Scanner de Comunicación.

Tipo 1. Soporta 4 Lib's con una capacidad máxima de 64 líneas de comunicación Half-Duplex y puede transferir sólo un bit a la vez a la CCU.

Tipo 2. Soporta de 4a ó 6 Lib's con una capacidad máxima de 64 ó 96 líneas Half-Duplex y puede transferir un grupo de bytes a la vez a la CCU.

Tipo 3. Soporta 3 ó 4 Libs, con 48 ó 64 líneas Half-Duplex, transfiere alrededor de 225 bytes de datos a la CCU.

Tipo 3HS. Sólo permite 2 Libs, opera a una velocidad de 230,400 bps.

5. Los datos son transmitidos a través de los Line Set's a los equipos de comunicación.

6. El equipo de comunicaciones envía los datos al controlador a través de los Line Set's, los Lib's y los Scanner.

7. Los Scanner le notifican al programa de control que ha recibido datos.

9. El programa de control activ el canal adaptador cuando los datos están listos para ser enviados al procesador central.

10. El canal adaptador transfiere los datos a los canales del procesador central.

Existen modelos con ciclos de procesamiento de lectura/escritura de 1.2 microsegundos, 1 microseg. y 500 nanosegs., con una área de memoria temporal para datos.

Un controlador de comunicaciones puede estar conectado directamente a los canales de la computadora ó en forma remota a través de otro controlador semejante.

III.2. Equipos Terminal.

En una red de teleproceso el punto final de conexión en los enlaces son los terminales de video, impresoras, y controladores de terminales.

a) Terminales de video. (También reciben el nombre de tubos de rayos catódicos). Una terminal es un dispositivo que permite que un operador interactúe y estable una comunicación con la computadora casi desde cualquier parte. Cuando se ubica fuera del área inmediata del sistema de computadora, se dice que es una terminal remota.

Casi siempre el mecanismo de entrada de una terminal es un teclado y la salida es una impresora de baja velocidad, ó una pantalla de exhibición conocida como monitor, en la mayoría de las pantallas de despliegue alfanumérico (números y letras) puede desplegar hasta 24 líneas de 80 caracteres.

En orden de alcance así como clasificación se tienen los terminales simples, sofisticados e inteligentes.

-Terminales Simples. Es un dispositivo electromecánico simple, que sólo son usadas para transmitir y recibir datos para su proceso, son de baja costo, no posee área de memoria temporal para datos (buffers), trabaja a baja velocidad (aproximadamente a 1,200 bits/seg), no tienen capacidad de detectar errores.

-Terminales Sofisticados. Son más costosas, cuentan con Buffer, trabaja a alta velocidad, puede detectar y corregir errores en los datos únicamente, posee memoria (en cassette), contiene dispositivos auxiliares (impresoras, cassettes).

-Terminales inteligentes. Estas terminales se consideran inteligentes debido a que contienen un microprocesador integrado que realiza algunas de las funciones que maneja la computadora. Esta capacidad de procesamiento le permite detectar errores y corregirlos, poseen memoria local en cassette.

Estas terminales pueden ser conectadas directamente a la computadora, además transmiten velocidades de 1,200 a 4,800 bits/seg en forma Half-Duplex.

b) Impresoras.

Son dispositivos que presentan la salida de información impresa, logrando unas velocidades máximas de impresión de 600 líneas por minuto (lpm), 3,000 lpm hasta 30,000 lpm.

Las impresoras se dividen en impresoras de impacto y de no impacto y se clasifican en impresoras en serie, de líneas y de páginas. Las impresoras de impacto utilizan algún tipo de martillo para 'impactar' o golpear la cinta y el papel de manera parecida al funcionamiento de una máquina de escribir, la de no impacto utilizan productos químicos, rayos laser y calor para formar imágenes sobre el papel, las cuales alcanzan altas velocidades.

-Impresoras en serie. Las impresoras en serie de impacto dependen de la tecnología de matriz de puntos, la cual configura puntos impresos para formar caracteres.

Varias columnas de pequeños martillos de impresión están contenidas en una cabeza de impresión rectangular.

Los martillos se activan de forma independiente para formar una imagen de carácter de puntos conforme la cabeza de impresión se mueve horizontalmente a través del papel y su velocidad es de 140 caracteres por segundo.

La mayoría de las impresiones en serie son bidireccionales, esto es, imprimen tanto de izquierda a derecha como en viceversa.

-Impresoras de Líneas. Son impresoras de impacto que escriben una línea a la vez, poseen un martillo de impresión para cada posición de impresión de la línea y alcanza una velocidad de 600 lpa.

-Impresoras de páginas. Son del tipo de no-impacto y utilizan tecnología de impresión electrofotográfica para lograr salida en copia permanente a alta velocidad al imprimir una página a la vez. Operando a la capacidad máxima durante 8 horas, puede producir casi un cuarto de millón de páginas, lo que equivale a 50 millas de salida.

Las impresoras de alta capacidad pueden estar conectadas directamente a un canal del computador y las de baja capacidad, por lo general, están conectadas a una terminal de video y/o a un controlador de terminales.

c) Controlador de Terminales.

Estos componentes manejan a un determinado número de terminales, esto es, varias terminales de video e impresoras están conectadas a este equipo a través de las interfaces de comunicación digital RS-232C y a unos conexiones del controlador llamadas puertos.

Estos controladores poseen una dirección de unidad de control (CUA-Control Unit Address), a través de la cuál el computador lo identifica y se establece la comunicación entre ambas.

El controlador de terminales puede estar conectado a un Line Set que proviene del controlador de comunicaciones que está enlazado al computador (sin necesidad de usar Modem, si se trata de distancias cortas) Fig.3.2.(a)., Si se trata de un controlador que se encuentra a una distancia muy grande, éste es conectado al modem remoto a través de la interface RS-232C. Esto se muestra en la figura 3.2.(b).

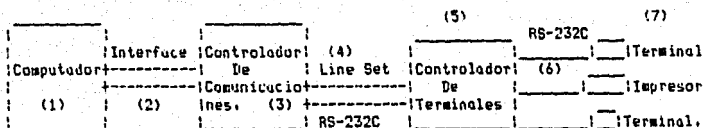


Figura. 3.2. (a).Controlador de Terminales local.

Donde;

1. Computador, 2. Interface hacia controlador de comunicaciones,
3. Controlador de comunicaciones, 4. Line Set (usa interfaz RS-232C),
5. Controlador de terminales local, 6. Interface hacia las terminales (RS-232C)
7. Terminales.

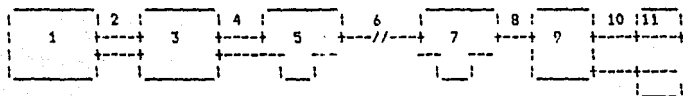


Figura. 3.2 (b). Controlador de terminales remoto.

1. Computador, 2. interfaz hacia el controlador de comunicaciones,
3. Controlador de comunicaciones, 4. Line Set (interfaz RS-232C)
5. y 7. Modem's, 6. Medio de comunicación, 9 y 10. Interface RS-232C.
9. Controlador de terminales, 11. Terminales

En el controlador de terminales residen programas que controlan el número de terminales e impresoras que están definidos, así como la dirección de las mismas

Estos programas están grabados en cassettes ó disquetes. El número de puertos que soportan los controladores de terminales varia de 8, 16 hasta 25 puertos, para conectar en cada uno de ellos una terminal ó impresora.

III.3. MODEM

Como ya se mencionó en temas anteriores, la función principal de un Modulador/Desmodulador (MO-DEM), es la de hacer la conversión de señales digitales en señales analógicas y viceversa, en éste tema se describirán más funciones de éste equipo, así como sus principales características físicas.

El empleo de un modem aumenta la velocidad posible en una transmisión de datos, esto es, debido a que la señal analógica que envía hacia otro modem es menos lenta que si se enviara en forma digital.

A menudo se menciona que la velocidad de una línea de transmisión es de cierto número de 'Bauds', esto representa el intervalo de tiempo durante el cuál una transmisión de datos mantiene la misma inteligencia. Por ejemplo, un modem que trabaje a 9,600 bits /seg o 2,400 Bauds mantiene una condición constante de 1/2,400 de segundo ó 416.67 microsegundos, cada baud representa 4 bits.

El número de Bauds es igual al número de bits/seg únicamente cuando todos los pulsos son de información y de la misma duración, es decir, no siempre todos los bits son de información, algunos son de control y de mayor duración, y cuando esto sucede, bauds/seg es diferente a bits/seg.

La función principal del modem es la de modular, el cuál es un proceso físico que consiste en montar una señal de información en una señal portadora, que es una señal analógica que posee una frecuencia muy alta. Se usa esta modulación con frecuencia alta debido a que la señal digital por sí sola se debilita a una distancia de 50 metros, originando pérdidas de información.

Tipos de Modulación.

a) Modulación en Amplitud. Consiste en hacer variar la amplitud de la portadora con la señal de información. Figura 3.3.(a).

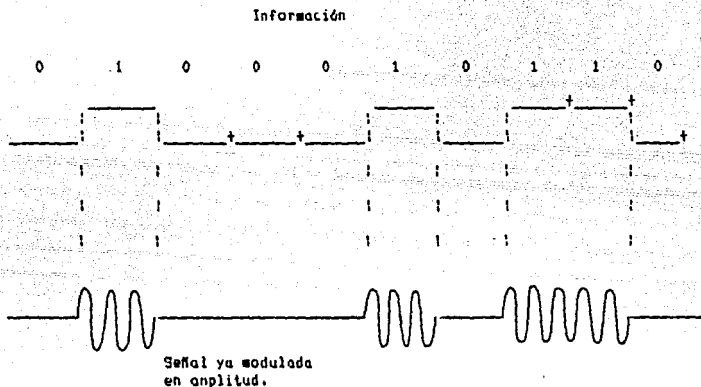


Figura. 3.3 a. Modulación en Amplitud.

En este ejemplo tenemos una señal senoidal continua de 1,500 Hertz de frecuencia, la cuál se modula para llevar los bits de información, en donde se observa que la amplitud se varia de acuerdo con el patrón de bits. En el proceso de demodulación el sentido es inverso, esto es, se recibe ubo señal modulada y a través de los circuitos del modem, la señal es separada y se obtiene la información digital original.

b) Modulación en Frecuencia. En éste procedimiento se cuenta con una portadora idéntica al caso anterior, sólo que en ésta ocasión, la señal ya modulada cambia de frecuencia de acuerdo con la información que se está transmitiendo. Fig. 3.3.b.

En éste la amplitud se mantiene constante.

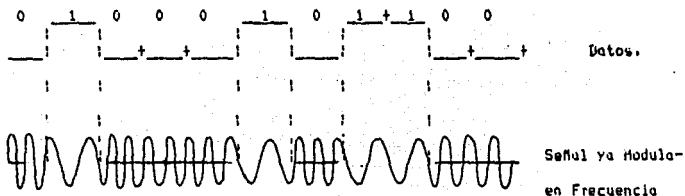


Figura. 3.3.b. Modulación en Frecuencia.

Nótese que cuando exista variación de frecuencia se estará manifestando la señal de información.

c) Modulación por Variación de Fase. Esta modulación consiste en hacer variar la fase de la portadora de acuerdo con la señal de información. Figura 3.3.c.

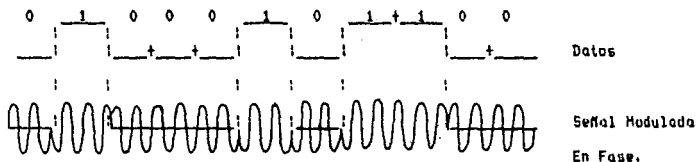


Figura. 3.3.c. Modulación por Variación de Fase.

En la modulación por Variación de Fase no cambia la amplitud ni la frecuencia de la portadora.

Existen modems que cuentan con la opción de multiplexaje a través de subcanales (generalmente son 4 subcanales que manejan datos en forma digital), esto indica que es posible conectar hasta 4 DTE's ó DCE's a un modem a través de las interfaces RS-232C. A estos subcanales también llamados Canales secundarios pueden conectarse equipos terminal DTE ó equipos de comunicación DCE, pero para conectar otro DCE es necesario utilizar un cable Crossover en la interface.

La calidad de error de los modems más sofisticados detectan menos de un bit erróneo por cada 100,000 bits, pero cuando llega a rebasar ésta cantidad, el modem pierde el enlace para evitar errores en la información, es decir, cuenta con un margen de error ó nivel de recepción ó transmisión de error.

En los modems, los circuitos integrados están alambrados en tableros llamadas tarjetas, estas tarjetas tienen algunas de las siguientes funciones;

- Proporcionan una regulación de voltaje de corriente directa al resto de la circuitería.
- Maneja el multiplexaje de los subcanales hacia los equipos DTE y DCE, que puede tener conectados.
- Controla las diversas velocidades que puede manejar el modem.
- Ejecuta todas las funciones de recepción y transmisión de datos, tanto analógicos como digitales.

III.4. Multiplicadores y Multiplexores,

Los multiplicadores son equipos de datos (DTE), que tienen como función principal repetir ó 'multiplicar' la señal de entrada hacia varias salidas sin hacer ninguna modificación a la señal. Figura 3.4.a.

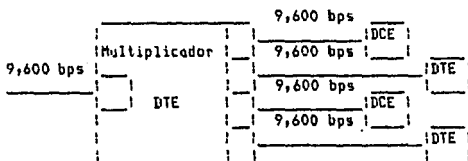


Figura. 3.4.a. Multiplicador.

Lo anterior indica, por ejemplo, el multiplicador recibe una señal digital a través del canal primario a una velocidad de 9,600 bps, logrando a su salida la misma velocidad pero en diferentes subcanales, en los cuales es posible conectar otros equipos, a través de la interface RS-232C que trabajen a la misma velocidad de 9,600 bps. Es posible conectar controladores de terminales, terminales, modems.

Los multiplexores (MUX) son equipos más inteligentes, ya que la señal que reciben la dividen en diferentes señales en sus subcanales, Figura 3.4.b., es decir, tomando el mismo ejemplo anterior, si el Mux recibe datos a una velocidad de 7,600 bps a su salida tendrá diferentes velocidades.

El Mux puede tener, por ejemplo, 3 subcanales ó canales secundarios de 4,900 bps, 1,200 y 1,200 bps c/u ó bien 4 subcanales de 1,200 bps c/u ó cualquier otra combinación, pero lo importante radica en que la suma total debe ser igual a 9,600 bps ó a la velocidad que recibe el Multiplexor.

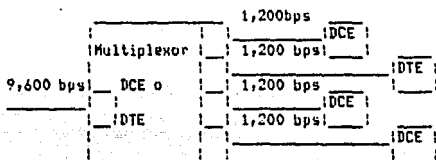


Figura. 3.4.b. Multiplexor.

La interface más común a usar es la RS-232C, es posible conectar un DCE ó un DTE en sus canales secundarios.

Tanto el Mux como el Multiplicador facilitan en una red de teleproceso la conexión para realizar diferentes tipos de enlaces.

CAPITULO

IV

IV. ENLACES DE COMUNICACION EN UNA RED DE TELEPROCESO

Para poder comunicar a un equipo local con un equipo remoto y conformar así los enlaces de teleproceso se usan diferentes medios de comunicación, las características y funcionamiento fundamental, así como el equipo requerido es tratado en este capítulo.

IV.1. Enlace por líneas telefónicas.

Estos líneas consisten en cables de cobre que en un enlace de teleproceso están conectados a los modems y de ahí hacia la red telefónica. Generalmente se usan 5 cables, 2 de transmisión, 2 de recepción y uno de tierra física (esto es cuando se realiza un enlace a 4 hilos), donde los dos de transmisión pueden ser de color blanco y café y los de recepción de color verde y amarillo, ó también el enlace puede ser de 2 hilos uno de transmisión, otro de recepción y uno de tierra física).

Una línea telefónica privada puede conectarse en forma permanente ó semipermanente entre los equipos de comunicación, mientras que la línea arrendada ó conmutada no es permanente a la red telefónica, sólo es usada cuando se necesita transmitir ó recibir información.

Ventajas y Desventajas del uso de líneas Privadas y Conmutadas.

1. Si va a usarse más de cierto número de horas diarias, la línea arrendada es menos costosa que la conmutada, pero si sólo se usa poco tiempo 1/2 hora por ejemplo resulta más costosa.

2. Alcanzan comunmente velocidades de transmisión de 1200 a 9600 bits por seg.

3. Las líneas privadas pueden recibir un tratamiento especial para compensar la distorsión que tenga, en cambio la conmutada no puede acondicionarse a recibir un trato para evitar distorsión, porque no se sabe la ruta que seguirá la información, es decir, no tiene ruta fija.

4. Una línea privada puede sufrir menos perturbaciones causadas por el ruido y la distorsión que en una línea conmutada.

El equipo de conexión puede producir ruido de impulso que dará por resultado errores en datos, esto quiere decir que en la línea conmutada al hacerse las conmutaciones de las líneas existe un ruido provocado por la conexión del equipo, y esto no sucede en las líneas privadas ya que no están conectadas a la conmutación de la red telefónica.

5. La transmisión y recepción de datos a través de las señales analógicas tanto en línea privada como conmutada puede acoplarse a una gran variedad de ancho de frecuencias.

6. Las líneas conmutadas funcionan en forma semi-duplex ó sea transmite y recibe datos en ambas direcciones pero no al mismo instante, en cambio en líneas privadas pueden transmitir y recibir información tanto en forma semi-duplex como duplex (ambas direcciones al mismo tiempo).

Para lograr la transmisión semiduplex se requieren dos alambres' hilos para completar el circuito y para una transmisión duplex se necesitan cuatro alambres, sin embargo, hay un método para construir lo que es en realidad un circuito de cuatro alambres, solamente con dos. La anchura de banda de las líneas se divide en dos bandas separadas de frecuencias, una de las cuales se usa para transmitir en una dirección, mientras que la otra transmite en dirección contraria, lo que se llama circuito equivalente de cuatro alambres.

Aunque sólo tiene dos hilos funciona como si existieran cuatro alambres de la mitad de la anchura de banda y permite realizar una transmisión duplex completa.

En la transmisión de datos por líneas telefónicas tanto privadas como conmutadas cuentan con señales de datos, de tiempo y de control.

Dentro de las señales de Datos se encuentra:

a) Datos Transmítidos (al modem). Son datos generados por la terminal para que el modem los transmita.

b) Datos Recibidos (para la terminal). Son datos recibidos por el modem para la terminal.

De las señales de tiempo se tiene:

a) Tiempo de la señal del transmisor. Se definen dos conexiones. Una envía información de tiempo de la señal de la terminal transmisora a su modem. La otra envía información de tiempo del modem transmisor a su terminal.

b) Tiempo de la señal del receptor. De igual forma se definen dos conexiones. Una envía información de tiempo de la señal de la terminal receptora a su modem, mientras que la otra envía información de tiempo del modem receptor a su terminal.

En cuanto a las señales de control se tienen:

a) Solicitud de transmisión que genera la terminal transmisora al modem (RTS-Request To Send).

b) Listo a Transmitir. (a la terminal). Esta señal es generada por el modem para indicar que está preparado para transmitir datos. Es una respuesta a una solicitud de transmisión de la terminal.

c) Modem de datos listo. (DSR-Data Set Ready). Indica a la terminal que el modem está encendido.

d) Terminal de datos Listo. (DTR-Data Terminal Ready). Le indica al modem que la terminal está encendida.

e) Detector de transportadora de Datos. La señal en esta conexión indica a la terminal que la portadora (la onda sinusoidal que lleva los datos), esta siendo recibida. Si la portadora se pierde debido a una condición en la línea, se notificará a la terminal con una condición en esta conexión.

f) Detector de Modulación de datos. (Para la terminal). En esta conexión se notifica a la terminal que la señal esta siendo modulada correctamente por el modem.

g) Selector de Velocidad. Hay dos conexiones del selector de velocidad, una al modem y otra a la terminal que al usarse pueden cambiar la proporción de transmisión en las líneas telefónicas.

Los enlaces por líneas telefónicas puede realizarse en forma terrestre, aérea o a través de cables en el fondo del mar. Esta forma de comunicar los abonados de una red con el centro de procesamiento de datos tiene un alto grado de seguridad y control en cuanto a la interferencia de datos que puedan realizar otros usuarios que no formen parte de la misma red.

IV.2 Enlace por Microondas. (Señales Electromagnéticas).

Estos enlaces se realizan para poder comunicar abonados que se encuentran a grandes distancias y que no es posible ó sería muy costoso usar líneas telefónicas.

Las microondas son señales Eléctricas y magnéticas de alta frecuencia, del orden de GHzertz (Electromagnéticas de millones de ciclos por segundo), que como consecuencia poseen una longitud de onda (λ) muy pequeña y que puede viajar a grandes distancias a través del espacio libre.

IV.2.1 Estructura de un Sistema De Microondas.

La mayoría de los sistemas de comunicación por radio, en la región de microondas que están en uso actualmente, se clasifican en dos categorías.

a) Sistemas por línea de Vista. Estos sistemas emplean baja potencia de transmisión sobre trayectorias de 15 a 75 Kms. de longitud por enlace. (después de la cual se requiere una estación repetidora), para sistemas de comunicación instalados en tierra, estos sistemas también se emplean en la comunicación por Satélite sobre distancias en el espacio.

b) Sistemas Sobre el Horizonte. Emplean altas potencias de transmisión, por ejemplo del orden de 50 KW (miles de Watts) para trayectorias de 75 a 1000 Kms de longitud por enlace.

Para enlaces a grandes distancias en una red de teleproceso es posible usar microondas, pero para llegar a las estaciones transmisoras, es necesario usar líneas ó canales telefónicos.

Teóricamente un sistema con línea de vista puede extenderse sobre terreno favorable y sin barreras naturales sobre una gran distancia, por ejemplo de 4,500 a 6,000 Kms, empleando muchos puntos de repetición con distancias cortas de 45 a 75 Kms. Al usar sistemas de propagación sobre el horizonte, esto es, se usa la difracción y dispersión que puede provocar la atmósfera para reflejar y repetir las señales, gracias a esto se puede abarcar grandes distancias. Fig. 4.1.(a);(b).

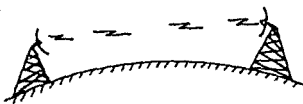


Fig. 4.1 (a).

Por Línea de Vista

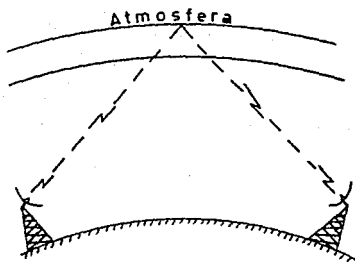


Fig. 4.1. (b)

Sistema por Propagación Sobre
El Horizonte ó Troposférico

De las figuras anteriores se observa que para que sea un sistema por línea de vista, ambas antenas deben ser visibles entre sí, mientras que en un sistema sobre el horizonte esto no es necesario.

En un sistema troposférico ó sobre el horizonte se aprovechan las características de difracción, reflexión que posee la atmósfera para reflejar la señal que ha sido transmitida.

Uno de los primeros enlaces de microondas con propósito experimental, fué instalado en 1931 a través del Canal de la Mancha entre dos puertos. La frecuencia de operación de ése sistema fue de 1,700 MHz, y la potencia radiada lograda fué de 1 Watt, éste experimento demostró que la pequeña banda de frecuencias empleada de 300 a 3,000 MHz podía ser explotada.

Los sistemas de Microondas por línea de Vista poseen las siguientes características:

- a) Tienen gran capacidad de canales a utilizar para la transmisión de señales analógicas.
- b) Una fácil extensión en la capacidad.
- c) Un tiempo de instalación muy corto y confiable.
- d) Mejor adaptación a terrenos poco accesibles y a barreras naturales.
- e) Facilidad de ser utilizados por sistemas fijos para telefonía, los cuales están conectados a las redes de teleproceso.

Las Ventajas de la comunicación por microondas son:

- a) Ventajas contra ruido. Debido a que los ruidos en las ciudades son muy grandes, las microondas tienen la característica de usar altas frecuencias y por lo tanto disminuyen los efectos del ruido.
- b) Alta ganancia de la antena. Suponiendo que el área de una antena es constante, entonces la ganancia de la antena será inversamente proporcional al cuadrado de la longitud de onda. Por tanto es fácil hacer una antena con alta ganancia en la región de microondas debido a que la longitud de onda (λ) es pequeña.

c) Facilidad de propagación. Las características de propagación de las microondas dentro de la línea de vista son estables, pero afectadas por la temperatura y la variación de la humedad en las capas atmosféricas cercanas a la tierra. La cantidad de desvanecimiento aumenta la frecuencia y el efecto de la reflexión de la tierra disminuye.

d) Alta Confiabilidad de las Redes. Las redes de microondas están formadas por muchos puntos en los cuales se colocan estaciones repetidoras que no emplean líneas de transmisión física, por lo que hacen que el sistema sea más confiable contra fenómenos naturales, así mismo, el tiempo y costo que se requiere para la instalación de las redes, es muy corto.

La gama de los 1,000 MHz (Megahertz) a los 10,000 MHz está destinada para sistemas de microondas por línea de vista pero pueden emplearse frecuencias superiores.

Cuando se opera en la región de 10,000 MHz, la lluvia, niebla ó nieve originan una fuerte absorción de la señal, y a frecuencias más elevadas del orden de 20 GHz la absorción es elevada debido al vapor de agua y oxígeno. Además las altas frecuencias poseen un mayor ancho de banda disponible para transmitir información y de igual forma la potencia transmitida tiende a disminuir.

En la figura 4.2 se muestra un diagrama a bloques de los elementos básicos que conforman un sistema de microondas.

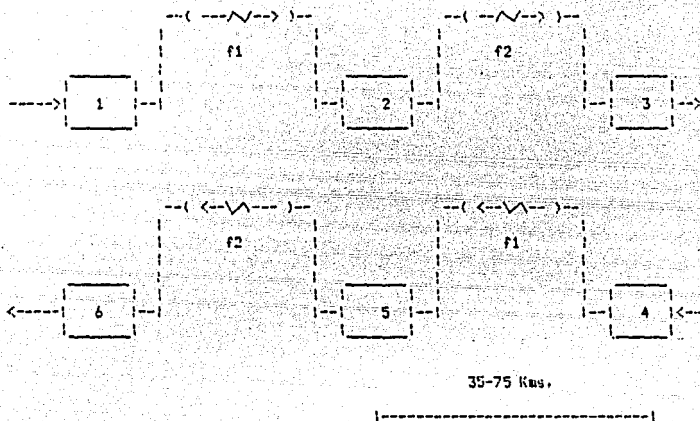


Figura. 4.2 Sistema de Microondas a Bloques.

Donde:

1 y 4. Tx (Equipo de Transmisión),

2 y 5. Equipo repetidor de Señal,

3 y 6. Rx (Equipo de Recepción),

f_1 y f_2 . Frecuencias de Operación.

El sistema de la figura 4.2 está formado por dos estaciones terminales y un número determinado de estaciones repetidoras separadas a intervalos de 35 a 75 Kms.

En las estaciones terminales se genera una portadora de microondas la cuál es modulada por las señales de telefonía, así mismo se amplifica a una potencia de unos cuantos Watts, ésta señal se aplica a una antena parabólica para luego irradiarse a la primera estación repetidora. En la estación repetidora, la señal de microondas se recibe, amplifica y se desvia en frecuencia ($f_1 \rightarrow f_2$) para evitar interferencias entre las señales que llegan y salen, luego se retransmiten a la segunda estación repetidora. Este proceso se sigue hasta llegar a la estación terminal. En éste paso, el ruido y distorsiones que se producen en las señales al pasar por las estaciones repetidoras, deben mantenerse a ciertos niveles permisibles.

En la estación terminal distante, la señal de microondas, después de amplificarse se demodula, recuperándose la información telefónica original.

Los sistemas de microondas emplean el plan de dos frecuencias para toda la ruta, en éste caso son las frecuencias f_1 y f_2 .

En sistemas de microondas se emplean tanto técnicas de multicanalización por división de tiempo (TDM) como por división de frecuencia (FDM).

Antes de efectuar pruebas de propagación entre los puntos que preliminarmente se han escogido, es necesario construir un diagrama de perfil del terreno entre los puntos, incluyendo las alturas de los puntos y de los obstáculos, tomados de mapas geográficos.

Además, hay que considerar que la presencia de la tierra cambia las condiciones de propagación, ya que la señal recibida depende no solamente de la señal propagada por el espacio, sino también de las ondas que se hayan reflejado por el terreno, éstas ondas reflejadas, pueden llegar fuera de fase ó en fase con la onda directa a la antena receptora, reforzando ó disminuyendo la señal recibida y dependiendo de las características de reflexión, puede en ciertos casos cancelar por completo la señal recibida.

Las pruebas de propagación se efectúan principalmente para determinar los obstáculos y las reflexiones de los tramos del sistema de microondas, y siendo que la señal recibida depende de estos factores, se efectúan dichas pruebas variando alternadamente las alturas de las antenas del transmisor y receptor, por lo cual es posible recabar datos para determinar las alturas finales de las torres del sistema. Cualquier obstrucción en la trayectoria de las ondas, no dejará pasar la radiación y presentará una variación de la señal al llegar al punto receptor.

No sólo las obstrucciones físicas afectan a las señales, existen propiedades del espacio libre que afectan las ondas Electromagnéticas y éstas son:

a) Atenuación. Es la pérdida de intensidad que sufre la señal viajar de un punto transmisor a un receptor, se puede presentar de dos formas:

- Dispersión. Se produce debido a la distribución de la energía de la onda electromagnética en áreas cada vez más alejadas del punto transmisor (también por variaciones en la atmósfera como lluvia y granizo).

- Absorción. Se presenta a frecuencias de 10 GHz en adelante debido a que la longitud de onda de la señal electromagnética es comparable a la separación entre moléculas en el espacio libre, las cuales al entrar en resonancia absorben energía de la señal que se está transmitiendo.

b) Refracción. Es el cambio de dirección ó desviación que sufre la señal debido a los efectos de la atmósfera ó al paso de la señal de un medio a otro durante su propagación.

En una atmósfera normal la temperatura baja lentamente con la altura al igual que la presión atmosférica disminuye al aumentar la altura, por tanto, variaciones en éstos factores van a ocasionar que el haz de microondas se doble hacia arriba ó hacia abajo, aunque normalmente éste se reflexionará hacia la tierra debido a que la refracción disminuye con la altura.

c) Reflexión. Las señales pueden ser reflejadas por la propia tierra ó por las obstrucciones que la señal encuentre durante su trayectoria.

Estaciones Repetidoras. Estos puntos del sistema de microondas mantienen el ruido a niveles permisibles, algunos de ellos sólo retransmiten ó reflejan la señal (Pasivos), otros la amplifican y cambian de frecuencia (Activos).

Algunos repetidores poseen la característica de poder extraer ó introducir información directamente.

Los repetidores pasivos se construyen en 14 medidas standard que van de 6 X 8 pies (4.32 m.cuadrados) a 30 X 32 pies (86.4 m.cuadrados) y estos son montados sobre una estructura de acero galvanizado.

Gracias a los sistemas de microondas es posible enlazar los abonados de una red de teleproceso que se encuentran situados a una gran distancia logrando un alto grado de confiabilidad en cuanto a la pérdida de información.

IV.3 Enlace Via Satélite.

Este medio de enlace es utilizado para comunicar a dos o más puntos que se encuentren separados por grandes distancias, siendo el principal medio de comunicación el espacio libre, usando las ondas electromagnéticas a diferentes frecuencias:

La historia de los satélites inicia en 1958, con el proyecto SCORE, el cual consistía en satélites del tipo grabación y retransmisión con un peso de 150 libras (68 Kgs.) y a una órbita entre 110 y 920 millas (176 y 1,480.28Km) de distancia de la tierra. Dos años después la NASA y JPL realizaron el experimento ECHO (satélite en forma de balón), el cual logró establecer comunicaciones a frecuencias de 960 y 2,290 MHz. Este satélite estaba hecho de plástico y cubierto de aluminio con un diámetro de 30 m., estando en órbita de 1,500 Kms de altitud, siendo visible al ojo humano. El ECHO II se instaló entre 1,000 y 1,200 Kms., pero en ambos satélites sólo una parte de la potencia radiada era reflejada a la tierra.

Después fué el satélite Courier (1960), aceptaba y almacenaba hasta 360,000 palabras, operó por 17 días con 3 Watts de potencia de salida y trabajando a una órbita entre 960 y 1,126 Kms.

El Telstar (julio de 1962), era una esfera de 87 cm. de diámetro, con un peso de 80 Kg. Este satélite se colocó en órbita elíptica de 5,200 Km y un periodo de 2 1/2 horas.

El Telstar II fué idéntico al Telstar I, pero con más resistencia (1963).

La potencia de ambos fue de 2.25 Watts, con un ancho de banda de 50 MHz y su capacidad total fué de 600 canales telefónicos.

En 1963, RCA y NASA orbitaron el satélite Relay, con frecuencias de operación de 1.7 y 4.2 GHz, con 10 Watts de salida y órbitas de 1,515 y 9,532 Kms. En éste mismo año se lanza el primer satélite de comunicaciones en órbita geostacionaria (es decir, gira alrededor de la tierra en una posición tal que da el aspecto de estar fijo en un punto), llamado SYNCOM.

Las comunicaciones comerciales por satélite comenzaron en 1965 con el lanzamiento del INTELSAT I (Pájaro Madrugador), con 240 canales de voz y 40 Watts de potencia de salida. En 1966 surgen el INTELSAT II y III con 240 con 300 circuitos de voz, 75 y 120 Watts de salida respectivamente. El INTELSAT IV fué puesto en órbita en 1980 con una capacidad de 25,000 canales telefónicos, con un peso de 730 Kg. y provee no solamente cobertura de la tierra sino también dos rayos dirigidos a un punto específico, es u satélite de giro (gira sobre su propio eje), consiste de 13 diferentes antenas que se ajustan continuamente hacia un punto de la tierra, éste satélite radio 400 Watts de potencia.

IV.3.1 Orbitas de los Satélites.

Cuando un cuerpo (satélite, cohete), viaja alrededor de la tierra, se dice que éste está en órbita u orbitando sobre la tierra.

a) Órbita Geoestacionaria.

La órbita a una altura de 22,300 millas (35,880 Kms) es especial en la que un satélite le toma exactamente 24 horas para viajar alrededor (orbitar) de la tierra (el tiempo de rotación de la tierra). Si su órbita está sobre el ecuador y lleva la misma dirección que la superficie de la tierra, entonces se puede ver fijo desde un punto sobre la tierra. Esta órbita es llamada órbita geoestacionaria.

El área de vista a ésta órbita es aproximadamente un tercio de la tierra, por lo que se necesitan tres satélites geoestacionarios para cubrir toda la tierra.

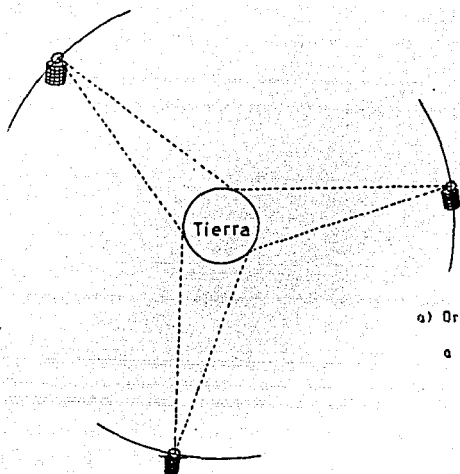
b) Órbita baja

Esta es cuando se encuentran orbitando a una altura entre 160.9 y 482.7 Kms, tienen un periodo de rotación de 1 1/2 horas aproximadamente.

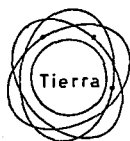
c) Órbita de Altitud Media. Poseen una altura típica de 9,654 a 19,308 Kms y un periodo de rotación de 5-12 hrs.

En las figuras 4.3 y 4.4 se muestran las características de éstos tipos de órbitas.

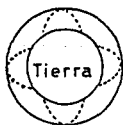
En los satélites geoestacionarios giran a una velocidad de 11,052.3 Km/hr. y el tiempo de propagación de la señal de subida y bajada es de 270 mseg.



a) **Orbita Geoestacionaria**
 a 35,880,7 Km



b) **Orbita de altud Media**
 de 9,654 a 19,308 Kms.



c) **Orbita Baja**
 de 160.9 a 482.7Kms.

Figura. 4 3 Orbitas del satélite.

Duración de Órbitas
en horas

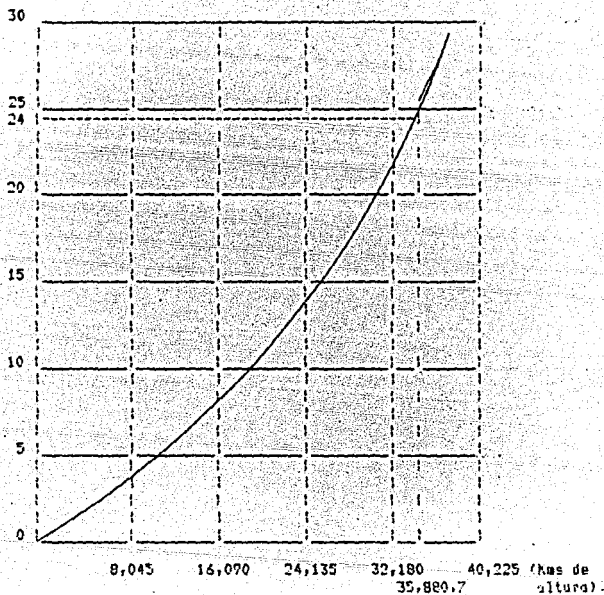


Figura. 4.4 Relación de altura de un satélite con referencia a la duración de órbita (en horas). Nótese que a 35,860.7 kms hay una duración de 24 horas (1 día), es decir órbita geostacionaria.

Las bandas de frecuencias que se han determinado para comunicaciones via satélite son variadas, las que más se usan son las están anajo de 14.5 GHz, ya que arriba de 10 GHz, la propagación a través de la atmósfera de la tierra es afectada por la lluvia, la cual produce una atenuación muy grande y puede afectar el comportamiento de la señal. Por tanto, los sistemas existentes han operado en las bandas de 4 y 6 GHz para satélites civiles y en las bandas de 7-8 GHz para sistemas militares, pero sin embargo, las bandas de 4-6 GHz (llamadas Banda "C") son las más utilizadas, lo que varía de uno a otro es el ancho de banda a usar.

La representación de un sistema de comunicaciones via satélite se ilustra en la figura 4.5.(a). La señal es generada por un usuario y entra al sistema terrestre. En algunos casos, el sistema terrestre es una red telefónica ó una red de teleproceso.

En la estación terrena se procesa la señal de banda base (frecuencias menores a 70 MHz) y se transmite a una frecuencia (RF-Microondas) al satélite donde se procesa y retransmite a la estación terrena receptora.

La estación terrena procesa la señal hasta la banda base, la cual se envía al usuario a través de la red terrestre, la figura 4.5.(b)., muestra un diagrama a bloques de la estación terrena.

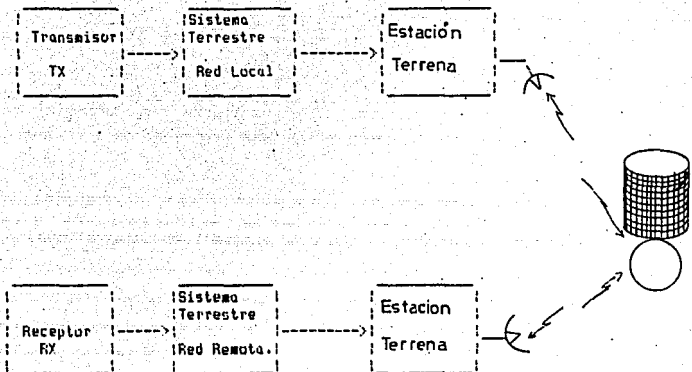


Fig. 4.5.(a) Sistema Comunicación via satélite.

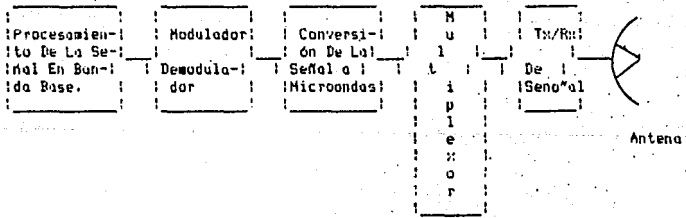


Fig. 4.5.(b). Estación terrena.

IV.3.2 Características de los Satélites.

Debido a que de ser posibles los enlaces para una red de teleproceso via satélite, a continuación se mencionan las principales características de los satélites Mexicanos: Morelos I y Morelos II.

Ambos satélites están diseñados para transmitir en dos bandas de frecuencias, la 'C', de 4-6 GHz, y la 'KU', de 12-14 GHz. Cada satélite consta de 22 transpondedores (repetidores que amplifican y retransmiten la señal), 18 en la banda 'C' y 4 en la 'KU'.

El control operativo se realiza a través del Centro de Control, Telemetría, Rastreo y Comando. Los dos parámetros más importantes de cada satélite, desde el punto de vista de comunicaciones, son la potencia de transmisión y el ancho de banda de sus transpondedores.

Los transpondedores en la banda 'C' utilizan tubos de onda progresiva TWT ('Traveling Wave Tube') de 7 a 10.5 Watts, que agregados a la alta ganancia producida por la antena parabólica del satélite, producen una señal de transmisión con buena potencia; de igual forma los transpondedores de la banda 'KU' emplean amplificadores TWT de 19.4 Watts.

En la banda 'C', cada satélite tiene 12 transpondedores de 36 MHz de ancho de banda y 6 de 72 MHz; en la banda 'KU', cada uno tiene 4 transpondedores de 128 MHz.

El ancho de banda de un transpondedor y la potencia de transmisión del mismo determinan la cantidad de información, con calidad aceptable que puede enviarse por él.

En general, un transpondedor de 36 MHz tiene una capacidad promedio para manejar mil canales de telefonía, datos a una velocidad de hasta 60 millones de bits por segundo. Los transpondedores de 72 y 108 MHz, tienen respectivamente el doble y triple de la capacidad de uno de 36 MHz. Lo anterior es una característica muy importante a considerar en la transmisión de datos en una red de teleproceso.

Cada satélite (Sistema Morelos), mide 2.16 m. de diámetro y 6.60 m. de altura, tiene una masa inicial en órbita de 660 Kg, de los cuales 145 son de Hidracina (combustible). En cada caso, la fuente primaria de alimentación de energía eléctrica requerida para su operación consta de un dispositivo de celdas solares, montadas sobre el cuerpo cilíndrico del satélite, que generan 940 Watts de corriente directa. Además, cuenta con baterías de almacenamiento, capaces de generar 830 Watts, para casos de eclipse ó escasa iluminación de las celdas solares.

Los dos satélites están colocados en la órbita circular sobre el plano del Ecuador a una altura aproximada de 36,000 Kms.

Ambos satélites poseen una antena parabólica de 1.80 m. de diámetro que recibe una banda de frecuencias de 14,000 a 14,500 MHz y transmite en una banda de 11,700 a 12,500 MHz, con un tipo de modulación de señal de frecuencia modulada.

Cada uno de los Satélites está formado por diversos subsistemas, tales como el de Comunicaciones, Telemetría, Rastreo, Comando, Control de orientación, propulsión, de Energía Eléctrica y Térmica, el más importante (desde el punto de vista de telecomunicaciones), es el de Comunicaciones, los demás son básicamente para el control y supervisión.

Antenas de Comunicación (Satélites).

El subsistema de antenas para comunicaciones es, en realidad, un arreglo de varias antenas. Se forman seis diferentes haces de comunicaciones, además de tres haces para rastreo. El corazón del subsistema es un reflector parabólico dual, ensamblado y localizado en el extremo de la plataforma no giratoria y apuntando hacia el lugar receptor de la tierra. El reflector dual se ensambla con sus respectivos alimentadores formando cinco de los seis haces de comunicaciones. Los cinco haces son para la transmisión y recepción de la banda 'C' y la transmisión de la banda 'KU', el sexto haz está relacionado con la recepción de la banda 'KU'.

Subsistema de Telemetría, Rastreo, Comando, y Control de Orientación.

Aporta la capacidad de comando desde tierra, así como el adecuado control y monitoreo del satélite, tanto en su estado interno como en su posición orbital.

El subsistema está provisto de antenas de dos ejes, que transmiten información al subsistema de control de orientación al recibir la señal de comando en el enlace de ascenso, además el subsistema de control de orientación provee el control de velocidad, de giro y estabilización de apuntamiento de la antena.

Subsistema De propulsión.

Este subsistema ejecuta las maniobras relacionadas con la velocidad y orientación del satélite, en respuesta a los comandos emitidos. Cuando se envía un comando, la válvula del propulsor se abre y la hidracina alimenta por presión al propulsor, el cual lo acciona para producir el empuje. El combustible está contenido en cuatro tanques cono esféricos y posee dos propulsores radiales y dos axiales.

Lanzamiento y Colocación En Órbita.

La puesta en órbita de los satélites Morelos sigue, por lo general, el mismo procedimiento que la mayoría de los satélites. Un minuto después de haberse lanzado (con vehículos espaciales), habrán alcanzado una altura de 12,500 m. Durante el minuto siguiente, su velocidad se acerca a los 4,800 Km por hora. Aproximadamente a los ocho minutos de haber dejado la superficie de la tierra, la nave viaja a una velocidad de casi 26,000 Km/Hr a 110 Km de altura y alejada 1,600 Km de la plataforma de lanzamiento. El orbitador llega a su altitud de operación (250Km) y gira durante varias horas alrededor de la tierra, en una "órbita de de estacionamiento", completando una vuelta cada 90 minutos. El piloto del lanzador espacial debe orientar la nave adecuadamente para liberar al satélite de su comportamiento espacial, acción que debe efectuarse en puntos precisos tiempo y de posición en el espacio.

Todos los satélites llevan un motor de empuje de perigeo (PKM ó'Perigee Kick Motor'), programado para encenderse 45 mins. después de desprenderse del orbitador.

Una vez encendido el motor PKM, el satélite ya habrá viajado media vuelta alrededor de la tierra, 85 segs. después de haberse encendido el motor de empuje coloca al satélite en una órbita elíptica de 'Transferencia', después se agota su combustible y finalmente se separa del satélite. (Fig. 4.6).

La órbita de transferencia tiene su apogeo (distancia más lejana a la tierra) a 36,800 Km de altura y su perigeo (distancia más cercana a la tierra) a 200 Km.

El satélite completa una vuelta cada 10.7 hrs. y permanece en ésta órbita durante 3 días, periodo en el que en el centro de control en tierra reorienta al satélite para proceder al encendido de su motor de apogeo. Este motor se enciende al pasar el satélite por el apogeo de la órbita y lo coloca en una nueva órbita 'de deriva' casi circular y parecida a la órbita final. (Fig. 4.5).

El satélite gira durante varios días sobre su nueva órbita. En éste tiempo, tanto la órbita como la orientación del cuerpo del satélite son ajustados hasta obtener la órbita geostacionaria final.

Existen Centros de Rastreo, Telemetría y Comando, con objeto de mantener una comunicación permanente con los satélites, las principales funciones de éste Centro de Control son:

- Procesar los datos que recibe del satélite para determinar el estado interno de los satélites.

- Determinar la posición de los satélites, corregir posibles desviaciones, a partir de los datos de rango (elevación y distancia).

- Calcular nuevos parámetros orbitales y enviar comandos al satélite para encender los cohetes impulsores y para configurar los equipos. Es decir, éste centro tiene como objetivos, el de mantener en posición y funcionamiento a los satélites, detectar posibles anomalías del equipo electrónico interno y de ser posible corregirlas.

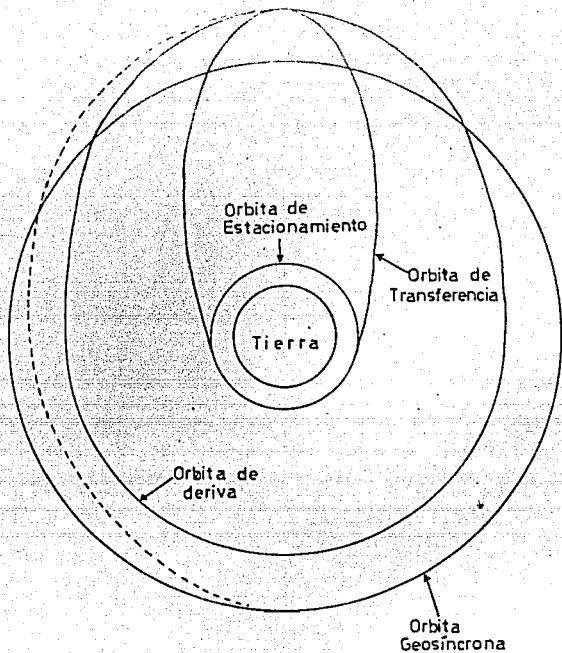


Fig. 4.6 Orbits En Los Que El Satélite realiza
su Recorrido Al Lanzamiento

En el caso de una Red de Teleproceso, tanto el nodo principal (Centro de Proceso de Datos), como los abonados pueden poseer un centro de TX/RX (transmisión/Recepción) exclusivo, para enlaces via satélite y/o estar conectados por red telefónica a centros de TX/RX de señales Via satélite. Para lograr estos enlaces es necesario asignar un ancho de banda exclusivo para evitar interferencias con otros usuarios, aunque ésto no garantiza 100% la exclusividad y privacidad de la TX/RX de los datos.

CAPITULO

V

11. TRANSMISION DE DATOS.

La transmisión de datos es el "movimiento de información codificada por medio de sistemas de comunicación eléctrica".

En éstos sistemas, se entiende por datos, la información que ha sido tomada de documentos fuente ó bien de un medio de almacenamiento.

V.1. Transmisión punto a punto y Multipunto.

El enlace punto a punto se realiza cuando la línea de comunicación sirve para enlazar al centro de computo con un sólo abonado (equipo remoto y/o local), esto es, físicamente la computadora está enlazada al controlador de comunicaciones y éste a su vez, a través de los Line Sets se comunica con la terminal (en el caso de equipo local), ó se conecta a un modem y éste a su vez al modem y al equipo remoto (en el caso de enlace remoto). Fig. 5.1.a.

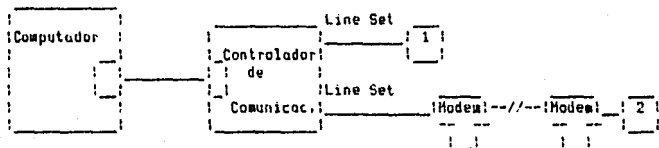


Figura. 5.1 a. Enlace punto a punto.

Donde:

1. Terminal local con dirección 01 conectada a un Line Set exclusivo.
2. Terminal Remota con dirección 01 conectada a un Line Set diferente al anterior.

En el caso anterior, el controlador de comunicaciones y la computadora identifican al equipo local y/o remoto a través de una dirección propia que es proporcionada por el propio equipo terminal.

9944

En los enlaces multipunto existen varios equipos terminal (local y/o remoto), conectados a un sólo Line Set del Controlador de Comunicaciones (Fig. 5.1.b).

Cada equipo posee una dirección única a través de la cuál es identificado dentro de la red.

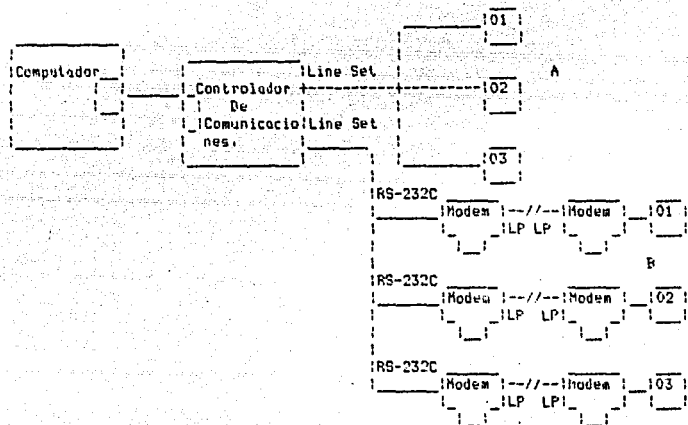


Figura. 5.1.b. Enlace multipunto.

A. Equipos locales con 3 diferentes direcciones (01,02,03) en un sólo Line Set.

B. Equipos remotos con 3 diferentes direcciones (01,02,03) en Line Set diferente

El controlador de comunicaciones genera una señal llamada 'pool select' ó poleo, la cual consiste en realizar un rastreo en cada Line Set de los requerimientos de los equipos terminal, es decir, si una terminal (es) solicita (n) enviar datos al procesador, a través de éste poleo, el controlador de comunicaciones detecta y atiende éste requerimiento y se establece la comunicación con la computadora.

V.2 Tipos de Transmisión:

Una transmisión de datos tiene que ser controlada por medio del tiempo, para que el equipo transmisor sepa en que momento puede esperar una transferencia de información. Existen por lo tanto, dos métodos diferentes de transmitir una serie de caracteres.

V.2.1 Transmisión Sincrónica.

En éste tipo de transmisión los datos a transmitir se dividen en bloques de tal modo que cada uno de éstos bloques será transmitido en intervalos de tiempo iguales, los equipos de transmisión deben estar exactamente en sincronía para identificar la duración del bloque de datos, de tal modo que si el equipo receptor sabe cuál es el primer bit, éste le indicará cuales son los bits de información, esto quiere decir, que la información llevará un ritmo, el cuál será esperado por el receptor.

El equipo receptor comprueba si el bloque recibido no tiene error por el método de comprobación de paridad, el cuál consiste en añadir un bit (a la información), de tal modo que el total de bit '1' del carácter transmitido sea impar (o par en algunas claves). Por ejemplo, si un carácter sin el bit de paridad es 0100010, entonces se añade un bit '1' extra para convertirlo en 1000101, con un número impar de unos.

El equipo receptor percibe si hay un número impar de unos, en caso contrario, sabe que el ruido ó distorsión de la línea ha hecho que se pierda ó se añada un bit y detecta ese error.

Un tipo de transmisión síncrona común es un bloque en el cual se inicia con bits de direccionamiento, bits de control, información (caracteres) y finaliza con un bit de paridad. (Figura. 5.2.a).

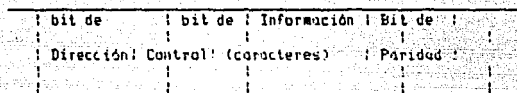


Figura. 5.2 a. Transmisión síncrona.

5.2.2 transmisión Asíncrona.

La transmisión asíncrona se caracteriza porque el emisor es el que decide en que momento se envía un mensaje a través de la red.

En una red asíncrona el receptor no sabe exactamente cuando se espera un mensaje, por lo tanto cada mensaje debe traer banderas que indiquen cuando empieza y cuando termina la información, a éstas banderas se les llama bit de arranque y bit de parada (STAR ,STOP), por lo que también es llamada transmisión de 'STAR STOP'. La figura 5.2b muestra una estructura típica de un carácter en una transmisión Asíncrona (arranque, parada)

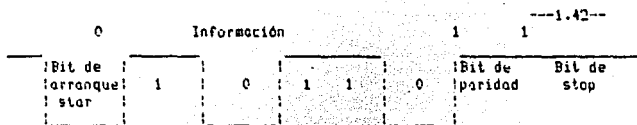


Figura 5.2b Estructura de una transmisión Asíncrona.

En la transmisión Asincrónica al igual que la Sincrónica, se usa un bit de paridad al final de la información. El bit de stop tiene mayor duración (en tiempo) que el bit de Start y que los de información, esto es con el fin de que sea reconocido como bit de parada y no como de información.

Una aplicación de transmisión Sincrónica y Asincrónica en una red de teleproceso la encontramos cuando a un controlador de terminales se le conectan cierto número de terminales.

En este caso el controlador de terminales recibe y/o transmite señales Sincrónicas del Line Set y/o Modem al que está conectado y a su vez transmite y/o recibe señales Asincrónicas hacia los terminales que tiene designados. En este ejemplo el controlador de terminales tiene una dirección lógica, mientras que los terminales poseen una dirección física al estar conectados a las puertas del controlador.

Las velocidades más comunes de equipos Asincrónicos es de 110, 300, 600 y 2400 bps.

V.3 Codificación

La codificación consiste en la conversión de un conjunto de símbolos en otro conjunto de símbolos diferentes. En la transmisión de datos, es necesario esta conversión para:

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

Un código de transmisión de datos define una configuración de bits para cada carácter alfanumérico (número, letra, ó símbolo), que debe ser transmitido. El número de pulsos binarios (bits) necesarios para representar un carácter, depende del número total de símbolos que potencialmente puedan transmitirse.

U.3.1. Códigos para Transmisión.

Los códigos más usuales para hacer uso de los símbolos del lenguaje para su transmisión, son el código Baudot, el código ASCII (American Standard Code for Information Interchange: código estándar americano para intercambio de información), y el sistema EBCDIC. Además de estos y con aplicación más especial están el código Hollerit y BCD.

Código Baudot

El código Baudot, utiliza cinco bits para representar cada carácter, con él se pueden codificar 2^5 (1 ó 0) = 32 símbolos diferentes, lo cual es insuficiente para representar las letras del alfabeto, los números y otros símbolos.

Para hacer más amplio este código, se utilizan dos caracteres para indicar "cambio de letras" y "cambio de figuras". Así el receptor interpreta todos los caracteres que vienen después del carácter "cambio de letras" como letras y los que vienen después del "cambio de figuras", como números, puntuaciones y otros símbolos. Por esto, cada configuración de cinco bits del código Baudot representa dos símbolos ó caracteres.

Por ejemplo, la combinación de bits 00001 representa la letra 'T' ó el número 5 dependiendo de cuál carácter "cambio de letra" ó "cambio a figuras" haya sido previamente transmitido.

Con la modificación anterior, el número de combinaciones posibles del código Baudot son: 2 veces 2^5 (que son los caracteres de cambio a letras y fig.), o sea, 20 combinaciones a las cuales debemos restar aun 4 combinaciones para significar: espacio (space), alimentación (feed), retorno (return) y espacio en blanco (blank).

Por lo que finalmente 60-4=56 combinaciones utilizables para representar símbolos de información. El código Baudot usa la transmisión en forma Asincrónica, es decir, con bit de inicio y parada.

En la tabla 5.1 se muestra el código Baudot, en donde la primera columna representa las letras, en la segunda las figuras o símbolos (En el caso cuando el carácter va precedido de un cambio a figuras), y en las columnas de la derecha representan el orden de los bits a usar para representar cada carácter.

Bits

LETRAS	FIGURAS	1	2	3	4	5
A	-					
B	7					
C						
D	8					
E	3					
F	1					
G	1					
H	4					
I	8					
J	9					
K	1					
L	1					
M	7					
N	7					
O	9					
P	0					
Q	1					
R	4					
S	PELL					
T	5					
U	-					
V	1					
W	2					
X	1					
Y	6					
Z	-					
! Cambio a letras						
! Cambio a figuras						
! Espacio						
! Retorno						
! Alimentación						
! De línea						
! Espacio en blanco						
! Presencia de . indica marca ('1') ó presencia de voltaje						
! Ausencia de . indica espacio ('0') ó ausencia de voltaje						

Tabla E.1. Código Eando.

CODIGO ASCII (American Standart Code for Information Interchange).

El código ASCII emplea 7 bits para representar cada símbolo, lo que da un total de $2^7 = 128$ combinaciones posibles. Usualmente se agrega un octavo bit para comprobar paridad con el fin de detectar errores. La tabla 5.2 muestra el código ASCII.

Fila	Columna	Características de control		Caracteres				Graficos	
		0	1	2	3	4	5	6	7
	Bits	000	001	010	011	100	101	110	111
0	0000	NuL	DLE	SPACE	0	@	P	o	p
1	0001	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q
2	0010	STX	DC2	"	2	B	R	b	r
3	0011	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s
4	0100	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t
5	0101	END	NAK	%	5	E	U	e	u
6	0110	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
7	0111	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w
8	1000	BS	CAN	(	8	H	X	h	x
9	1001	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
10	1010	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z
11	1011	VT	ESC	+	;	K	[	k	{
12	1100	FF	FS	,	<	L	\	l	/
13	1101	CR	GS	-	=	M	]	m	}
14	1110	SO	RS	.	>	N	^	n	~
15	1111	SI	US	/	?	O	_	o	DEL

TABLA 5.2. a.

Decimal	Octal	Character	Decim.	Octal	Caract.	Decim.	Octal	Caract.
0	0	NUL	38	46	␣	76	114	L
1	1	SOH	39	47	␣	77	115	M
2	2	STX	40	50	(	78	116	N
3	3	ETX	41	51	)	79	117	O
4	4	EDT	42	52	*	80	120	P
5	5	ENO	43	53	+	81	121	D
6	6	ACK	44	54	,	82	122	R
7	7	BEL	45	55	-	83	123	S
8	10	BS	46	56	.	84	124	T
9	11	HT	47	57	/	85	125	U
10	12	LF	48	60	0	86	126	V
11	13	VT	49	61	1	87	127	W
12	14	FF	50	62	2	88	130	X
13	15	CR	51	63	3	89	131	Y
14	16	SO	52	64	4	90	132	Z
15	17	SI	53	65	5	91	133	[
16	20	DLE	54	66	6	92	134	\
17	21	DC1	55	67	7	93	135]
18	22	DC2	56	70	8	94	136	^
19	23	DC3	57	71	9	95	137	_
20	24	DC4	58	72	:	96	140	~
21	25	NAK	59	73	;	97	141	a
22	26	SYN	60	74	<	98	142	b
23	27	ETB	61	75	=	99	143	c
24	30	CAN	62	76	>	100	144	d
25	31	EM	63	77	?	101	145	e
26	32	SUB	64	100	@	102	146	f
27	33	ESC	65	101	A	103	147	g
28	34	FS	66	102	B	104	150	h
29	35	GS	67	103	C	105	151	i
30	36	RS	68	104	D	106	152	j
31	37	US	69	105	E	107	153	k
32	40	SPACE	70	106	F	108	154	l
33	41	!	71	107	G	109	155	m
34	42	"	72	110	H	110	156	n
35	43	#	73	111	I	111	157	o
36	44	\$	74	112	J	112	160	p
37	45	%	75	113	K	113	151	q

Decimal	Octal	Caracter	Decim.	Octal	Caract.	Decim.	Octal	Caract.
114	162	r	119	167	w	124	174	|
115	163	s	120	170	x	125	175	>
116	164	t	121	171	y	126	176	"
117	165	u	122	172	z	127	177	delete
118	166	v	123	173	{			

Figura. 5.2.b código ASCII.

El código ASCII posee un gran número de caracteres de control, los cuales son fácilmente identificables por la computadora. Esto es, los tres bits que está sobre las columnas son los de más alto orden en el carácter y los cuatro bits que están a la izquierda de la tabla iniciando las filas, son los de más bajo orden.

Se puede observar que las configuraciones que representan los caracteres de control comienzan con dos bits "0", por lo que la computadora los distingue fácilmente de los otros símbolos, por ejemplo:

001 0101= NAK. Nos representa el carácter de control NAK, en cambio,

100 0001= A. Nos representa la letra 'A' Mayúscula, nótese que todos los caracteres se forman uniendo las columnas a la izquierda seguida de las filas correspondientes.

En el modo de transmisión asincrónico del código ASCII cada carácter de 8 bits es precedido por un bit de arranque u seguido por uno ó dos bits de parada.

Los caracteres de Control del Código ASCII de mayor importancia son:

-SOH. (Start Of Heading-Principio del encabezado). Se usa al comienzo de una secuencia de caracteres que constituyen una dirección sensible a la máquina ó a un enrutamiento de información.

-STX. (Start of Text- Principio de Texto). Este caracter precede a una secuencia de caracteres que va a ser tratada como una entidad; esto es, indica el principio del texto.

-ETX. (End of Text-fin de texto). Es empleado para terminar una secuencia de caracteres comenzados con STX.

-EOT. (End of Transmisión-fin de transmisión). Se utiliza para indicar la conclusión de una transmisión que puede contener uno o más textos y cualquier encabezado asociado.

-ENQ. (Enquiry-Pregunta). Se usa como una petición de respuesta desde una estación remota. Se emplea como pregunta.

-ACK. (Acknowledge-Acuse de recibo). Se envía por el receptor como una respuesta afirmativa a un transmisor.

-NAK. (Negative Acknowledge). Se envía por un receptor como una respuesta negativa a transmitir.

-NUL. (Null-vacio). No hay ningún caracter, se usa para ganar tiempo ó para llenar espacio en la cinta cuando no hay datos.

-BEL. (Bell-Campana). Se usa cuando es necesario llamar la atención de las personas, puede controlar los mecanismos de alarma.

-BS. (Backspace-Retroceso). Indica el retroceso del mecanismo de impresión o del indicador de exhibición en una posición.

-HT. (Hurbéte horizontal.). Indica el movimiento hacia adelante del mecanismo de impresión ó del indicador de exhibición, hasta llegar al siguiente 'hurbéte' ó posición de parada.

-LF. (Line Feed-Alimentación de línea). Indica el movimiento del mecanismo impresor ó del indicador de exhibición hasta el principio de la línea siguiente.

-FF. (Form Feed-Alimentación de Forma). Indica el movimiento del mecanismo impresor ó del indicador de exhibición a la posición inicial de la página, forma ó pantalla siguiente.

-VT. (Vertical Tab-Tablète Vertical). Indica el movimiento del mecanismo impresor ó indicador de exhibición hasta la siguiente de una serie de líneas de impresión asignadas previamente.

-SYN. (Synchronous Idle-Sincrónica). Se usa en sistemas de transmisión sincrona para lograr la sincronización entre dos estaciones. Cuando se desea enviar datos, un sistema de transmisión sincrona puede enviar caracteres SYN.

-CAN. (Cancel-Cancelar). Indica que el caracter que le preceden a un bloque de mensaje no se tomará en cuenta, debido a que se descubrió un error.

-SUB. (Substitute-substituir). Substituirlo por un caracter equivocado ó no valido.

Código EBCDIC. Extended Binary Coded Decimal Interchange Code; Código ampliado de intercambio decimal codificado en binario). Es un sistema de codificación de 8 bits que constituye un byte o carácter, por lo tanto tiene $2^8=256$ combinaciones posibles. La tabla 5.3 muestra la configuración de bits EBCDIC para caracteres alfanuméricos.

Caracter	Código	Caract.	Código	Caract.	Código	Caract.	Código
A	1100 0001	W	1110 0110	s	1010 0010	-	1010 1101
B	1100 0010	X	1110 0111	t	1010 0011	>	1010 1110
C	1100 0011	Y	1110 1000	u	1010 0100	?	1010 1111
D	1100 0100	Z	1110 1001	v	1010 0101	]	1010 1010
E	1100 0101	a	1000 0001	w	1010 0110	!	1010 1011
F	1100 0110	b	1000 0010	x	1010 0111	#	1010 1100
G	1100 0111	c	1000 0011	y	1010 1000	@	1010 1101
H	1100 1000	d	1000 0100	z	1010 1001	^	1010 1110
I	1100 1001	e	1000 0101	.	1010 1011	Blanco	1010 0000
J	1101 0001	f	1000 0110	'	1010 1100	0	1111 0000
K	1101 0010	g	1000 0111	(	1010 1101	1	1111 0001
L	1101 0011	h	1000 1000	+	1010 1110	2	1111 0010
M	1101 0100	i	1000 1001	,	1010 1111	3	1111 0011
N	1101 0101	j	1001 0001	;	1010 0000	4	1111 0100
O	1101 0110	k	1001 0010	:	1011 1010	5	1111 0101
P	1101 0111	l	1001 0011	=	1011 1011	6	1111 0110
Q	1101 1000	m	1001 0100	?	1011 1100	7	1111 0111
R	1101 1001	n	1001 0101	~	1011 1101	8	1111 1000
S	1110 0010	o	1001 0110	_	1011 1110	9	1111 1001
T	1110 0011	p	1001 0111	`	1011 1111		
U	1110 0100	q	1001 1000	~	1010 1011		
V	1110 0101	r	1001 1001	z	1010 1100		

Tabla 5.3 CÓDIGO EBCDIC.

El código EBCDIC presenta la ventaja de poder 'espacar' dos dígitos decimales en un byte de 8 bits, con el fin de poder almacenar los datos de manera más eficiente. En el siguiente ejemplo se muestra el empaque con números decimales (29).

byte 1	byte 2	2	0
-----	-----	-----	-----
1111 0010	1111 1001	0010	1001
Sin espacar		Empacado	

Debido a que todos los códigos numéricos EBCDIC tienen (1) en las primeras cuatro posiciones, los unos pueden eliminarse. Por eso es posible 'espacar' dos dígitos numéricos en un byte.

El código EBCDIC utiliza un noveno bit para tener una paridad non en sus transmisiones.

En una red de teleproceso es posible encontrar terminales remotas que transmitan sus datos utilizando el código ASCII, después el controlador de comunicaciones convierte el código ASCII en EBCDIC para procesamiento y almacenamiento y los códigos se traducen a la inversa para la transmisión de la computadora a los equipos terminal.

Los seres humanos utilizamos el sistema de numeración decimal ó base diez, por el simple hecho de contar con diez dedos, en el caso de las computadoras usan el sistema base dos ó binario por el hecho de los estados electrónicos básicos (encendido y apagado). En ocasiones se utilizan la base 8 (octal) y base 16 (hexadecimal), como forma de escritura abreviada para exhibir el contenido binario del almacenamiento primario y secundario.

La tabla 5.4 muestra la tabla de equivalencias de diferentes sistemas numéricos.

Decimal base 10	Octal base 8	Binario base 2	Hexadecimal base 16
0	0	000	0
1	1	001	1
2	2	010	2
3	3	011	3
4	4	100	4
5	5	101	5
6	6	110	6
7	7	111	7
8	10	1000	8
9	11	1001	9
10	12	1010	A
11	13	1011	B
12	14	1100	C
13	15	1101	D
14	16	1110	E
15	17	1111	F
16	20	10000	10

Tabla 5.4. Equivalencias entre los sistemas numéricos.

	Base	Digitos	Uso
Binario	2	0, 1	Procesamiento de computadoras
Octal	8	0-7	Comodidad del programador (código de 6 bits)
Decimal	10	0-9	Entrada / Salida humana
Hexadecimal	16	0-9, A-F	Comodidad del programador (código de 6 bits).

V.4 Transmisión de datos por fibras ópticas.

Con el desarrollo del láser semiconductor y de la fibra óptica, se inició una transformación en las comunicaciones: señales eléctricas pudieron ser convertidas en ópticas y conducidas a través de mayores distancias en fibras de vidrio de cuarzo finísimas -había surgido la transmisión óptica de información.

Los principales elementos de la comunicación a través de un tramo de fibra óptica, en el cual la onda luminosa es conducida por delgadas fibras, están representadas en la figura 5.3., en donde las señales eléctricas son convertidas en señales lumínicas, acopladas al medio transmisor (fibras ópticas), y en el lado receptor, las señales lumínicas son nuevamente convertidas en señales eléctricas.

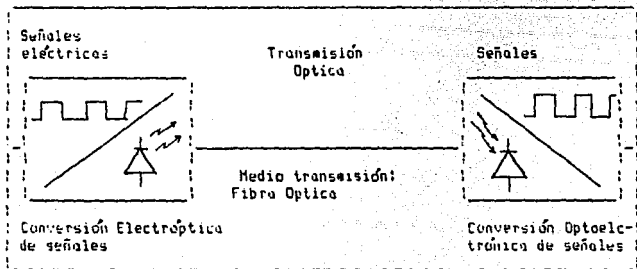


Figura. 5.3. Transmisión Óptica.

Los convertidores de señales eléctricas a señales lumínicas y viceversa son componentes semiconductores, mientras que determinados cristales como Arseniuro de Galio GaAs emiten luz durante el paso de la corriente eléctrica, y a su vez una delgada fibra conduce ésta luz con escasas pérdidas al receptor (también es un cristal semiconductor-finísima fibra de vidrio de cuarzo).

-Principales Ventajas del uso de Fibras Ópticas.

- a) Es posible la transmisión a velocidades superiores a 10 Gbit/seg (10 mil millones de bits/seg.).
- b) Considerable reducción de volumen y peso del cable; esto es, la fibra posee un diámetro pequeño (con capa sintética protectora de 0.25 hasta 0.5 mm).
- c) No poseen conductividad eléctrica, por lo que no necesita disposiciones de puesta a tierra ni protección contra rayos.
- d) Durante la transmisión sobre fibra óptica no son generados campos electromagnéticos perturbadores, inversamente, la transmisión tampoco puede ser interferida externamente por éstos campos, esto significa que una transmisión de fibra óptica muy difícilmente podrá ser interferida por personas no autorizadas.
- e) Posee una atenuación mucho menor que una línea de cable coaxial.

-Características de La Fibra Óptica.

Las fibras para la transmisión óptica de información constan principalmente de vidrio de cuarzo (dióxido de Silicio SiO_2), que en el núcleo de conducción óptica de la fibra, está dotado además con aditivos de Germanio y Fósforo para el aumento del índice de refracción (n) y, eventualmente también con boro y fluor para la disminución del índice de refracción. Estas Fibras se encuentran envueltas por un revestimiento de cable plástico para su protección mecánica.

De acuerdo a la recomendación CCITT el diámetro del núcleo es de 50 micromilímetros y el diámetro del revestimiento es de 125 micromilímetros.

La figura 5.4 muestra un corte de una fibra óptica y su revestimiento.

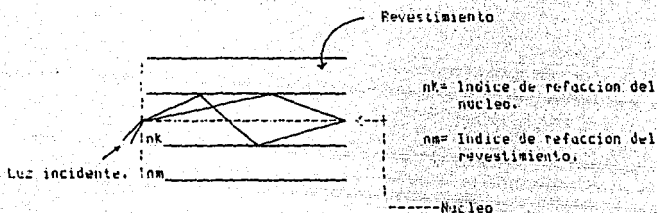


Figura. 5.4 Fibra Óptica.

De igual forma se puede observar que a través del núcleo es por donde se transmite la información en forma de haces luminosos. En donde el índice de refracción tanto del núcleo como del revestimiento juegan un papel muy importante, ya que de este índice depende que los haces luminosos puedan seguir su trayectoria a través de la fibra.

Cuando se hace una reducción del diámetro del núcleo, entonces disminuye la cantidad de modos propagables, hasta que finalmente queda un sólo modo. Una fibra así se denomina fibra monomodo y en caso contrario, cuando se aumenta el diámetro del núcleo de la fibra se logra tener una fibra multimodo.

Una ventaja principal de una fibra monomodo es su gran ancho de banda de transmisión (caso contrario a fibra multimodo). Desventajoso es sin embargo, su pequeño diámetro de pocos micrómetros (μ), que dificulta el empalme ó unión de fibras.

La fibra monomodo es apropiada a sistemas de larga distancia.

En una red de teleproceso es posible usar la fibra óptica en lugar de líneas de cable telefónico, teniendo ventajas en cuanto a atenuaciones de señal y menos pérdidas de datos.

CAPITULO
VI.

VI. SOFTWARE DE LA RED.

Se usa el término SOFTWARE para designar programas que dirigen las actividades del sistema de una computadora, estos programas constan de instrucciones por medio de las cuales controlan el HARDWARE de la computadora para que realice ciertas operaciones. todo el Software cae en dos categorías:

a) El software para aplicaciones ó en paquetes. Son un conjunto de programas que está diseñado y escrito para realizar tareas específicas de procesamiento, tales como procesamiento de nómina, análisis estadístico, cubro de impuestos, registros, tablas de trayectorias de satélites y otros mas.

b) El Software de sistemas. Es independiente de cualquier área específica de aplicación. Los programas del software del sistema apoyan a todos los paquetes de aplicaciones a dirigir las funciones básicas del procesador central. Por ejemplo, cuando la computadora se enciende, un programa de inicialización prepara y deja listos todos los dispositivos para el procesamiento, de igual forma el software que permite escribir programas en diferentes lenguajes y el sistema operativo, es también software de sistemas.

VI.1 Lenguajes de programación.

Existen distintos lenguajes de programación, pero todos tienen como objetivo común el de 'conversar' con la computadora, es decir, todos los lenguajes han sido creados para poder comunicarse con ella.

Un lenguaje de programación se clasifica como de bajo nivel ó como de alto nivel.

El nivel de un lenguaje de programación es indirectamente proporcional al número de instrumentos necesarios para realizar una tarea específica; esto es, un programa destinado a calcular e imprimir el promedio de calificaciones en lenguaje de bajo nivel tal vez necesite 100 ó más instrucciones, el mismo programa en un lenguaje de alto nivel tendría menos de 10 instrucciones.

En la figura 6.1 se muestra la jerarquía de lenguajes de programación.

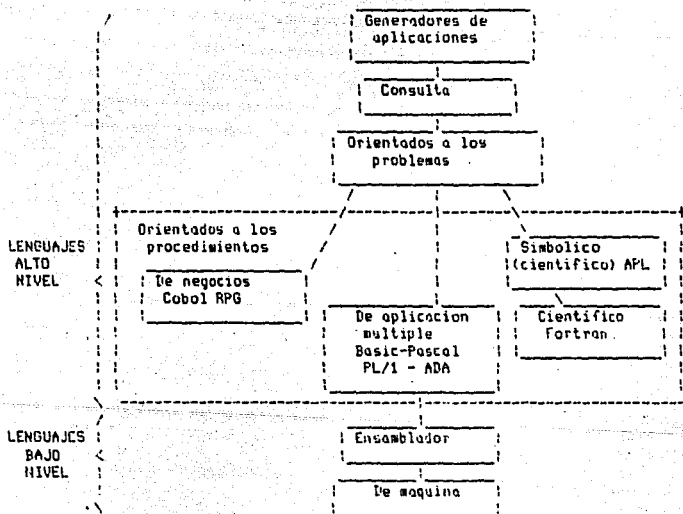


Figura 6.1

Los lenguajes de alto nivel son más fáciles de comprender y de usar; esto es, en estos lenguajes el programador sólo necesita dar instrucciones al sistema de computadora sobre que hacer, no necesariamente sobre como hacerlo.

Mientras que en los lenguajes de bajo nivel, es necesario escribir una instrucción para cada paso único de procesamiento de la máquina.

VI.1.1. Lenguajes de bajo nivel

-Lenguaje de máquina. Todas las computadoras tienen sólo un lenguaje de programación que puede ejecutar y éste es el lenguaje de máquina. Es decir, todos los programas escritos en lenguaje de alto nivel deben traducirse al lenguaje de máquina; estos programas se convierten a un lenguaje básico de operación básico de la de la computadora, esto es, se codifican como serie de unos y ceros. (presencia ó ausencia de voltaje) (1 ó 0).

-Lenguaje Ensamblador. Este lenguaje es similar al lenguaje máquina, la diferencia consiste en la forma en que el programador representa las instrucciones. En vez de utilizar larguissimas series de unos ceros, el lenguaje ensamblador utiliza símbolos que se denominan mnemotécnicos, para representar instrucciones, por ejemplo, el lenguaje ensamblador emplea la 'A' para representar una instrucción de 'adición'.

La conversión de instrucciones de alto nivel a instrucciones a nivel de máquina (y ensamblador) la realizan programas de software, denominados compiladores ó intérpretes. Se necesita un compilador separado (o intérprete) para cada lenguaje de programación, es decir, para ejecutar tanto programas en COBOL como en PASCAL, se necesita un compilador Cobol y un compilador Pascal.

El programa compilador se toma a partir de almacenamiento secundario (cinta ó disco magnético) y se carga ó 'graba' al almacenamiento primario junto con el programa fuente (programa en lenguaje de alto nivel). Gracias al proceso de compilación, si se tiene la intención de ejecutar el programa en algún momento posterior, deberá almacenarse el programa objeto (en lenguaje máquina) en almacenamiento secundario para recuperarlo más tarde. Otra ventaja que proporcionan los compiladores, es la de detectar errores de sintaxis, en algunos casos diagnosticar e identificar las instrucciones que provocan el error. Sin embargo, los compiladores no logran detectar errores de lógica.

Un intérprete realiza la misma función que un compilador, pero de manera diferente. En lugar de traducir todo el programa fuente en un sólo paso, un intérprete traduce y ejecuta cada instrucción del programa fuente antes de traducir y ejecutar la siguiente instrucción.

VI.1.2 Lenguajes de Alto Nivel.

-Lenguajes Científicos. Son lenguajes del tipo algebraico/formula. están diseñados para cubrir necesidades científicas, tales como manejo de matrices, cálculos de precisión, expresión y resolución de expresiones matemáticas y estos lenguajes pueden ser

-FORTRAN. (Formula translator-Traductor de formulas). Se desarrolló en 1955, se utiliza para aplicaciones científicas e ingeniería, por lo cual consta en su mayoría de instrucciones enfocados a cálculos matemáticos básicos y superiores.

El lenguaje FORTRAN consta de 2 tipos de constantes (entero y real), variables ó nombres de variables que pueden adquirir los valores durante la ejecución de un programa, proporciona cinco expresiones matemáticas básicas: suma (+), resta (-), multiplicación (*), división (/) y exponencial (**).

El programa compilador se toma a partir de almacenamiento secundario (cinta ó disco magnético) y se carga ó 'graba' al almacenamiento primario junto con el programa fuente (programa en lenguaje de alto nivel). Gracias al proceso de compilación, si se tiene la intención de ejecutar el programa en algún momento posterior, deberá almacenarse al programa objeto (en lenguaje máquina) en almacenamiento secundario para recuperarlo más tarde. Otra ventaja que proporcionan los compiladores, es la de detectar errores de sintaxis, en algunos casos diagnostica e identifica las instrucciones que provocan el error. Sin embargo, los compiladores no logran detectar errores de lógica.

Un intérprete realiza la misma función que un compilador, pero de manera diferente. En lugar de traducir todo el programa fuente en un sólo paso, un intérprete traduce y ejecuta cada instrucción del programa fuente antes de traducir y ejecutar la siguiente instrucción.

VI.1.2 Lenguajes de Alto Nivel.

-Lenguajes Científicos. Son lenguajes del tipo algebraico/formula, están diseñados para cubrir necesidades científicas, tales como manejo de matrices, cálculos de precisión, expresión y resolución de expresiones matemáticas y estos lenguajes pueden ser

-FORTRAN. (Formula translator-Traductor de formulas). Se desarrolló en 1955, se utiliza para aplicaciones científicas e ingeniería, por lo cual consta en su mayoría de instrucciones enfocadas a cálculos matemáticos básicos y superiores.

El lenguaje FORTRAN consta de 2 tipos de constantes (entera y real), variables ó nombres de variables que pueden adquirir los valores durante la ejecución de un programa, proporciona cinco expresiones matemáticas básicas: suma (+), resta (-), multiplicación (*), división (/) y exponencial (**).

Además FORTRAN consta de funciones matemáticas tales como:

Exponencial (base e) (EXP), logaritmo natural (ALOG), logaritmo común (ALOG10), Seno y Coseno de un ángulo (SEN,COS), raíz cuadrada (SQRT), valor absoluto (ABS) y otras funciones más.

-APL (A Programming Language: un lenguaje de programación). Es un lenguaje simbólico interactivo de programación utilizado para ingenieros, matemáticos y científicos. APL, presentado en 1968 es el único lenguaje en que se requiere una terminal especial de exhibición en video para escribir los programas.

Su teclado tiene un conjunto especial de caracteres que incluye los símbolos para escribir las instrucciones APL. Estos símbolos proporcionan una 'escritura abreviada' que acelera el proceso de codificación de un programa.

-COROL (Common Business Oriented Language: Lenguaje Orientado a los Negocios Comunes). Constituye el primer lenguaje para uso de los negocios, fué creado en 1959, su intención original es la de utilizar instrucciones que se parecieran al inglés, aunque un número excesivo de palabras.

Los programas COROL cuentan con 4 divisiones:

- * División de Identificación (Identification Division). Identifica la información general, como nombre del programa, programador, fecha de escritura.
- * División del medio Ambiente, (Environment Division). Identifica el tipo de sistema de computadora en el que debe correrse el programa, así como los dispositivos de almacenamiento de datos y de Entrada/Salida que van a ser empleados.
- * División De Los Datos (Data Division). Describe el formato de todos los elementos de datos, variables internas, registros y archivos utilizados en el programa.
- * División Del Procedimiento. (Procedure Division). Contiene la lógica del programa y la secuencia de instrucciones que deben ejecutarse.

-RPG. (Report Program Generator-Generador de programas de informes), fue creado en 1964 para las computadoras IBM de negocios de nivel de captación de tarjeta perforada y con el fin de generar informes.

El RPG se maneja por menú, esto es, durante una sesión de programación, al programador se le presentan formatos de petición de entrada en la parte inferior de la pantalla de exhibición en video. El programador solicita las peticiones de entrada (prompts) para un tipo de instrucción, después responde con las especificaciones deseadas de su programa.

-BASIC. (Beginner's All-Purpose Symbolic Instruction Code- Código de instrucciones simbólicas de propósito general para principiantes). Fue creado en 1965, con el fin de enseñar los principios fundamentales de la programación, aunque actualmente ha sido mejorado y es uno de los lenguajes de mayor uso. Fue desarrollado por Thomas Kurtz y John Kemeny.

Basic es un lenguaje de formato libre, esto es, que se dispone de una gran flexibilidad para la introducción de las proposiciones para facilitar la lectura.

En los programas Basic, las proposiciones ó instrucciones se ejecutan en forma secuencial a menos que ésta secuencia se altere mediante una proposición de control. Para poder programar en lenguaje Basic es necesario introducir instrucciones de Entrada/Salida (Input,Output), esto significa que debemos indicar a la computadora que lea/escriba a partir de un dispositivo periférico (impresora, unidad de disco); Instrucciones de cálculo (LET), las cuales realizan operaciones aritméticas (adición, sustracción, multiplicación, división); Instrucciones de Control (de decisión y/o Ramificación-GOTO,IF/THEN), éstas pueden alterar la secuencia de la ejecución de un programa hacia otras ramificaciones del mismo.

Basic también cuenta con Instrucciones de Formato, las cuales son utilizadas junto con instrucciones de entrada/salida, describen la forma en que los datos deben introducirse a la memoria principal ó salir de ésta.

-PASCAL. Se dió a conocer en 1968, (cuyo nombre es en honor del matemático, Blaise Pascal). Este lenguaje está orientado a procedimientos científicos, de información y aún también para negocios. Pascal cuenta con instrucciones de entrada/salida (VAR, WRITELN), de conteo (CONTEO, SUM, DESVEST), de control (IF, REPEAT), además posee una gran flexibilidad de su estructura.

La complejidad y optimización de los lenguajes de programación tiende a la creación de un lenguaje natural, el cuál simplemente se escribirá ó se verbalizará en forma de instrucciones directas hacia la computadora.

VI.2 EL SISTEMA OPERATIVO.

De igual forma como el procesador es el núcleo del sistema de computadora, así también el sistema operativo es el núcleo de toda la actividad del Software. El Sistema operativo es una familia de programas de Software que son proporcionados por el fabricante de la computadora.

Todo el Hardware y software tanto de sistemas como de aplicaciones, está bajo el control del sistema operativo, se puede considerar como el "jefe". Después del encendido de la computadora, el sistema operativo es el responsable de la utilización de todos los recursos para lograr el proceso de todos los trabajos que se alimentan a la computadora. La lógica, estructura y nomenclatura de los diferentes sistemas operativos varía, pero todos poseen los mismos objetivos;

1) Ser eficiente. Se puede detectar la eficiencia identificando los siguientes puntos:

- a) Mínimo tiempo para cambiar procesos,
- b) Utilizar al máximo la unidad de procesamiento,
- c) Tiempo de proceso mínimo de los trabajos,
- d) Mínimo tiempo de respuesta,
- e) Mayor productividad (cantidad de procesamiento por unidad de tiempo),

2) Debe ser mantenible. Abarca dos aspectos fundamentales:

a) De corrección a los errores ó fallos que se pudieran detectar, en los cuales la solución se requiere de inmediato, ya que puede obstaculizar el desarrollo de las aplicaciones.

b) El de crecimiento. Adaptarse a nuevas implementaciones y optimización del manejo de los recursos de la computadora (procesador, almacenamiento primario y dispositivos periféricos).

3) Debe ser pequeño. Es necesario realizar rutinas y procedimientos simples y muy inteligentes en la elaboración de sistemas operativos, ya que esto facilitará cumplir las características solicitadas y disminuir su tamaño, que además permitirá la utilización de menos recursos y memoria (principalmente) para su funcionamiento, esto es, que lo más ideal al crear o tener un sistema operativo es que éste sea cada vez más pequeño e inteligente.

Uno de los programas del sistema operativo reside siempre en el almacenamiento primario. Este programa denominado supervisor, carga otros programas del sistema operativo y aplicaciones al almacenamiento primario conforme se necesita. Por ejemplo, cuando se solicita la compilación de un programa Cobol, el supervisor carga el compilador Cobol al almacenamiento primario y enlaza el programa fuente con el compilador para crear un programa objeto. Preparándose para la ejecución, otro programa, el editor de enlace, asigna una dirección en almacenamiento primario a cada byte del programa objeto, es decir busca un espacio vacío en la memoria para su consulta futura.

En un sistema de computadora, varios trabajos (Job's) se estarán ejecutando al mismo tiempo, el sistema operativo determina los recursos de la computadora para ser asignados a cada programa.

Por ejemplo, supóngase que una computadora con sólo una impresora tiene tres trabajos cuya salida esta lista para impresión. El sistema operativo resuelve éste problema asignando el recurso de impresión alternadamente.

Debido a que tanto los datos y programas deben residir en almacenamiento primario para que puedan procesarse, una vez que éste almacenamiento está lleno, no es posible ejecutar mas programas hasta que quede disponible una parte de dicho almacenamiento.

La memoria virtual es una adición de Software al sistema operativo que amplía la capacidad de almacenamiento primario mediante el empleo de Software y el almacenamiento secundario, éste permite que mas datos y programas residan en el almacenamiento primario en un determinado momento. El principio en que se basa ésta memoria virtual, es debido a que un programa se ejecuta en forma secuencial, una instrucción después de otra.

Los programas se fragmentan en páginas de manera que sólo aquella parte del programa que se está ejecutando reside en almacenamiento primario.

El resto del programa se encuentra en almacenamiento en disco. Una vez que las instrucciones han sido ejecutadas para la página que reside en almacenamiento primario, la página adecuada se traslada al almacenamiento primario, sacandola del almacenamiento en disco, esta página rempalza a la anterior y al ejecución del programa continúa. Pero existe una desventaja al usar una memoria virtual y ésta es su elevado costo en eficiencia durante la ejecución de un programa que tenga muchas ramificaciones hacia muchas páginas.

VI.3 Organización de Datos.

La organización de datos es un sistema de computadora, se refiere al manejo, almacenamiento, recuperación y manipulación de los mismos.

Cada sistema tiene una jerarquía de organización de datos, en donde cada nivel sucesivo en la jerarquía, es el resultado de combinar los elementos del nivel precedente. Figura 6.2.

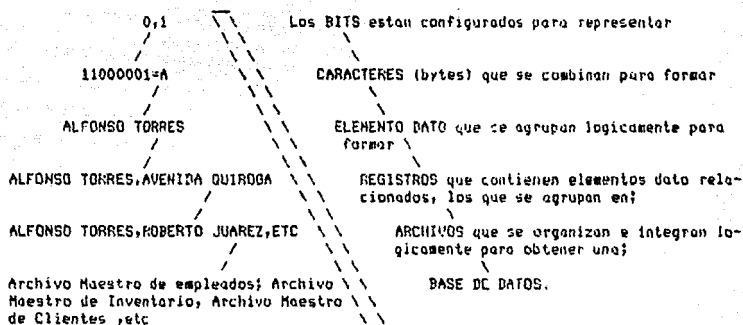


Figura. 6.2 Jerarquía de organización de datos.

Los datos se combinan lógicamente de esta forma hasta que se logra una base de datos. Los seis niveles de jerarquía son;

- Bits. unidad básica de almacenamiento,
- Byte ó carácter. Grupo de bits.
- Elemento Dato. Unidad lógica de nivel más bajo, también recibe el nombre de campo, por ejemplo una dirección, apellido o estado civil,

-Registros. Es una descripción de un evento, por ejemplo, una venta, una reservación de hotel, una persona, los elementos de datos que describen un evento se agrupan en forma lógica para crear un registro,

-Archivos. Es una colección de registros relacionados, también denota una área con un nombre en un dispositivo de almacenamiento secundario que contiene un programa,

-Base de Datos. En una base de datos, éstos están integrados y relacionados para que se minimice la redundancia entre ellos, por ejemplo, los datos de un estudiante se almacenarán en un lugar en la base de datos y estarán disponibles para todos, en vez de actualizar todas las direcciones del estudiante en archivos separados, la actualización se realiza sólo una vez.

La estructura de una Base de Datos ha logrado mejorar la eficiencia del procesamiento, ya que gracias a la redundancia controlada de datos se logra simplificar los procedimientos de recolección y actualización de datos, además, la integridad y la exactitud de los datos aumenta, debido a que si se desea actualizar un dato, sólo se tiene que realizar en la base de datos.

En la Base de Datos, los datos son independientes de los programas aplicativos, es decir, es posible agregar, modificar, y eliminar cualquier elemento de datos de la base y esto no afecta a los programas existentes.

En caso contrario, agregar un elemento de datos a un registro de archivo puede requerir la modificación de muchos programas involucrados. La base integrada de datos ha sido posible gracias al Software de sistemas de manejo de Base de Datos.

VI.3.1 Manipulación y Recuperación de los Datos.

En el procesamiento de archivos, éstos se clasifican, unen y procesan por elemento 'dato llave', por ejemplo, en un archivo de estudiantes la 'llave' podría ser 'nombre del estudiante' y así los datos se manipulan y recuperan en forma secuencial o directa con ayuda de los elementos 'llave'.

1). Procesamiento secuencial. Los archivos que se utilizan para el proceso secuencial, contienen registros que están ordenados de acuerdo con el elemento dato llave, también conocida como campo de control, por ejemplo, en un registro de un empleado, la llave podría ser el número de seguro social, los registros se ordenarán y procesarán numéricamente, en cambio, si la llave es el nombre del empleado los registros se procesarán y ordenarán alfabéticamente. Por tanto, un archivo secuencial se procesa de principio a fin, todo el archivo debe procesarse, aún si sólo se desea actualizar un registro. El principal medio de almacenamiento para los archivos secuenciales es la cinta magnética.

a). Ventajas del procesamiento secuencial.

-El medio de almacenamiento (cinta magnética), es el menos costoso de los medios de almacenar datos.

-Resulta eficiente para archivos de alta actividad. Este tipo de archivos tiene un alto porcentaje de registros actualizados o por actualizar. A diferencia de los archivos en disco, que requieren considerable movimiento mecánico para efectuar el acceso al registro. Mientras que los registros en los archivos secuenciales de alta actividad siempre están cerca o bajo la cabeza de lectura/escritura para cinta.

-Existe gran facilidad de crear archivos de respaldo a través del procesamiento secuencial.

b). Desventajas del procesamiento secuencial.

-Se debe procesar todo el archivo, oán cuando se procese ó se efectue el acceso a un registro.

-La clasificación de un archivo secuencial usando el elemento 'llave' lleva tiempo adicional del uso de la computadora.

-El procesamiento de un archivo secuencial, nunca refleja un estado al minuto del archivo, por ejemplo, nunca resultaría aceptable para un sistema de reservaciones en líneas aéreas ya que la respuesta a un requerimiento tardaría un considerable tiempo.

2). Procesamiento o acceso aleatorio o directo. Esta recolección de registros se puede realizar aleatoriamente (en cualquier orden). Sólo se necesita el valor del campo llave del registro para que este sea recuperado ó actualizado. El medio de almacenamiento es a través de los discos magnéticos.

El método más común de acceso directo es el ISAM (Indexed Sequential Access Method; Método de Acceso Secuencial Indizado).

ISAM cuenta con dos archivos: El archivo de datos, contiene los registros; el archivo índice, que contiene la llave y la dirección en disco de cada registro del archivo de datos.

Cualquier solicitud de un registro se dirige primero al archivo índice, en donde se realiza un proceso de búsqueda del registro deseado en unos cuantos milisegundos.

a) Ventajas del procesamiento directo.

-Puede realizarse el procesamiento con datos que no estén en secuencia.

-Es posible procesar simultáneamente varios archivos.

-Es factible agregar, eliminar oídos sin afectar a otros registros.

b) Desventajas del procesamiento directo (son mínimas).

-Es muy costoso almacenar datos en disco magnético.

-Excesivo tiempo en realizar ó crear archivos de respaldo, además no es posible utilizar en forma eficiente el espacio disponible (de almacenamiento) en los discos.

VI.3.2. Clasificación de archivos.

Entre los archivos más comunes que se manejan en una red de teleproceso se encuentran:

a) Archivos maestros. Es la fuente permanente de datos para una área específica de aplicación. El archivo maestro contiene registros a los que se logra acceso con regularidad a fin de proporcionar información. Son actualizados periódicamente para mantener el archivo exacto y actual. El archivo de inventario, el de empleados y el de cuentas son ejemplos de archivos maestros.

b) Archivo de transacciones. Este archivo contiene registros de actividad de los datos (transacciones) para un sistema de computadora. Por ejemplo, los datos provenientes de hojas semanales de pago se transcriben y manejan por paquetes en un archivo de transacciones, después se corren junto con el archivo maestro de nómina para lograr la impresión de los cheques de nómina.

c) Archivo de respaldo. Es un duplicado de un archivo de producción ya existente y es una medida de seguridad contra la pérdida de un archivo de producción. Los archivos de producción pueden volverse a crear a partir de archivos de respaldo.

d) Archivo espejo. En éste archivo se graba la información que está siendo introducida a la computadora, al mismo tiempo que se está grabando en el archivo maestro. Esta es una medida de seguridad en caso de que exista algún daño en los archivos de producción (maestro).

e) Archivo histórico. Como su nombre lo indica, éstos archivos son utilizados para consultas y registros históricos.

f) Archivo de salida. Contiene la imagen digital de la información que debe imprimirse, exhibirse ó graficarse. Estos archivos son creados cuando no hay dispositivo de salida disponible. La salida se almacena en un dispositivo de almacenamiento secundario ("spool"), hasta que el dispositivo de salida esté disponible, disco ó cinta e impresora.

El cuidado del software y de la base de datos es más importante que la del hardware. Si se destruyen archivos y programas, puede resultar imposible volverlos a crear en un plazo razonable, en cambio si se destruye el hardware, es posible reemplazarlo más brevemente. El impacto de la pérdida del Software ó de base de datos críticos hace que el respaldo sea un punto importante en una red de teleproceso. Por tal motivo, los archivos de respaldo y maestro deben almacenarse en bóvedas a prueba de incendio en salas separadas, de preferencia en varios edificios, para evitar la pérdida irreparable de información.

VII. CONCLUSIONES

Una red de teleproceso es un conjunto de enlaces interconectados a través de medios de comunicación en forma local y/o remota (fuera del edificio del centro de Proceso). Estos enlaces están formados por nodo(s) principal(es), que pueden ser uno ó varios centros de procesamiento de datos y nodos terminal ó punto final de enlace, que pueden ser: Terminales de video, impresoras de baja y alta capacidad, es decir, teleproceso es el punto de enlace entre las telecomunicaciones y el procesamiento de información (datos).

La configuración de una red puede realizarse en forma de estrella y/o malla, pero lo más común a encontrar es una combinación de ambas.

Para lograr la comunicación ó "Conversación" con un centro de procesamiento de datos desde un nodo situado en cualquier parte de la red lleva una secuencia que se inicia desde el nodo terminal. Esto es, supóngase que se desea realizar una consulta desde una terminal de video, el primer paso a realizar es escribir la petición por medio de un teclado, los datos viajarán hacia un controlador de terminales a través de una conexión ó interfaz física RS-232C.

Debido a que la mayoría de terminales trabajan en forma asíncrona, la principal función que realiza el controlador de terminales es la conversión de los datos asíncronos a forma síncrona.

El controlador de terminales se encuentra conectado a un subcanal del modem, por medio de la interfaz RS-232C, (Para el caso de enlaces remotos), ó se conecta hacia un cable del controlador de comunicaciones llamado Line Set (Para el caso de enlace local). Los datos recibidos por el modem en forma de dígitos (digitales) son convertidos a señales analógicas ó continuas para poder ser acopladas al medio de comunicación, las cuales pueden ser transmitidas en forma Simplex (un sólo sentido), Duplex (en ambos sentidos, pero no al mismo tiempo) y la más apropiada ó recomendable, en forma Full-Duplex, esto es en ambos sentidos al mismo tiempo, y los medios de transmisión más recomendables son:

a) Líneas Privadas y/o Conmutadas. Usan la red pública, poseen la desventaja de tener una considerable atenuación de la señal, pero pueden considerarse confiables en lo que se refiere a privacidad de datos.

b) Por Microondas. Señales de alta frecuencia utilizadas para enlaces a grandes distancias, dependen en gran parte de las condiciones del espacio libre y son menos confiables para privacidad de información.

c) Por Satélite. Se usan señales de microondas en enlaces de mediana y larga distancia. Este medio usa los satélites como reflector de la señal enviada, es decir, se realiza una triangulación entre el nodo terminal, el satélite, y el centro de procesamiento. Por éste medio existe menos posibilidad de pérdida de los enlaces, aunque aumenta el riesgo de la privacidad de los datos.

Los datos enviados a través de cualquiera de estos medios son recibidos en forma analógica por el modem, el cual los convierte en señales digitales (dígitos) y los envía por medio de los Line Set's (interfaz RS-232C) hacia el controlador de comunicaciones. Una vez recibidos los datos por éste equipo los analiza en cuanto a errores de lógica, de codificación e identifica si la terminal que envió los datos está contenida dentro de la red.

Los datos son enviados al computador por el controlador de comunicaciones.

La computadora busca la información deseada en archivos, los cuales están almacenados ya sea en disco ó cinta magnética.

Una vez atendido éste requerimiento envía la respuesta usando la misma trayectoria en la que se recibieron los datos, y el equipo terminal recibe la respuesta ya sea en la terminal de video ó en forma impresa.

El tiempo en que se realiza todo éste proceso de comunicación es de escasos segundos, milisegundos hasta nanosegundos a velocidades de miles de bits/seg.

Tanto el Hardware (circuitaría), como el Software (programas, archivos, base de datos) se pueden conjugar para dar una gran facilidad en cualquier empresa de poder contar con un centro de procesamiento de información eficiente, confiable, y productivo.

Los beneficios de un sistema de red de teleproceso en forma tangible redundan en ahorros ó ganancias monetarias, esto es, el poder contar en una compañía con información eficiente y oportuna, traerá consigo una aceptable producción y ganancias no sólo monetarias sino también de prestigio.

Cuando se va a realizar una red deben tomarse en cuenta los costos únicos que incluye toda la implantación del sistema (mano de obra, equipos utilizar), de igual forma se deben considerar los costos recurrentes que incluyen gastos de producción y mantenimiento durante la utilización del sistema (tiempo de computadora, almacenamiento de datos, materiales que consumen los servicios de comunicación de datos).

Los costos mencionados anteriormente deben ser menores a los beneficios obtenidos para que la red instalada sea productiva.

Los sistemas de procesamiento de datos, usando una red de teleproceso pueden utilizarse en toda área funcional en cualquier tipo de organización tales como:

-Generales. Para realizar nóminas de empleados, cuentas por cobrar/pagar, diario general, manejo y control de inventarios, presupuestos.

-Manufactura. Para captación y procesamiento de pedidos, programación cronológica de producción, análisis de mercado, manejo y control de proyectos, planeación de recursos de manufactura.

-Cuidado de la Salud. En censo de habitaciones, contabilidad de pacientes, interacción de medicamentos, diagnósticos.

-Educación. En sistemas de información sobre estudiantes, registros, admisiones, exámenes y maestros.

-Bancos. Para la transferencia electrónica de fondos.

-Transporte. Para realizar reservaciones y control de tráfico.

-Seguro. En la administración de pólizas, informes de comisiones y agentes.

-Gobierno Local. En la facturación de registros, recolección de impuestos, policía y bomberos, censo y planeación urbana, elecciones, administración de licencia y permisos, ingresos.

Cuando se va a realizar una red deben tomarse en cuenta los costos únicos que incluye toda la implantación del sistema (mano de obra, equipos utilizar), de igual forma se deben considerar los costos recurrentes que incluyen gastos de producción y mantenimiento durante la utilización del sistema (tiempo de computadora, almacenamiento de datos, materiales que consumen los servicios de comunicación de datos).

Los costos mencionados anteriormente deben ser menores a los beneficios obtenidos para que la red instalada sea productiva.

Los sistemas de procesamiento de datos, usando una red de teleproceso pueden utilizarse en toda área funcional en cualquier tipo de organización tales como:

-Generales. Para realizar nominas de empleados, cuentas por cobrar/pagar, diario general, manejo y control de inventarios, presupuestos.

-Manufactura. Para captación y procesamiento de pedidos, programación cronológica de producción, análisis de mercado, manejo y control de proyectos, planeación de recursos de manufactura.

-Cuidado de la Salud. En censo de habitaciones, contabilidad de pacientes, interacción de medicamentos, diagnósticos.

-Educación. En sistemas de información sobre estudiantes, registros, admisiones, exámenes y maestros.

-Bancos. Para la transferencia electrónica de fondos.

-Transporte. Para realizar reservaciones y control de tráfico.

-Seguro. En la administración de pólizas, informes de comisiones y agentes.

-Gobierno Local. En la facturación de registros, recolección de impuestos, policía y bomberos, censo y planeación urbana, elecciones, administración de licencias y permisos, ingresos.

VII.1 RECOMENDACIONES.

Un sistema de información en una red de teleproceso es dinámico y debe responder a las necesidades cambiantes de la compañía y de los que lo utilizan, por tal motivo debe estar en continuo desarrollo en cuanto a actualización y mantenimiento.

Dentro del mantenimiento se encuentran las ventajas de poder contar con equipos de respaldo para el caso del daño de alguno de ellos, de igual forma, se recomienda y resalta la gran importancia que trae consigo el poder contar con procedimientos ó archivos de respaldo, los cuales, de preferencia deben estar en un lugar fuera del edificio del centro de procesamiento y sobre todo tenerlos actualizados.

Todo sistema de información tiene puntos vulnerables. Es mucho lo que se arriesga para no tomar en cuenta las amenazas de seguridad en un centro de computadora y toda la red. Estas amenazas tienen la forma de actos criminales ó fraudes efectuados por empleados de cierto nivel ó desastres, tales como terremotos, inundaciones. Los puntos más vulnerables son Hardware, Software, archivos/base de datos, comunicaciones de datos y personal, por tanto es conveniente implantar medidas de seguridad como monitores de televisión de circuito cerrado, lectores de distintivos controlados por computadora que abren las puertas en los puntos de acceso. Los incendios en la sala de máquinas deben extinguirse usando un producto químico especial que acaba con el fuego pero no destruye los archivos y el equipo.

Para minimizar los efectos de una falla de energía eléctrica, muchos centros de computadora tienen instalada una fuente de potencia ininterrumpible que permite que la operación continúe durante cierto tiempo después de la falla. Esto da oportunidad a los operadores de apagar en forma normal ó cambiar a una fuente de energía de respaldo.

La pérdida de archivos/base de datos puede ocasionar la quiebra total de una compañía, es por tal motivo, la gran importancia que tiene el contar con los respaldos.

La mera existencia de una red de comunicaciones de datos presenta una amenaza para la seguridad. Para éste caso algunas compañías utilizan dispositivos de puesta en cifra de datos para volver ininteligibles los mensajes. Sin la 'clave' y el hardware para decifrar el mensaje, es poco lo que el interceptor ilegal puede hacer

Esta medida es de gran utilidad, ya que en forma sistemática y continua se transmiten datos importantes a través de canales de comunicaciones y esta medida de puesta en cifra de los datos limita el acceso al sistema y sus datos.

Por otra parte es muy importante dedicarle mucha atención al tipo de personas que se van a contratar.

Es recomendable contar con un plan de contingencia en el que se detalle qué hacer si existe un desastre en el medio ambiente, sabotaje, negligencia importante ó cualquier otro evento que en forma drástica altere la operación de un centro de cómputo.

VIII. GLOSARIO

ACONDICIONAMIENTO. Una técnica para aplicar los elementos de filtrado electrónico a la línea de comunicaciones para mejorar la capacidad de esa línea para apoyar mayores velocidades de transmisión de datos.

ALMACENAMIENTO VIRTUAL. Un usuario de computadora puede emplear una computadora como si tuviera una memoria mucho más grande de lo que realmente tiene. La diferencia la hace el software que rápidamente mueve las páginas de entrada y salida, para y desde un almacenamiento de soporte. La memoria aparente que el usuario puede emplear, se le llama memoria virtual.

AMPLIFICADOR. Un dispositivo que se usa para ampliar la fuerza de una señal. Los amplificadores están colocados a intervalos en toda la longitud de un circuito de comunicación. También se le llama repetidor/amplificador.

ANCHURA DE BANDA. La diferencia entre la frecuencia más alta y la más baja en una banda, como la anchura de banda de 3000 hertz en un circuito del grado de la voz.

ARCHIVOS DISCRETOS. Un conjunto de campos de datos y tipos de registro para una aplicación específica. Un archivo discreto es un archivo individual separado para una aplicación.

ATENUACION. La diferencia entre la señal eléctrica transmitida y la recibida debido a la pérdida a través del equipo, los circuitos de comunicación u otros dispositivos. Puede ser expresada en decibeles.

ASCII. (AMERICAN STANDARD CODE FOR INFORMATION INTERCHANGE) Código Estándar Norteamericano para el Intercambio de Información. Por lo general se pronuncia 'ask'ee'. Un código de ocho niveles para la transferencia de datos adaptado por la American Standard Association para obtener la compatibilidad entre los dispositivos de los datos.

BANDA ANCHA. (SERIE 8000). El término aplicado a los canales que proveen los portadores comunes (empresas privadas de telecomunicaciones) capaces de transferir datos a velocidades desde 19,200 bps hasta 1 millón de bps (19.2KHz a 1000 KHz).

BAUDIO. Unidad de velocidad de señalización. La velocidad en baudios es el número de condiciones discretas o elementos de señal por segundo. (esto se aplica solamente a las señales reales en una línea de comunicación). Si cada evento de señal representa solamente la condición de bit, baudio es lo mismo que bits por segundo. Cuando cada suceso de señal representa alguno distinto a un bit, el baudio no es igual a bits por segundo.

BDC. (BINARY CODED DECIMAL). Decimal codificado binario. Código alfanumérico de seis bits.

- BIT.** 1. La abreviatura de las palabras dígito binario (binary digit).
2. Elemento único en un número binario.
3. Impulso único en un grupo de impulsos.
4. Unidad de capacidad de información de un dispositivo de almacenamiento.
5. Ceros y unos.

BIT DE INICIO. Un bit que precede al grupo de bits que envían un carácter usado para señalar el arribo del carácter en la transmisión asíncrona.

BIT DE FIN. Un bit usado después del grupo de bits que representan un carácter, para señalar el fin de un carácter en una transmisión asíncrona.

BIT DE PARIDAD. Un bit binario que se agrega a un conjunto de bits para formar la suma de todos los bits, siempre debe ser impar o par, para un carácter individual.

BLOQUE. Conjunto de bits y/o bytes contiguos, que conforman una capacidad definible e información como lo es un mensaje.

BPS. (BITS POR SEGUNDO). La unidad básica para la medición de la velocidad de comunicaciones de datos. Usualmente se le refiere como velocidad de bits de información transmitidos.

BYTE. Un pequeño grupo de bits de datos que son manejados como unidad. En la mayoría de los casos es un byte de 8 bits se le conoce como carácter.

BUFFER. Es una área de memoria temporal para datos.

CABLE. Montaje de uno o más conductores (usualmente alambre) dentro de una vaina envolvente protectora.

CABLE COAXIAL. Dos cables conductores cuyos ejes longitudinales son coincidentes. Cable con una cubierta contra ruido alrededor de un conductor portador de señales.

CABLE CONECTOR. El cable que va entre el terminal y el módem. Usualmente el RS232C ó RS449 estándares.

CANAL. 1. Una ruta para la transmisión de señales electromagnéticas. Sinónimo de línea o enlace. Compare con circuito.

2. Una ruta de comunicaciones de datos. Los canales pueden ser divididos en subcanales.

CARACTER. Un miembro de un conjunto de elementos que concuerdan y se usa para la organización, control o representación de los datos. Los caracteres pueden ser letras, dígitos, signos de puntuación u otros símbolos. (también llamado byte).

CARACTER DE CONTROL. Un caracter cuya aplicación en un contexto particular, inicia, modifica, o detiene una operación de control, por ejemplo; un caracter que controla el retorno del carro.

CICLOS. Cuando una señal continua pasa por un mismo punto de referencia se dice que ha completado el ciclo.

CIRCUITO. Un medio de comunicación de dos vías entre dos instalaciones de terminal de datos. Comparar con canal, línea, enlace.

CIRCUITOS A DOS HILOS. Un circuito formado por dos conductores, aislados entre sí. Es posible usar los dos conductores ya sea como una ruta de transmisión de una vía, una ruta semiduplex, o una ruta de duplex total.

CIRCUITOS DE CUATRO CABLES. Un circuito que usa dos pares de conductores, un par para el canal de 'ida' y el otro para el canal de 'regreso'. Un circuito telefónico porta las señales de las voces de ambas maneras. En los loops locales ésta transmisión de dos vías se logra solamente con dos cables debido a que las ondas que viajan en cada dirección, se pueden distinguir. En la red de enlaces, donde es común que se necesiten los amplificadores en intervalos y la multiplicación, es más fácil separar las dos direcciones de la transmisión y usar, efectivamente, un par de cables para cada dirección. Este punto es un circuito de cuatro cables.

CODIGO. Transformación o representación de información de una forma diferente de acuerdo con algún conjunto de convenciones preestablecido.

CODIGO EBCDIC. (STANDARD BINARY CODAL DECIMAL INTERCHANGE CODA). Un acrónimo para el código Extendido de Intercambio Decimal Codificado Binario. Un código estándar que consiste de un conjunto de caracteres de 8 bits que se usa para la representación de la información y el intercambio entre los sistemas de comunicaciones, y el procesamiento de datos muy común en el equipo IEN.

COMPUTADORA CENTRAL. En la transmisión de datos, la computadora que está en el centro de la red y generalmente efectúa las funciones básicas centralizadas para las cuales fue diseñada la red. Sinónimo de computadora principal.

COMUNICACION DE DATOS. 1. El movimiento de información codificada por medio de sistemas de transmisión eléctricos.

2. La transmisión de datos desde un punto a otro.

CONCENTRADOR. Un dispositivo que multiplexa varias líneas de comunicación de baja velocidad en un enlace único de alta velocidad.

CONMUTACION. Identificación y conexión de los enlaces de transmisión independientes para formar una ruta continua de un lugar a otro.

CONTROLADOR INTELIGENTE DE TERMINALES. Una microprocesadora basada en un dispositivo inteligente que controla un grupo de terminales.

CONVERSION DE CODIGO. Una caja de hardware o software que convierte de un código a otro, como el ASCII a EBCDIC.

CONVERTIDOR DE PROTOCOLO. Un dispositivo de hardware que cambia el protocolo de un vendedor al de otro. Por ejemplo, si usted desea interconectar una red de comunicación de datos orientados IBM a una red de comunicaciones de datos Honeywell, el convertidor de protocolo convertirá el formato del mensaje para que sean compatibles. Es similar a una persona que traduce del francés e inglés, para dos personas que no hablan la lengua del otro.

DISTORSION. La modificación indeseada, o el cambio de señales de su forma real por algunos caracteres de la línea de comunicación o equipo usado para la transmisión; ejemplo, distorsión de retardo, distorsión de amplitud.

DISTORSION DE RETARDO. Una distorsión en las líneas de comunicación que se debe a las velocidades diferentes de propagación de las señales en diferentes frecuencias. Algunas frecuencias viajan más lentamente que otras en un medio de transmisión dado, y por lo tanto, lleguen a su destino a horas ligeramente diferentes. Este tipo de distorsión no afecta a la voz pero puede tener un efecto serio en la transmisión de datos.

- EN LINEA.**
1. Referente al equipo o a los dispositivos bajo el control directo de una unidad control de procesamiento.
 2. Referente a la habilidad del usuario para interactuar con una computadora.
 3. Referente al acceso de un usuario a una computadora a través de una terminal.

FIBRAS OPTICAS. Filamentos delgados como un cabello de vidrio muy puro (algunas veces de plástico) en los que viajan las ondas de luz. Se usan como un medio para la transmisión de información.

FRECUENCIA. Es el número de ciclos que recorre una señal en un segundo y se mide en ciclos por segundo o Hertz.

FULL DUPLEX. La capacidad de transmisión en ambas direcciones a la vez. Contrasta con semi-duplex (halfduplex).

HALFDUPLEX. (SEMI-DUPLEX). Un circuito que permite la transmisión de una señal en dos direcciones, pero no a la vez. Contrasta con Duplex simultánea.

INFORMACION. Un conjunto agregado de datos significativos.

INTERFASE RS232. El cable de la interfase entre el módem y el terminal de datos asociado, como lo define Electronics Industries Association (EIA)-Estándar RS232.

LONGITUD DE ONDA. (λ -lambda). Es la distancia que existe entre cresta y cresta de un ciclo o entre el inicio de un ciclo y el inicio del otro.

MICROONDAS. Señales de alta frecuencia del orden de 10 Ghs (Gigahertz) en adelante con una longitud de onda de escasos milímetros.

MONITORES DE TELEPROCESAMIENTO. Un conjunto de programas de software (usualmente ubicados en la computadora central) que manejan las diversas tareas requeridas para los mensajes de entrada y salida. Por ejemplo, el monitor de teleprocesamiento formaría las colas de mensajes de entrada/salida en la computadora central y liberaría al sistema de operación de la computadora de muchas de sus tareas relacionadas con la red de comunicación de datos.

MULTIPUNTO. Una línea o circuito que interconecta diversas estaciones.

ORBITA GEOSINCRONA. Una órbita de satélite que está sobre el ecuador y viaja en la misma dirección que la superficie de la tierra, para que el satélite aparezca estacionario sobre un punto de la tierra.

POOLING. Procedimiento para contactar secuencialmente varios terminales en una red.

PORTADOR (CARRIER). Una señal analógica fijada en cierta amplitud y frecuencia que después de combinada con una señal de información en el proceso de modulación para producir una señal de salida inteligente adecuada para la transmisión de información significativa. También se le llama onda portadora o frecuencia portadora.

PUERTO. Uno de los puntos de conexión del circuito en una procesadora de comunicación de entrada o en un controlador de terminal inteligente local.

PUNTO A PUNTO. Denota un canal o línea que tiene sólomente dos terminales. Un enlace.

RUIDO. El cambio indeseado en la onda que ocurre entre dos puntos de un circuito de transmisión.

RUIDO IMPULSO. Ruido causado por los impulsos individuales del canal.

SEÑAL. Una señal es algo que se envía a través de un circuito de comunicaciones. Puede ser un mensaje que usted esté transmitiendo o puede ser una señal de control que el sistema usa para autocontrolarse.

SEÑAL ANALOGA. Una señal en la forma de una cantidad física variante en forma continua como lo es el voltaje, que refleja las variaciones en el volumen de la voz humana.

SEÑAL DIGITAL. Una señal digital o discontinua. Una señal cuyos varios estados son intervalos discretos aparte de los de +15 volts y -15 volts.

SESION . Una conexión lógico entre dos terminales. Esta es la parte de la transmisión del mensaje donde las dos partes están intercambiando mensajes. Tiene lugar después de que el circuito de comunicación ha sido establecida y está funcionando.

SIMPLEX. Un circuito capaz de transmitir solamente en una dirección contrasta con Semiduplex, Duplex total.

SOFTWARE. Un término genérico en la jerga de la computación, para designar el programa de la computadora, algunas veces se toma para incluir procedimientos y documentación asociados con dichos programas.

TERMINAL VIRTUAL. Una terminal que está definido como un estándar en una red que puede manejar diversos terminales. Las señales a y desde cada terminal no estándar son convertidas a señales en terminales estándar equivalentes por la computadora de interfase. Los protocolos de la red, después, pueden operar como si todas las terminales fueran terminales 'virtuales' estándar.

TRANSMISION ASINCRONA. Transmisión en la cual, cada caracter de información o algunas veces cada palabra o pequeño bloque, está sincronizado individualmente, generalmente por el uso de los elementos de inicio y fin. El intervalo entre cada caracter o palabra no es una longitud fija. (Comparar con Transmisión Sincrona).

TRANSMISION SINCRONA. Forma de transmisión en la cual los datos son enviados continuamente contra una base de tiempo que es compartida por los terminales de transmisión y recepción. Si no hay datos legítimos disponibles para ser transmitidos en un momento dado, los caracteres 'synch' o 'idle' son enviados para mantener al transmisor y receptor en sincronización de tiempo.

VERIFICACION DE PARIDAD. Una verificación que comprueba si el número de unos (o ceros) en un conjunto de dígitos binarios es par (o impar).

BIBLIOGRAFIA

-Introducción a la información y al procesamiento de información.

Larry Long.

Prentice-Hall. Hispanoamericana.

Traducción: Mario de Lourdes Fournier Garcia.

565 pags.

-Sistema Moderno de Procesamiento de Datos.

Arnold Robert R.

Limusa Willems.

387 pags.

-Introducción a las Computadoras y Proceso de Datos.

Daniel D. Benice.

Prentice-Hill.

Traducción y adaptación: Ing. Adolfo Di Marco.

349 pags.

-Sistemas de Comunicación de Datos.

Peart y F. Carlos.

Ed. Limusa.

132 pags.

-Computer Organization Hardware/Software.

G. W. Gursline.

Prentice-Hall 1980.

309 pags.

-Sistemas de Comunicación.

Carlos A. Bruce.

Traductor: Jose Refugio Salas Contreras.

508 pags.

-CODEX CS Data Modem.

CODEX, 1981.

98 pags.

-Sistemas de Transmisión de Datos.

Becker, Hal B.

Ed. Limusa, 1977.

273 pags.

-Sistema de Transmisión de Datos.

Frayer, Kenneth.

IEE, 1975.

505 pags.