



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA
DEL ECUADOR

SEDE AMBATO

ESCUELA DE INGENIERIA
DE SISTEMAS

*Disertación de Grado previa la obtención del título
de Ingeniero de Sistemas.*

TEMA:

**“ Estudio sobre la Transmisión Remota Informática
mediante Ondas Electromagnéticas”**

INTEGRANTES:

ALIRIO ESTEBAN NÚÑEZ SÁNCHEZ

FANNY ELIZABETH QUINTANA ARMAS



DIRECTOR DE DISERTACIÓN:

ING. WIGBERTO SÁNCHEZ



Ambato 2.002



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA
DEL ECUADOR - SEDE AMBATO**

**ESCUELA DE INGENIERIA
DE SISTEMAS**

*Disertación de Grado previa la obtención del título
de Ingeniero de Sistemas.*

**“ Estudio sobre la Transmisión Remota Informática
mediante Ondas Electromagnéticas”**

**ALIRIO ESTEBAN NÚÑEZ SÁNCHEZ
FANNY ELIZABETH QUINTANA ARMAS**

**DIRECTOR DE TESIS: -----
Ing. Wigberto sánchez**

Ambato 2.002

Agradecimiento

Un profundo agradecimiento a todos quienes impartieron sus sabios conocimientos, siendo los gestores intelectuales en nuestro aprendizaje, durante todo este periodo de estudios.

De manera especial a nuestro Director de Tesis Ing. Wigberto Sánchez por su tiempo y colaboración en el desarrollo del presente trabajo. Al Ing. Telmo Viteri, que por su amabilidad y don de gente , colaboró , para que esta labor pueda llegar a su tan aspirado fin.

*Alirio Esteban Núñez
Fanny Elizabeth Quintana*

Dedicatoria

A Dios por nunca abandonarme durante la realización de este trabajo, a mis padres, a mi hermana Esthela y hermanos que me apoyaron incondicionalmente en todo momento del tiempo de mis estudios.

A mis familiares y amigos que directa o indirectamente me brindaron su colaboración para llegar a culminación de esta carrera.

Esteban Núñez

Dedicatoria

A Dios todo poderoso, por ser el eje de mi vida, por concederme la oportunidad de culminar satisfactoriamente esta etapa académica y demás bondades recibidas en mi vida.

A mis padres , esposo ,hijos, por apoyarme incondicionalmente para el desarrollo y culminación de mis estudios.

Elizabeth Quintana

INDICE GENERAL

Capítulo I.

COMUNICACIÓN DE DATOS.

1.1. Introducción.....	1
1.2. Antecedentes Históricos.....	2
1.2.1. Síntesis de los tipos de Procesamiento de Datos.....	13
1.3. Elementos de un Sistema de Comunicación de Datos.....	19
1.3.1. Adaptadores de Comunicaciones.....	19
1.3.2. Compresores de Datos.....	21
1.3.3. Modems	24
1.3.4. Puentes.....	26
1.3.5. Multicanalizadores.....	27
1.3.5.1. Técnicas de Multicanalización.....	28
1.3.5.1.1. FDM	29
1.3.5.1.2. TDM .(Igualitario y ponderado).....	30
1.3.5.1.2.1.TDM Igualitario	30
1.3.5.1.2.2.TDM Ponderado.....	33
1.3.5.1.2.3.TDM Estadístico (STDM).....	33
1.3.5.2. Componentes Físicos de un Multicanalizador.....	35
1.3.5.2.1. Software Involucrado.....	35

1.3.5.2.2. Barrido de Adaptadores.....	36
1.3.5.2.3. Adaptadores.....	38
1.3.5.2.4. Funciones Ejecutables.....	39
1.3.6. Concentradores.....	40
1.3.7. Controladores.....	42
1.3.8. Procesadores de Comunicaciones(FEPS).....	43

Capítulo II.

TRANSMISIÓN DE DATOS

2.1. Introducción.....	48
2.2. Sistema de transmisión de Información.....	49
2.2.1. Canal de comunicaciones.....	49
2.2.2. Canal de transmisión de Información.....	50
2.2.3. Tecnologías para la Transmisión de datos.....	51
2.2.3.1. Técnicas Básicas.....	52
2.2.3.2. Protocolos para el enlace de datos.....	56
2.2.3.3. Técnicas de Transmisión en Redes Locales.....	61
2.2.4. Transmisión de Datos en Paralelo y Serie.....	64
2.2.3. Disciplinas de Comunicaciones.....	65
2.3.1. Códigos de Lenguaje.....	65
2.3.1.1. Código EBCDIC (Extendid Binary Coded Decimal Information Code).....	65
2.3.1.2. Código Binario (BCD).....	66
2.3.1.3. Código ASCII (American Standard Code for Information Interchange).....	67
2.3.1.4. Código AIKEN.....	68

2.3.1.5. Código GRAY.....	68
2.3.1.6. Código de Octetos Ensamblados.....	68
2.3.1.7. Código Hexadecimal.....	69
2.3.2. Características de las Disciplinas de Comunicaciones.....	69
2.3.3. Modos de Transmisión.....	71
2.3.3.1. Modo Simplex.....	72
2.3.3.2. Modo Semiduplex.....	72
2.3.3.3. Modo Duplex.....	73
2.3.4. Sincronismo.....	73
2.3.5. Transmisiones sincrónica y asincrónica.....	74
2.3.5.1. Transmisión Asíncrona.....	74
2.3.5.2. Transmisión Sincrónica.....	75
2.3.6. Tipos de Disciplina.....	76
2.3.6.1. TTY.....	76
2.3.6.2. ISO Asíncrona.....	76
2.3.6.3. Disciplinas de Comunicaciones Binario Sincrónica BSC.....	76
2.3.6.4. Procedimientos de Control de Línea.....	77
2.3.6.5. Disciplinas orientadas al BIT.....	77
2.4. Señales Analógicas y Digitales.....	79
2.3.1. Señales Analógicas.....	81
2.4.2. Señales Digitales o Discretas.....	82
2.4.3. Ancho de Banda.....	85
2.4.4. Velocidad de Transmisión/Velocidad de Modulación.....	87
2.4.5. Velocidad de Modulación.....	88
2.4.6. Velocidad de Transmisión.....	88



2.5. Medios Físicos de Transmisión.....	89
2.5.1. Medios Físicos Terrestres.....	90
2.5.1.1. Cable Telefónico de dos hilos trenzados.....	90
2.5.1.1.1. Principales Características del par de cables Trenzados.....	92
2.5.1.2. Cables Coaxiales.....	92
2.5.1.2.1. Características del Cable Coaxial de Banda Angosta.....	94
2.5.1.2.2. Características del Cable Coaxial de Banda Ancha.....	95
2.5.1.3. Fibras Ópticas.....	96
2.5.1.3.1. Constitución de las Fibras Ópticas.....	97
2.5.1.3.2. Funcionamiento de la Transmisión por Fibras Ópticas.....	99
2.5.2. Medios Físicos Espacio Aéreo.....	102
2.5.2.1. Microondas.....	102
2.5.2.1.1. Microondas vía Satélite.....	103
2.5.2.1.1.1. Características de los Satélites.....	106
2.5.2.1.1.2. Satélites de Telecomunicaciones y de Radiodifusión.....	108
2.5.1.4. Rayos Infrarojos.....	110
2.5.1.5. Rayos Laser.....	110
2.5.1.6. Ondas de Radio.....	111
2.6. Perturbaciones.....	113
2.6.1. Diafonía.....	114
2.6.2. Ruidos.....	114
2.6.2.1. Ruido Térmico.....	114
2.6.2.2. Ruido Impulsivo.....	115
2.6.2.3. Ruido de Interferencia.....	116
2.6.2.4. Ruido de Cuantificación.....	116

2.6.3. Distorsiones.....	116
2.6.3.1. Distorsión por retraso de la envolvente.....	117
2.6.4. Interferencias.....	118
2.6.5. ECOS.....	118

Capítulo III.

SERVICIOS TELEINFORMÁTICOS

3.1. Importancia.....	120
3.2. Servicios ISA.....	121
3.2.1. Servicio de correo Electrónico.....	122
3.2.2. Servicio de Terminal Virtual (VT).....	122
3.2.3. Servicio de Transferencia de ficheros FTAM.....	124
3.2.4.- Servicio de Directorio X.500.....	126
3.3. Servicios UIT.....	128
3.3.1. Servicios de Información.....	131
3.3.2. Servicios punto a punto.....	134
3.3.3. Servicios a través de la red telefónica Conmutada.....	135
3.3.4. Servicios a través de Iberpac	136
3.3.5. Servicios Videotex.....	138
3.3.5.1. Elementos del Servicio Videotex.....	139
3.3.5.2. Arquitectura del Servicio Videotex.....	145
3.3.5.3. Aplicaciones del Servicio Videotex.....	146
3.4. Servicios Transaccionales.....	148
3.4.1. Intercambio electrónico de datos (EDI).....	149

3.5 . Servicios Audiovisuales.....	156
3.6. Servicios Internet.....	161
3.6.1. Modelo Cliente- Servidor.....	162
3.6.2. Números de Puerto.....	164
3.6.3. TELNET.....	165
3.6.4. El Correo Electrónico: MAIL.....	167
3.6.5. Servicio WAIS.....	170
3.6.6. Servicio Finger.	174
3.6.7. Gopher.....	178
3.6.8. World Wide Web.	181
3.6.8.1. Navegadores Web.	184
3.6.8.2. El Lenguaje HTML.	185

Capítulo IV.

DISPOSITIVOS DE CONEXIÓN Y RADIOENLACES.

4.1.Conector de Pantalla del sistema Informático.....	188
4.1.1. Descripción del Conector de Vídeo.....	188
4.1.2. Tarjeta de Vídeo.....	189
4.1.2.1.Tarjeta Monocromática.....	190
4.1.2.2.Tarjeta de Color/Gráficos.....	192
4.1.2.3.Diagrama de Bloques de la Tarjeta de Vídeo.....	193
4.1.2.4.Características de la Tarjeta de Vídeo.....	196
4.1.2.4.1. Rendimiento.	196
4.1.2.4.2. Aceleración Gráfica.....	196

4.1.2.5. Estándares de los adaptadores Gráficos.....	198
4.1.2.5.1. Adaptador MDA.	198
4.1.2.5.2. Adaptador Gráfico Hércules.	199
4.1.2.5.3. Adaptador Gráfico a color.	200
4.1.2.5.4. Adaptador Gráfico Mejorado.(EGA).....	200
4.1.2.5.5. Adaptador de Vídeo Gráfico.(VGA).....	200
4.1.2.5.6. Super Adaptador de Vídeo Gráfico (SVGA)	202
4.1.2.5.7. Otros Adaptadores: 8514/A, XGA.	202
4.1.2.5.8. Controladora de Video de Embebida (ON BOARD).	203
4.1.3. Monitor o Pantalla.	203
4.1.3.1. Monitor TTL.	204
4.1.3.2. Monitor CGA.	204
4.1.3.3. Monitor EGA.	205
4.1.3.4. Monitores VGA, SVGA Y UVGA.....	205
4.1.3.5. Pantallas LCD (LIQUID CRYSTAL DISPLAY).....	206
4.1.4. Señal de Vídeo de la Computadora.	207
4.2. Estación Transmisora de Imagen y Sonido.....	211
4.2.1. Particularidades de la señal de T.V.....	211
4.2.2. Requisitos que deben reunir los transmisores visuales.....	213
4.2.3. Esquemas Estructurales de los Transmisores.....	215
4.2.4. Esquemas Estructurales del Transmisor de Imagen.....	216
4.2.5. Detalles del canal de radio frecuencia en los transmisores de TV.....	217
4.2.6. Características del canal visual en los Trasmisores de TV.....	218
4.2.7. Funcionamiento de los Transmisores de señales de Sonido/Imagen.....	219
4.3. Radioenlaces.....	221

4.3.1. Propagación de las Ondas.....	224
4.3.2. Características de las Ondas de Radio.....	225
4.3.3. Tipos de Propagación.....	227
4.3.3.1. Propagación Ionosférica.(Propiedades).....	228
4.3.3.2. Refracción.....	229
4.3.3.3. Absorción.....	230
4.3.3.4. Altura Virtual.....	231
4.3.3.5. Estructura Normal de la Ionosfera.....	232
4.3.3.6. Propagación por Onda Espacial.....	233
4.3.3.6.1. Angulo de Onda.....	233
4.3.3.6.2. Distancia de Salto.....	234
4.3.3.6.3. Frecuencias Críticas Máximas utilizadas.....	235
4.3.3.6.4. Transmisión por varios saltos.....	236
4.3.3.6.5. Desvanecimiento (FADING).....	237
4.3.3.6.6. Dispersión Posterior.	238
4.3.3.7. Propagación Troposférica.....	239
4.3.3.8. Gráficos de Predicción.....	239
4.3.3.9. Otras características de Propagación Ionosférica.....	240
4.3.3.9.1. Variaciones Cíclicas de la Ionosfera.....	240
4.3.3.9.2. Tormentas Ionosféricas.....	241
4.3.3.9.3. Ionización Esporádica de la Capa E.....	242
4.3.4. Características de las Bandas de FME (VHF).....	242
4.3.4.1. Propagación en la Región VHF.....	245
4.3.4.2. Fenómeno de Propagación.....	245
4.3.5. Áreas de Sombra.....	253

4.5.10.5. Impedancia de la Antena.....	307
4.5.10.6. Directividad de la Antena.....	308
4.5.10.7. El Radiador Isotrópico.....	309
4.5.10.8. Ganancia de la Señal de Antena.....	310
4.5.10.9. Ancho de Banda de la Antena.....	311
4.5.10.10. Impedancia Mutua.....	311
4.5.10.11. La Antena Perfecta.....	313
4.6. Diseño de un Transmisor de Vídeo y Audio.....	314
4.6.1. Diagrama del Circuito.....	317
4.6.2. Descripción del Circuito.....	318
4.6.3. Circuito Impreso.....	319
4.6.4. Ajuste.....	322
4.7. Transmisión Remota Informática mediante Radioenlaces.....	324
4.7.1. Componentes Básicos.....	324
4.7.2. Instalación de Componentes.....	324
4.7.2.1. Pasos para la instalación.....	324

Capítulo V.

PROGRAMACIÓN MULTIMEDIA

5.1. Introducción.....	327
5.2. Lenguaje de Programación.....	328
5.2.1. Ambiente de trabajo.....	329
5.2.1.1. La barra de Menús.....	329
5.2.1.2. La barra de Herramientas.....	331
5.2.1.3. La ventana de Programa.....	333

Capítulo VI.

ANÁLISIS ORIENTADO A OBJETOS

6.1. Introducción	335
6.1.1. Análisis Preliminar	335
6.1.2. Intereses del Usuario	336
6.1.3. Responsabilidades del Sistema.....	336
6.1.4. Definición preliminar de las clases.....	337
6.1.5. Definición de Guiones.....	337
6.1.6. Grafos de Control	338
6.1.7. Definición de las colaboraciones.....	339
6.1.8. Definición de clases y relaciones.....	340
6.2. Diseño de la Aplicación.....	346
6.2.1. Refinamiento de las clases	347
6.2.2. Diagrama de Clases.....	347
6.2.3. Diagrama de transición de Estados.....	351
6.2.4. Definición de Contratos.....	353
6.2.5. Definición de Colaboraciones.....	353
6.2.6. Definición de Subsistemas.....	354
6.2.7. Documentación del Análisis.....	355

ANEXOS

ÍNDICE DE GRÁFICOS	360
GLOSARIO	362
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	371
BIBLIOGRAFÍA	373

INTRODUCCIÓN

La creciente presencia de sistemas de computación e informática en todos los ordenes de la actividad humana, obliga a establecer nuevos sistemas, nuevas formas de comunicación, y sobre todo, más fácil acceso de la comunidad a estos sistemas.

El crecimiento del campo de la informática es tan acelerado, que apenas en una década, sus sistemas se han convertido en herramientas básicas y hasta cierto punto indispensable para toda actividad humana. De allí la necesidad de ir avanzando en la modernización de sistemas informáticos en todo el mundo.

El estudio de la “ Transmisión Informática mediante Ondas Electromagnéticas “, tiene como principal finalidad, aportar nuevas ideas para que la transmisión de información sea más ágil y sobre todo libre de cableado. Normalmente para enviar una señal a una distancia considerable, se requiere de una gran cantidad de cable, colocación adecuada y sobre todo, una ubicación segura , a tal grado que esté libre de manipulaciones externas e incluso cortes voluntarios. La rotura casual del cable, interrumpe la comunicación, lo cual lleva a localizar el sitio del daño, tanto más, si el tendido de los cables es subterráneo u oculto.

Es por esa razón que este modelo propone enviar la información que se visualiza en el monitor hacia un receptor “televisor” sin la utilización de cables, dando como resultado una transmisión segura e ininterrumpida.

Este sistema de transmisión se lo ha realizado usando como medio de transporte de la información ondas de radio o radioenlaces, mediante la conexión de un dispositivo transmisor de audio y video, que permite enviar la señal portadora de información desde la computadora, hasta un receptor de señales de radioenlaces.

Capítulo I.

COMUNICACIÓN DE DATOS

1.1. INTRODUCCIÓN.

En la actualidad la fusión entre las computadoras y las comunicaciones dentro de un sistema informático, ha llevado a buscar y mejorar los métodos y técnicas para establecer una rápida comunicación, y es así como en los últimos años los logros tecnológicos han sido de mucha importancia. En diferentes ámbitos de trabajo, existe una alternativa cada vez más grande de que los servicios de comunicación enlacen el computador central con los usuarios remotos, de esta manera es como esta inclinación a crecer y mejorar es una realidad universal. Es obvio que se han experimentado significativos avances técnicos, así como también un incremento en la demanda de servicios de comunicación.

Los avances de esta tecnología admiten que el intercambio de información sea a lo largo de grandes distancias y con mayor facilidad. Es así como la terminal remota de un computador está tomando un auge representativo como una herramienta administrativa.

Hoy en día es cada vez mayor la interrelación y la interdependencia de oficinas y lugares de trabajo geográficamente dispersos. Nuevos conceptos administrativos

exigen una disponibilidad de los datos que cumplan con las necesidades primordiales de los usuarios.

Al momento de considerar una comunicación de datos, uno de los parámetros a tomar en cuenta son los elementos de una transmisión física de datos de un computador a otro. El éxito de este procedimiento, se debe a la resolución de problemas de una adecuada continuidad de datos y sincronización del transmisor y receptor. El resultado radica en un protocolo de enlace de comunicación de datos que afianza el adecuado seguimiento limpieza de los datos enviados entre computadoras, como también en una red.

Un punto básico a mencionar es la utilización de los protocolos de comunicación, este garantiza de una manera organizada y concisa que al usar caracteres de control definidos, entre varias cosas, un terminal remoto o una computadora se localice inmediatamente y que el dispositivo remoto transmita los datos en el momento que se disponga, y notifique al computador emisor cuando reciba datos erróneos. El protocolo debe estar dotado para distinguir tanto los datos de texto como de control, debido a que el mismo enlace físico transporta estos tipos de caracteres.

1.2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS.-

La práctica de la comunicación es tan arcaica como el género humano. Para establecer una comunicación se usaban los golpes de tambores y el humo para transmitir información entre regiones. Con el transcurrir del tiempo se generaron nuevos métodos y técnicas de comunicación, y es así como la era de la

comunicación electrónica comienza en 1834 año en el cual se inventó el telégrafo, y su código asociado, que lo debemos gracias a Samuel Morse. El código Morse utilizaba un número variable de elementos (puntos y rayas) con el objeto de definir cada caracter.

Este significativo invento amplió la probabilidad de poder comunicarnos, pero siempre condicionados a una serie de limitaciones. Uno de los principales defectos fue la incapacidad de automatizar la transmisión, debido a la incapacidad técnica de sincronizar unidades de envío, recepción automática y a la imposibilidad propia del código Morse de apoyar la automatización, el uso de la telegrafía estuvo limitado a claves manuales hasta los primeros años del siglo XX. En el año de 1874 Emil Baudot en Francia ideó un código en el cual el número de elementos (bits) en una señal era el mismo para cada carácter y la duración (sincronización) de cada elemento era constante. Ese código fue llamado de longitud constante.

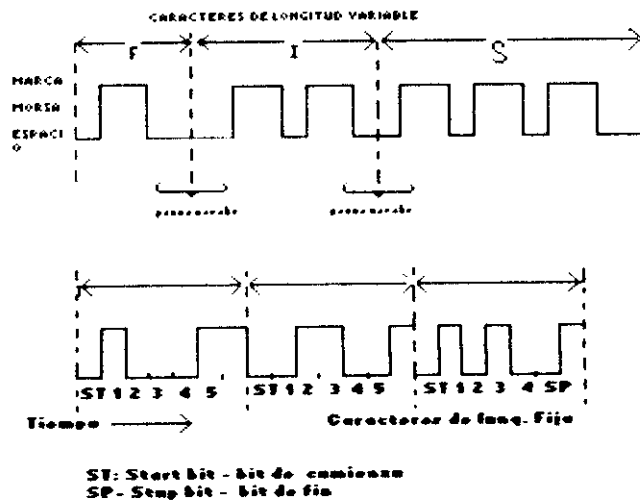


FIG.1.1.

Los trabajos sobre el inconveniente de la sincronización comenzaron en 1869 con la realización de la máquina de escribir de teclado o teleimpresora en Europa. El equipo funcionaba sincrónicamente; es decir, que cada uno de los caracteres poseía sus propios comandos start/stop, etc.

En 1876 se observa que cambios en las ondas de sonido al ser transmitidas, causan que granos de carbón cambien la resistividad, cambiando por consiguiente la corriente.

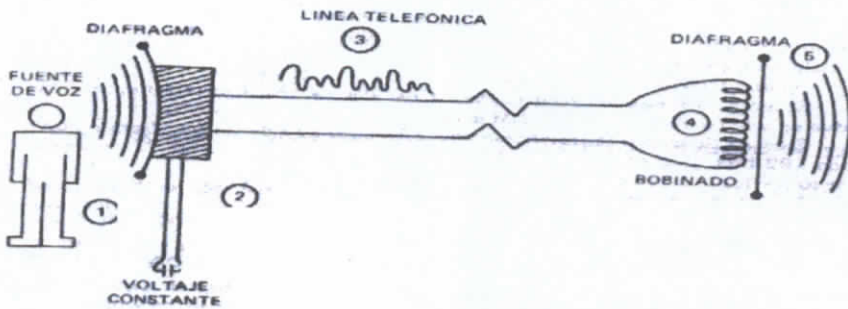


FIG..1.2.

En 1877 se logró implantar la primaria línea telefónica entre Boston y Somerville, Mass. En 1910, Howard Krum perfecciono este incipiente concepto de sincronización y lo aplicó al código de longitud constante de Baudot. Este desarrollo, llamado sincronización start/stop, condujo a la rápida difusión del uso de equipos automáticos de telegrafía.

En 1928 las teleimpresoras habían sido completamente mecanizadas: incorporaban un lector y un perforador de cinta de papel accionado por teclado; transmitían ya fuera directamente por medio del teclado o por medio de la cinta el producto final era cinta perforada o bien, copia impresa.

Esta clase de equipo teleimpresor mecánico originalmente empleaba el código de 5 niveles de Baudot y operaba a velocidades de 45 a 75 bits por segundo. Mas tarde se introdujeron versiones del código ASCII de 8 niveles que operaban a 110 bps. Pero, incluso hasta 1970 se instalaron en todo el mundo mayor cantidad de dispositivos empleaban el código de Baudot, de 100 años de antigüedad, que dispositivos empleaban cualquier otro código.

El primer equipo teleimpresor operaba sin ningún protocolo identificable: se alineaba el mensaje de cinta o se entraba el mensaje por medio del teclado (suponiendo que la máquina receptora en el otro extremo de la línea estuviera lista). Tan pronto como la máquina local comenzaba a transmitir , la máquina receptora copiaba la transmisión (Tal sistema se llama “no controlado” o de “rueda libre”).

A medida que las comunicaciones se volvieron más sofisticadas, en el comienzo de los años 50 se introdujeron dispositivos electromecánicos centrales para realizar tareas como invitación (notificando en secuencia a cada estación del mismo circuito para transmitir su tráfico) y selección (notificando a una determinada estación que debe recibir un mensaje). Para adaptarse al control adicional requerido para estas funciones, se equipó a las teleimpresoras con dispositivos que decodificaban secuencias de caracteres. Esto permitió a la teleimpresora enviar, recibir,

reacondicionar o realizar alguna otra función básica. Dato que la mayoría de estas teleimpresoras operaban con el código de Baudot, que no permite realizar funciones de control (excepto “Alimentación de línea” y “retorno del carro”), se usaba series de diferentes caracteres alfabéticos llamadas “secuencias de control” para comandos de control específico. Este fue el origen de los protocolos de comunicación de datos.

Paralelamente al desarrollo del telégrafo tuvo lugar el desarrollo del teléfono. El primer teléfono para uso comercial se instaló en 1877. Este sistema tenía un tablero manual. Permitía la comunicación por medio de la voz y el telégrafo a través de la misma línea, valiéndose de comunicación alternada. Alrededor de 1908, los sistemas de discado se habían difundido por casi la totalidad de EE.UU. Así, alrededor de 1920 se habían establecido los principios básicos de telecomunicaciones, conmutación de mensajes y control de línea. Los sistemas se construyeron con base en comunicaciones a través de la voz y transmisión (ST/SP) de caracteres de datos.

Luego de la Segunda Guerra Mundial comenzó el desarrollo comercial del computador. Como estas primeras máquinas eran orientadas a lotes, no existía la necesidad de interconectarse con el sistema de comunicación que abarcaba toda la nación. Dado que el único sistema de comunicación disponible era el telefónico, naturalmente, los computadores en evolución, habrían de desarrollarse siguiendo vías que les permitieran usar este servicio.

Entre tanto, el crecimiento del uso de la comunicación fue simultáneo al crecimiento de la tecnología de los computadores y en parte, favorecido por él. Las redes de conmutación de mensajes, reservación y transacciones financieras de los años 50 y

60 usaban computadores centralizados comparativamente sofisticados para controlar grandes poblaciones de dispositivos y terminales primitivas. A medida que esas redes crecían en lo que se refiere a volúmenes de tráfico y poblaciones de terminales, el aspecto “no controlado” de la operación de las terminales se volvió inaceptable, luego de muchos estudios, los arquitectos del sistema finalmente determinaron que las terminales destinadas a la operación en redes basadas en computadores debían permitir un grado de control más depurado que el alcanzado por los primeros métodos basados en la electromecánica.

En los años 60 las aplicaciones de comunicación de datos se expandieron más allá del intercambio rutinario de tráfico de mensajes. Los patrones de tráfico, la extensión de los mensajes, los requerimientos de tiempo de respuesta y los parámetros relacionados con estas nuevas aplicaciones, fueron significativamente diferentes de las primeras aplicaciones. Esto condujo a la necesidad de nuevas técnicas de transmisión. Con la tecnología disponible se lograron velocidades más altas, más terminales en un circuito dado, mejor control de errores y otras mejoras.

Estos avances tecnológicos, y los cambios en la aplicación requirieron modificaciones en los protocolos que se usaban. Mientras que, operaciones de baja velocidad (por debajo de 300 bps) podían ser eficientemente manipuladas por un protocolo simple, como por ej. El Teletipo ASCII, el siguiente paso hacia una velocidad más alta (a 1200 bps; asincrónica) requirió la introducción de control de interrogación/selección, detección de errores más efectiva, etc. Como resultado, los años 60 vieron a los procedimientos de datos asincrónicos, reemplazar los antiguos protocolos de teleimpresoras mecánicas.

En cambio, a finales de la misma década las operaciones sincrónicas comenzaron a suplantar los métodos asincrónicos. Las técnicas de transmisión sincrónicas fueron en gran parte el resultado de presiones provenientes de la creciente popularidad de las comunicaciones como algo anexo a la computación de uso general.

Para explotar las mayores velocidades disponibles y para implementar los grados de control más sofisticados requeridos, los vendedores desarrollaron nuevos protocolos. El más conocido fue un protocolo desarrollado por la IBM y llamado Comunicaciones Sincrónicas Binarias (Binary Synchronous Communication BSC).

Diferentes versiones de BSC fueron ampliamente usadas por la IBM y finalmente adoptadas de una manera u otra por casi todos los otros fabricantes de computadores, así, BSC se transformó en el estándar de hecho para las comunicaciones sincrónicas.

Sin embargo, este estándar era laxo. Las implementaciones específicas de BSC ahora bastantes incompatibles. Se colocó BSC en terminales de despliegue, terminales generales y terminales especializadas usadas en minoristas, finanzas y manufactura.

Paralelo al BSC que alcanzaba sus límites, nació otra orientación, que era el Procesamiento Distribuido de Datos. La necesidad de PDD siempre ha existido, la posibilidad de tenerlo es un desarrollo reciente. Con la disminución del costo de la memoria principal y la creación del microprocesador, han desaparecido las barreras tecnológicas.

Anteriormente toda la inteligencia debía residir en un gran computador central porque los altos costos impedían que estuviera en alguna otra parte. Las terminales conectadas eran muy rudimentarias y dependían del computador principal para todas las instrucciones de procedimientos. Los desarrollos de algunos circuitos, permitieron la creación de componentes baratos, se pudo colocar la inteligencia en cualquier dispositivo sin afectar significativamente su costo. Ya que, tanto la terminal del computador principal podía ahora tener inteligencia, surgió el problema de cuanta inteligencia debía residir en cada extremo del enlace.

La solución de este problema no surgió inmediatamente. Más bien, se desarrolló un sentido de dirección a lo largo de varios años. Esta dirección señala que la inteligencia debe moverse a su nivel más bajo en la red. Sin embargo, este nivel más bajo depende del estado de la tecnología existente en un momento determinado. La siguiente exposición muestra cómo la función de la inteligencia se ha movido de manera descendente.

Un enfoque realista de la definición de la estructuración de la inteligencia en un cuadro de referencia implica la identificación de los “grupos de funciones” básicos requeridos para la configuración de las redes de información. Dentro de la industria existe el consenso bastante general de que tres de dichos grupos de funciones proporcionan los bloques de construcción primarios a partir de los cuales se puede configurar cualquier red: procesamiento de información, procesamiento de red y procesamiento de base de datos.

El procesamiento de información se puede definir como la manipulación de datos por medio de la aplicación para producir los resultados deseados. Procesamiento de red es el control del movimiento de los datos entre varios puntos de la red. Procesamiento de base de datos es el almacenamiento y manipulación de cantidades de información en una o más formas, disponible para la red y sus usuarios.

En los años 60 un mismo computador contenía tres funciones y las ejecutaba. El procesamiento de red, el primero en ser separado, ha alcanzado un mayor nivel de desarrollo que los otros dos. Comenzó con una separación de funciones inicial que finalmente condujo a la separación del procesador de comunicaciones. Este computador dedicado a la comunicación de datos asumía la carga de comunicaciones previamente manejada por el computador principal. Esto, a su vez, liberaba al computador principal para procesamiento de información. Sin embargo, la red todavía estaba completamente centralizada porque toda la lógica del Software para las tres funciones se ejecutaba en una misma localización central. Con la extensión del concepto FEP a localizaciones remotas, surgió el procesador de red remoto. Tal etapa originó una configuración parcialmente distribuida. La función de procesamiento de información y de procesamiento de base de datos permaneció centralizada, mientras que la función de procesamiento de red se distribuyó entre procesadores remotos y de comunicaciones.

La función de procesamiento de información fue la siguiente a ser distribuida . Esto produjo los procesadores remotos de entrada de trabajos en lotes. Típicamente estos computadores locales se encontraban en instalaciones más pequeñas que los locales de procesamiento de información del computador principal. Las máquinas ejecutaban

programas orientados a la aplicación y almacenaban datos relativos a operaciones locales. Se podían programar para actuar como un “Diario Electrónico”, manteniéndolos los totales locales, registrando transacciones realizadas en terminales conectadas y proporcionando una pista de auditoría. También podían ser programados para captar transacciones durante la operación para su transmisión, posterior a un local central. Independientemente de lo que los procesadores programables hicieran, ellos eran, en efecto coordinadores locales y procesadores preliminares para las operaciones en las estaciones de trabajo. El local satélite era capaz solo de realizar un subgrupo de funciones del computador principal. El local central contenía la base de datos central de cada satélite tenía que consultar para obtener información que fuera precisa hasta ese momento. Así el local remoto debía aceptar la limitación de desempeñar un papel subordinado al computador principal al que servía. Este problema se complicó aún más cuando cada local se configuró con componentes físicos y software de diferentes fabricantes (cada uno con una serie de procedimientos y capacidades).

La siguiente y última etapa hacia las configuraciones completamente distribuidas concierne a la función de base de datos. La edición de capacidades de base de datos a procesador satélite presenta la posibilidad ya sea de dividir o repetir la base de datos de la red. Si la información mantenida en un local es diferente a la de otro, existe una base de datos distribuida.

Si la información mantenida en ambos locales es la misma existe una base de datos redundante. Puede también existir una combinación de ambas. Cuando un local remoto obtiene su propia base de datos, esto representa una configuración

completamente distribuida. Cada una de las tres funciones (procesamiento de información, redes y base de datos) reside ahora en cada local. Por consiguiente, los locales remotos existen como puntos de procesamiento semiautónomos. Como resultado los procesadores satélites son capaces de manejar consultas y procesamiento de datos que residan dentro de su margen de responsabilidad. El computador central ha sido reducido a la responsabilidad de manejar datos sumarios, datos históricos o datos que por su propia naturaleza deben ser localizados centralmente. En algunos casos el computador principal puede no existir. Todo computador satélite es considerado a cualquier otro de la red. Cada local puede realizar cualquier función que necesite o puede lograr que el local compañero apropiado lo realice.

El resultado de este movimiento de funciones es el aumento de la complejidad de la red. El apoyo a los programas de aplicación para múltiples dispositivos y la inclusión de los detalles de comunicación en la aplicación hizo que el teleprocesamiento resultara extremadamente complicado y caro para muchas organizaciones. La factibilidad de funciones distribuida complica aun más el diseño e implementación de la red.

Pero siempre que surge un problema, muchos son los esfuerzos que se realizan para solucionarlo. Compañías proveedoras, entes gubernamentales y universidades, están dedicando mucho tiempo y recursos para encontrar una solución con una buena relación costo/beneficio. Ya se vislumbra el “futuro” y éste parece ser promisorio en este aspecto.

1.2.1. SÍNTESIS SOBRE LOS TIPOS DE PROCESAMIENTO DE DATOS

Como corolario de dos filosofías, dos ambientes interrelacionados son ahora dominantes:

- Definición global de los Datos (Base de Datos)
- Transporte Global de los Datos (Redes)

Estos se han convertido en el fundamento de la concepción moderna de lo que es un sistema de procesamiento electrónico de datos. Íntimamente atados al transporte de los datos, están los conceptos de Telecomunicaciones y Teleprocesamiento.

El primero, telecomunicaciones, hace referencia a la transmisión de datos a distancia usualmente por medios electrónicos, en oposición a una conexión directa.

El teleprocesamiento en cambio, es una forma de intercambio de información en la cual un sistema de computación utiliza facilidades de comunicación, para obtener un resultado, según una secuencia de tareas predeterminadas (programas), a partir de una cierta cantidad de materia prima (datos).

Sin embargo, lejos de estar aclarados todos los puntos, cuando nos adentramos en un estudio formal, en el tema de las redes de procesamiento de datos, muchos son los conceptos que intuitivamente manejamos, pero que no siempre formalizamos.

Un sistema en línea es aquel que recibe los datos directamente del punto de su generación y transmite la salida directamente al usuario final. A su vez, un sistema en tiempo real recibe el ingreso desde el ambiente (o evento), procesa con demora mínima (incluyendo la actualización de archivos) y transmite la respuesta (salida) a tiempo, para afectar el ambiente o controlar el evento en curso. Un sistema interactivo ha sido mencionado como una aplicación comercial de los principios del tiempo real. Es claro que un sistema interactivo recibe la entrada directamente desde el punto de la generación de datos. También, en general, se procesa la entrada a nivel del "Campo". Otra característica es que los errores son detectados y corregidos por cada ítem de dato entrado, en el mismo momento de su ingreso y con notificación al usuario final. Los sistemas operativos que soportan esta filosofía proveen instrucciones operativas embebidas en los procedimientos conversacionales típicos en estos casos.

No nos detendremos a analizar lo que es multiprogramación, multitarea, ni multiprocesamiento; tampoco definiremos los conceptos de tiempo compartido ni tiempo fraccionado, pero sí dedicaremos unas líneas al procesamiento transaccional, a la entrada remota de trabajos y de datos en lotes, al procesamiento distribuido y a la conmutación de mensajes.

La modalidad de trabajo conocida como consulta, permite el acceso directo del usuario final a los archivos del sistema. Maneja facilidades de información estructurada, mediante una interacción familiar al usuario. Existe una forma de trabajar que no se ha estudiado con suficiente detalle, pero que sin embargo es de gran aplicación en el mundo comercial. Se refiere al procesamiento transaccional.

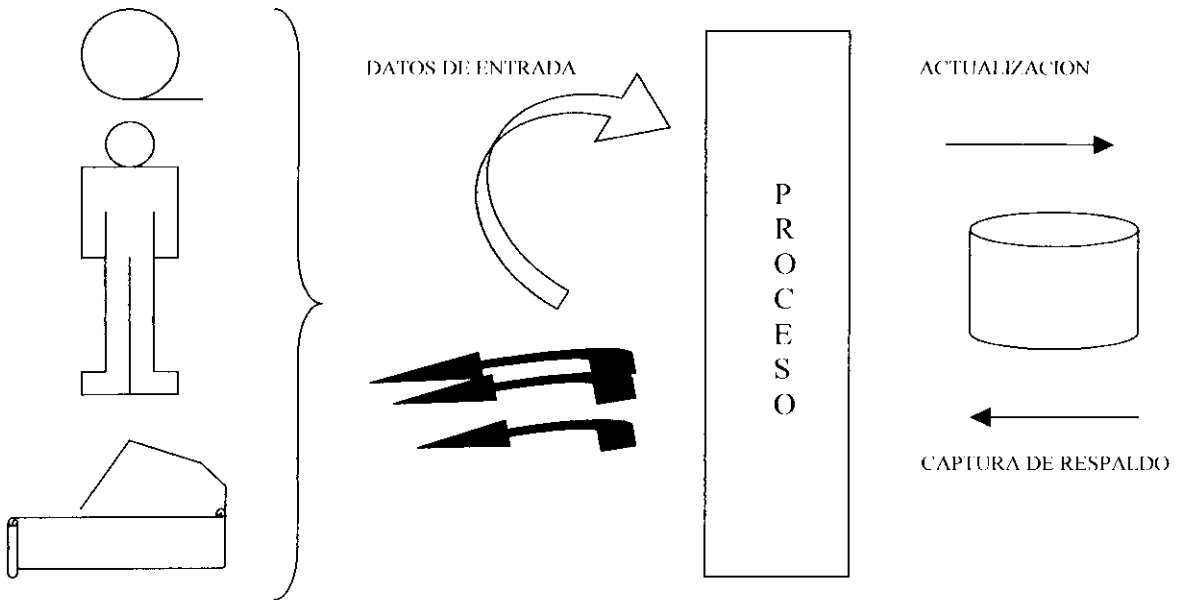


FIG.1.3 PROCESAMIENTO TRANSACCIONAL.

El procesamiento transaccional permite que la unidad de comunicaciones y procesamiento sea reducida del nivel LOTES al nivel TRANSACCION. Generalmente se parte de una secuencia corta de datos de entrada, que supuestamente contienen toda la información necesaria para el proceso. Los errores del ingreso son detectados y corregidos en la fuente, antes de que el archivo sea afectado. Puede, o no, ser tiempo real. Una vez realizado el procesamiento de datos de entrada (incluyendo cálculo y actualización), se retornan uno o varios mensajes hacia el punto de origen de datos – en el caso de tiempo real – normalmente se lleva una bitácora en la que se registran cronológicamente todas las transacciones.

Es muy común en comunicaciones de datos, mencionar la entrada remota de trabajos. Esta forma de procesamiento permite la presentación remota de comandos para

ejecución de tareas o procesos específicos a realizarse en un sistema central. Puede o no, involucrar la entrada/salida remota de datos, no se debe confundir lo anterior con la entrada remota de lotes. Esta modalidad permite la presentación remota de lotes de datos para procesamiento y actualización de archivos en un sistema central. Se pueden usar técnicas para transmisión de datos procesados desde central a lugares remotos, mediante el uso de dispositivos periféricos adecuados.

Pero indudablemente, uno de los conceptos más importantes al objeto de nuestro estudio, es el procesamiento distribuido. Este implica la disponibilidad de facilidades de procesamiento distribuidas en estaciones "Exteriores". La distribución de la inteligencia se puede realizar sobre una base geográfica u organizacional. Estas facilidades reubicadas remotamente pueden operar en cualquiera de muchos niveles, por ejemplo:

1. Almacenamiento intermedio y validación de la entrada
2. Control de la red
3. Procesamiento de archivos locales
4. Respaldo total o parcial de las facilidades centrales.

El concepto procesamiento distribuido de datos (PDD), está ampliamente difundido. El surgimiento de una gran miniaturización, la disminución de los costos y la "moda" de la computación a todos los niveles, ha llevado el PDD desde el estrato teórico a una praxis global. Sin embargo, si lo enfocamos desde el punto de vista comercial o industrial, todavía debemos hacer algunos comentarios adicionales. En muchas

aplicaciones comerciales actuales, la distribución del procesamiento implica la distribución de la base de datos, es decir, se dispone de inteligencia local, pero se sigue dependiendo de una base central para poder satisfacer un requerimiento.

Otra modalidad que va tomando más fuerza, aunque lentamente por factores de confiabilidad en las comunicaciones, es el procesamiento distribuido de datos distribuidos (PDDD).

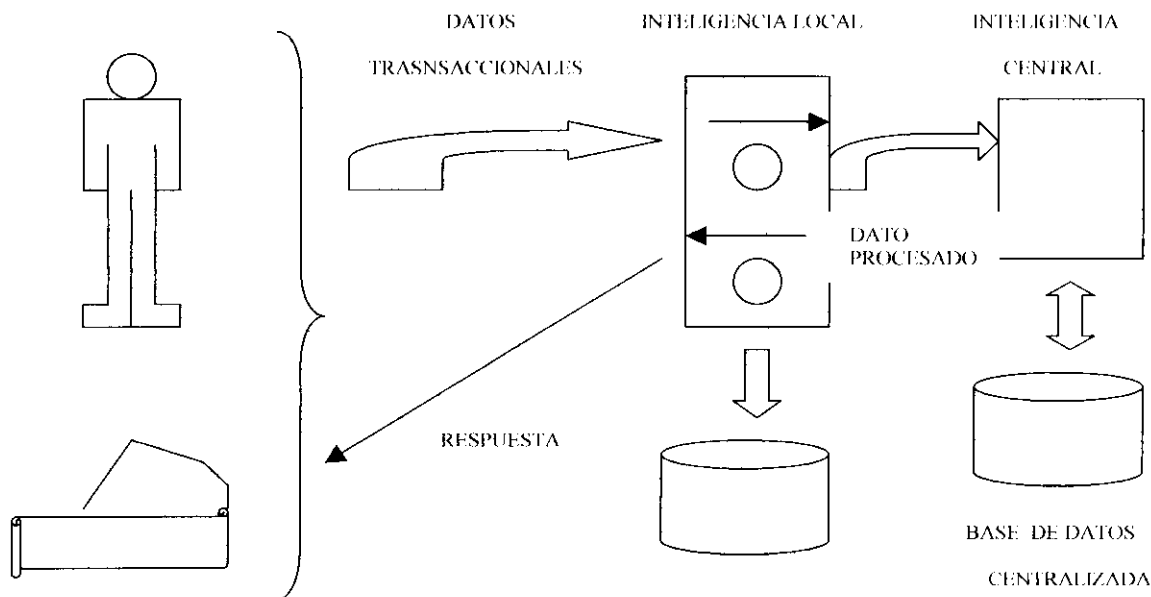


FIG.1.4 PROCESAMIENTO TRANSACCIONAL CON INTELIGENCIA LOCAL Y REMOTA

Los datos se ubican físicamente en los puntos (remotos) en donde estos se originan y porcentualmente se usan más.

Mediante adecuadas facilidades de comunicación (que deben incluir no solo los medios físicos sino un rico conjunto de funciones y servicios al usuario remoto,

además de las indispensables garantías), se logra la unión de los datos distribuidos en una única base de datos centralizada lógicamente. En estos casos debe buscarse un mínimo en el número de “operaciones cruzadas” entre dependencias remotas.

Otra forma de trabajo de marcada actualidad en redes de comunicaciones de datos, se llama conmutación de mensajes relacionados (Message Switching). Este término, usualmente se explica en oposición a la conmutación de circuitos, vieja técnica telefónica.

La conmutación de mensajes está relacionada con una técnica de procesamiento en nodos de la red, conocida como “almacena y prosiga” (store & forward). La entrada, como se recibió en el nodo para la retransmisión, es almacenada un cierto tiempo, el cual depende de la disponibilidad de las propias líneas de salida. No se dispone de una conexión física preestablecida entre la fuente original y el destino final, sino que esta asignación de ruta física es una función dinámica.

Asociado este concepto, existe otro llamado conmutación de paquetes. Es un desarrollo de la conmutación de mensajes, en donde éstos se dividen en paquetes (segmentos), separadamente direccionados, que son ruteados independientemente a su destino. Esto mejora los niveles de carga y el balanceamiento de los dispositivos terminales (DTE), con grandes ganancias extras en el rendimiento de la red y su transparencia.

1.3. ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE COMUNICACIONES DE DATOS.

En esta parte se hará una revisión de todos los elementos que integran un sistema de comunicaciones. Entendiendo que esta “formalización es tan importante como básica para tratar cualquier tema referente a comunicaciones y redes de procesamiento de datos. Se tratará de realizar una descripción de un enlace de comunicaciones de datos, partiendo de una punta y “avanzando” hacia la otra, con un grado creciente en la complejidad de los elementos mencionados, razón por la cual se pretende tener una idea clara de los nombres y funciones principales de los elementos descritos, poniendo énfasis en la parte conceptual.

1.3.1. ADAPTADORES DE COMUNICACIONES.

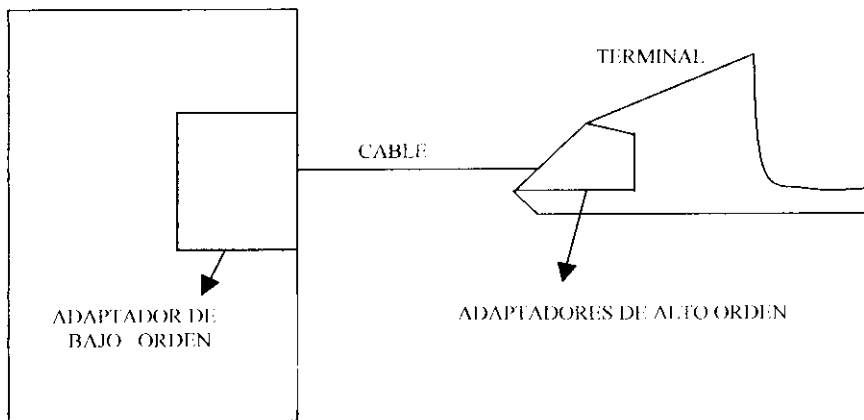


FIG. 1.5. ADAPTADOR DE COMUNICACION

El adaptador de comunicaciones es un elemento que conceptualmente existe en cada extremo de cada cable de comunicaciones.

El avance de la tecnología ha permitido que en elementos pequeños de bajo costo y alta confiabilidad, se puedan resolver la mayor parte de las funciones de comunicaciones, relevando de esta manera al procesador central de tareas que no son su cometido específico (procesar las aplicaciones). Existen muchos adaptadores que son igualmente útiles en caso de transmisión sincrónica o asincrónica. Algunos soportan múltiples protocolos y tienen la capacidad de poder emplear varias interfaces físicas diferentes, controlando muchas líneas que usan protocolos distintos simultáneamente. Los adaptadores residen en el sistema central, en los procesadores de comunicaciones y en las estaciones terminales. En algunos casos, para ahorrar puertos del canal (bus) interno del computador, se utilizan "scanners" o multicanalizadores integrados en el gabinete principal, a efectos de que varios adaptadores puedan "ingresar" al sistema a través de una sola conexión.

1.3.2. COMPRESORES DE DATOS.

Cada vez que el ser humano se enfrenta a un problema piensa en una solución, y luego que la encuentra, intenta mejorar la calidad de la misma hasta un grado superlativo.

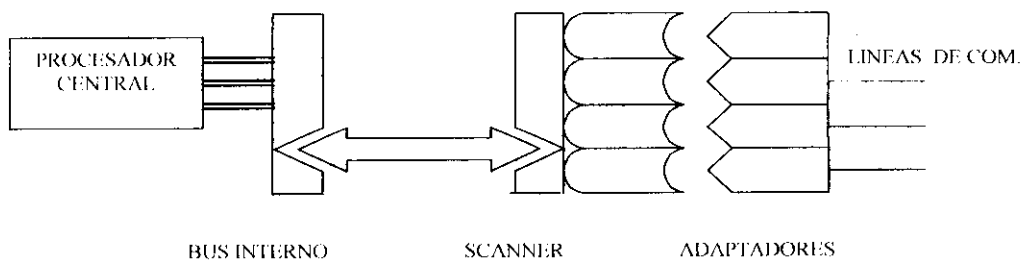


FIG. 1.7. USO DE SCANNERS, AHORRAN PUERTOS DE CONEXIÓN EN EL CANAL O EN EL PROCESADOR

Así fue como se “solucionó” el “problema” de la transmisión de datos sobre un medio físico, en forma analógica, luego se buscaron mejoras en la velocidad de transmisión “estirando” el ancho de banda lo más posible, mejorando los módems y adaptadores, etc. cuando, debido a los casos tales como la ley de SHANNON se “agotó” la posibilidad de subir las velocidades y se pensó en un nuevo concepto: ¡acortar los datos!.

Para el uso de mensajes más cortos implicaría una pérdida de información en el receptor, que en muchos de los casos no sería admisible. Entonces, la solución consistió en acortar la forma de representar los datos, sin sacrificar contenido. Así es como nacen los COMPRESORES / DESCOMPRESORES DE DATOS. (Nosotros les abreviaremos “CODES”).

Un CODES consiste en un dispositivo capaz de analizar una secuencia de caracteres, estudiar su distribución, frecuencia e interrelaciones y producir finalmente una secuencia de bits de menor longitud, que transporte la información original, con total garantía de reversibilidad fidedigna del proceso (Compresión). También es capaz de realizar el proceso inverso, obteniendo la secuencia de bits original, a partir de los datos comprimidos (Descompresión). De lo dicho se desprende que los CODES trabajan en pares, por cada línea de comunicaciones.

La compresión o compactación de los datos se lleva a cabo mediante el uso de un algoritmo (existen varios) que, operando sobre un bloque a enviar, busca una representación de los mismos usando un número menor de bits. Es posible adquirir

Es evidente la utilidad de estas técnicas en cuanto a mejora de rendimiento y economía se refiere. Por ejemplo, transmitir a 38400 bps en una línea de 9600 bps.

Características de algunos CODES

- Compresión de datos de 2:1 (o más).
- Independencia del protocolo utilizado. Admiten tanto modalidad asincrónica como sincrónica; orientación al carácter o al bit.
- Muy fácil instalación.
- Transparente al usuario final.
- Completa detección y corrección de errores
- Operación de modulación y demodulación.

1.3.3. MODEMS

Los módems son dispositivos destinados principalmente a la conversión de señales digitales en analógicas y viceversa. Su nombre proviene de la contracción de modulación y demodulación.

Pueden ser externos, independientes, o residir dentro del gabinete del procesador central. Según el caso, se les llama modulares o integrados.

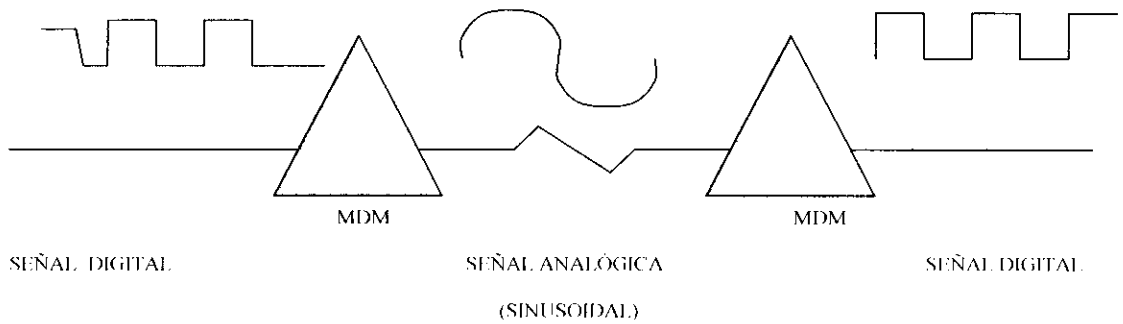


FIG. 1.9 FUNCIÓN DE LOS MODEMS

Se distinguen por sincrónicos o asincrónicos, dependiendo del tipo de mensaje a transmitir. Pueden tener diagnósticos residentes y disponer de mecanismos de detección y corrección de errores. La rapidez de reacción de los circuitos del módem, es una variable que juega en los tiempos de respuestas de las terminales remotas. Cuando es necesario, pueden proveer la sincronización de la señal. También puede tener mecanismos de discado y auto respuesta. Algunos nombres que están en uso para casos especiales son:

- Bicanalizador, para un módem que trasmite por dos líneas.
- Módem multicanalizador, para la combinación de un módem y un multicanalizador.

Otro concepto en modems, surge cuando se habla de lazos en las líneas de comunicaciones, y en el caso de tener múltiples conexiones, se habla de módems maestros. Todavía existen importantes restricciones en cuanto a la velocidad máxima que soportan. La cota de 9600 bps. Solo ha sido alcanzada recientemente por un

número reducido de modelos, pero es obvio que este tipo de limitaciones pierde vigencia en poco tiempo.

1.3.4. PUENTES.

Los puentes son dispositivos de hardware cuyo cometido principal es contribuir a economizar líneas, módems, puertas del procesador y adaptadores de comunicaciones. Para ampliar el concepto, debemos formalizar el concepto de ALTO ORDEN Y BAJO ORDEN.

Dada una conexión es de alto orden cuando se trata de un enlace hacia nuestros ascendientes, y decimos que es de bajo orden, cuando desde nuestra posición, miramos hacia nuestros descendientes.

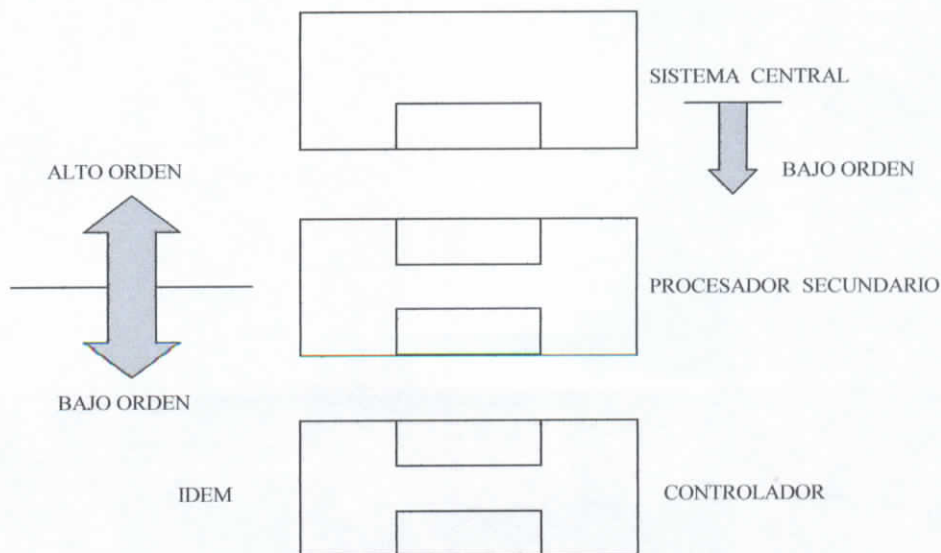


FIG. 1.10 ALTO Y BAJO ORDEN.

Hecha la definición, decimos que los puentes son dispositivos que sacan copias de la señal sólo en bajo orden. Existen puentes digitales y analógicos, según el tipo de señal que puedan manejar y eso por supuesto, depende del lugar donde estos vayan a ser ubicados en el enlace.

En general los puentes no son elemento inteligente, siendo muy sencillos y de un costo razonable. Los puentes pueden conectarse en cascadas de varios niveles, ampliando de esta forma su capacidad de ramificación.

Razonando un momento sobre la forma de trabajar con puentes, resulta obvio que la forma conversacional no es apropiado para este tipo de enlaces. Partiendo de la falta de inteligencia de estos elementos, no existe forma de resolver las colisiones de mensajes que se producirían en los puentes. Las copias del mensaje original (en bajo orden) llegan a todas las terminales simultáneamente. Dado que el mensaje contiene la dirección del destinatario, sólo la terminal cuya dirección coincida con la del mensaje, responderá hacia central.

1.3.5. MULTICANALIZADORES.

El término multicanalizar se aplica a dispositivos más o menos inteligentes, que básicamente consisten en un procesador con su memoria, un mecanismo de barrido y un conjunto de adaptadores de comunicaciones. La función principal es proveer un medio para compartir una línea de comunicaciones (o un tronco) entre diversas estaciones de trabajo y/o unidades de procesamiento. Esta acción de compartir una

canales transmitiendo simultáneamente. Esta simultaneidad significa economía en los tiempos finales del sistema. Y esa es la principal ventaja de esta técnica.

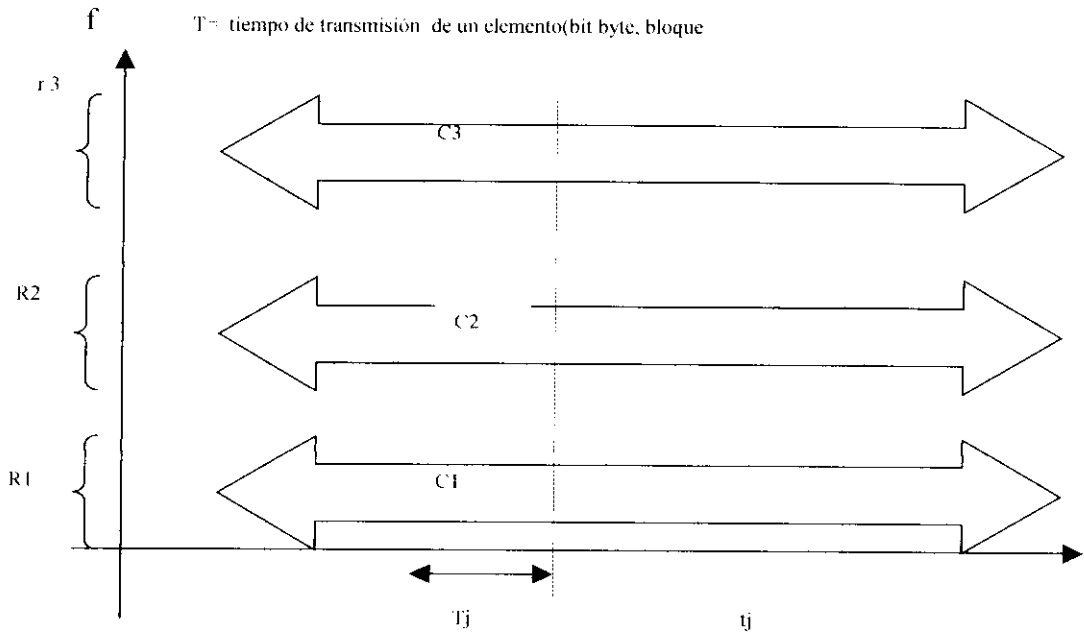


FIG. 1.13. DIVISION DEL ANCHO DE BANDA EN CANALES SIMULTANEOS (FDM)

1.3.5.1.2. TDM.(Igualitario y ponderado)

Dos subclasificaciones son necesarias en TDM, según se haga referencia al tiempo o a la longitud de los elementos transmitidos.

El tiempo se divide en periodos fijos, cada uno de los cuales se asigna una canal.

1.3.5.1.2.1. **TDM Igualitario.**- Si esta asignación es según una ronda (lista circular) uniforme, entonces tenemos un TDM igualitario.

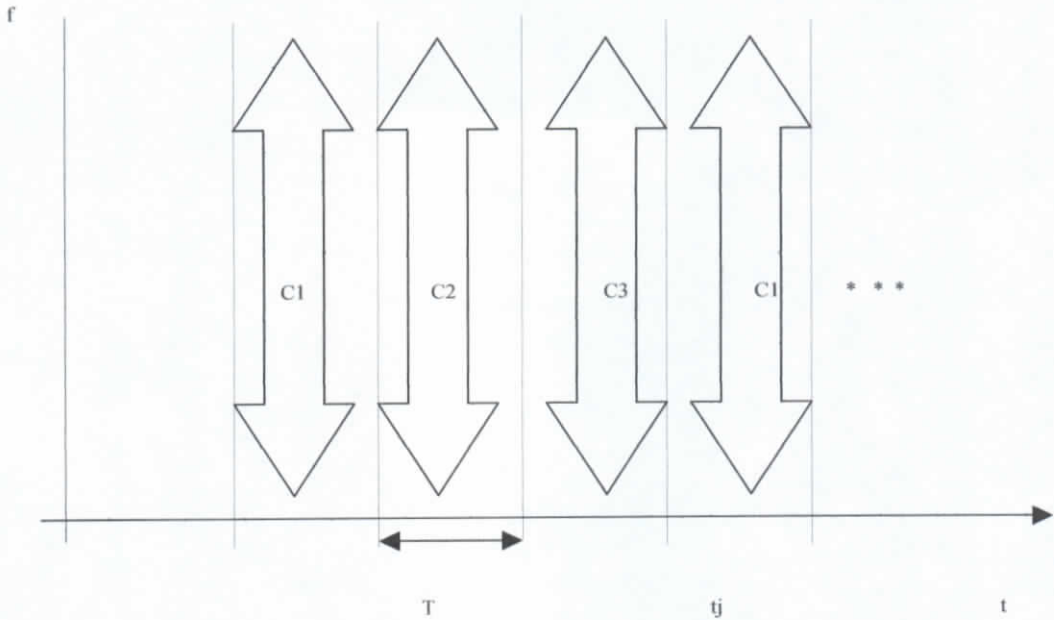


FIG. 1.14. TDM DIVISIÓN DEL TIEMPO EN PERIODOS IGUALES

En un instante cualquiera, uno solo de los canales se encuentra transmitiendo y éste utiliza todo el ancho de banda del medio utilizado.

Como desventaja tiene la falta de simultaneidad y como beneficio importante, el permitir un “infinito” número de canales, sacrificando el tiempo total del sistema.

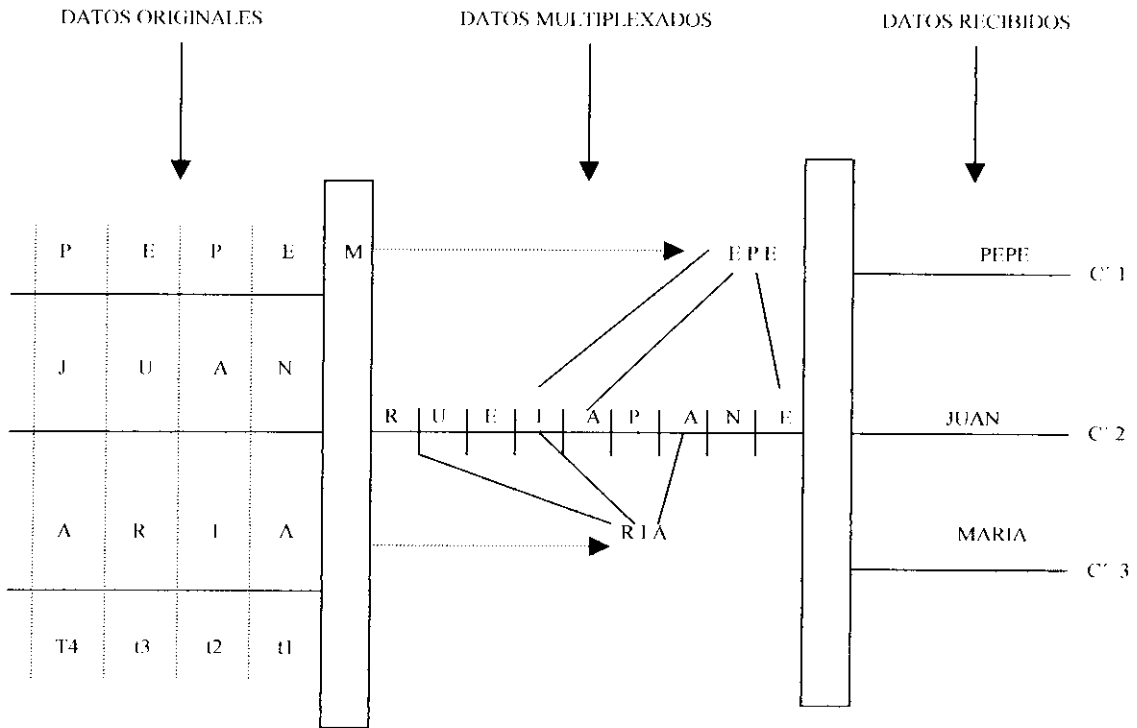


FIG. 1.15 TDM IGUALITARIO

Consideremos el caso donde dos multicanalizadores (A y B) de la clase 2, permiten la conexión de tres canales cada uno. supongamos que en el instante t1, los tres tienen datos para transmitir: "E", "N", y "A".

El multicanalizador "A" dejará pasar los datos según una ronda de canales . El multicanalizador "B", distribuirá los datos recibidos usando una ronda igual sincronizada con la primera.

Designemos con v_i la velocidad de entrada al canal C_i y con la V la velocidad de la línea entre los multicanalizadores.

1.3.5.1.2.2. TDM PONDERADO.

Para este caso tendremos que la ronda de canales no es uniforme, sino que, algunos canales se repetirán más veces que otros.

De esta forma, se obtienen prioridades de transmisión diferentes para cada canal.

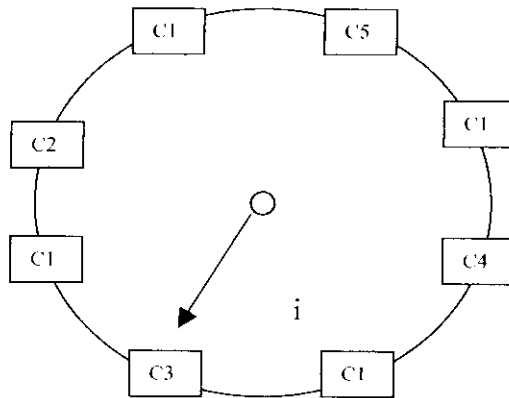


FIG. 1.16. C1 ES CONSULTADO MAS VECES QUE EL RESTO, POR LO TANTO LA ESTACION CONECTADA A ÉL, SE VERÁ FAVORECIDA EN SUS TIEMPOS DE RESPUESTA

1.3.5.1.2.3. TDM Estadístico (STDM)

El STDM (STATICAL TIME DIVISION MULTIPLEXING), es una variante en donde se trata de aprovechar los tiempos ociosos de las líneas de comunicaciones.

En un ambiente interactivo normal, es bastante claro que las líneas estarán más tiempo ociosas que ocupadas. Si en el esquema FDM Igualitario agregamos una pregunta a cada canal, antes de darle la oportunidad de transmitir, tendremos un esquema STDM.

Supongamos que el multicanalizador "A" procede de la siguiente forma:

Es obvio que el multicanalizador "B" no puede saber en este caso, a qué canal de salida corresponde cada dato que llega, dado que la sincronización se ha roto.

Para solucionar esto, se agregan bits o bytes adicionales con la dirección de destino de cada elemento de dato.

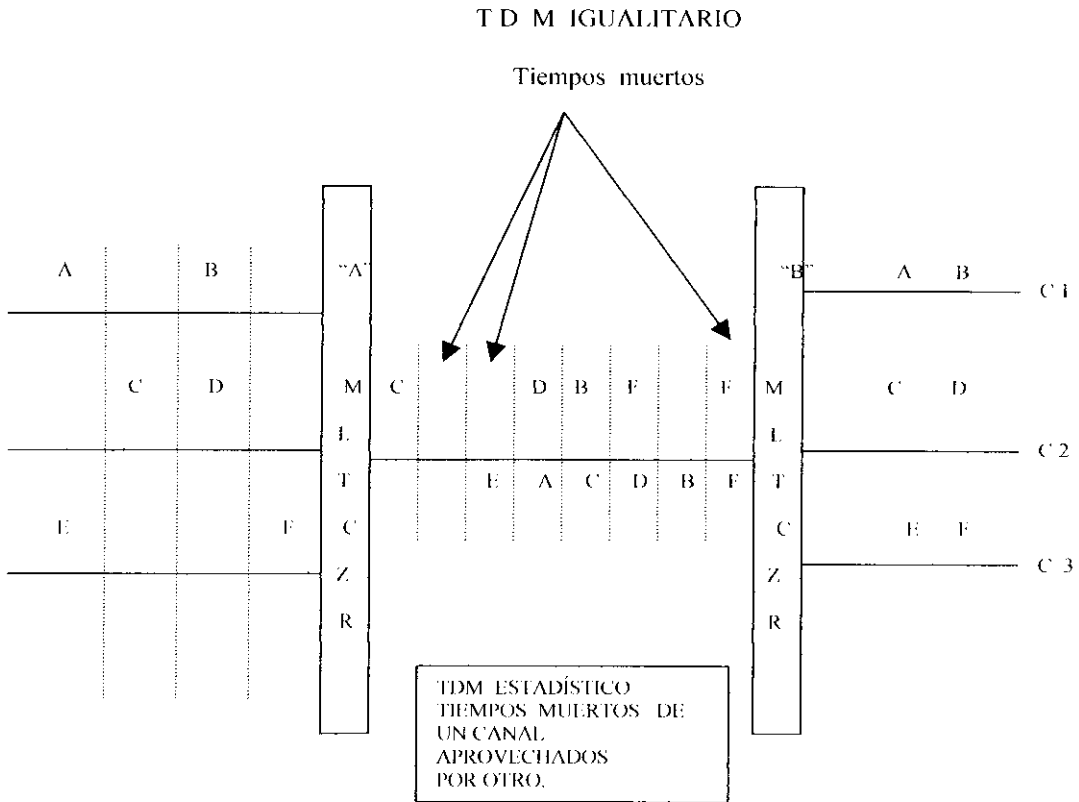


FIG. 1.17 COMPARACION DEL TDM IGUALITARIO Y EL STDM

Por lo tanto, se podrá tener una línea de, por ejemplo, 9600 bps que sea común a 4 canales de 2400 bps y un canal de 1200. Se mejoran los tiempos, para un mismo costo de línea, aunque en cada caso habrá que evaluar el costo total, incluyendo el multicanalizador STDM.

Habíamos mencionado otra subclasificación del TDM según la longitud de los elementos transmitidos. Efectivamente, se pueden multicanalizar bits, bytes o bloques de longitud n bits, según sea el resultado que se pretende obtener. En general, la multicanalización en bloques está asociada a la transmisión sincrónica.

1.3.5.2. COMPONENTES FÍSICOS DE UN MULTICANALIZADOR

Una de las formas de multicanalización implica la utilización de un adaptador por cada línea de salida (o por cada n), que contenga un buffer de un carácter (transmisión asincrónica) cada uno. El dispositivo barre los adaptadores permitiendo operaciones de E/S, para cada adaptador que requiere servicios.

El multicanalizador transmite y causa una interrupción en el procesador cuando el mensaje completo ha sido transferido.

1.3.5.2.1. SOFTWARE INVOLUCRADO.

Existe un concepto de software para administrar periféricos troncales, que se usan en algunos modelos. Consiste en la utilización de palabras de control que almacenan:

- Carácter de estado de la función del adaptador
- Apuntadores a los buffers asociados (Next address, NA y Terminating) Adress, TA). Entonces, cuando un adaptador alcanza la condición “fin de buffer”, se considera $NA=TA$.

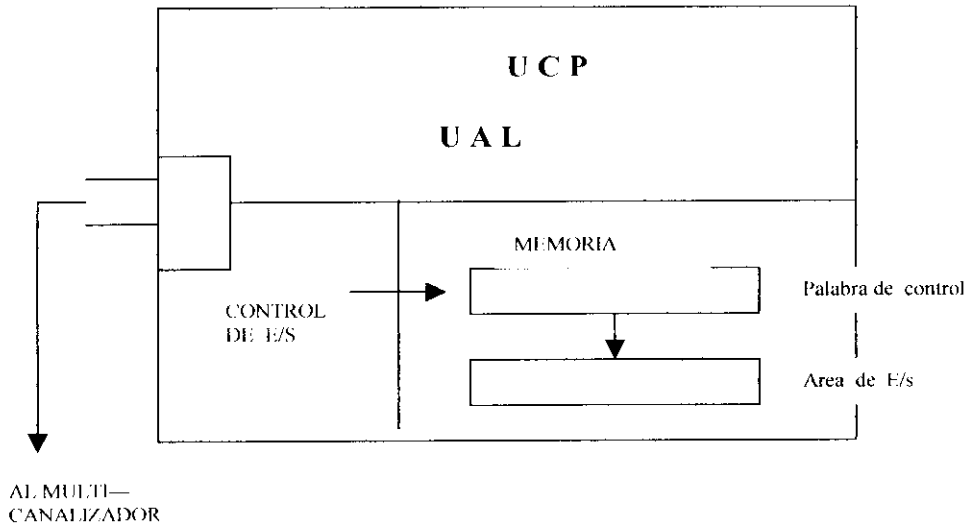


FIG. 1.18 SOFTWARE EN LA UCP PARA MULTICANALIZADORES LOCALES.

Algunos casos, usan dos palabras de control. Así sucede cuando un adaptador tiene que servir a múltiples terminales usando sondeo (polling). Usa una palabra de control cuando está transmitiendo secuencias de sondeo y otra para determinar donde almacenar el mensaje que espera recibir.

En líneas generales, una pieza de software “Subsistema de Atención del Tronco”, es usada para proveer compatibilidad entre el “Subsistema multicanalizador” y el “Subsistema del Procesador”.

1.3.5.2.2. BARRIDO DE LOS ADAPTADORES

El término explorador (Scanner) se aplica a un dispositivo de hardware que realiza un barrido de los adaptadores para sacar o poner datos. El explorador opera

continuamente cuando el multicanalizador está en estado operativo, y es independiente de todas las otras operaciones del multicanalizador y los adaptadores.

La estación emisora genera datos de entrada y los transmite a través de la línea (y modems sí los hay) hacia el multicanalizador. El adaptador almacena los datos de entrada, bit por bit, hasta que un carácter completo sea recibido. En este momento, envía o prende una señal de requerimiento de servicio al multicanalizador. En cada adaptador se consulta por esa señal (Scanning), la que indicaría que el adaptador está listo para enviar o recibir un carácter de dato.

El procedimiento de barrido continuo asegura que no se establecen prioridades entre los adaptadores. En entrada, el multicanalizador notifica al CONTROL DE E/S que un carácter está pronto para ser enviado, éste suministra la PALABRA DE CONTROL asociada con ese adaptador y el dato es movido a una ÁREA DE E/S en la ubicación de memoria especificada por la PALABRA DE CONTROL.

El procedimiento de entrada termina cuando el ÁREA DE E/S se llena, o cuando un carácter de “fin de mensaje” es encontrado.

La UAL toma el control y el software valida el mensaje antes de presentar el ÁREA DE E/S al programa de aplicación del usuario. El funcionamiento en salida es similar.

El programa de aplicación carga el “ÁREA DE E/S” y ejecuta una instrucción de salida. Como resultado la UAL fija la “PALABRA DE CONTROL” para indicar el

largo mensaje y permite al "CONTROL DE E/S" conducir la transferencia del mensaje hacia el multicanalizador (y finalmente al propio adaptador).

La salida termina cuando el "ÁREA DE E/S" se vacía o cuando se detecta un carácter de fin de mensaje. Al finalizar la transmisión de salida, el control se transfiere a la UAI y el Software valida el resultado de la transmisión antes de liberar el "ÁREA DE E/S" y la pertinente información de estado al programa del usuario.

En el momento de la instalación, para cada adaptador es iniciado para uso, con caracteres de 5,6,7 u 8 bits (dependiendo del modelo, esto se realiza por alambres, microswitches o software). También se determina la paridad y el método de chequeo de error a utilizar.

Actualmente existen adaptadores que admiten más de una opción de las mencionadas por vez. Este aumento en la flexibilidad muchas se debe a que funciones que antes se destinaban al hardware, ahora son realizadas por software. Esta es otra secuencia de la proliferación de micros procesadores de bajo costo y la utilización de VLSI.

1.3.5.2.3. ADAPTADORES.

El procesador, bajo control de software, selecciona un adaptador y emite códigos de función de "escape" controla funciones especializadas del adaptador, tal como inversión de canal para detectar una situación de excepciones en el otro extremo.

Todas las operaciones de un adaptador terminan con el almacenamiento de un "carácter de estado". Algunos para indicar el resultado de una selección, otros para indicar los resultados de una operación de E/S. Muchas veces, los caracteres de estado de selección y de errores, detectados por el procesador son dependientes del firmware y son comunes a todos los periféricos.

1.3.5.2.4. FUNCIONES EJECUTABLES.

Autorespuesta.- La función de autorespuesta condiciona al adaptador a reconocer señales de llamada desde el módem, cuando disca una estación remota. Tan pronto como la señal de llamada es recibida, el multicanalizador hace que un carácter especial de estado del adaptador sea almacenado para indicar esa situación.

El software debe responder emitiendo un código de función de E/S, el cual completa la conexión telefónica y prepara al adaptador para transferir datos: Una vez que la conexión es establecida, se mantiene hasta que se emita al adaptador una señal de restauración o limpieza.

Puede usarse un reloj de intervalos para controlar el tiempo transcurrido entre la recepción de la llamada y la transferencia real de los datos. Esto es útil para prevenir que un operador de bloque innecesariamente un circuito.

Cuando toda la actividad de E/S se ha completado, el procesador puede emitir un código de restauración que hace que el adaptador "cuelgue".

Autodiscado.- La función de Autodiscado se logra asociando el adaptador con una unidad de Autodiscado, la cual puede venir integrada en la tarjeta de circuito del adaptador o ser independiente. La unidad transmite (disca) un número telefónico almacenado en memoria. Si ocurre un error en el procedimiento de discado, un carácter de control de estado es guardado por el adaptador. Una vez que se establece la conexión por una operación satisfactoria de Autodiscado, se permiten las funciones de E/S. Cuando éstas terminan, se provoca la cancelación de la llamada con una función de restauración o limpieza.

1.3.6. CONCENTRADORES

Entendemos por concentrador, un dispositivo inteligente, basado en un microprocesador, cuyo cometido principal es concentrar líneas de comunicaciones.

Esta concentración conduce a economizar líneas, modems, adaptadores y puertos de conexión central. Su uso puede ser local o remoto.

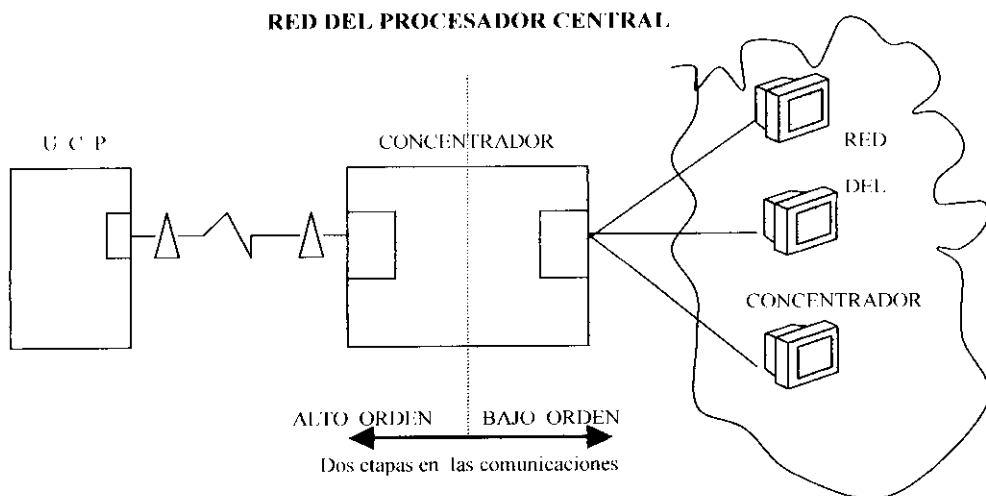


FIG. 1.19 DISPOSITIVO CONCENTRADOR.

Desde el punto de vista del procesador central, el uso de concentradores reduce el trabajo de sondeo (polling) de éste, dado que, en lugar de invitar a transmitir a n terminales, sólo tiene que invitar a un concentrador: $n-1$ secuencias de sondeo son evitadas. El tiempo correspondiente puede ser empleado entonces en el procesamiento de aplicaciones.

El concentrador realiza el sondeo (polling) de sus terminales en forma totalmente independiente y asincrónica de las transmisiones del procesador central. Entre las funciones comúnmente realizadas por un concentrador, se destacan:

- Sondeo (polling) de terminales
- Conversión de protocolos
- Conversión de códigos
- Elaboración de formatos de mensajes
- Recolección local de datos como respaldo
- Conversión de velocidades
- Compactación de datos
- Control de errores
- Reingreso automático de los datos capturados
- Diagnósticos

En general, son inteligentes, de programación fija y de capacidad de almacenamiento limitada.

1.3.7. CONTROLADORES.

También llamados procesadores nodales. En nuestro estudio distinguiremos un controlador de un concentrador por los niveles de inteligencia y almacenamiento de ambos. Tienen inteligencia más desarrollada y programación realizable por el usuario (externa). Desde el momento en que el usuario puede programar el dispositivo, el uso del almacenamiento adquiere otras dimensiones. Pueden usarse los medios de almacenamiento, no sólo para capturar datos, sino también para consulta, actualización, etc.

Todas las funciones mencionadas para los concentradores, también se realizan en estos equipos. Adicionalmente, ante caídas de central, se tiene mayor independencia de procesamiento. Pueden realizar almacenamiento y envío (store and forward) y conmutación de mensajes (message switching), dos formas de comunicaciones de amplia difusión actualmente. También manejan lo que se conoce como suavización de tráfico (Traffic smoothing).

Cuando las velocidades en un extremo superan las del otro, los datos pueden ser demorados temporalmente, guardándolos en buffers. Pueden encargarse de la habilitación y deshabilitación de terminales; llevar bitácora de mensajes, contadores de errores para obtener estadísticas y encargarse de los reintentos de las transmisiones ante situaciones de excepción. La función principal es controlar un grupo de terminales de aplicación específica, implementando algunos conceptos del procesamiento distribuido de datos.

1.3.7. CONTROLADORES.

También llamados procesadores nodales. En nuestro estudio distinguiremos un controlador de un concentrador por los niveles de inteligencia y almacenamiento de ambos. Tienen inteligencia más desarrollada y programación realizable por el usuario (externa). Desde el momento en que el usuario puede programar el dispositivo, el uso del almacenamiento adquiere otras dimensiones. Pueden usarse los medios de almacenamiento, no sólo para capturar datos, sino también para consulta, actualización, etc.

Todas las funciones mencionadas para los concentradores, también se realizan en estos equipos. Adicionalmente, ante caídas de central, se tiene mayor independencia de procesamiento. Pueden realizar almacenamiento y envío (store and forward) y conmutación de mensajes (message switching), dos formas de comunicaciones de amplia difusión actualmente. También manejan lo que se conoce como suavización de tráfico (Traffic smoothing).

Cuando las velocidades en un extremo superan las del otro, los datos pueden ser demorados temporalmente, guardándolos en buffers. Pueden encargarse de la habilitación y deshabilitación de terminales; llevar bitácora de mensajes, contadores de errores para obtener estadísticas y encargarse de los reintentos de las transmisiones ante situaciones de excepción. La función principal es controlar un grupo de terminales de aplicación específica, implementando algunos conceptos del procesamiento distribuido de datos.

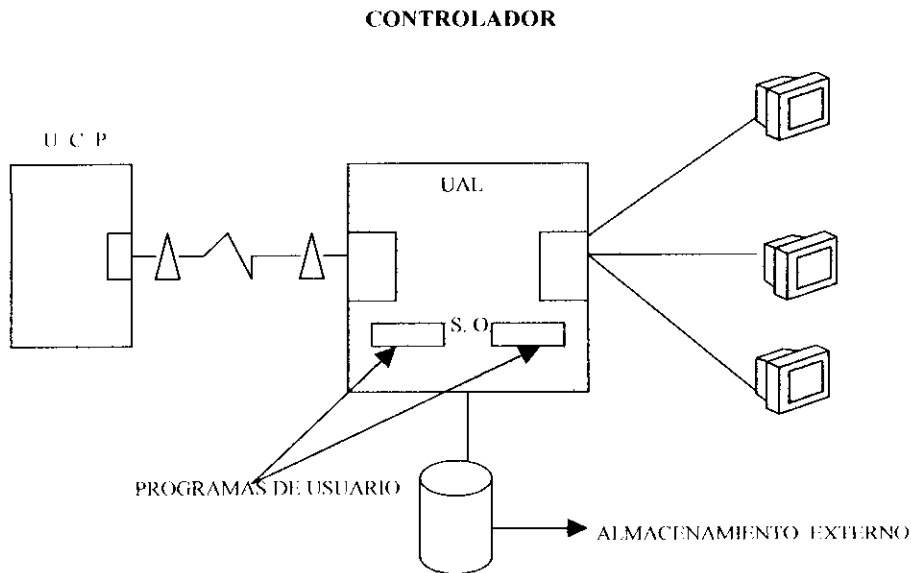


FIG.1.20. CONTROLADOR O PROCESADOR MODAL.

1.3.8. PROCESADORES DE COMUNICACIONES (FEPS).

El término FEP (Frontal End Processors) se aplica a procesadores de comunicaciones super especializados, es decir, con una arquitectura y un sistema operativos especialmente diseñados para manejar todas las funciones relativas a la administración de una red de procesamiento de datos.

En particular, distinguiremos la utilización de un FEP local o remotamente. Si el dispositivo se encuentra conectado al sistema central por medio de un tronco o canal de alta velocidad, le llamaremos FEP. Si se encuentra remoto del sistema central y conectado a éste por líneas comunes de comunicaciones, le llamaremos procesador nodal remoto o controlador. Su diseño particular lo hace muy eficiente en el “procesamiento de las comunicaciones”. Es por ello, que normalmente realizan todas las funciones relacionadas con el tráfico y la administración de la red.

El beneficio directo de su utilización es un mejor aprovechamiento del cerebro central. En general, admiten varios computadores residentes "HOSTS" o sistemas centrales de gran tamaño no se comercializan si no es con uno o varios FEPS. En algunas aplicaciones, toma el nombre de conmutadores (Switches), y en este punto es útil dedicar un espacio al concepto de conmutación "Switching".

Cuando va desde una terminal hacia el sistema central encontramos "primero" el FEP, decimos que estamos en un caso "de conmutación anterior".

La transacción generada por este usuario será ruteada hacia una de las varias UCPs de la red, dependiendo de su característica intrínseca. El FEP lleva a cabo una labor de conmutación del camino del mensaje hacia alguna de las UCPs asociadas. En salida, los mensajes que vienen de la UCP se direccionan normalmente.

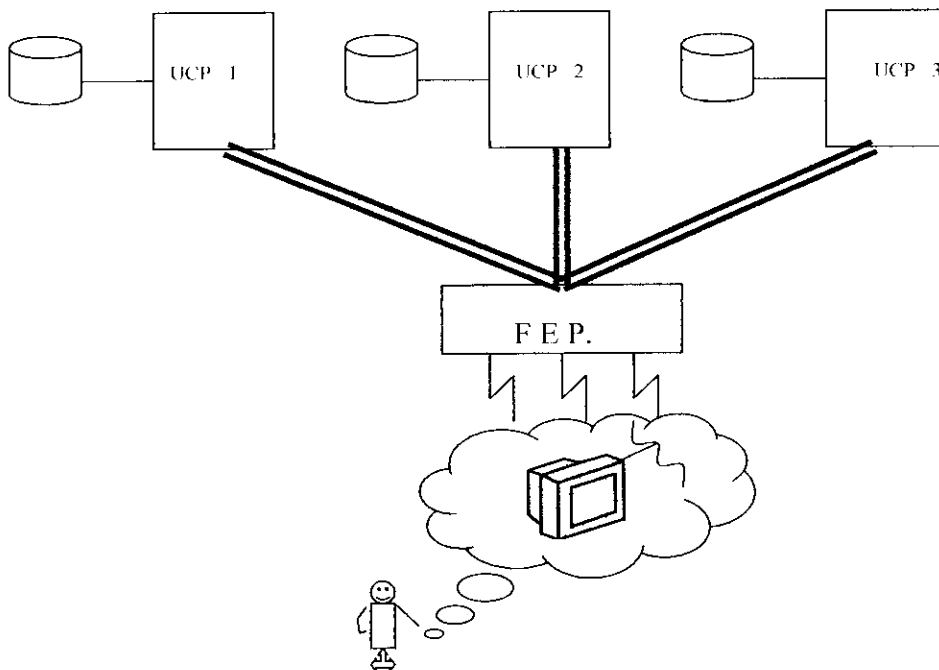


FIG. 1.21. CONMUTACION ANTERIOR (SWITCH IN FRONT)

Conmutación Posterior (Switch in Back).

Se denomina también Switch Venid En algunas aplicaciones que discutiremos más adelante, podemos tener terminales asociadas a una UCP que deseen comunicarse con otras.

Supongamos que en un sistema de procesamiento distribuido de datos distribuidos, queremos consultar el saldo de una cuenta corriente. Dado que la base de datos no está consolidada geográficamente, al entrar una transacción no tenemos ninguna garantía de encontrar el saldo en “nuestra UCP”. Por lo tanto, habrá situaciones en que tengamos que dirigimos al Switch “posterior”, para que rutee el mensaje hacia otra UCP, y desharemos el camino, en salida. Estos conceptos pueden trabajar conjuntamente en una red de procesamiento distribuido, es decir, se puede combinar la ida de conmutación anterior con posterior.

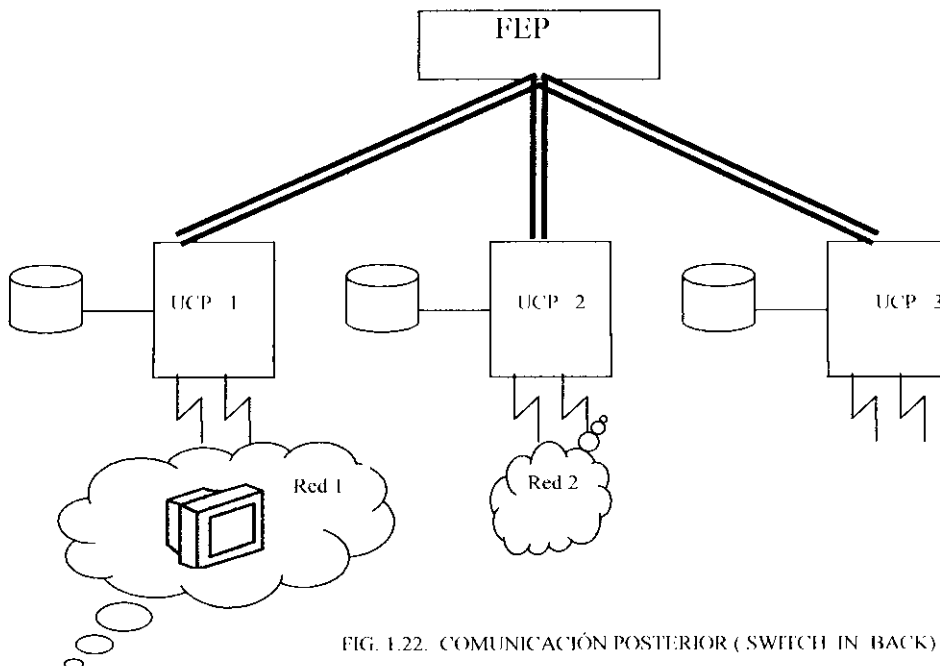


FIG. 1.22. COMUNICACIÓN POSTERIOR (SWITCH IN BACK)

Suavización del tráfico (Traffic Smoothing)

Es otra aplicación de FEPS y controladores. Sirve en aplicaciones en lotes, en donde los tiempos no son importantes o interactivos, en donde los períodos ociosos permiten una distribución acorde de las cargas.

Conmutación de Mensajes (Message Switching)

Otra de las aplicaciones de los FEP en una red de comunicaciones es proveer un segundo FEP que pueda hacerse cargo de las funciones de comunicaciones en la eventualidad de mal funcionamiento del primero. Un conmutador "CATS SWITCH" proporciona un método de conmutación entre los FEPS.

Usando un CATS es posible dividir las líneas de comunicaciones entre dos FEPS y aún tener la capacidad de conectar todas las líneas de un FEP si es necesario.

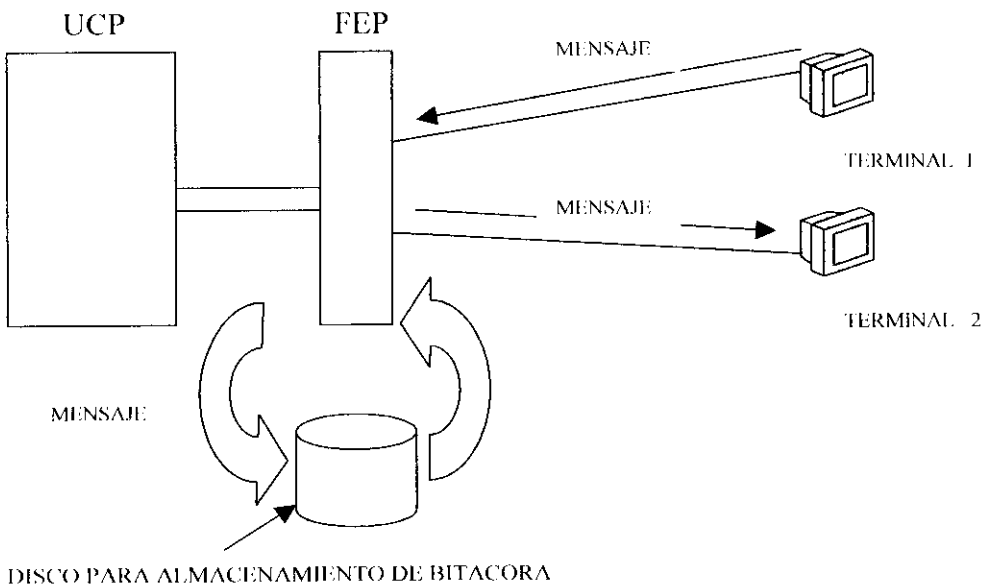


FIG. 1.23. CONMUTACIÓN DE MENSAJES

Conmutador de llave de paso (EIA Bypass Switch)

Los conmutadores del tipo llave de paso o “Bypass” son llaves de conmutación de líneas de comunicaciones para proveer una vía alternativa en caso de mal funcionamiento de un módem o un adaptador. Se puede instalar entre el módem y el adaptador. El operador, en algunos casos, debe informar al software que una línea ha sido conmutada a otro adaptador, entrando el nuevo número de unidad a través de la consola del equipo. Su uso es recomendable en redes de teleprocesamiento.

Conmutadores de retroceso (EIA Fallback Switch).

Los conmutadores de retroceso o “fallback” son un medio de conmutar un módem dado a otro adaptador y deben ser ubicados entre el módem y el adaptador. Nuevamente el operador y debe notificar al software de control el cambio acontecido.

Capítulo II.

TRANSMISIÓN DE DATOS

2.1. INTRODUCCIÓN.

Son los métodos y procesos necesarios para transmitir datos de un lugar a otro utilizando medios eléctricos y electrónicos. La transferencia de datos se realiza por medio de señales eléctricas, que pueden ser señales analógicas o continuas y señales digitales o discretas.

Los sistemas de información más difundidos son los que aseguran la transmisión de la información de un lugar a otro (sistemas de comunicación) y de un momento de tiempo a otro (sistemas de almacenamiento de la información).

Ambas variedades de sistemas de transmisión de información tienen mucho de común en cuanto a los principales problemas de aseguramiento de la eficacia de su funcionamiento.

Ellos se emplean como sistemas independientes y como subsistemas integrantes de cualquier sistema de información más complicado. El conjunto de tales subsistemas en una red de información y cálculo forma su núcleo principal, o sea, la red de transmisión de datos.

2.2. SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE INFORMACIÓN.

La información se transmite en forma de mensajes, y este es el conjunto de signos o señales que contienen cierta información. Los sistemas de comunicación transmiten los mensajes a través del canal de comunicación.

2.2.1. CANAL DE COMUNICACIONES.

El canal de comunicaciones está formado por los medios involucrados en la transmisión de la información y tiene como características físicas fundamentales:

- Ganancia del canal
- Ancho de banda.

Ganancia del canal.- Describe la relación entre la potencia de entrada y la potencia de salida del canal. La ganancia se calcula:

$$G = 10 \log P_s/P_e \text{ (dB)}$$

Cuando:

$P_s > P_e$ El canal tiene ganancia.

$P_s < P_e$ El canal tiene pérdida.

$P_s = 2P_e$ $G = 3 \text{ dB}$

$P_s = P_e/2$ $G = -3 \text{ dB}$

$P_s = P_e$ $G=0$.

Ancho de banda del canal.- Rango de frecuencias permitidas por el canal para transmitir una señal. Su valor está dado por las frecuencias de corte.

Las frecuencias mínima (f_{\min}) y máxima (f_{\max}) son las frecuencias de corte y se obtienen cuando la señal cae 3 dB por debajo de la ganancia máxima. El ancho de banda del canal se calcula:

$$\Delta = f_{\max} - f_{\min}$$

Se define el ancho de banda de un circuito de transmisión como la diferencia entre la frecuencia superior e inferior que se puede transmitir en condiciones óptimas. En nuestro caso el ancho de banda de la línea telefónica es de 3100 Hz. Aunque este margen puede parecer demasiado estrecho, en comparación con el espectro de sonidos que puede captar el oído humano (200 a 20.000 Hz), casi toda la información expresada en el lenguaje hablado está contenida en la banda de 300 a 3.400 Hz. Los sonidos transmitidos por la red telefónica son comprensibles, y se puede reconocer la voz del usuario.

2.2.2. CANAL DE TRANSMISIÓN DE INFORMACIÓN.

La fuente de mensajes forma un conjunto de fuente de información $F1$ y un transductor (captador) primario TP que percibe la información acerca de su estado o del proceso que se desarrolla en dicha fuente. Los mensajes pueden ser continuos y discontinuos.

Mensajes Continuos.- No se dividen en elementos, se describen mediante funciones del tiempo que adquieren un conjunto continuo de valores. Ejemplo el habla y la

imagen de televisión. En muchos sistemas de comunicación los mensajes continuos se transforman en discontinuos para elevar la calidad de la transmisión.

Mensajes Discontinuos.- Se forma producto de transmisiones sucesiva por parte de la fuente, de elementos independientes, o sea, signos. El conjunto de signos se llama alfabeto de la fuente de mensaje y el número de signos se llama volumen del alfabeto.

2.2.3. TECNOLOGÍAS PARA LA TRANSMISIÓN DE DATOS.

Es relativamente reciente la utilización de ordenadores en las telecomunicaciones. Anteriormente, los datos que tenían que procesarse por ordenador se preparaban laboriosamente, de forma que el ordenador los pudiese leer y comprender. Se utilizaron tarjetas y cintas de papel perforado, y, en algunas aplicaciones especiales, soportes magnéticos. La información procesada, que normalmente la entregaba el operador, se presentaba en papel pijama, tarjetas o cintas de papel perforado. La información contenida en estos soportes de salida, se utilizaba, a menudo, para perforar otras tarjetas o cintas de papel para formar parte de otros programas. Las tarjetas procesadas se recogían por lotes y nunca se procesaban en tiempo real. Con estos procedimientos, el tiempo entre el comienzo y el final de una tarea era demasiado largo, y si se extraviaba alguna tarjeta, había que repetir la tarea.

En los primeros sistemas de computación, sólo se realizaba comunicación de datos entre los componentes de un mismo sistema (por ejemplo, entre el procesador central y los controladores de entrada/salida). Las distancias consideradas eran cortas, y la

velocidad de transferencia de datos muy elevada; en consecuencia, se desarrollaron técnicas especiales no muy aptas para ser utilizadas en los circuitos normales de telecomunicación.

En tiempos pasados, diseñadores y usuarios no se habían planteado aún la necesidad de sistemas con los dispositivos de entrada y salida en ubicaciones bastante apartadas del procesador central. Desde aquella perspectiva, los circuitos estándar de telecomunicación disponibles, diseñados para transmitir voz en forma analógica, parecían poco adecuados para las exigencias de un sistema de computación. Las computadoras procesan señales digitales, por lo tanto, la primera dificultad a superar era la de cómo adecuar señales digitales de alta velocidad para su transmisión por circuitos diseñados para señales analógicas.

2.2.3.1. TÉCNICAS BÁSICAS.

La transmisión de datos requiere del diseñador algo más que el simple enlace mediante la línea telefónica de ordenadores y terminales.

Para comprender el problema, necesitamos examinar las características de las instalaciones normales de telecomunicación.

Las redes telefónicas forman parte de muchas redes de teleproceso principalmente porque eran el único medio de transmisión a distancia existente cuando se empezó a experimentar con la transmisión de datos. La red telegráfica parecía más idónea, sin

embargo, la velocidad de transmisión la hacía inadecuada para casi todas las aplicaciones.

Todos los medios de transmisión tienen un ancho de banda limitado y característico sin embargo, el ancho de banda no sólo está limitado por el medio de transmisión, sino también por los dispositivos conectados a él. Las limitaciones del ancho de banda tienen una repercusión muy importante en la transmisión digital de datos.

Una onda cuadrada se compone de un número infinito de ondas sinusoidales correspondientes a la suma de la frecuencia básica de la señal (n Hz, por ejemplo) y las amplitudes decrecientes de todos los impares armónicos: $3n$, $5n$, $7n$etc.

Transmitir tal forma de onda por un medio de ancho de banda limitado, produce distorsiones, porque los componentes de frecuencias superiores son atenuados y retardados respecto a los componentes inferiores.

Las computadoras procesan y generan información digital, que se diferencia de las ondas cuadradas normales en que es aperiódica. Sin embargo, en lo concerniente a la transmisión, tiene las características de una onda cuadrada. En consecuencia, los problemas relacionados con la transmisión de información digital en forma reconocible, son similares a los que encontraríamos si transmiésemos ondas cuadradas periódicas. La distorsión de la información puede ser tan considerable, que, a no ser que se tomen medidas especiales para contrarrestarlas, impida la distinción normal entre ceros y unos.

Puesto que los circuitos de transmisión son intrínsecamente inadecuados para la transmisión de información digital, existe la necesidad de convertir la información digital a transmitir en una señal analógica, cuyo ancho de banda corresponda al del medio de transmisión. Este es el principio en que se basan la transmisión de datos mediante circuitos de telecomunicación y la técnica utilizada en el módem (modulador/demodulador). La información digital a transmitir se convierte en una serie de señales analógicas (función moduladora del módem). A la recepción, la señal analógica se convierte de nuevo en su equivalente digital (función demoduladora). Los métodos de modulación utilizados son los siguientes:

Modulación de Amplitud.- La amplitud de una portadora de frecuencia fija varía en función de la secuencia de bits a transmitir.

Modulación de Frecuencia.- La frecuencia de la portadora varía hacia ambos lados de estado lógico.

Modulación de Fase.- La fase de la portadora varía cuando los bits hacen la conmutación de estado lógico.

Es obvio que los módems situados en cada uno de los extremos de una línea de transmisión utilizan la misma técnica de modulación y la misma velocidad de transmisión.

La velocidad expresada en baudios corresponde a la medida de la velocidad con que el medio y los dispositivos conectados a él pueden cambiar de estado. Por lo tanto, en

un sistema modulado en amplitud, la velocidad expresada en baudios es la medida de la velocidad a la que la señal puede cambiar entre los dos niveles de amplitud permisibles.

En un sistema en el que a cada uno de estos niveles se le asigne la representación de un dígito binario (0 ó 1), la velocidad máxima de transmisión expresada en bits por segundo, coincide con la velocidad de transmisión expresada en baudios. Tanto los usuarios como los diseñadores de las computadoras están interesados en la velocidad a la que los bits se pueden desplazar por una línea de datos, pero no en la velocidad con la que el medio de transmisión pueda cambiar de estado, a no ser que ambos sean interdependientes. El número de bits por segundo puede ser muy superior al número de baudios, con sólo hacer que a cada estado de la señal le correspondan simultáneamente varios bits.

Entonces, los módems y todos los dispositivos utilizados en la transmisión de datos a alta velocidad son más caros que los necesarios para la transmisión a baja velocidad.

Para paliar el problema del costo, varios dispositivos pueden compartir la utilización del circuito de alta velocidad, mediante la utilización de dispositivos intermedios, que reciben el nombre de multiplexores y concentradores.

Los multiplexores con capacidad de proceso que se utilizan en la actualidad, realizan funciones similares a las de los concentradores, y permiten aumentar la eficiencia de utilización de los canales de transmisión. Por lo tanto, los términos multiplexor y concentrador se pueden utilizar indistintamente.

2.2.3.2. PROTOCOLOS PARA ENLACES DE DATOS.

Una vez que se ha decidido cómo enlazar dos dispositivos y cómo compartir recursos, hay que diseñar el procedimiento que permita transmitir la información en el momento adecuado, en la secuencia correcta, y de modo que los errores de transmisión puedan detectarse y corregirlos. Estos son los aspectos fundamentales de los protocolos utilizados en los enlaces de datos.

En un enlace punto a punto, al que no tengan acceso otros usuarios, se puede añadir fácilmente, tanto por parte del transmisor como del receptor, la información de control necesaria para evitar conflictos a la hora de tomar decisiones respecto a las tareas a realizar. Por ejemplo, mensajes de control tales como: preparado para recibir, fin del mensaje, principio de línea, etc. Los protocolos de estos enlaces de datos pueden ser simples y efectivos.

En las técnicas de multiplexación de los procedimientos utilizados, exigían que la secuencia de la información a transmitir por el canal a compartir, se dividiese en pequeños bloques antes de pasar a la red. Esta técnica, muy utilizada en las redes locales, recibe el nombre de entramado.

Para situar en el contexto adecuado las modernas técnicas de entramado de datos, comenzaremos describiendo los protocolos más sencillos, basados en los caracteres del mensaje.

Para adecuarlos a las más variadas aplicaciones, se han realizado diversas versiones de protocolos basados en caracteres.

El protocolo conocido como modo básico, constituye el modelo más avanzado de este tipo de técnica. En modo básico, los caracteres se ponen en bloque, con una cabecera y un final. La cabecera puede llevar una dirección para que varios dispositivos puedan utilizar una misma línea de transmisión y ser interrogados, individualmente, por un controlador. El protocolo modo básico incluye varias definiciones, que permiten realizar el entramado de los mensajes de diversas formas. También contiene las reglas que cada dispositivo tiene que seguir para intercambiar información acompasadamente.

Ninguno de los procedimientos descritos anteriormente tiene aplicación práctica en las redes locales utilizadas en la actualidad. No obstante, ilustran el estado de desarrollo en que se encontraba la técnica de los procedimientos de protocolo, cuando se comprendió que las limitaciones intrínsecas de los protocolos de caracteres estaban impidiendo el avance en el desarrollo de las redes de transmisión de datos.

En 1968 se propuso una nueva técnica para el desarrollo de protocolos para transmisión de datos, basada en la utilización de una trama de estructura única, que permitía transmitir datos e información de control en campos individuales. La técnica conocida como control de alto nivel de enlaces de datos (HDLC: High Level Data Link Control), fue diseñada para hacer que los protocolos fuesen independientes de los diferentes formatos de codificación y de las secuencias de control utilizadas normalmente. Con la técnica de control de alto nivel de enlaces de datos, no hay que

especificar la duración de carácter, puesto que el campo de datos de la trama incluye la representación digital íntegra (en bits) de los datos, independientemente de la forma en que éstos vengan expresados: caracteres, números binarios, números decimales, etc.

Los campos de cabecera y final delimitan eficazmente los datos. El comienzo de la trama se indica por una secuencia indicadora (flag).

Como no hay modo de saber la estructura que tienen los datos contenidos en la trama, se dice que este protocolo está basado en los bits, para distinguirlo de los descritos anteriormente, que estaban basados en los caracteres.

Las técnicas de control de alto nivel de enlaces de datos son adecuadas para transmisión bidireccional alternativa (half dúplex), o para transmisión síncrona bidireccional simultánea (full duplex). En la transmisión bidireccional, el dispositivo y el medio pueden recibir y transmitir simultáneamente. En la transmisión bidireccional alternativa, la información puede circular en cualquier dirección, pero no simultáneamente. En la transmisión unidireccional (simplex). Que no se utiliza en las redes de las computadoras, la información puede fluir en una sola dirección, como ocurre, por ejemplo, en las transmisiones normales de radio y televisión.

Hay tres componentes básicos en las técnicas de control de alto nivel de enlaces de datos: La estructura de la trama, el procedimiento, y los tipos de procedimiento.

Los datos a transmitir se sitúan en el campo de información de la trama, que está rodeada por los campos de control. La trama en si está delimitada por dos campos de indicadores, con los bits en la secuencia especial. Para evitar que estos campos acontezcan en tiempo de datos y sean interpretados como delimitadores de la trama, se utiliza la técnica conocida con el nombre de inserción de bits (BIT-stuffing). Por lo tanto, el transmisor inserta un BIT de estado cero por cada cinco bits consecutivos de estado uno, en los campos de los indicadores. El receptor realiza sobre la trama la función inversa, antes de pasar los datos a los destinatarios. La utilización de una trama de estructura rígida, junto con la técnica de transparencia que hemos descrito, evita la necesidad de hacer un muestreo los datos de entrada para localizar los caracteres de control.

Dependiendo de las circunstancias de utilización, la dirección y los campos de control de la trama se pueden utilizar para indicar las direcciones del destinatario y del remitente y el contenido de la trama. La secuencia de comprobación de la trama (FCS: Frame Check Sequence) se utiliza para detectar los errores que ocurren en los campos de dirección, control e información.

La sección de procedimientos de la técnica de control de alto nivel de enlaces de datos, especifica los mandos y respuestas utilizadas en la transferencia de datos.

En los tipos de procedimiento, se especifican los mandos y las respuestas adecuadas a los diferentes modos de operación del enlace (por ejemplo, maestro-satélite, punto a punto, etc.).

La técnica de control de alto nivel de enlaces de datos, es mucho más flexible y eficaz que los anteriores protocolos de enlaces de datos. Es la técnica básica que se utiliza en las redes de paquetes conmutados, y se utiliza con algunas modificaciones en las redes locales, porque cada trama de información puede direccionarse por separado e intercalarse con la de otros remitentes a otros destinatarios. La facultad de poder compartir la capacidad del canal entre varios dispositivos transmisores y receptores, permite construir redes compartidas sin ningún tipo de limitación en las interconexiones entre usuarios.

2.2.3.3. TÉCNICAS DE TRANSMISIÓN EN REDES LOCALES.

Los diseñadores de redes locales han sabido utilizar de manera innovadora las dos características básicas que ofrecen las redes de las computadoras: multiplexación y transmisión de datos con elevado nivel de fiabilidad.

Las redes locales suponen una serie de implicaciones muy diferentes de las normales de las computadoras y de transmisión de datos. La estructura actual de las redes locales está determinada en gran manera por estas implicaciones. Las principales características de las redes locales son:

- Económicas, en comparación con el coste de los dispositivos interconectados.
- Distancias reducidas que permiten el uso de técnicas de modulación básicas.
- Se pueden utilizar interfaces sencillas, en función de las pequeñas distancias y de la simplicidad de las técnicas de modulación utilizadas.

- La línea de transmisión de la red es compartida por todos los usuarios.
- Permite elevada velocidad de transmisión de datos.
- Baja frecuencia de error, que permite la utilización de interfaces muy sencillas.

No es nada fácil desarrollar una red que pueda adaptarse a las más variadas aplicaciones, cumpliendo, al mismo tiempo, una amplia gama de especificaciones de diseño, sobre una de las especificaciones es la simplicidad.

Banda Base.- Señalización en banda base significa, simplemente, que la señal no está modulada. Por lo tanto, es un medio de indicar si la señal está en la red. En la transmisión digital de datos a los bits cero y uno, se le asignan valores discontinuos, y la señal aparece directamente con esos valores en la red, y no como variaciones de frecuencia, amplitud o fase de una onda portadora de alta frecuencia.

Los diseñadores de redes han adoptado ampliamente las técnicas de banda base, porque no se necesitan módems, y la señal se puede transmitir a alta velocidad. Sin tomar precauciones especiales, no solo adecuadas para transmisiones a larga distancia.

Tampoco son adecuadas para circuitos sometidos a ruido, interferencia o errores aleatorios. No obstante, las técnicas de señalización de banda base resultan muy convenientes en el entorno de las redes locales. El diseño de los dispositivos de

interfases, que sustituyen a los módems, es relativamente sencillo, ya que todo lo que tienen que hacer es detectar una señal variable.

Un canal trabajando en el modo de banda base utiliza, efectivamente, todo el ancho de banda, por lo que, en un momento determinado, puede transmitir una sola señal.

Si la velocidad de transmisión es elevada, esto no supone ningún inconveniente, las distancias no son demasiado grandes y los dispositivos interconectados son de proceso de datos. Sin embargo, si las secuencias de información son de larga duración, los usuarios restantes pueden quedar bloqueados.

Banda Ancha.- La técnica de realización en banda ancha se utiliza más que la de banda base, en circuitos de transmisión de banda ancha. La técnica consiste básicamente, en modular la información sobre ondas portadoras analógicas. Como el medio de transmisión utilizado tiene un ancho de banda muy amplio, de (300 a 400 Mhz), varias portadoras pueden compartir la capacidad del medio de transmisión, mediante las técnicas de multiplexación por división de frecuencia. Aunque todos los usuarios utilizan la misma red, aparentemente, desde el punto de vista funcional, es como si hubiese varias redes independientes.

Los fabricantes de televisión por cable han utilizado esta técnica durante bastante tiempo. A cada canal se le asigna una determinada frecuencia y los receptores que están abonados al servicio sintonizan la del canal que desean ver.

Un canal de televisión en color precisa de 6 a 8 MHz de ancho de banda. Por lo tanto, los canales en un sistema de televisión por cable están separados de 6 a 8 Mhz, incluyendo los vanos, o bandas de seguridad, entre canales adyacentes, para reducir la interferencia.

Cuando se utilizan los sistemas de banda ancha para transmitir datos, se necesitan módems para modular la información digital sobre la portadora.

El ancho de banda necesario depende de la velocidad a que se vayan a transmitir los datos. Los proyecto que se han llevado a la práctica utilizan 300 KHz de ancho de banda (incluidas las bandas de seguridad), para velocidades de transmisión de 128 Kbps. Velocidades de transmisión superiores precisan anchos de banda más amplios.

2.2.4. TRANSMISIÓN DE DATOS EN PARALELO Y SERIE.

El uso de una u otra forma de transmisión, claramente responden a las necesidades de velocidad y rendimiento económico.

Transmisión de datos en serie: Los datos son transmitidos bit a bit utilizando un único canal.

Transmisión de datos en paralelo: Se transmiten simultáneamente todos los bits de un carácter o de una palabra de máquina, lo que implica tantos canales de comunicación como bits contengan el elemento base.

2.3. DISCIPLINAS DE COMUNICACIONES.

DEFINICIÓN.- Una disciplina de comunicaciones o protocolo, es un juego de reglas y procedimientos que proporcionan una técnica uniforme para gobernar una línea de comunicaciones.

Estas reglas y procedimientos proveen la administración, asignación y control, de los recursos involucrados, así como establecen métodos para evitar y/o solucionar problemas acontecidos por situaciones de excepción, ocurridas en cualquiera de los elementos que intervienen.

2.3.1. CÓDIGOS DE LENGUAJE.

La comunicación entre un terminal o una computadora, el elemento básico es el código, existiendo un variado número de ellos, desde el más simple hasta el más complejo siendo:

2.3.1.1. Código EBCDIC (Extendid Binary Coded Decimal Information Code).

Este es un código, desarrollado para la compañía IBM, que utiliza 8 bits más el bit de paridad, para representar la información, Esto proporciona $2^8 = 256$ posibilidades de codificar símbolos diferentes, aunque un buen número de ellos no es utilizado.

Cuando no se utiliza en combinaciones, se divide en TETRARIAS. La primera zona de 4 bits permite representar el código propiamente dicho a través de rangos y la

más cercano a la óptima representación. Existen varios sistemas de codificación binarios que tratan de aprovechar diferentes características de este tipo de código.

Algunos de estos sistemas son:

Binario Puro.- Basado en la codificación de cualquier información con dos símbolos sin otras restricciones.

Binario Decimal.- Donde se forman grupos de 4 bits, representando cada uno de ellos un dígito decimal. Este sistema facilita el paso a base 10 pero desaprovecha potencial de representación.

Complemento a 1.- Usado para representar números reales y facilitar las operaciones con ellos.

2.3.1.3. CÓDIGO ASCII (American Standard Code for Information Interchange).

Permite representar con 8 bits, unidad que se denomina byte, todos los símbolos correspondientes a un juego de caracteres completos.

El término ASCII es la norma adoptado por ANSI para representar los datos mediante dígitos binarios. Utiliza 7 bits, por lo cual tiene $2^7 = 128$ posibilidades de representación. Un octavo bit se destina al control de paridad (vertical) que permite identificar si el byte, palabra, frase, tiene algún error de transmisión.

Todas sus posibilidades son utilizadas, dividiéndose en:

2.3.1.7. CÓDIGO HEXADECIMAL.

Código basado en 16 bits para comunicaciones generalmente se lo utiliza como un medio abreviado para representar un conjunto de letras y números, convirtiéndose de esta manera en un solo dígito decimal. El código hexadecimal para las comunicaciones permite una representación por rangos de información.

Generalmente consta de 2 zonas para transmitir, la primera zona tendrá 2 dígitos hexadecimales y la segunda zona identifica el número de la posición que ocupa dentro del grupo que se encuentra para representar.

2.3.2. CARACTERÍSTICAS DE LAS DISCIPLINAS DE COMUNICACIONES.

Tal vez uno de los temas más importantes es el de las comunicaciones de datos sea el de las disciplinas de línea , y por ende sus características, por tratarse de una parte muy elemental sobre el que se apoyan muchos otros temas.

Dependiendo del protocolo de que se trate, y del tipo de información que se desea transmitir, la disposición de los caracteres de control y dato, se encuadra en secuencias de distinto aspecto. Este formato será analizado por cada disciplina en particular.

Las distintas formas de detectar y corregir errores en la transmisión. La utilización de una u otra forma, depende del código del lenguaje, de la disciplina y del nivel de seguridad buscado con relación a la aplicación.

Los protocolos son las reglas para la comunicación entre capas equivalentes apareadas. Ellos incluyen una serie de convenciones para comandos y respuestas, que proporcionan la coordinación y control del flujo de datos a través de toda la red. Los protocolos también proporcionan los medios para la detección y corrección de errores y los medios para restablecer la comunicación y recuperar datos perdidos en caso de una falla mayor dentro de la red. Solamente el elemento lógico en la capa equivalente a la cual se dirigen los comandos y respuestas reacciona frente a estos comandos y respuestas; no son interpretados por otros elementos en la capa equivalente o en otras capas no equivalentes.

Estos comandos y respuestas pueden ser transportados entre los niveles, de dos maneras definidas. Primero, los comandos y sus respuestas que llegan frecuentemente, o bien requieren procesamiento de alta prioridad, son comúnmente llevadas en el comienzo del mensaje. Segundo, los comandos que tienen lugar con poca frecuencia o más explicación que la que puede estar contenida en un cabezal, se envían como mensajes discretos.

Dado que cada capa actúa sobre el mensaje llevándolo en forma de secuencia, es ventajoso construir cabezales, de manera jerárquica, correspondientes a las capas que los usan o los generan. Cada capa consideran todos los datos externos a su cabezal, simplemente como información y por eso, no los interpreta o los cambia.

Como la trama de datos transmitidos (el mensaje que fluye por el enlace se llama trama), la trama penetra aquellas capas de cada nodo que sea necesario. Cada capa desglosa el cabezal correspondiente de cada trama y procesa la información

contenida en el mismo. Así, por ejemplo, la capa que maneja la función de ruteo en un nodo receptor, verificará la dirección para comprobar si los datos estaban dirigidos a ese nodo. De lo contrario, la trama no penetrará más capas de ese nodo sino que será reconstruido y dirigido a otro nodo a lo largo de la vía hacia su último destino.

2.3.3. MODOS DE TRANSMISIÓN.

La modalidad de transmisión denota la existencia o no de una irregularidad o intervalo no constante entre dos eventos consecutivos que ocurren en una línea.

Cuando se escucha una emisora de radio, la información viene dirigida hacia los oyentes y éstos no disponen de la posibilidad de responder. Esto caracteriza esta comunicación.

En cambio si se establece una comunicación telefónica, cualquiera de las partes implicadas pueden emitir y recibir información simultáneamente.

Claramente los dos tipos de comunicación expuestos presentan una gran diferencia. Existe, además, una tercera posibilidad, en la que la comunicación puede establecerse en los dos sentidos, pero no simultáneamente, y las partes en comunicación deben establecer turnos. Con independencia de la posibilidad de utilizar uno u otro, que viene fijada por el conjunto de ETD, ETCD y LINEA, existen en la práctica tres modos básicos de explotar el circuito de datos:

2.3.3.1. MODO SIMPLEX.

Sólo es posible transmitir en un sentido la información (de la fuente al receptor o receptores de la información). Este tipo de transmisión las partes implicadas tiene su función definida desde el comienzo y permanece fija, es decir, el emisor únicamente, y durante todo el tiempo que dure la comunicación puede emitir, y algo similar sucede con el receptor.

2.3.3.2. MODO SEMIDUPLEX.

Permite la transmisión en ambos sentidos pero alternativamente. Entre los usos que se le han dado a este sistema transmisión están las radiocomunicaciones móviles y el télex.

Cuando se dispone de un sistema de computadora en las que una de ellas hace de servidor y el resto hace uso de las facilidades de la primera se suele establecer un sistema de transmisión semidúplex, en el que las computadoras secundarias deben esperar a que la principal les permita transmitir.

La forma en la que esto se realiza es: la computadora principal continuamente está preguntando a las secundarias si desean transmitir. Cuando una de ellas responde afirmativamente, la computadora principal espera los datos correspondientes hasta que la computadora secundaria acaba.

Sincronismo de Bloque: Define el conjunto de caracteres que constituyen una unidad de base en la comunicación.

2.3.5. TRANSMISIONES SÍNCRONA Y ASÍNCRONA.

Los diferentes tipos de sincronización puede conseguirse de dos maneras diferentes. En una de ellas se limita el tamaño de la unidad de información a un carácter, 8 bits, de forma que la computadora receptora puede realizar una resincronización de bit al comienzo de cada carácter (transmisión asíncrona). Cuando se maneja como unidad de información el bloque o trama y maneja mecanismos más complejos para realizar el sincronismo (transmisión síncrona).

2.3.5.1. TRANSMISIÓN ASÍNCRONA: Conocida también como START/STOP, en los dos extremos tienen relojes independientes de la misma frecuencia nominal.

De esta forma se realiza el sincronismo del bit. La información se transmite carácter por carácter, precedidos de un bit a "0" o bit de START y terminados por, al menos, un bit a "1" denominado STOP.

Esta es la forma de establecer el sincronismo de carácter. Entre dos caracteres consecutivos puede mediar cualquier separación, permaneciendo todo el tiempo la línea en estado "1". El sincronismo de bit se consigue arrancando el reloj de recepción cuando se detecta el bit de START. Debido a que el reloj se inicializa para cada carácter, las posibles derivaciones de frecuencia respecto al reloj emisor tienen poca importancia.

El sincronismo de carácter está implícito en el propio método de transmisión, ya que se produce carácter a carácter. La transmisión asíncrona es un método poco eficiente, ya que para cada carácter (5 a 8 bits según el código) son necesarios 2 ó 3 bits de control, por lo que, en el mejor caso, la eficiencia es un 80%. La transmisión asíncrona es de uso generalizado para velocidades inferiores a 1200 bits/s.

2.3.5.2. TRANSMISIÓN SÍNCRONA: El receptor utiliza el mismo reloj que el emisor, consiguiendo, por tanto, un sincronismo de bit perfecto. Esto implica que, además, el emisor envíe la señal de reloj, lo que se puede hacer de dos maneras: por una línea independiente o de forma implícita en los datos. Utilizando técnicas de codificación con inclusión de reloj, este primer caso solo se utiliza en interfaces de corta distancia.

El segundo caso, de aplicación más general, que implica que la señal en línea tenga un número suficiente de cambios para que el receptor, a partir de ella, sea capaz de regenerar el reloj de emisión. El hecho de que en transmisión síncrona el receptor utilice el mismo reloj del emisor, garantiza la reconstrucción del tren de bits, pero no permite distinguir dónde empieza un carácter o bloque de información. Para conseguir el sincronismo de carácter y/o bloque se utilizan combinaciones de bits que no puedan ser simuladas por los datos enviados, de modo que el receptor, cuando las detecta, sabe que, a partir de ahí, cada n bits consecutivos forman un carácter.

La transmisión síncrona precisa equipos más complejos que la asíncrona, pero supone un uso más eficiente de la línea y permite mayores velocidades. Se utiliza siempre a partir de 2400 bits/s y a veces para velocidades de 600 ó 1200 bits/s. Existe

la transmisión orientada a carácter y la transmisión orientada al bit en el uso de comunicación síncronas.

2.3.6. TIPOS DE DISCIPLINA.

Están orientadas al carácter y orientadas al bit. Esta calificación hace referencia a cuál es la mínima unidad con valor semántico propio en cada uno de los casos.

2.3.6.1. TTY.

Esta orientado al carácter y fue y sigue siendo una disciplina de muy amplia difusión, a pesar de que puede considerarse que carece de las ventajas de otras más evolucionadas.

2.3.6.2. ISO ASÍNCRONICA.

Esta orientada al carácter y es una especie de extensión del TTY a la conexión multipunto, ya que se apoya en algunos elementos comunes.

2.3.6.3. DISCIPLINAS DE COMUNICACIONES BINARIO SINCRÓNICA BSC.

El protocolo de comunicaciones sincrónicas más usado hasta hace poco tiempo, se conoce como BSC (Binary Synchronous). Aunque este protocolo fue desarrollado por la IBM para comunicaciones entre procesadores y entrada remota de lotes, muchos son los proveedores que lo han adoptado.

En un comienzo fue diseñado para usar código EBCDIC pero luego se le adicionó código ASCII. La opción de transparencia permite la independencia del código. Es una modalidad de transmisión orientada al carácter, en donde cada bloque enviado debe comenzar con dos bytes de sincronización (a veces más de dos).

2.3.6.4. PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE LÍNEA.

Una nueva serie de procedimientos de control de enlace de datos ha surgido como mecanismo de control de línea para las diversas arquitectura como: ADCCP, HDLC, LAPB, SDLC, UDLIC, DLC, etc. se basa en organización y formato orientado a bits, más que orientado a caracteres. Ofrece un método de corregir defectos pasados que se encuentran en protocolos anteriores.

2.3.6.5. DISCIPLINAS ORIENTADAS AL BIT.

El principal requisito para este nuevo procedimiento era que apoyara las nuevas necesidades para operaciones interactivas. Con este fin, se identificaron como esenciales las siguientes capacidades:

- **OPERACIÓN INDEPENDIENTE DEL CÓDIGO.** El usuario debe ser capaz de elegir el código o patrones de bits a usar en la transparencia de datos, sin tener en cuenta el procedimiento de control de enlace que se está utilizando.
- **ADAPTABILIDAD A DIVERSAS APLICACIONES, CONFIGURACIONES Y USOS DE MANERA COHERENTE.** La composición de los procedimientos

debe ser aplicable inmediatamente a circuitos físicos de dos cables o cuatro cables, en configuraciones punto a punto o multipunto, en circuitos conmutados o no conmutados.

- **TRANSFERENCIA DE DATOS ALTERNADO EN DOS SENTIDOS, COMO TAMBIEN SIMULTANEA EN DOS SENTIDOS.** Debería ser posible la operación más eficaz que resulte en un mayor rendimiento y menor costo donde existen requerimientos de flujo de tráfico en dos sentidos.
- **ALTA EFICACIA.** La relación de intercambio de transferencia de datos a intercambio de control por unidad de tiempo debe ser alta. La organización de los controles de enlace de datos debe permitir que se transporten funciones múltiples en cada transmisión.
- **ALTA CONFIABILIDAD.** Todos los datos, transmisiones y controles deben estar protegidos de errores de transmisión y deben tener un mecanismo de detección y corrección de errores.

MODOS DE OPERACIÓN, EN TRANSFERENCIA DE DATOS.

- **MODO DE RESPUESTA NORMAL (Normal Response Mode – NRM)** para uso en configuraciones punto a punto y multipunto.

- MODO DE RESPUESTA ASÍNCRONO (Asynchronous Response Mode ARM) para uso en configuraciones punto a punto y multipunto.
- MODO BALANCEADO ASÍNCRONO (Asynchronous Balanced Mode – ARM) solamente para uso de configuraciones punto a punto.
- **ESTACIONES**
 - Estación Primaria (una por operación NRM ó ARM)
 - Estación Secundaria (una o más por operación NRM ó ARM)
 - Estación Combinada (una por operación ABM).

2.4. SEÑALES ANALÓGICAS Y DIGITALES.

En la comunicación entre computadoras, suelen usarse multitud de medios, desde un cable de cobre, en su forma más simple, hasta fibra óptica o el aire. Pero en cualesquiera de estos casos son las ondas electromagnéticas las que viajan en el medio elegido.

En el caso del cable, son las modificaciones de la corriente eléctrica las que son utilizadas en la transmisión; en cambio, la luz, que es otra forma de onda electromagnética, es transmitida utilizando fibra óptica, y ondas de radio o microondas comparten el aire como medio común de transmisión.

Como es posible observar, es la señal eléctrica, en sus diferentes variantes, la que utiliza en todas las comunicaciones entre computadoras. Resulta imprescindible, por tanto, una adecuada comprensión de la señal y los aspectos de la comunicación que se ven afectados por ella.

En un sistema de transmisión llamamos señal a la representación eléctrica de la información. Son los traductores (micrófonos, cámaras de TV) los encargados de transformar la información (imágenes, sonidos, etc.) en una señal eléctrica. Para poder conocer las características de las señales que se transmiten por los medios de transmisión, es imprescindible estudiar las señales periódicas, que son aquellas que presentan características similares a intervalos regulares de tiempo, es decir, se repiten. Precisamente se denomina período de una señal al intervalo mínimo de tiempo en el que la señal se repite.

Esta posibilidad de “sustituir” una señal periódica, en general infinita, por una expresión finita facilita el manejo real de la señal, ya que permitirá controlar únicamente la parte de la señal que aporta información. Las señales eléctricas y los equipos que las generan y procesan se dividen en : señales Analógicas y Digitales.

Estos términos extensos que se aplican, de hecho, a diferentes conceptos y que por esto mismo conducen a confusiones. Cuando se habla de analógico/digital es necesario precisar a qué se refiere el término: datos, señales, transmisión.

Los datos son las partes en las que se descompone la información, para lograr comunicarla. Estos pueden ser analógicos o digitales. Información/datos analógicos

físicamente mediante dos niveles de voltaje. Los sistemas de transmisión de datos son sistemas de transmisión de naturaleza digital (señales digitales) que hace posible el manejo remoto de las computadoras y el trabajo de éstas en tiempo real, tiempo compartido, acceso a bancos o bases de datos, etc.

La información digital puede codificarse mediante una señal digital o analógica y lo mismo sucede con la información analógica. Son términos diferentes, aunque relacionados entre sí. El motivo de codificar de una forma u otra responde a necesidades de tipo tecnológico o bien práctico. Por ejemplo, el sonido hace unos años se codificaba de manera analógica en los discos de vinilo y en cintas magnéticas de ferrita; en cambio ahora, sofisticados sistemas electrónicos permiten codificar digitalmente sobre CDs y también sobre cintas magnéticas.

En el caso de las señales analógicas existen diferentes magnitudes capaces de ser utilizadas para la transmisión de información. A veces se hace uso de varias magnitudes simultáneamente. Según sea la variación de la magnitud elegida (discreta/continua) se tendrá señal digital/analógica.

La señal digital se puede originar mediante el cambio discreto de las mismas magnitudes que caracterizan la señal analógica. Una señal eléctrica que presenta saltos de voltaje entre 0 y 5 voltios es una señal digital, si los saltos son entre frecuencias de 0 y 50 Hz también se origina una señal digital, etc.

Los términos digital y analógico se aplican, además, al tipo de transmisión y caracterizan el modo en el que las señales serán codificadas en el medio. En principio

puede parecer redundante el caracterizar el tipo de transmisión cuando éste íntimamente relacionado con el tipo de señal, pero resulta necesario hacerlo, ya que en algunos casos una señal analógica debe transformarse para ser transmitida digitalmente. El caso contrario es también posible, ya que, actualmente es habitual, voz e imagen, que son datos analógicos, son codificados mediante señales digitales y transmitidos sobre líneas telefónicas mediante transmisión analógica. Como se ve existen sutilezas y la situación siguiendo algo confusa.

Ningún medio puede efectuar la transmisión de señales sin dejar de perder potencia durante la realización de dicho proceso. Es decir, los medios de transmisión degradan los armónicos, esto es, las componentes deforman la señal y que constituyen la parte de la señal que se maneja y que representa la información, de tal manera que en condiciones extremas no podría recuperarse la señal original. En general, las amplitudes de los armónicos se transmiten sin degradación en una escala de frecuencias que va desde 0 hasta una frecuencia límite, observándose que todas las frecuencias que caen por arriba de esa frecuencia de corte son fuertemente atenuadas.

En algunos casos, ésta es una propiedad física del medio de transmisión, en tanto que en otros este efecto se introduce intencionadamente en el circuito mediante un filtro cuyo objeto consiste en limitar el ancho de banda que se encuentra disponible para cada usuario.

Dependiendo del tipo de señal utilizado existirán características que determinen junto con el medio, que pudiera ser ruidoso o inadecuado, la cantidad de señal que es

Baudio (Baud).

El baudio es una unidad de velocidad de señalización igual a 1 dividido por el tiempo de duración del pulso o unidad más corta existente en cualquier carácter.

$$\text{Velocidad en baudios} = \frac{1}{t_p} \quad (\text{Baude Rate})$$

Es el número de elementos de señalización por segundo.

1 baudio = 1 bit por segundo (bps), si cada elemento de señal transporta 1 bit

Si hay 4 elementos de señalización diferentes, cada elemento puede transportar 2 bits
y 1bps = 2 baudios.

Si hay 8 elementos, 1 bps = 3 baudios

Si hay 16 elementos, 1 bps = 4 baudios

En general, si hay m elementos, 1 bps = $(\log_2 m)$ baudios.

Capacidad de un canal de comunicaciones

Número de bit/seg, que un canal puede transportar.

Capacidad máxima (LEY DE SHANNON)

Capacidad = $BW \log_2 (1 + S/N)$

BW = band with (ancho de banda)

S/N = signal/noise (relación señal/ruido)

Aumentando el ancho de banda, mejora la capacidad.

2.4.4. VELOCIDAD DE TRANSMISIÓN/ VELOCIDAD DE MODULACIÓN.

La velocidad de transmisión es la cantidad de información que se puede enviar por un canal por unidad de tiempo; ésta cantidad puede variar mucho según la técnica que se utilice para enviar los datos.

Según el tipo de señal elegido y la magnitud que se maneja en la representación de la información existirán determinadas variaciones de la señal (que se detecta por la variación de la magnitud) que indiquen datos.

Imaginando que se está enviando información mediante dos niveles de amplitud de voltaje o de intensidad de corriente eléctrica, el nivel A y el nivel B, que se corresponde, respectivamente, con 1 y 0, de esta forma cada período de tiempo T se envía una señal 0 ó 1. Esto permitirá representar datos utilizando un código binario, en el que se identifican los caracteres del alfabeto (y otros de control) mediante combinaciones de unos y ceros.

Es posible hacer que esta señal no tenga sólo dos niveles de amplitud, sino más, por ejemplo ocho niveles, y asociado a cada nivel un código se consigue enviar más información en el mismo período T o la misma que antes pero en menor tiempo.

De forma general, si se tiene una señal con N niveles de amplitud diferentes pueden enviarse B bits de información: $B = \log N$

Al hablar de velocidad de transmisión hay que distinguir entre dos conceptos: la velocidad de transmisión entre estados de la señal y la velocidad de transmisión de información. Esta distinción aparece en el momento en el que se detectan diferentes estados de la magnitud de la señal, es decir, si se manejara como magnitud el voltaje, diferentes estados podrían ser un nivel de voltaje de 0 voltios, 5 voltios, etc. En esta situación se puede modificar el estado de la magnitud, cambiando el voltaje, a una determinada velocidad, pero la información que cada modificación aporta puede ser un código binario complejo, es decir, transmitir palabras en vez de letras. La unidad de información digital es el bit, mientras que la unidad de señalización es el baudio.

2.4.5. VELOCIDAD DE MODULACIÓN.

La velocidad de generación de estados diferentes de la señal, que se denomina velocidad de modulación, V_m , es el número de cambios que sufre la señal por unidad de tiempo, y se mide en baudios.

$$V_m = 1/t \text{ (baudios)}$$

2.4.6. VELOCIDAD DE TRANSMISIÓN.

La velocidad de transmisión de la información será el número de bits transmitidos por segundo, y se mide en bits por segundo (bps).

La velocidad de transmisión se obtiene fácilmente multiplicando el número de bits transmitidos por cada cambio de estado de la señal (velocidad de modulación) por el número de cambios que experimenta la señal cada segundo:

$$V_t = MV_m = (1/T) \log N \text{ (bps)}$$

Ambas velocidades coinciden cuando el número de niveles que toma la señal es igual a dos. Lo interesante de esta técnica de niveles es que permite el envío de gran cantidad de datos, incluso utilizando canales que soportan una velocidad de modulación baja.

Teóricamente una señal rectangular como la binaria necesita un ancho de banda infinito para su transmisión. En la práctica se toleran grandes deformaciones de la misma porque es relativamente sencillo reconstruirla a partir de una señal “redondeada” que presente los mismos cambios de valor por segundo.

Esta nueva señal tiene un ancho de banda finito y se han ideado medios de adaptación para que las señales binarias puedan encaminarse por los medios de comunicación, fundamentalmente analógicos que existen hoy en día.

2.5. MEDIOS FÍSICOS DE TRANSMISIÓN.

Cualquier medio físico que pueda transportar información en forma de energía electromagnética, es potencialmente adecuado para ser utilizado en las redes locales.

La transmisión de datos depende principalmente de dos factores: la calidad de la señal y las características del medio de transmisión. Hay que tener en cuenta que las características del medio de transmisión determinan en gran medida cómo se transmiten los datos, de tal forma depende de dicho medio la señal se deteriorará

más o menos rápida y habrá que amplificarla (transmisión analógica) o repetirla (transmisión digital) cada cierta distancia. En las realizaciones prácticas, la selección del medio físico a utilizar, depende de:

- Tipo de ambiente donde se va a transmitir.
- Tipo de equipo a usar
- Tipo de aplicación y requerimientos
- Capacidad económica (relación costo / beneficio)
- Oferta

A los medios físicos los clasificaremos en terrestres y aéreos.

2.5.1. MEDIOS FÍSICOS TERRESTRES.

2.5.1.1. CABLE TELEFÓNICO DE DOS HILOS TRENZADOS.

El cable telefónico de dos hilos torneados es el medio de transmisión más antiguo y simple que es utilizado normalmente, en las instalaciones telefónicas y en los terminales telegráficos (telex). El cable telefónico puede incluir más de un par de hilos trenzados, ya que consiste en dos alambres de cobre aislados, en general de un milímetro de espesor. La forma trenzada del cable se utiliza para reducir las interferencias electromagnéticas con respecto a los pares cercanos que se encuentran a su alrededor (cuando la corriente eléctrica pasa por dos hilos paralelos genera un campo electromagnético).

2.5.1.1.1. PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DEL PAR DE CABLES TRENZADOS.

- Un par puede transportar de 12 a 24 canales de grado de voz.
- Son válidos en cualquier topología: anillo, estrella, canal, árbol.
- Pueden transportar tanto señales digitales como analógicas.
- Una red típica puede tener conectadas con éste medio hasta 1000 dispositivos del usuario.
- Alcance, hasta 3 Kms. dependiendo del producto.
- Permiten trabajar en HDX o FDX.
- Ancho de banda: hasta 100 Mbps.
- Bajo costo.
- Requiere protección especial: blindaje, ductos, etc.

Por características ya mencionadas, han hecho que sean utilizados ampliamente y es probable que su presencia permanezca por muchos años.

2.5.1.1.2. CABLES COAXIALES.

El cable coaxial consta de un conductor central, alrededor del cual hay una capa de material aislante que lo separa de una malla conductora, que a su vez, va cubierta por otra capa de material aislante, la pantalla puede ser un cilindro metálico o una o varias capas de hilo trenzado. El resultado es un medio de transmisión con buena inmunidad al ruido y un gran ancho de banda.

El cable coaxial puede abarcar un mayor rango de frecuencias de transmisión que el cable telefónico. Además ofrece una extensa gama de calidades, cada una de las cuales ofrecen características específicas. Algunos tipos de cable coaxial son mejores para la transmisión en alta frecuencia, otros atenúan menos la señal, otros ofrecen elevada inmunidad a las interferencias, etc. El cable coaxial de mejor calidad resulta demasiado rígido y difícil de instalar. El cable de baja calidad puede resultar inapropiado para transmisión a larga distancia y a elevada velocidad. Otra cualidad a tener en cuenta en los cables coaxiales, es su impedancia característica a varias frecuencias. Generalmente esta impedancia es de 50 Ohm, usados para la transmisión digital, o 75 Ohm usados para la transmisión analógica. El cable de 75 Ohm proporciona alrededor de una frecuencia de 300 MHz, debido a que la señal analógica es menos crítica que la digital. Se divide normalmente en una serie de canales, independientes unos de otros. La principal diferencia con el cable de 50 Ohm es que se necesitan amplificadores que refuercen la señal periódicamente.

Las características eléctricas del cable coaxial lo hacen idóneo para múltiples aplicaciones. Las más importantes son la transmisión telefónica y de televisión a larga distancia. Puede transmitir señales de alta frecuencia con inmunidad relativamente elevada a las interferencias eléctricas. Se puede utilizar en banda base y en banda ancha. En la televisión por cable se utiliza cable coaxial con ancho de banda superior a 300 MHz. Se consigue fácilmente, es económico y puede cubrir zonas muy extensas.

En configuraciones de banda base, el cable coaxial puede utilizarse sin dificultad a velocidades de 10 Mbps. La limitación de velocidad está impuesta, más por el tipo de

cable, por los métodos de acceso utilizados, la longitud de cable necesaria, y los transmisores/receptores utilizados.

El cable coaxial resulta fácil de cortar y de conectar, sin que estas operaciones afecten a sus características eléctricas. Por lo tanto, aunque su precio es más elevado que el cable telefónico de dos hilos trenzados, su facilidad de instalación y sus mejores características eléctricas han hecho que sea la elección idónea para casi todas las redes locales.

El cable coaxial permite transmisión de datos a varios cientos de Mbps pero tiene como contrapartida que en transmisiones analógicas es necesario utilizar amplificadores cada pocos kilómetros (cuanto mayor es la frecuencia utilizada menor es la distancia entre los amplificadores), y en el caso de las transmisiones digitales es necesario introducir un repetidor aproximadamente cada kilómetro.

Otra utilidad de los cables coaxiales, es la conexión de dispositivos electrónicos; como es en el caso para conectar la televisión con el vídeo es un cable coaxial.

2.5.1.2.1. CARACTERÍSTICAS DEL CABLE COAXIAL DE BANDA ANGOSTA (BASE BAND).

- Existen 150 variedades de cables coaxiales.
- Transmiten una señal digital simple, en HDX.
- No hay modulación de frecuencia.

- Diseñados primariamente para comunicaciones de datos. Pero pueden acomodar aplicaciones de voz (no tiempo real) tal como “voice store & forward” y “freeze frame vídeo”. Se transmite la voz en forma digital.
- Es un medio “pasivo” donde la energía es provista por las estaciones del usuario.
- Uso de enchufes especiales para conexión física.
- Se conectan al transmisor-receptor: tranceptor (transceiver).
- Se usa una “unidad de interconexión a la red” (NIU: Network Interface Unit) independiente o integrada, para conectar la estación del usuario a la red.
- Con el uso de repetidores, se alargan distancias (Regeneradores de señal).
- Generalmente usado con topología de canal (bus) lineal; árbol y raramente anillo.
- Una red típica contiene 200-1000 dispositivos.
- Alcance de 1 a 10 Kms y Ancho de banda, 10 Mbps.
- Bajo costo. Simple de instalar y bifurcar.
- Poca inmunidad a los ruidos. Puede mejorarse con filtros.
- El ancho de banda puede transportar solamente un 40% de su carga para permanecer estable.
- Se requiere conductos en ambientes hostiles, para aislamiento.
- Confiabilidad limitada.

2.5.1.2.2. CARACTERÍSTICAS DEL CABLE COAXIAL DE BANDA ANCHA.

- Es el mismo usado en redes de televisión por cable.
- Se usa FDM.
- Se combina voz, dato y vídeo simultáneamente.

- Se permite voz y vídeo en tiempo real.
- La señal en el cable es en modo analógico de radio frecuencia y por lo tanto los datos deben ser modulados antes de transmisión, usando un módem RF.
- Todas las señales son HDX, pero usando 2 canales se obtiene FDX.
- El cable coaxial de banda ancha se considera un medio activo ya que la energía se obtiene de los componentes de soporte de la red y no de las estaciones del usuario conectadas.
- Instalación más dificultosa que el de banda base. Componentes CATV.
- Se usan amplificadores y no repetidores (regeneradores).
- Debido a las amplificaciones y al alto número de canales, se pueden conectar hasta 25000 dispositivos con un alcance de 5 kms.
- Topologías: Canal, Árbol.
- Ancho de banda máximo: 400 MHz. Puede transportar el 100% de su carga.
- Mejor inmunidad a los ruidos que la banda base.
- Es un medio resistente que no necesita conducto.

Su costo es alto. Se necesitan módems en cada estación del usuario, lo que aumenta aún más su costo y limita las velocidades, etc.

2.5.1.3. FIBRAS ÓPTICAS.

Aunque las propiedades de la transmisión de la luz en fibras ópticas son conocidas desde hace muchos años, su utilización en sistemas de comunicaciones no era posible por la gran atenuación que presentaban.

En 1966 se dieron a conocer unos trabajos, debidos a Kao y a Hockman, en los que se predecía la posibilidad de conseguir fibras ópticas para sistemas de transmisión si se mejoraban las técnicas de preparación del vidrio (mayor pureza).

La primera consecuencia de este estudio tuvo lugar en 1979, en la forma de una fibra óptica con tan sólo una atenuación de 20 dB/km. Esto fue un hito, a partir de entonces las cosas se han precipitado a velocidad de vértigo, habiéndose llegado a obtener fibras ópticas con tan sólo, 0.5 dB/km de atenuación.

Mucho se ha avanzado últimamente en la eliminación de impurezas para reducir la absorción de potencia. (disminución de atenuación de 20 dB en 1970 a menos de 0.16 dB/km en 1983).

2.5.1.3.1. CONSTITUCIÓN DE LAS FIBRAS ÓPTICAS.

Una fibra óptica, en general, consiste en un núcleo dieléctrico de vidrio inorgánico rodeado por otro material que generalmente tiene un índice de refracción más bajo. La composición de los materiales, diámetro del núcleo, espesor del recubrimiento, etc., son parámetros de diseño que tienen influencia sobre las características de atenuación y dispersión. La dispersión no es más que el ensanchamiento del pulso de luz cuando se propaga a lo largo de la fibra.

Pueden distinguirse tres tipos de fibras ópticas según la forma en que se propaga la luz en su interior. Las fibras monomodo son aquellas en que la luz se propaga preferentemente un modo. Las fibras multimodo, en las que se pueden distinguir las

Otras características importantes de las fibras ópticas son las dimensiones geométricas, tales como los diámetros del corazón y de la vaina, la concentricidad corazón-vaina y el radio de curvatura máximo, así como la resistencia a la tracción y la capacidad de interconexión.

2.5.1.3.2. FUNCIONAMIENTO DE LA TRANSMISIÓN POR FIBRAS ÓPTICAS.

El modo más sencillo de considerar la transmisión sobre guía ondas ópticas, es pensar en términos de reflexión total en la frontera de dos medios de distinto índice de refracción. Para una combinación de índices de refracción determinada, a medida que se reduce el diámetro del núcleo disminuye el número de modos que se propagan, y cuando el diámetro llega a ser del mismo orden de magnitud que la longitud de onda de la luz, sólo se propaga el modo simple.

Debido a las reflexiones, existe una dispersión de los impulsos debido a los diferentes tiempos de propagación tomados por la energía para propagarse por caminos diferentes. Para evitar este problema se crearon las fibras de índices de refracción progresiva en sentido decreciente hacia fuera.

La fibra óptica al ser un hilo largo, delgado y flexible de vidrio o de otro material transparente (generalmente, materiales plásticos), capaz de conducir en su interior un rayo luminoso (rayo láser). Se consigue con ello un sistema de transmisión unidireccional, que acepta una señal eléctrica, la convierte, la transmite mediante pulsos de luz y la recupera en el destino para volver a convertirla en señal eléctrica.

En un cable de fibra óptica se pueden distinguir dos partes con distinto índice de refracción: el núcleo (es macizo y se encuentra en el interior del cilindro de fibra óptica) y el revestimiento (es la parte exterior de la fibra y tiene un índice ligeramente inferior al del núcleo. Los sistemas de fibra óptica disponibles actualmente pueden transmitir del orden de los 1000 Mbps. Sus principales.

CARACTERÍSTICAS DE LAS FIBRAS ÓPTICAS.

- Consiste en un núcleo central, muy fino, de vidrio o plástico, que tiene un alto índice de refracción.
- Éste núcleo es rodeado por otro medio que tiene un índice algo más bajo, que lo aísla del ambiente.
- Cada fibra provee un camino de transmisión único de extremo a extremo, unidireccional.
- Pulsos de luz se introducen en un extremo, usando un láser o LED. La reflexión de los pulsos es la forma de transmisión de los datos.
- La transmisión es, generalmente, punto a punto, sin modulación.
- La fibra óptica no es afectada por interferencia eléctrica, ruidos, problemas energéticos, temperatura, radiación o agentes químicos.
- El ancho de banda es mucho más alto que con cualquier otro medio. Experimentalmente 1 Gbps.
- Se pueden transmitir datos, voz y vídeo.
- El cable es altamente confiable.
- Es muy difícil de bifurcar.

- Tiene muy poca pérdida de señal.
- Físicamente, la fibra es muy fina, liviana, durable y por lo tanto instalable en muy poco espacio.
- Sin embargo, todavía es muy cara.
- Topologías: anillo, estrella.
- Cantidad máxima de nodos por enlace experimentalmente 8.
- Requiere un mantenimiento solo realizable por personal entrenado.

La utilización de la fibra óptica se justifica en aquellos casos en los que la velocidad de transmisión necesaria sea muy alta, de manera que uno de sus principales usos es la interconexión de redes de área local.

También puede ser interesante la instalación de la fibra óptica en sistemas de tiempo real, en los que la velocidad de transmisión es un factor decisivo, o en redes de área local con un gran tráfico de datos.

Las fibras ópticas tendrán efectos mucho más importantes para el género humano que el transistor o las computadoras (según ha declarado el doctor Leonard Bergtein, profesor de ingeniería eléctrica en el Instituto Politécnico de Nueva York).

Este hallazgo no sólo no va a revolucionar el ámbito de las comunicaciones sino que también tendrá amplísima variedad de aplicaciones en el diagnóstico y tratamiento médico.

2.5.2. MEDIOS FÍSICOS ESPACIO AÉREO.

2.5.2.1. MICROONDAS.

La información se transmite en forma digital a través de ondas de radio de muy corta longitud (unos pocos centímetros). Pueden direccionarse múltiples canales a múltiples estaciones dentro de un enlace dado, o pueden establecerse enlaces punto a punto.

Las estaciones consisten de una antena tipo plato y de circuitos que interconectan la antena con la terminal del usuario. Cuando el sistema de microondas pertenece a la compañía de teléfonos, parte de la red telefónica por cables intervienen en el circuito.

Dependiendo del país y de su legislación, a veces es necesario obtener una licencia especial para uso privado y esto puede constituirse en un contratiempo. También puede decirse que por el momento, los componentes resultan bastante costosos y no están disponibles fácilmente.

Los sistemas de microondas se basan en la utilización de ondas electromagnéticas de frecuencias altas (entre 1 y 2.5 GHz). Se cumple que cuanto mayor es la frecuencia, mayor es el ancho de banda disponible. Una de las ventajas importantes es la capacidad de poder transportar miles de canales de voz a grandes distancias a través de repetidoras, a la vez que permite la transmisión de datos en su forma natural.

El inconveniente de este tipo de sistemas es que la propagación de la señal es de tipo óptico, lo cual quiere decir que para que se pueda realizar la transmisión entre dos antenas, ambas deben ser visibles, ya que cualquier obstáculo físico haría que la transmisión no fuera posible. Además, fenómenos atmosféricos como la lluvia, niebla o nieve dificultan la propagación de las señales microondas.

Debido a esto, las distancias entre la antena emisora y la receptora suelen ser inferiores a 50 km, incluso utilizando antenas parabólicas dicha distancia no supera los 100 km. La utilización de los satélites viene a solucionar en cierta forma el problema que se presentaba en el caso de los sistemas microondas terrestre, ya que los obstáculos naturales pueden ser superados utilizando como estación intermedia un satélite.

2.5.21.1. MICROONDAS VIA SATÉLITE.

La función principal que realizan los satélites es servir como repetidor; en estos casos la frecuencia de la señal puede ser superior a 2.5 GHz, permitiendo, por tanto, un mayor ancho de banda.

En la siguiente parte, se hará un desarrollo histórico de este tipo de medio de transmisión: En 1945 el ingeniero Arthur C. Clarke escribió prediciendo la aparición de los satélites activos para telecomunicaciones tan pronto como existieran los cohetes lanzadores adecuados. También predijo que la energía necesaria sería extraída de la radiada por el Sol mediante paneles solares. Nadie hizo caso de todas estas predicciones hasta que fue lanzado el SPUTNIK.

Sin embargo, desde 1954 ya se habían llevado a cabo transmisiones utilizando como reflector la Luna. En 1957 se pudo establecer comunicación entre Anapolis y Hawai mediante este sistema. El transmisor tenía una potencia de 100 kw, trabajaba en la frecuencia de 430 MHz y las antenas eran del tipo parabólico de 26 metros de diámetro.

Entre 1954 y 1962 se analizaron los pros y los contras de las comunicaciones con satélites pasivos y con satélites activos, desarrollándose experimentos como parte del proyecto ECHO.

El mayor problema para la utilización de satélites activos estribaba en la necesidad de tener fuentes de energía adecuados, controles sofisticados de altitud y una buena estabilización orbital. Esto ocasionó que los primeros satélites fueran simples reflectores que no tenían estos problemas, mientras la ciencia avanzaba en busca de soluciones satisfactorias para los problemas de los activos. En cuanto se encontraron estas soluciones, dejaron de lanzarse satélites pasivos y todos los posteriores han sido del tipo activo.

Los primeros cohetes eran sólo capaces de poner en órbitas bajas pesos pequeños. Esto llevaba consigo que los períodos de revolución alrededor de la Tierra fuera de pocas horas, por lo que eran visibles desde la estación receptora o emisora durante muy poco tiempo.

En consecuencia, para que la comunicación no se parara hasta la próxima aparición, era necesaria la aparición de un nuevo satélite cuando el primero se perdía en el

horizonte. Un sistema propuesto por aquella época para enlazar América y Europa requería 50 satélites en órbita baja.

Los proyectos Telstar y RELAY demostraron la flexibilidad de los satélites activos en órbitas de altitudes media y baja.

El siguiente paso en la evolución fue el uso de satélites de órbita geostacionaria, la cual es una órbita ecuatorial a una altitud de 34.863 Km.

Con estas condiciones el período de rotación corresponde al de un día sideral (23 horas, 56 minutos, 4.1 segundos) y la velocidad desde 3075 m/s.

El satélite en órbita geostacionaria parece estar siempre en un punto fijo sobre la tierra, y es capaz de cubrir las cuatro décimas partes de la superficie total de nuestro planeta.

Evidentemente, la puesta en órbita de un satélite geostacionario no es una tarea fácil y no se consiguió del todo hasta los lanzamientos segundo y tercero de la serie SYNCOM (julio, 1963 y agosto 1964).

Sobre un satélite geostacionario actúan diversas fuerzas que tienden a sacarlo de esa posición, entre ellas sobresalen la atracción lunar, la presión debida a la radiación solar y la forma panzuda de la propia tierra en el ecuador, por ello es necesario de vez en cuando reajustar la posición y mantener un estricto control de la altitud desde estaciones terrestres de vigilancia.

Atendiendo a los altos costos de construcción, lanzamiento y mantenimiento de los satélites de comunicaciones, otras ideas han surgido que tienden a crear alternativas de alta practicidad y menor precio. Una de estas ideas es la llamada SPACE MIRROR y que consiste en una “sombrija” de livianísimas fibras de grafito, de unos 3 metros de diámetro. Este aparato flotaría sobre la tierra a una altura entre 96 a 160 kms. Sería una vía alternativa a las comunicaciones vía satélite domésticas.

El dispositivo reflejaría las señales de comunicaciones enviadas a un receptor, ambos en tierra. Se espera que los principales beneficios sean: economía, alcance local, banda ancha e inmunidad a las restricciones de velocidad de datos.

Dentro de las principales ventajas que presentan los satélites está que el satélite no sólo permite enviar los datos a una estación concreta, sino que es capaz de transmitirla a una amplia zona terrestre pudiendo ser captada por varias estaciones.

CARACTERÍSTICAS DE LAS COMUNICACIONES VIA SATÉLITE.

- Permite una gran cantidad de comunicaciones. Una estación satélite puede dar servicio a varios millares de canales de voz.
- Permite transmisión de radiodifusión. Esto es muy útil en la prestación de servicios como correo electrónico y sistemas distribuidos.
- El coste de transmisión es independiente de la distancia entre los lugares entre los que se produce la transmisión, ya que las estaciones reciben servicio del mismo satélite de comunicaciones.

- El retraso de propagación es importante, ya que los datos tienen que ir al satélite desde la estación emisora y desde éste a la estación destino.
- Puede haber problemas de seguridad debido a la característica de radiodifusión antes mencionada, ya que antenas ajenas a la transmisión pueden captar la transmisión de los datos.

2.5.2.1.1.2. SATÉLITES DE TELECOMUNICACIONES Y SATÉLITES DE RADIODIFUSIÓN.

Normalmente se confunden ambos tipos de satélites, cuando ambos tienen características diferentes bien definidas. Los satélites de telecomunicaciones, en general, enlazan un número limitado de estaciones terrestres entre sí, para lo cual estas estaciones tienen que poseer antenas parabólicas de gran tamaño, pero intentan cubrir una zona cuanto más amplia mejor. Los de teledifusión actuarán sobre zonas limitadas del planeta, y las antenas necesarias para su recepción serán, relativamente, de pequeño tamaño. Mientras que los primeros permiten enlaces bidireccionales, los segundos serán exclusivamente unilaterales. El aficionado podrá tan sólo recibir señales de satélite. Normalmente los primeros disponen siempre de un satélite de socorro, ya que la continuidad de los enlaces de comunicaciones es imperativa que se mantenga, mientras que en el segundo caso se deberá disponer de un segundo satélite de reserva en tierra y ser lanzado en caso de avería del anterior. En los primeros las normas y el emplazamiento del satélite pueden cambiar, mientras que en los segundos ambas cosas han sido perfectamente definidas por la CAMTS (Conferencia Administrativa Mundial de las Telecomunicaciones Espaciales), que acabó de ser

2.5.1.4. RAYOS INFRARROJOS.

El uso de la luz infrarroja se puede considerar muy similar a la transmisión digital con microondas. El haz infrarrojo puede ser producido por un láser o un LED. Los dispositivos emisores y receptores deben ser ubicados "a la vista" uno del otro.

Velocidades de transmisión de hasta 100 kbps pueden ser soportadas a distancias de hasta 16 kms. Reduciendo la distancia a 1.6 Km, se puede alcanzar 1.5 Mbps.

La conexión es punto a punto (en el ámbito experimental se practican otras posibilidades). El uso de esta Técnica tiene ciertas desventajas. El haz infrarrojo es afectado por el clima, interferencia atmosférica y por obstáculos físicos. Como contrapartida, tiene inmunidad contra el ruido magnético, o sea, la interferencia eléctrica.

Si bien existen varias ofertas comerciales de esta técnica, su utilización no está muy difundida en redes locales, tal vez por sus limitaciones en la capacidad de establecer ramificaciones en el enlace, entre otras razones.

2.5.1.5. RAYOS LASER.

Este medio de transmisión se basa en la modulación de alguno de los parámetros del rayo láser, como podría ser la amplitud, la frecuencia, la fase o la polarización basándose en los datos que se pretende enviar. El funcionamiento básico de este tipo

de transmisión consistiría en modular el rayo láser en función de los datos a transmitir, de forma que cuando el rayo láser llegue al destino se demodula éste para extraer la información que se pretendía mandar.

Con este medio de transmisión se consiguen anchos de banda del orden de 100 MHz y, como ya se ha comentado, cuanto mayor ancho de banda, mayor capacidad de transmisión permite el medio. Por tanto, en cuanto a esta capacidad de transmisión el rayo láser puede ser bastante interesante. El principal inconveniente que presenta es que la transmisión directa por espacio es bastante complicada, ya que puede sufrir una gran atenuación en determinadas condiciones físicas: niebla, lluvia, aire polucionado, etc.; debido a esto, su principal utilización consiste en la transmisión entre satélites.

2.5.1.6. ONDAS DE RADIO.

La propagación de ondas electromagnéticas obedece a diversas leyes y su alcance es distinto en función de su frecuencia; la comunicación por radio consiste en que los datos que se pretenden enviar se deben insertar en una portadora radioeléctrica (ondas electromagnéticas que se propagan por el espacio sin guía artificial), de manera que se debe superponer la información que se desea transmitir a dicha portadora radioeléctrica. Cuando la información llega a su destino el receptor recoge una parte de la energía radioeléctrica transmitida. Junto a estos elementos básicos, se requieren dispositivos de acoplamiento entre los equipos y el medio de propagación; estos elementos son las antenas transmisoras y receptoras.

La evolución ha ido llevando este medio de comunicación a la bidireccionalidad, siendo en los servicios móviles de telecomunicación donde más auge tiene hoy día, no obstante este medio también puede ser empleado para transmisión de datos y de hecho hay redes muy importantes que lo emplean. A diferencia de los radioenlaces ópticos, en las redes vía radio no es necesaria la visión directa.

Para ver más claro como se envían los datos y cómo actúan el emisor y el receptor supóngase el siguiente ejemplo: la onda portadora es analógica (onda sinusoidal) y los datos son también analógicos (onda sinusoidal). El emisor lo que hará al enviar los datos es sumar ambas señales sinusoidales, de forma que se propagará una nueva onda que será la suma de ambas.

Cuando la señal llega al receptor éste restará a la onda que llegue la señal portadora consiguiendo así la señal correspondiente a los datos. Como es lógico, el emisor y el receptor conocen la frecuencia de la señal portadora, ya que si no fuera así el receptor podría obtener los datos a partir de la onda que llega. El funcionamiento sería exactamente el mismo si la onda portadora fuera digital o si los datos fueran analógicos.

La onda portadora es una señal electromagnética y, por tanto, puede ser perturbada por los campos electromagnéticos debido a otras señales. Existe un límite por debajo del cual no puede reducirse el nivel de la señal, ya que en otro caso no podría extraerse la información útil de la onda que llega al receptor (debido a las interferencias).

Si se definen las interferencias como el efecto de una energía no deseada (debida a una o varias emisiones de radiaciones o a sus combinaciones) sobre la recepción de un sistema de radiocomunicación. Estas interferencias se manifiestan como degradación de la calidad, o pérdida de la información en la señal recibida.

Esto mismo ocurre con los sistemas de radio convencionales. Por ejemplo, la señal de radio suele perder calidad cuando se pasa por debajo de un puente o cerca de una fuente de alta tensión, una antena de radio, etc.).

2.6. PERTURBACIONES.

La transmisión de datos a través de cualquier medio se ve expuesta a numerosas inclemencias que afectan al contenido final de la información recibida. El conocimiento de estos fenómenos permite detectarlos, evitarlos o corregirlos. Por tanto, es necesario definirlos y se comienza de la forma más genérica.

Perturbación es todo conjunto de actuaciones externas e internas sobre el sistema de transmisión, que provocan que la señal recibida por la fuente colectora no sea exactamente igual a la enviada por la fuente emisora.

Perturbación puede ser generada en el interior del sistema de transmisión o provenir del exterior, de otro sistema, que se denomina sistema perturbador.

Existen varios tipos de perturbaciones entre los más importantes mencionaremos:

Diafonía, ruidos, distorsiones, interferencias y ecos.

2.6.1. DIAFONÍA.

Esta perturbación es propia de sistemas de transmisión que utiliza como medio de transmisión líneas metálicas sin blindaje y es debido al acoplamiento electromagnético entre dichas líneas. No obstante, la aplicación de este término es apropiada cuando se trata de perturbaciones producidas por otros sistemas de distinta naturaleza se consideran como ruidos o interferencias.

2.6.2. RUIDOS.

Los medios físicos de transmisión no son perfectos, sino que algunos de ellos son muy afectados por los ruidos.

Se pueden definir al ruido como todo tipo de señal que no fue enviada desde la fuente, pero, por estar presente dentro de la banda de la señal transmitida y con niveles perceptibles, perturba la recepción de ésta. Las perturbaciones de origen electromagnético que aparezcan sobre la señal se denominan ruidos.

Los ruidos son importantes en las comunicaciones de datos porque ellos son causa de errores de transmisión, entre estos tenemos:

2.6.2.1. RUIDO TÉRMICO.

Es una perturbación de carácter aleatorio que se extiende al azar sobre el espectro de frecuencias que aparece en forma natural en los conductores por agitación térmica de

los electrones. Es causado por la actividad molecular del medio a través del cual el mensaje es transmitido.

Se suele denominar ruido blanco debido a que, en la gama de frecuencias particular de trabajo, se puede considerar con densidad espectral uniforme. El ruido térmico es independiente de la frecuencia.

No obstante en telefonía, al medirlo, se realiza una ponderación dando a cada frecuencia un peso en función del efecto producido en el oído humano.

El nivel de ruido se expresa en dbmW, que representa la relación en decibelios entre la potencia de ruido y la de una señal de 1 mW, tomada como nivel de referencia.

La forma de corregir este efecto pernicioso, es ajustando la relación SEÑAL/RUIDO a un nivel suficientemente alto, como para que el “ruido de fondo” no sea detectado o pueda ser fácilmente filtrado.

2.6.2.2.RUIDO IMPULSIVO.

Es de carácter aleatorio en cuanto a su aparición; suele darse como impulsos de corta duración de amplitud variable, pero comparable con la señal, con un amplio espectro de frecuencias. Es producido normalmente por inducciones o por actividad eléctrica, llaves defectuosas, iluminación, etc., consecuencia de conmutaciones electromagnéticas.

Es la causa principal de los errores de transmisión y se corrige con un buen aislamiento y el uso de equipo no defectuoso.

2.6.2.3. RUIDO DE INTERFERENCIA.

Es el tipo de ruido producido sobre una línea de comunicaciones, por otras circundantes o, en general, por cualquier fuente de radiación electromagnética que, por la proximidad, afecta negativamente. Todo el mundo ha sufrido alguna vez la intromisión de ruidos al utilizar el teléfono, producidos por la presencia cercana a una emisora de radio. Habitualmente se evita con un adecuado blindaje de la línea de comunicaciones.

2.6.2.4. RUIDO DE CUANTIFICACIÓN.

Es inherente a los métodos de transmisión de señales previamente cuantificadas, como es el de la codificación de señales analógicas mediante señales previamente cuantificadas, como es el de la codificación de señales analógicas mediante señales digitales.

2.6.3. DISTORSIONES.

Uno de los mayores problemas de las transmisiones analógicas es la pérdida de amplitud en la señal a medida que crece la distancia de propagación.

Estas pérdidas aumentan a mayor frecuencia. Una de las razones principales de tales pérdidas, es la capacitancia que se crea entre dos circuitos, cuando la corriente fluye a través de los mismos.

La forma de corregir este efecto es insertando “bobinas de carga” en la Línea, en los casos en que la distancia entre amplificadores sea mayor de 3-4 kms. Estas bobinas son diseñadas para minimizar la distorsión por atenuación, solamente por encima del ancho de banda del canal de voz.

2.6.3.1. DISTORSIÓN POR RETRASO DE LA ENVOLVENTE.

Retraso de la envolvente. Es una medida de la distorsión por retraso, que ocurre cuando una onda de banda-angosta modulada en amplitud, se transmite a través de un circuito. La distorsión por retraso de la envolvente, es la curva característica de un circuito.

Esta distorsión resulta de la demora diferencial con respecto a la frecuencia de las señales, en el canal de banda de voz de un circuito. Cuanto mayor sea la frecuencia de una señal, mayor será el desfaseamiento (y por lo tanto habrá un mayor retraso) también ocurre en las bajas y altas frecuencias, siendo más estable en el rango medio del ancho de banda.

Esta distorsión se maneja insertando un ecualizador en la línea, en el módem o en la central de la compañía telefónica.

Los ecualizadores simplemente retardan más, aquellas frecuencias que le fueron menos y viceversa, de manera que haya una demora constante a través del ancho de banda del canal de voz.

2.6.4. INTERFERENCIAS.

Interferencia es un término particularmente utilizado en sistemas radioeléctricos y que, en principio, puede atribuirse a alguno de los tipos de ruido ya comentados. No obstante, se aplica específicamente a aquellos casos de influencia de sistemas radioeléctricos, cuyo espectro incluya frecuencias perturbadoras para un determinado sistema radioeléctrico, por conducir sobre la banda de transmisión de éste. Algunos casos de ruidos de tipo atmosférico o cósmico pueden ser considerados como interferencias.

2.6.5. ECOS.

Es una perturbación frecuente de la red telefónica conmutada. Algunas compañías telefónicas proveen un servicio al suscriptor a través de 2 hilos, pero usan convertidores 2-4 y transmiten las señales por “troncales” de 4 hilos. El eco consiste en una señal de las mismas características que la original, pero atenuada y retardada respecto a la misma. Se produce por desequilibrio en los transformadores híbridos de conversión de dos a cuatro hilos, así como en cualquier punto en que existe una reflexión de energía por desadaptación de impedancias. Este fenómeno cobra especial importancia cuando la distancia es grande, como en comunicaciones intercontinentales por cable submarino o vía satélite. El eco es tolerable en

comunicaciones de voz y datos en circuitos de corta distancia. En largas distancias, el eco se retrasa lo suficiente como para degradar considerablemente las comunicaciones. Se usan ELIMINADORES DE ECO en ambos extremos de la línea para corregir el efecto.

Capítulo III.

SERVICIOS TELEINFORMÁTICOS

3.1. IMPORTANCIA.

La importancia de estos servicios radica en hacer que diversos usuarios de los sistemas permitan transferir información. Esta información puede presentarse de diversas formas (pequeños mensajes, documentos en modo texto, imágenes, sonido, vídeo, etc.). En el momento de ser enviada esta información y dependiendo del formato en el que se exponga, se procurará dar lugar a un proceso específico, utilizando sus características y propiedades. Para poder realizar esta operación nos valemos de mecanismos llamados protocolos, los mismos que se fundamentan en una reunión de normas y reglas que describen los pasos a realizar en cada evento.

De esta forma van surgiendo diferentes formatos para presentar dicha información y la manera de como se tratará su transparencia. Estos protocolos proporcionan un servicio al mismo que los usuarios pueden tener acceso por medio de un agente de usuario. Este agente de usuario es un programa que sirve de intermediario entre el usuario y la entidad encargada de proporcionar un determinado servicio de transmisión de datos.

Los protocolos que definen los servicios más importantes son los que han sido definidos por las organizaciones de estandarización, Organización Internacional de

3.2.1. SERVICIO DE CORREO ELECTRÓNICO.

El servicio de correo electrónico (electronic mail o e-mail) es un servicio que permite a los usuarios de un sistema de comunicaciones intercambiar mensajes. El estándar que describe este servicio, además de estar definido por OIF, lo está por UIT, por lo que se verá en el correspondiente apartado de servicios UIT.

3.2.2. SERVICIO DE TERMINAL VIRTUAL (VT)

En una computadora multiusuario, como por ejemplo un sistema UNIX o VMS, se pueden estar ejecutando diferentes procesos pertenecientes a varios usuarios que están utilizándolo a la vez. Estos sistemas suelen estar compuestos por una computadora central (que es el que ejecuta los programas y almacena los datos de los usuarios) varios terminales, que básicamente está compuesto por una pantalla y un teclado, y que sólo se encargan de intercambiar datos entre la computadora central y los usuarios. Los terminales están directamente conectados a la computadora central.

Un usuario, para poder utilizar una computadora de este tipo debe tener, abierta una cuenta de usuario, es decir, tiene que tener permiso para utilizar dicha computadora. Una cuenta de usuario consiste en un espacio de disco y el permiso de utilizar determinado número de programas del sistema, además de una serie de condiciones de uso. Para poder acceder a su cuenta, un usuario comienza por introducir (a través del teclado del terminal) su identificador de usuario y, a continuación, su clave de acceso secreta ("password") . A partir de este momento, si los datos de acceso son correctos, comienza una sesión, donde el usuario podrá ejecutar los programas a los que tenga permiso. A este tipo de acceso se le denomina acceso directo.

La motivación del servicio de terminal virtual fue la de que un usuario de una computadora pueda acceder a su cuenta desde otra computadora, también conectada al mismo sistema de comunicaciones de la misma forma que si estuviese frente a un terminal. A este tipo de acceso se le denomina “acceso remoto”, y se le llamará a la sesión abierta, “sesión remota”; y a la computadora que se conecta a través de internet, “computadora remota “. Nótese ahora que se puede realizar una sesión remota entre computadoras de cualquier parte del mundo, siempre que estén conectadas al mismo sistema de comunicaciones.

El servicio de terminal virtual permitirá realizar un acceso remoto desde cualquier tipo de computadora. Cada modelo de computadora tendrá un determinado tipo de terminal, sobre el cual estarán diseñados los programas de esta computadora. Así, cuando se realice un acceso remoto desde otra computadora que tenga un terminal diferente al de la computadora remota, tendrá que existir algún mecanismo de traducción que permita pasar de un sistema de representación de acciones (teclea o presentar en pantalla un determinado carácter, pulsar alguna tecla de funciones especiales, etc.) que utilice un terminal, al sistema de representación del otro. Para ello, aparece el concepto de *terminal virtual*.

Un terminal virtual es un modelo de terminal estándar que, aunque ninguna marca lo fabrique e instale en sus computadoras, ha sido diseñado para que sea posible la traducción de acciones con cualquier tipo de terminal existente en el mercado. De esta forma, las acciones que se realicen en la computadora local (con un determinado tipo de terminal) son traducidas a acciones de terminal virtual. Estas acciones de terminal virtual son enviadas, por la entidad (recordando que una entidad es un

elemento activo, software y hardware, dentro de un nivel) del servicio de terminal virtual, a través del sistema de comunicaciones, a su entidad para (entidades dialogantes del mismo nivel que están en distintos sistemas) de la computadora remota. La entidad del servicio de terminal virtual a las acciones del modelo de terminal que utilice la computadora remota, pasándoselas a continuación al sistema operativo para que realice las tareas oportunas. Se realizará el mismo proceso con las acciones que la computadora remota envíe al terminal remoto.

Resumiendo, el servicio de terminal virtual posibilitará, por un lado, la conexión a una computadora a la que no se está directamente conectada, y, por otro, que las aplicaciones trabajen con todos los terminales conectados al sistema de comunicación de una forma homogénea.

3.2.3. SERVICIO DE TRANSFERENCIA DE FICHEROS FTAM.

El servicio de terminal virtual permite el acceso a una computadora remota. Por su lado, el servicio de transferencia de fichero (FTAM), “File Transfer Access and Management”) permite acceder al sistema de ficheros de una computadora remota.

El sistema de ficheros de una computadora está gestionado por el sistema operativo con el que funcione dicha computadora. El sistema de ficheros está definido por la forma de organizar la información con la que trabaja la computadora. Los elementos principales de un sistema de ficheros son los ficheros y los directorios. Los ficheros son las unidades básicas de almacenamiento del sistema de ficheros (pueden contener programas, datos en forma de texto, datos binarios, etc.). Los ficheros se agrupan en

directorios. Un directorio es una lista en la que se pueden encontrar el nombre de los ficheros accesibles a través de ese directorio y el nombre de otros directorios, llamados subdirectorios, accesibles también a través de este directorio. Tanto los directorios como los ficheros tienen una serie de propiedades que los caracterizan.

Por ejemplo, si un fichero o un directorio es accesible para un determinado grupo de usuarios, si un fichero sólo se puede leer, si es un programa ejecutable, etcétera. El sistema operativo permitirá al usuario gestionar el sistema de ficheros, es decir, dependiendo del tipo de usuario que sea y los permisos que tenga, el usuario podrá copiar, borrar o mover ficheros, crear o borrar directorios y moverse de un directorio a otro, además de consultar y modificar los atributos de ficheros y directorios.

Por tanto, el servicio de transferencia de ficheros FTAM permitirá realizar todas las operaciones anteriormente descritas, es decir, acceder al sistema de ficheros (pudiendo leer, copiar, mover de directorio, borrar o crear ficheros) y gestionar los atributos de ficheros y directorios, de una computadora remota como si se tratase de la computadora local. La transferencia de ficheros vendrá implícita a este sistema de comunicación, dado que al tratar de forma uniforme ambos sistemas de ficheros, una transferencia consistirá en una copia de ficheros de un sistema a otro.

Análogamente a lo que ocurría con el servicio de terminal virtual, es posible que uno se encuentre con computadoras que utilicen distintos sistemas operativos, que a su vez, utilizan distintos sistemas de ficheros. De nuevo la solución es diseñar un sistema de ficheros estándar, de tal forma que todo elemento (y su característica) de cualquier sistema de ficheros tenga su equivalente en este sistema de ficheros

estándar. A este sistema de ficheros estándar se le llama “almacén virtual.”.

El funcionamiento de las entidades del servicio FTAM será idéntico al de las entidades del servicio de terminal virtual: existirá un agente de usuario que servirá de intermediario entre la entidad FTAM, el sistema operativo (que gestiona el sistema de ficheros) y el usuario. La entidad FTAM de la computadora local transformará las órdenes y datos en el formato de un sistema de ficheros de una computadora al formato del almacén virtual, y enviará los correspondientes mensajes a su entidad para de la computadora remota. La entidad FTAM de la computadora remota transformará las órdenes o datos en formato de almacén virtual al de sistema de ficheros local, y pasarán estas órdenes o datos al agente correspondiente que, a su vez, se encargará de negociar con el sistema operativo de la máquina remota, para que se realicen las tareas solicitadas por el usuario. El proceso inverso ocurrirá cuando el sistema operativo de la máquina remota, a través del agente FTAM, tenga que enviar algún tipo de información a la computadora local donde se encuentra el usuario.

3.2.4. SERVICIO DE DIRECTORIO X.500.

El directorio X.500 es una base de datos global sobre objetos tales como personas u organizaciones. Puede compararse con un listín telefónico que abarca todo el mundo. La información típica que suele encontrarse son números de teléfono y direcciones de correo electrónico. Este estándar está adoptado por la arquitectura TCP/IP, utilizada en Internet.

Como el tamaño del directorio X.500 es enorme, éste se halla distribuido a lo largo de todo el mundo en una serie de computadoras llamados DSA's ("Directory System Agents") o agentes del sistema de directorio. Es en estos DSA's donde reside la información. Normalmente estos DSA's contienen solo la información de la organización a la que pertenecen. De manera que si es necesario consultar información sobre otras organizaciones o entidades, cooperan entre sí para disponer de dicha información. Las máquinas que acceden a los DSA's para hacer las consultas se denominan DUA's ("Directory User Agents") o agentes de usuario.

El usuario realiza la pregunta y el DUA se encarga de obtener los datos a partir de un DSA (para ello, posiblemente este DSA cooperará con otros DSA's).

El directorio es un conjunto de entradas que contienen información sobre un objeto. Una entrada es una colección de atributos en el que cada uno describe un aspecto del mismo. En el caso de una entrada para persona, el nombre de una entrada es típicamente el atributo `CommonName`, pero no resultará lo suficiente. Piense que en un sistema distribuido por todo el mundo tal como éste, la forma de nombrar las entradas no puede ser tan simple.

El nombre deberá ser único. Por ello, el directorio está estructurado como un árbol. En este contexto un árbol es una estructura jerárquica formada por nodos y enlaces entre éstos. En cada nodo del árbol hay un atributo. El nombre completo del objeto está compuesto por la serie de atributos que se forman al recorrer el árbol desde el nodo raíz hasta llegar al objeto.

continuación se verán los más utilizados:

- **La ley de ordenación de las telecomunicaciones (LOT)** clasifica los servicios de acuerdo con la capacidad de comunicación. Se tienen varios tipos de servicio:
 1. Servicios finales de comunicación. “Son aquellos servicios de Telecomunicación que proporcionan la capacidad completa para la comunicación entre usuarios, incluidas las funciones del equipo terminal”. Los servicios de telefonía móvil, télex, telefax, Videotex, videoteléfono se encuentran, entre otros, en este grupo.
 2. Servicios portadores. “Son los servicios de telecomunicación que proporcionan la capacidad necesaria para la transmisión de señales entre puntos de terminación de red definidos”. Por ejemplo, el servicio de alquiler de circuitos, la transmisión de datos por redes de conmutación de paquetes o por la red telefónica conmutada.
 3. Servicio de valor añadido. Son los servicios de telecomunicaciones que utilizando como soporte servicios portadores, añaden otras facilidades al servicio soporte o satisfacen nuevas necesidades específicas de telecomunicación como: acceder a información almacenada, enviar información o realizar el tratamiento de depósito y recuperación de información, entre otros. Los servicios portadores y finales quedan en régimen de monopolio, mientras que los de valor añadido son de libre competencia. Además se liberaliza la adquisición de terminales siempre que

estén homologados, en este grupo se consideran los servicios de teletexto, video-conferencia, correo electrónico o audioconferencia.

4. Servicios de difusión.- “Son aquellos en los que la comunicación se realiza en un solo sentido, simultáneamente, hacia varios puntos de conversión. Un ejemplo de este servicio sería la televisión o la radio.

- **Según la red utilizada.** Otra forma de clasificar los servicios es de acuerdo con la red utilizada, pudiendo ser en España a través de la red telefónica conmutada, IBERPAC, IBERCOM, IBERMIC, TELEX, RADIOBÚSQUEDA y Telefonía móvil.
- **Según la señal transmitida.** Dependiendo del tipo de información que se transmita se puede clasificar en las siguientes cinco categorías:
 - Texto, Télex, Telefax, Teletex y correo electrónico
 - Texto y gráficos. Vidcotex y teletexto
 - Voz. Telefonía móvil y Audioconferencia
 - Imagen estática. Telefax y Burofax
 - Imagen móvil. Vídeo conferencia y vídeo telefonía.
- **Según la aplicación del servicio.** - Se pueden hacer 4 divisiones:
 1. - Servicios de Información. - Aquellos que ofrecen un medio de acceso

a información de interés para el usuario, como puede ser el acceso a bases de datos. La naturaleza de dicha información puede ser muy diversa, desde información de interés doméstico, hasta de interés profesional, como pueden ser los mercados financieros o ámbitos de investigación.

2. - Servicios Transaccionales.- Son aquellos que básicamente ofrecen facilidades de transacción de información, como puede ser el intercambio electrónico de datos. (EDI, "Electronic Data Interchange") entre las empresas de un sector industrial.
3. - Servicios Audiovisuales.- Son servicios en los que se transmite conjuntamente imágenes y sonido en aplicaciones multimedia.
4. - Servicios de Teletratamiento. - Son servicios que permiten la ejecución un proceso a distancia a través de una red de comunicaciones.

La clasificación que se va a seguir va a ser ésta última. Se van a detallar los servicios más importantes de cada categoría.

3.3.1. SERVICIOS DE INFORMACIÓN.

Los servicios de información tienen por objeto satisfacer las necesidades de información de las personas y las organizaciones. Estos servicios empiezan a ser un elemento importante de gran fuerza económica en el mundo empresarial, una nueva

forma de añadir valor a los recursos productivos. De esta forma se han convertido en un factor clave en el desarrollo de las empresas, y en consecuencia como fuente de oportunidades empresariales.

Se van a ver a continuación dos importantes servicios de acceso a información: las bases de datos y el Videotex.

Bases de Datos.

Aunque se está abriendo progresivamente un mercado de información al gran público, facilitada por el desarrollo de sistemas de presentación de la información de menor coste para el usuario, más amigables y menos complejos, como el Videotex, el gran mercado hoy existente es el de la información profesional representado por las bases de datos.

Hoy en día existe una gran cantidad de bases de datos, que contienen información más o menos elaborada, y de muy distinta naturaleza. Sin embargo, predominan las de carácter profesional que incluyen todo lo referente a ámbito de la profesión de que se trate y que será más útil (y de mayor coste la suscripción) cuanto más elaborada y organizada se presente esta organización. Así se tienen, por ejemplo, una gran cantidad de bases de datos referentes a temas financieros o periodísticos.

Se pueden distinguir dos tipos de base de datos, aquellas a las que se accede directamente mediante alguna red de comunicaciones para realizar consultas, y que se denominan bases de datos on line, y aquellas en las que la información es enviada

al usuario en algún soporte físico de almacenamiento de información (preferiblemente de gran capacidad como los discos ópticos), y a las que por tanto no se acceden directamente para consultar, a éstas se las denomina bases de datos off line.

Bases de datos – on line.

Las bases de datos on line constituyen el principal volumen en el mercado de las bases de datos, ya que las bases de datos off line poseen un mercado muy reducido.

Este mercado se estructura entorno a los productores y distribuidores de bases de datos y a los usuarios.

Los productores de bases de datos son normalmente instituciones públicas, de investigación o universitarias como grandes editoriales de publicaciones periódicas y grandes empresas, que son especialistas en el contenido de dichas bases de datos.

La distribución de las bases de datos normalmente no es llevada a cabo por los productores, dada que requiere una capacidad técnica, financiera y comercial que normalmente no poseen. Las distribuidoras se deben encargar de establecer los sistemas que permitan el acceso a la base de datos por parte de los usuarios, permitiendo realizar las consultas de una manera fácil y eficiente, establecer un sistema de actualización de la base de datos, conectar la base de datos a las redes nacionales e internacionales y todas las labores administrativas y marketing necesarias para el desempeño del servicio.

El usuario deberá contratar con dicho distribuidor para poder acceder a las bases de datos que éste oferte.

Dado que hay un buen número de distribuidores y que el usuario debe mantener contratos diferentes con cada uno, así como diferentes formas de acceso según el distribuidor, han surgido los “distribuidores de distribuidores” (conocidos como gateways) que permiten al usuario elegir simplemente con que base de datos desea conectarse, encargándose ellos de las conversiones de los protocolos, conmutación de las comunicaciones, etc.

Los distribuidores disponen como redes portadoras de la red de comunicación de paquetes (IBERPAC), y la red telefónica conmutada (RTC), bien a través de líneas dedicadas o usando la RTC para acceder a Iberpac.

El acceso de las bases de datos.

El acceso se lo realiza principalmente a través de la red de comunicación de paquetes (Iberpac) y por la red telefónica conmutada. A continuación se van a desarrollar los diferentes servicios de acceso.

3.3.2. SERVICIOS PUNTO A PUNTO.

Se establece una conexión directa entre los equipos del usuario y del proveedor. Es el usuario quien contrata el circuito punto a punto con la administración de la red. El

alquiler no es nada barato desde el punto de vista de un usuario normal, por lo que estos circuitos punto a punto lo utilizan solo empresas cuando se transfiere un volumen de datos tan elevado que aconseja la conexión permanente.

Los servicios punto a punto se clasifican en:

- **Circuitos por canal telefónico.** A través de circuitos de ancho de banda telefónico preparado para la correcta transmisión de datos, a velocidades entre 200 y 9600 bps.
- **Circuitos por canal de banda ancha.** Para la transmisión de datos a velocidades superiores a 9600 bps. Se toman conjuntos de canales telefónicos para formar estos circuitos.

3.3.3. SERVICIOS A TRAVÉS DE LA RED TELEFÓNICA CONMUTADA.

La transmisión de datos a través de la red telefónica conmutada permite el uso alternativo de voz y datos, y es adecuada siempre y cuando el volumen de consultas no sea importante debido al ancho de banda de un canal telefónico. Se necesita un módem para la transmisión a través de la RTC.

Actualmente la RTC permite su uso para transmisión de datos, alarmas codificadas, facsímil, transferencia de fondos mediante un datáfono, teletexto y videotex. Además, es posible al acceso a Iberpac.

3.3.4. SERVICIOS A TRAVÉS DE IBERPAC.

Un equipo terminal de datos puede acceder a la red de comunicación de paquetes Iberpac directamente con la interfaz X.25. De esta manera el terminal trabaja en modo síncrono, gestionado su información en forma de paquetes.

Esta es una opción muy interesante, ya que se trata d una red fiable y económica (la tarificación es independiente de la distancia) y, además, los terminales X.25 presentan una gran potencia y flexibilidad.

Para los equipos síncronos que no tengan la posibilidad de una conexión directa a la red de conmutación de paquetes con X.25 o que no interese por el poco nivel de llamadas, existe la interfaz X.32, una solución económica para acceder a la red de datos a través de la RTC.

Existen una serie de terminales que no pueden acceder a la red de conmutación de paquetes por medio de la interfaz X.25. Estos terminales asíncronos no pueden funcionar en modo paquete, por lo que deben conectarse a un DEP (“Descensamblador – Ensamblador de paquetes”). Las recomendaciones X.3, X.28 y X.29 (conocidas como triple X) definen las interfaces del DEP.

Las bases de datos off line

Las bases de datos vistas hasta ahora eran bases de datos a las que se accedía una línea (on line). Sin embargo, en la actualidad ha surgido una alternativa basada en los

- **Videodisco – Láser visión Y videodisco interactivo.** Este nuevo sistema permite combinar imágenes fijas y en movimiento, junto con sonido y texto. Por ello se ha convertido en un producto muy atractivo en servicios como información al cliente, dado su carácter interactivo. No obstante, es mucho más costoso, pues el disco y el dispositivo de lectura son más complejos y son de solo lectura.

3.3.5. SERVICIOS VIDEOTEX.

El Videotex nació en los años 70 en el Reino Unido, con el objetivo inicial de suministrar información general, utilizando equipos totalmente integrados en la vida familiar, como el teléfono y el televisor.

Está diseñado con una interfaz amigable y sencilla para que cualquier persona sin un conocimiento previo del sistema pueda utilizarlo.

Aunque surgió como medio de información general y de óseo (conteniendo noticias, juegos, horóscopos, cartelera de espectáculos, servicios públicos, etc.), a principios de los 80 se empezaron a mostrar las grandes posibilidades en el sector empresarial. De hecho, hoy en día las aplicaciones domésticas casi igualan a las de índole profesional.

Es en los años 80 cuando en Francia se comienza el proceso de liberalización de las telecomunicaciones; la creación de un marco jurídico-administrativo adecuado, junto con la promoción de un terminal (minitel) barato y fácil de usar que se regaló a los

usuarios de teléfonos para sustituir a la guía telefónica, fueron los ingredientes fundamentales del caldo de cultivo apropiado para el éxito de Videotex en Francia. Tampoco hay que olvidar la importancia de la red de conmutación de paquetes francesa TRANSPAC.

De esta manera, Francia es hoy el líder mundial en el mercado de Videotex. En Diciembre de 1989 contaba con 5'100.000 terminales en hogares y oficinas, a los que hay que añadir otros 200.000 usuarios de los servicios Videotex Franceses a través de computadoras personales. A finales de 1986 el número de centros de servicios ya registrados en la red TRANSPAC era de 2.000, más otros 3.000 por red telefónica conmutada soportada en microcomputadoras.

Queda patente la importancia que tiene para el buen desarrollo del Videotex el fuerte apoyo institucional y la existencia de una oferta variada de servicios.

En España el servicio Videotex se denomina Ibertex, y después de la Ley de Ordenación de las Telecomunicaciones (LOT) queda como un "Servicio final, de carácter público, a través del cual pueden desarrollarse servicios de valor añadido de acceso a información y transaccionales". Así mientras que la gestión de la infraestructura del servicio Ibertex corresponde a Telefónica, la creación y explotación de los diferentes servicios está abierta a la iniciativa privada.

3.3.5.1. ELEMENTOS DEL SERVICIO VIDEOTEX.-

El servicio Videotex opera sobre una red de conmutación de paquetes (Iberpac en

España) o sobre la red telefónica conmutada. A estas redes se conectan los centros de servicio Videotex (que son los que prestan los servicios) y los terminales de los usuarios (que acceden a los servicios).

Existen además unos centros de acceso a Iberpac, que permiten enlazar la red telefónica conmutada con la red Iberpac, haciendo posible la conexión del terminal a los centros de servicio.

Centros de Servicio.-

Los centros de servicio son aquellos que, mediante el equipo y programas adecuados, soportan los servicios desarrollados por los proveedores de información y los ofrecen, mediante las redes de transporte a los usuarios finales.

Los centros de servicio pueden ser públicos y privados. Estos centros se conectan a la red Iberpac a través de enlaces X.25, contratados con telefónica. Dichos centros poseen un número de identificación de red Iberpac para prestar sus servicios.

Las funciones que realiza un centro de servicio son las siguientes:

- Aceptar o rechazar llamadas, Con arreglo al identificativo del tipo servicio recibido.
- Habilitar los procedimientos necesarios si desea identificar al usuario, y liberar o aceptar la comunicación.

- Disponer los medios adecuados para restringir el acceso a sus bases de datos y aplicaciones.
- Establecer en el CAI los modos de trabajo adecuados para tratar la información.

Para llevar a cabo estas funciones los centros de servicio deben poseer un hardware y Software adecuados.

Con relación al software deben disponer de:

- Sistema operativo adecuado al servicio que se vaya a prestar.
- Sistema de gestión de base de datos
- Aplicaciones de ayuda al desarrollo (editores de pantallas, compiladores, etc.)
- Monitor de comunicaciones para gestión de líneas asíncronas, síncronas y X.25.
- Interfaz de acceso a Ibertex.
- Interfaz de acceso a Iberpac X.25
- Monitor Videotex, software que realice la norma SEPTI de videotexto (la adoptada en Ibertex, véase “Normas Videotex” mas adelante).
- En lo referente al Hardware, los elementos básicos son:
- Una computadora que se ajuste a las posibles exigencias de servicio continuado y de crecimiento del volumen de utilización
- Terminales de edición de páginas que pueden ser o terminales dedicados o computadoras personales adaptados a esta función.

- Controladores de comunicaciones y de terminales, que estarán conectados a Iberpac X.25
- Centros de Acceso a Videotex.-
- En España los llamados centros de acceso a Ibertex (CAI) hacen posible la conexión entre los usuarios que estén en la red telefónica conmutada con los centros de servicio que se conectan a Iberpac.

Sus funciones son:

- Control de transmisión de datos.
- Gestión de modo de trabajo entre el terminal de usuario y el centro de servicio, de acuerdo con lo seleccionado por este último. Los modos de trabajo pueden ser: clave (identificar al usuario), consulta (el más general), datos (para cumplimentar formularios), página (para la edición de páginas) o fichero (transferir ficheros).
- Control e información al usuario del estado de la comunicación.
- Información al centro de servicio sobre el nivel de servicio por el que se realiza la conexión. Cada CAI tiene diferentes puertas de acceso, cada una destinada a un cierto nivel de servicio.

Terminal Videotex.-

El usuario de Videotex tiene dos posibilidades para utilizar este servicio: adquirir un terminal dedicado, cuya función es exclusivamente al consulta Videotex, o utilizar una computadora personal que, con la correspondiente tarjeta y programas de

emulación, sirve como terminal de consulta Videotex.

El principal requisito del terminal es disponer de la norma del servicio al que se va a acceder. En España para acceder a los servicios de Ibertex se necesita la norma CEPT1.

Los terminales dedicados son equipos de muy fácil manejo para el usuario final; pueden presentar las pantallas en blanco y negro o en color. Algunos incluso disponen de varias normas, con lo que se amplía el número de servicios a los que se pueden acceder.

Los requisitos que debe cumplir el terminal para conectarse a la red telefónica conmutada son: que siga la norma V.22 bis del UIT, para velocidades de hasta 2.400 bps (dependiendo del tipo de CAI se podrán alcanzar velocidades de hasta 9.600 bps).

En cuanto a la computadora personal se tienen las siguientes posibilidades para elegir el módem:

- Tarjeta dedicada.
- Tarjeta módem multinorma.
- Módem externo.

Normas de Videotex.-

En el ámbito Videotex una norma de presentación define las condiciones en que debe presentarse la información en la pantalla, así como los códigos utilizados en la transmisión de dicha información.

En Europa se utiliza la norma CEPT (“Conférence Européne des Postes et Telecommunications”). Dicha norma tiene varios perfiles, a los que se adaptan los servicios Videotex de los diferentes países. El perfil más desarrollado tecnológicamente es el CEPT1, usado por la mayoría de los países, entre ellos España.

El Perfil CEPT2 es el que utiliza el sistema Télétel francés. El perfil CEPT3 es el empleado en el sistema Prestel del Reino Unido. En otros países existen otras normas, como NAPI.PS (Estados Unidos y Canadá), CAPTAIN (Japón) o la norma ASCII (la más extendida en Estados Unidos).

En cada país se tiene, además de una o varias normas sobre los terminales, diferentes estándares para los centros de acceso a Videotex. Esto es debido a que cuando se planificaron, el modelo ISA no estaba suficientemente desarrollado. Así se tienen los siguientes protocolos:

- IBERTEX, España
- EHKP, Alemania y Suecia
- PRESTEL, Reino Unido, Austria, Bélgica, Dinamarca, Italia, Finlandia, Holanda, Noruega, Suiza.
- ANTIOPE, Francia.

3.3.5.2. ARQUITECTURA DEL SERVICIO VIDEOTEX

Los niveles de transporte y sesión se reúnen en un único nivel, que no se implementa en los terminales.

Por niveles se tienen las siguientes funciones:

Nivel físico. Define como establecer la conexión entre el terminal videotex y el centro de acceso Ibertex, a través de la RTC.

Nivel de enlace. Define el intercambio de datos entre el terminal y el CAI. Sus características son:

- Transmisión asíncrona y dúplex
- Caracteres de 8 bits
- Protocolo CEPT1
- Transparencia de código opcional

- Modo no protegido y protegido con CRC.

Los caracteres de control y la estructura de los bloques es similar al protocolo BSC.

Nivel de red. La comunicación entre el CAI y el centro de servicio sigue la recomendación X.25

Nivel de control. Define un subconjunto elemental de funciones de transporte y sesión.

Nivel de presentación. Utiliza un mecanismo alfamosaico de representación de datos que permite combinar texto con gráficos sencillos.

3.3.5.3. APLICACIONES DEL SERVICIO VIDEOTEX

Sólo la imaginación puede poner límites a las aplicaciones de este sistema, pero al tener la experiencia de otros países, se puede afirmar que las aplicaciones de mayor desarrollo son fundamentalmente las que responden a criterios de interactividad, de usos eventualmente frecuentes pero de corta duración. Las aplicaciones se pueden clasificar en dos grandes grupos:

- Informativas
- Actualidad nacional y regional

A continuación se van a desarrollar los dos servicios de más interés y con mayores perspectivas de avance: el intercambio electrónico de datos y el correo electrónico.

3.4.1. INTERCAMBIO ELECTRÓNICO DE DATOS (EDI).

El EDI se trata más de una nueva forma de desarrollar la actividad mercantil que de una innovación tecnológica, y a medio plazo será una potente herramienta que permitirá a las empresas mejorar su capacidad de respuesta, calidad de servicio y atención a sus clientes. Se trata de un elemento de gran importancia en la mejora de competitividad, ya que incorpora grandes ventajas operativas y estratégicas.

Fundamentos del EDI.

EDI es la transmisión electrónica de información de computadora a computadora (más exactamente, de aplicación en aplicación), de tal modo que pueda ser reprocesada automáticamente y sin intervención manual.

Es decir, el EDI consiste en sustituir el soporte físico (papel) de los documentos mercantiles más habituales (facturas, pedidos, albaranes, órdenes de entrega, etc.) que intercambian las empresas, por transacciones electrónicas entre las respectivas aplicaciones que gestionan esos documentos. Para ello se ha definido de antemano el formato y la sintaxis de dichos documentos.

Aunque pueda parecer una aplicación informática más, es algo mucho más importante, ya que produce una gran agilización de los procesos mercantiles, una

rápida elaboración de errores y la reducción de *stocks* mediante la planificación de entregas y la realización de pedidos con ciclos más cortos.

Presenta, por tanto, ventajas de tipo operativo (disminución de gastos administrativos) y también de tipo estratégico en el sentido de que propicia una nueva forma de trabajar, mejorando el *cash flow* (flujo de caja) por la reducción de *stocks* y aumentando la competitividad.

Para evitar los problemas del empleo de diferentes formatos, protocolos, horarios de trabajo y líneas de conexión directa entre los interlocutores, se han introducido los centros de compensación, que actúan de intermediarios, liberando a las empresas de los anteriores problemas y permitiéndoles centrarse en su propio negocio. En estos centros de compensación cada empresa tiene asignado un "buzón" a través del cual recibe y recupera la información de sus interlocutores le envían. Todos de una forma sencilla, con un único protocolo y sin necesidad de que coincidan en el tiempo de envío y recepción.

Ventajas del EDI

Las ventajas son tanto de carácter operativo como estratégico. El ciclo actual de los documentos comerciales es, en general, largo, lento e inseguro. Una gran cantidad de pasos (obtener los datos, mecanografiado, entregas, envíos por correo, clasificación, repartos, entregas, mecanografiado de nuevo, etc.) son necesarios para cubrir el ciclo que va desde una computadora a otra.

Con el uso del EDI se reduce aproximadamente en cinco veces el tiempo de transferencia en comparación con una transferencia de documentos normal entre un emisor y un receptor, además de las ventajas por la eliminación de errores, posibles extravíos, retrasos, etc. Por tanto, facilita y disminuye los trámites y costes asociados a la elaboración y envío de dichos documentos.

Pero a medio plazo el EDI tendrá más importancia desde el punto de vista estratégico y de gestión que desde el puramente operativo, y será un elemento imprescindible para la competitividad de la empresa.

Al acortar el proceso de elaboración y envío de documentos, éstos se pueden enviar con más frecuencia, reduciendo los ciclos de trabajo de la empresa y acercándola a las técnicas "justo a tiempo" (Just in Time). Además, se renueva la actividad cotidiana en los departamentos administrativos, simplifica la forma de trabajar y mejora la posición competitiva.

Clasificación de servicios EDI

En general, cuando se habla de EDI, se está haciendo referencia al intercambio de información estructurada, es decir, de documentos de carácter mercantil, tales como pedidos, albaranes, facturas, etc., aunque también puede abarcar información no estructurada.

Se pueden considerar cuatro áreas clave:

de establecerse mundialmente será UN/EDIFACT (“EDI para administración, Comercio y Transporte”) aprobado por las Naciones Unidas, y que, como su nombre indica, pretende ser general a todos los sectores de la economía. Sin embargo, sobre él se apoyan las diferentes normas que emplea cada sector, ya que ya se han mencionado (ODETTE, AECOM, etc.).

2. Comunicaciones

La empresa suministradora debe garantizar el acceso al centro de compensación desde cualquier punto de Estado.

Las posibilidades de acceso incluyen:

- *Vía Iberpac*. Se puede utilizar X.25, X.28 (solución económica para pequeños usuarios), y X.32 (para mayores volúmenes de intercambio).
- *Vía red telefónica básica*
- *Vía líneas dedicadas*

También es posible la conexión a la red internacional INFONET a través de Iberpac, a la cual acceden más de países.

3. Equipo del usuario

La introducción del EDI en la empresa aporta beneficios y ventajas competitivas a la misma pero al ser una nueva forma de trabajar, puede y debe afectar la cultura y a

los procedimientos operativos de la empresa, en la cual se implanta.

Esto último provoca que el EDI se contemple con prevención, ya que es previsible que el entorno del EDI evolucione rápidamente y podría alterar los sistemas de información de la empresa, no siempre bien adaptados a las necesidades de una rápida evolución.

A medio y largo plazo es evidente que los requisitos del EDI formarán parte integral del sistema informático de la empresa, pero en la etapa de introducción parece ventajoso situar un elemento de seguridad frente al mismo.

Por ello se recomienda que en la implantación del EDI se utilice un equipo frontal autónomo que actúe de puente entre el sistema informático actual y el mundo EDI exterior; a este equipo se le llamará estación de trabajo EDI. Este será, pues, la interfaz entre las aplicaciones internas de la empresa y el mundo exterior.

Conforme los requerimientos del EDI se estabilicen, las interfaces del usuario se hagan más complejas y la integración con el resto de las aplicaciones informáticas convencionales se extienda más y más, las aplicaciones EDI deberán abandonar el entorno de la estación de trabajo EDI y desplazarse al centro de los sistemas de información de la empresa.

En resumen, se pueden establecer las siguientes funciones básicas de la estación de trabajo EDI:

- Servir de enlace entre las aplicaciones internas y el exterior. Debe realizar una traducción de esos datos, convirtiéndolos en mensajes estructurados según la sintaxis del estándar que se use.
- Llevar a cabo el enlace con el exterior a través de las redes públicas o privadas de telecomunicaciones.

3.5. SERVICIOS AUDIOVISUALES.

Los servicios audiovisuales tienen como fin reproducir, lo más fielmente posible, una comunicación cara a cara entre dos personas o grupo de personas. Para esto es necesario algo más que las usuales transmisiones de voz, se necesita ahora transmitir, junto con la voz, sucesiones de imágenes que den la sensación de movimiento. Es lo que se ha llamado como comunicaciones multimedia, en la que se integran imágenes fijas o en movimiento, sonido y texto.

Hasta hace relativamente poco tiempo esta posibilidad era inviable. La transmisión de imágenes requiere un ancho de banda que las redes no podían soportar, pero con las nuevas tecnologías y con estándares de compresión de vídeo como el MPEG, uno se encuentra con servicios como la teleconferencia.

La RDSI es un primer paso a una red que permita generalizar este servicio a cualquier usuario.

Teleconferencia.-

Los servicios de teleconferencia son los servicios en los que se comunican entre dos o más usuarios (o grupos de usuarios) información de todo tipo: voz, imágenes, texto, etc. Estos servicios pretenden proporcionar la posibilidad de celebrar “Telereuniones”, de tal forma que el usuario se ahorre las molestias de desplazarse físicamente al lugar de reunión.

Hay cinco tipos distintos de servicios de teleconferencia:

- Multiconferencia
- Audioconferencia
- Teleconferencia audiográfica
- Videoconferencia
- Videotelefonía

Este servicio permite celebrar conferencias telefónicas entre varios usuarios simultáneamente. Los usuarios sólo necesitan un teléfono conectado a la red telefónica y marcar el número de teléfono del servidor de la multiconferencia.

El servidor es el que permite la multiconferencia con un único número de teléfono se accede a la unidad de multiconferencia, o UMC, que gestiona el intercambio de información entre los usuarios.

Esta UMC estará conectada a un cierto número de líneas telefónicas, que será el número máximo de usuarios permitido a la vez.

Audioconferencia.

Es un servicio que permite la comunicación entre dos grupos de personas. La información que se transmite es voz, además de ciertas facilidades adicionales como el facsímil o imágenes estáticas a la vez voz y facilidades. Para la transmisión de estas facilidades se necesita interrumpir la audioconferencia temporalmente o disponer de conexiones adicionales.

Para la utilización de la audioconferencia se requiere la llamada sala integrada, que no es más que una sala con los altavoces y micrófonos necesarios y el acceso a la RTC. Hay dos modalidades de conexión:

Comunicación semidúplex. Las intervenciones se realizan alternativamente. Se necesita sólo una línea telefónica conmutada.

Comunicación dúplex. En este caso las intervenciones son simultáneas, pero para ello se requieren líneas dedicadas.

Como posibilidad existe la audioconferencia multipunto, en la que se podrían comunicar más de dos salas. Para esto sería necesario una UMC como en el servicio de multiconferencia.

Teleconferencia Audiográfica.

Este servicio es una mejora de la audioconferencia, pues permite la comunicación

Videoconferencia	RD SI, circuitos dedicados	Sala de videoconferencia	Multimedia	Comunicación de grupos
Videotelefonía	RD SI	Videotelefonía	Multimedia	Comunicación entre dos personas

3.6. SERVICIOS DE INTERNET.

Actualmente, Internet se ha convertido en uno de los medios más importantes de transmisión de información. Se plantea, por tanto, la necesidad de dar un tratamiento diferente a cada tipo de información, dependiendo de sus particularidades. Después de establecer los protocolos de comunicaciones que regulan el diálogo entre cualquier computadora conectada a Internet, hoy en día los esfuerzos de los desarrolladores están encaminados a crear nuevos protocolos que regulan la forma de transmisión y el tratamiento de diferentes tipos de información.

Se puede advertir que Internet se encuentra en un proceso constante de evolución, adaptándose a las nuevas necesidades que puedan aparecer. De esta forma, han ido apareciendo diversos servicios que se adaptarán a estas nuevas necesidades. Como es normal, en esta evolución algunos servicios han ido paulatinamente perdiendo importancia y uso, y otros han venido a reemplazarlos.

A la hora de acceder a Internet, dependiendo del tipo de acceso que se tenga, se podrá disfrutar de más o menos servicios. Algunos servicios y utilidades de Internet son: correo electrónico (e-mail), transferencia de ficheros (FTP), terminal remoto (Telnet), grupos de noticias (USENET), World Wide Web (WWW), Archie, Gopher, Wais, etc. Se recuerda, por último, que las aplicaciones encargadas de proporcionar estos servicios se sirven, a su vez, de los servicios ofrecidos por los niveles inferiores de la arquitectura TCP/IP.

3.6.1. MODELO CLIENTE-SERVIDOR.

Para entender el funcionamiento de los servicios de Internet hay que introducir un concepto referente al diseño de aplicaciones distribuidas, que es el modelo CLIENTE-SERVIDOR. En este modelo se distinguen dos tipos de aplicaciones. Una de estas aplicaciones son las denominadas clientes, que piden al otro tipo de aplicaciones, denominadas servidores, que realice una serie de tareas. Cada vez que el servidor atiende una petición de tarea, éste devuelve al cliente que efectuó la petición una respuesta con la información que haya originado dicha tarea. Está claro que necesariamente, se tendrá que establecer un protocolo que regule el diálogo y el comportamiento entre el cliente y el servidor.

Por tanto, el modelo cliente-servidor es un modelo de interacción para sistemas distribuidos. El sistema se organiza de forma que supone que existen n aplicaciones clientes y una aplicación que va actuar como servidor. Los clientes piden tareas al servidor, éste realiza las tareas y devuelve la correspondiente respuesta al cliente. Así, las aplicaciones tendrán una parte cliente y otra parte servidor.

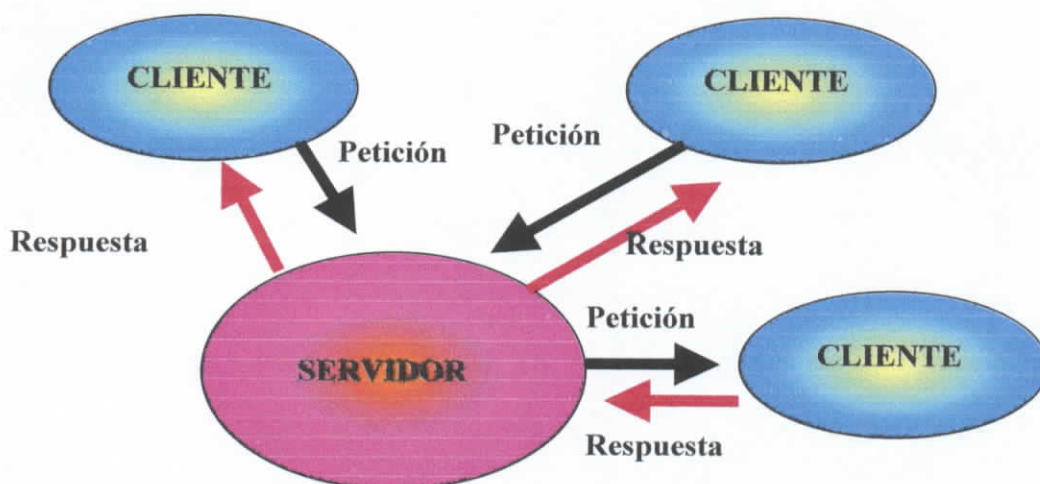


Figura 3. 1. Esquema cliente-servidor

Las máquinas a las que se accede a través de Internet suelen ser multiusuario, es decir, puede haber varios procesos ejecutándose simultáneamente, entre ellos el proceso servidor, que atiende a las peticiones de los clientes, suele estar siempre activo. En el sistema operativo UNIX, a los procesos servidores se les llama *demonios (daemons)*.

En general, se explicarán las aplicaciones desde el punto de vista del cliente (como usuarios del servicio), aunque en ocasiones se entre a ver alguna característica del servidor (administración y configuración del servicio).

3.6.2. NUMEROS DE PUERTO.

Cada servicio tiene asociadas una aplicación cliente y otro servidor. En una computadora multiusuario, existirán varias aplicaciones servidoras que, a su vez, se servirán de los servicios de los niveles inferiores de la arquitectura TCP/IP, en

particular de los del protocolo de nivel de transporte TCP. Para que el nivel de transporte TCP pueda diferenciar los diferentes servidores, se le asigna un *número de puerto*. El número de puerto no es más que un número entero que se le asigna a cada servidor para identificarlo. En terminología ISA, el número de puerto equivale a número de SAP (“Service Access Point” o punto de acceso a un servicio).

Existen números de puerto estándar, asignado por la Internet Assigned Number Authority. De esta forma, si no se especifica un número de puerto diferente, la conexión se intentará establecer con el servidor a través de estos números de puerto estándar. Si, por cualquier motivo, el administrador de la computadora multiusuario cambia el número de puerto asignado a un servidor, cuando se intente establecer la conexión el cliente tendrá que especificar este número de puerto.

3.6.3. TELNET.

Telnet es un servicio de **terminal remoto** de Internet. También se le puede conocer como servicio de *acceso remoto* o servicio de *terminal virtual*. Análogamente al servicio de terminal virtual, explicado en el apartado correspondiente a los servicios estandarizados en el modelo ISA. Telnet permitirá, a través de Internet, la conexión de una computadora a la que no se está directamente conectado. De esta forma, el usuario podrá ejecutar aplicaciones en la computadora que puede encontrarse l otro lado del mundo, como si estuviera sentado delante de ella.

Telnet actúa como intermediario entre computadora local y la remota. Existirán dos versiones del programa Telnet que intervendrán en el establecimiento de una sesión

remota: una versión cliente que se encuentra en la computadora local y que se encargará de solicitar un conexión con la versión servidor que, a su vez, se encargará de negociar un acceso directo con el sistema operativo de la computadora remota.

La principal diferencia entre el servicio Telnet de TCP/IP y el servicio de terminal virtual de ISA es el tratamiento que se le da al problema de los diferente tipos de terminales que existen. Aunque en el protocolo de Telnet también existe un estándar de terminal virtual (protocolo VTP), éste no se suele utilizar debido a su limitación a la hora de representar las posibles acciones que puedan ocurrir en un terminal. Por este motivo, el programa cliente de Telnet tendrá que encargarse de emular la apariencia del terminal con el que trabaje la computadora remota. Normalmente, los terminales más utilizados son el VT100 o el VT200.

Un usuario que quiera iniciar una sesión remota tendrá que invocar el programa cliente de Telnet, adjuntando la dirección de la computadora remota a la que se quiere conectar, y si fuera necesario, aunque no es lo normal, el número de puerto. Por ejemplo, en el sistema operativo UNIX o en el DOS esto se realizaría escribiendo:

telnet isis.redone.com

Después aparecerá la pantalla de presentación de la computadora remota, tal y como aparecería en un terminal de dicha computadora. A partir d aquí, igual que si estuviera en un terminal, se tendrá que introducir el identificador de usuario y la clave de acceso, y si son correctos comenzará la sesión.

En Internet existe un caso especial de cuentas. Son cuentas libres que no necesitan palabra clave de acceso, o es conocida, y son públicas. A través de estas cuentas se pueden consultar bases de datos (de bibliotecas, de personal, etcétera), leer periódicos electrónicos, etc., y, en general, acceder a servicios que no residen en la máquina local.

3.6.4. EL CORREO ELECTRÓNICO: MAIL.

El correo electrónico (e-mail) es, sin lugar a dudas, el servicio más utilizados de Internet. Este servicio permite el intercambio de mensajes entre usuarios de todo el mundo a través de Internet. Los mensajes pueden contener texto, imágenes, gráficos o una combinación de alguno de estos.

El funcionamiento del correo electrónico está basado en el correo convencional. Mientras que en el correo convencional se utilizan cartas (un sobre y documento en papel) que son enviadas a través de diferentes medios de transporte (terrestres, aéreos o marítimos), el correo electrónico utiliza mensajes en formato digital (texto e imágenes traducidos a ceros y unos) que son enviados a través de Internet.

Si, por ejemplo, Juan quisiera enviar una felicitación de cumpleaños a su amigo Nelson, que vive en Brasil, podría utilizar el correo convencional. Para ello, tendría que escribir en papel una carta, meterla en un sobre con la dirección de Nelson como destinatario, y la suya propia como remitente. Si lleva la carta a una oficina de correos, antes de poder enviarla tendrá que comprar la cantidad de sellos correspondiente a un envío a Brasil. Una vez franqueada la carta, la tendrá que

depositar en el buzón de la oficina de correos. Después, serán los funcionarios de correos lo que se encarguen de hacer que llegue (vía marítima o aérea) hasta la oficina de correos de la localidad brasileña donde reside Nelson. Así un funcionario de correos en su reparto diario de cartas, llegará a la casa de Nelson y depositará la carta en su buzón finalmente, cuando Nelson abra su buzón podrá recoger su correspondencia, y entre ella estará nuestra carta de felicitación. Todo este proceso, desde que Juan envía la carta hasta que la recibe Nelson, puede tardar varias semanas.

Otra posibilidad de poder felicitar a Nelson será, si ambos tienen acceso a Internet, enviar un mensaje de correo electrónico. En este caso Juan tendrá que escribir, utilizando su computadora, el mensaje en un editor de texto o directamente en la aplicación de correo electrónico. Esta aplicación será la versión cliente del servicio de correo electrónico. Al igual que ocurría con el sobre de correo convencional, para que el mensaje pueda llegar hasta Nelson, se tendrá que consignar las direcciones del destinatario y remitente. Estas direcciones identifican de forma única a cada usuario de Internet. Una vez consignadas las direcciones, el mensaje ya se puede enviar. En este caso no hay que pagar ninguna tarifa (poner el sello) por enviar el mensaje; solo hay que estar conectado a Internet.

Las funciones de la oficina de correos las realiza la versión *servidor* de la aplicación de correo electrónico. La aplicación cliente envía el mensaje a la aplicación servidor (que normalmente se encontrará en otra computadora conectada con la nuestra), y se encarga de hacer que el mensaje llegue, a través de Internet, al servidor de correo electrónico (la oficina de correos del destino) que utilice la computadora de Nelson.

Probablemente, Nelson no esté utilizando su computadora en el momento que llegue el mensaje, por lo que el servidor almacenará los mensajes que le hayan enviado en un buzón electrónico. Cuando Nelson entre en su computadora en la cual tiene definido su *buzón*, será avisado que ha recibido correo.

El buzón, en el que se recibe el correo, está asociado a una cuenta de una máquina de Internet. Cada usuario de la red dispone de una dirección electrónica que le identifica en todo Internet y le permite enviar y recibir correo a cualquier parte del mundo.

Desde que es enviado un mensaje hasta que llega a su destino transcurre poco tiempo, desde segundos a algunas horas. De todo esto se pueden sacar las siguientes conclusiones: el correo electrónico es mucho más eficaz, rápido y barato que el correo convencional. Otra de las ventajas del correo electrónico es que permite la posibilidad de enviar una misma copia del mensaje a varios receptores simultáneamente.

Además de Internet, existen otras redes con diferentes protocolos. Así, en ocasiones, es necesario enviar correo electrónico a un usuario que no esté en Internet. Para ello existen una máquinas específicas llamadas pasarelas o *gateways* de correo encargados de traducir entre diferentes formatos de mensajería y que permiten enviar correo entre distintos sistemas. Existen pasarelas conocidas para redes Bitnet, CompuServe, Fidonet, UUCP, etc.

Se debe tener en cuenta que el correo Internet no es compatible con correo X.400 del modelo ISA.

3.6.5. SERVICIO WAIS.

Las siglas WAIS vienen de “Wide Area Information Server” (servidor de información de área amplia). A diferencia del servicio Archie, que buscaba ficheros cuyo nombre coincidiera con un patrón determinado de caracteres, el servicio WAIS es una herramienta que permite buscar documentos cuyo contenido esté relacionado con un determinado tema.

WAIS se desarrolló a partir de un proyecto que comenzaron tres empresas comerciales: Apple, Thinkinh Machines y Dow Jones. La idea original era que una computadora podría seguir la pista a una gran cantidad de datos, separarlos y presentar sólo la información relevante para unas necesidades concretas.

La información que WAIS es capaz de localizar puede ser prácticamente de cualquier tipo: texto, ficheros de sonido, imágenes, etc. Aunque esta información puede residir en cualquier lugar y en muy diferentes tipos de computadoras, WAIS será capaz de acceder a ella de una manera uniforme y totalmente transparente hacia el usuario. De este modo, en ningún momento es necesario recordar, ni saber dónde está, ni cómo acceder a esa información, WAIS hace la búsqueda.

Para realizar la búsqueda de documentos que estén relacionados con un determinado tema, basta con facilitarle al programa cliente de WAIS una serie de palabras clave que definan dicho tema. El programa cliente realizará una petición de búsqueda a un servidor WAIS, con el que previamente se ha puesto en contacto. El servidor WAIS, una vez haya consultado una serie de bases de datos, devolverá una lista de

referencias a los documentos que contengan alguna de las palabras indicadas. Si el usuario selecciona alguno de los documentos de la lista, el cliente WAIS se encargará de presentarle al usuario la información contenida en dicho documento. Hay que destacar que la búsqueda de los documentos no se realiza sobre documentos que contengan todas las palabras indicadas sino que se realiza sobre la base de encontrar documentos que contenga alguna de dichas palabras.

Funcionamiento del Wais.

Un servidor de WAIS consulta una serie de bases de datos donde, gracias a la información que facilitan, se podrán encontrar ficheros relacionados con el tema de búsqueda (más concretamente con las palabras que se indiquen).

Para facilitar al servidor el acceso a todo tipo de bases de datos se han ideado una serie de ficheros llamados *fuentes o bibliotecas*. En cada una de esas fuentes se guarda información sobre la dirección de la computadora que mantiene la base de datos sobre el tema especificado, la forma de contactar con dicha máquina para realizar consultas, una pequeña descripción del tipo de artículo o documento que puede obtenerse consultando esa base de datos y la dirección de correo electrónico de una persona de contacto, por si hubiese algún problema.

Para hacer disponible un documento a través de un servidor WAIS, alguien tiene que molestarse en crear el índice que más tarde el servidor utilizará en sus búsquedas. Desde el punto de vista de un usuario, un servidor es una fuente de información a la que puede localizarse desde cualquier otra computadora que tenga acceso a la red.

Para el caso de un fichero de texto (búsqueda textual), cada palabra que lo compone está indexada, es decir, clasificada en un índice. De este modo, cuando se solicita una búsqueda a un servidor WAIS, éste contacta con los servidores que manejan las fuentes (o bibliotecas) que se le indican requiriendo a cada uno de ellos para que busque en sus índices el conjunto de *palabras clave* que previamente se ha indicado. Como resultado, el servidor WAIS envía una relación de los documentos que parecen ajustarse más a esa búsqueda; junto con una puntuación para cada fichero, la cual informa de lo ajustado que es ese fichero al que se busca (en opinión al servidor). La puntuación está normalizada de manera que al mejor documento se le asigna el valor máximo, que es 1.000, y, a partir de ahí, a los restantes se les da una puntuación de manera proporcional.

Si, por ejemplo, se decide hacer la búsqueda de todos aquellos documentos que contengan “art contemporary”, WAIS buscará en cada índice y contará cuantas veces aparece la palabra “art” y la palabra “contemporary” en cada documento. Las sumas de ese recuento se sopesan (sin dar importancia al propio significado de la palabra), convirtiéndose en la puntuación de ese documento. Una puntuación de 1.00 no significa que ése sea el documento que más se ajuste a las necesidades del usuario. Simplemente significa que ese documento tiene la mayor ocurrencia de las palabras clave indicadas.

Después de que WAIS haya buscado en todas las fuentes, da una lista de los documentos que más puntuación han obtenido en el recuento, limitando la lista a unos 15 ó 50 documentos como máximo (esto depende del cliente WAIS utilizado).

Si por último, quiere ver alguno de estos documentos, basta seleccionarlo para que WAIS los muestre.

WAIS está diseñado para trabajar con diferentes tipos de bases de datos, pero de manera que le usuario no tenga necesidad de aprender el manejo de cada una de ellas. Está pensando para que requiera el mínimo esfuerzo para el que lo utiliza. Por ello, se ha simplificado de manera que:

- Las consultas se realizan en lenguaje natural (en Inglés). Simplemente seleccionando aquellas palabras o términos que describan concretamente el tema en el que está interesado.
- Se le dice qué fuentes ha de consultar, pudiendo utilizar múltiples fuentes en una misma pregunta.

Una vez recibido el resultado de una consulta, si se encuentra algún documento relevante que interesa, que puede relanzar la misma pregunta consultando de nuevo a las mismas fuentes, pero especificando ahora que el contenido de los nuevos textos debe ser parecida al de esos documentos que acaba de mirar.

Utilizar WAIS es tan fácil como seguir esos tres puntos. Ya se preocupará el propio protocolo de WAIS de contactar con las fuentes, traducirles la pregunta y, una vez reciba la respuesta, volverla a traducir a un lenguaje que sea fácil de entender.

La dirección de correo que puede especificar de todas las formas descritas en el apartado de correo electrónico.

La información relativa a “Project” y “Plan” no siempre aparece. Esta información ha de especificarla cada usuario en los ficheros *project* y *plan*. El servidor de Finger busca estos ficheros en el directorio inicial del usuario, y muestra la primera línea de *project* (si no existe no aparece la información “Project”) y todo el contenido de *plan* (si no existe, aparece “No Plan”).

En algunas máquinas Unix, es posible cambiar algunos de los datos que proporciona Finger. Para ello hay que ejecutar el comando **cbnf** (este comando sólo está disponible en algunas máquinas).

Lista de usuarios conectados a un sistema.

El servicio Finger también tiene la posibilidad de listar los usuarios que actualmente estén conectados a un sistema. Para ellos se puede teclear:

Finger @ <nombre_de_máquina>

Da una lista de los usuarios que se encuentran conectados al sistema.

Conversaciones TALK E IRC.

Hasta ahora se han visto dos servicios a través de los cuales los usuarios pueden intercambiar, entre ellos, información en forma de mensajes: el correo electrónico y

el servicio de noticias. Sin embargo, el principal inconveniente de ambos servicios es que los usuarios no pueden conversar al mismo tiempo. Solamente se puede enviar información en una dirección y, generalmente, se pierde bastante tiempo entre que un usuario envía un mensaje y dicho mensaje es contestado.

En Internet existen dos aplicaciones, denominadas TALK e IRC, que permiten a los usuarios mantener conversaciones en modo textual.

Al igual que el correo electrónico, la herramienta TALK permite ponerse en contacto con otro usuario de Internet de forma privada. Por el contrario, la herramienta IRC, como el servicio de noticias, permite discutir con un grupo de personas sobre un determinado tema.

El programa TALK.

El programa TALK (conversar) permite mantener una conversación privada con otro usuario de Internet. Para poder mantener con TALK es necesario que ambas computadoras tengan instalado el programa TALK y, por su puesto, que estén conectados a Internet. Antes de comenzar a conversar con otro usuario, se tendrá que solicitar la conversación.

En el programa TALK de Unix: para solicitar una conversación se tendrá que introducir la orden talk junto a la dirección de correo electrónico del usuario con el que se desea mantener una conversación.

El programa IRC.

El programa IRC permite mantener una conversación con un grupo de personas. Nuevamente se tiene que hablar de aplicaciones cliente y aplicaciones servidor. Un usuario tiene instalada en su computadora la versión cliente del programa IRC. Una vez la versión cliente se conecta con un servidor IRC, el usuario podrá unirse a una o varias conversaciones. El usuario podrá escuchar, hablar, cambiarse o permanecer en una conversación.

Los servidores IRC están conectados entre sí formando una gran red que permite poner en contacto a usuario de cualquier parte del mundo.

Las conversaciones de IRC están organizadas en canales (channels). Un usuario podrá elegir, al conectarse a un servidor IRC, el canal en el que quiere participar. Si un canal no interesa se podrá cambiar a otro. En cada canal estarán participando personas de diversas nacionalidades generalmente hablando en Inglés, aunque existen en otros idiomas, como por ejemplo el español.

Cada usuario accede al servicio IRC con un apodo (nickname) que le identifica en cada conversación. El apodo puede ser cambiado en cualquier momento. La única condición que se impone a la hora de elegir un apodo es que no tenga más de nueve caracteres y que no coincida con el de otro usuario que ya esté en ese canal. Los canales están diferenciados por un nombre, el cual está relacionado con el tema del que se hable en él. Además, los canales pueden ser públicos, si está permitido el acceso a determinados usuarios.

3.6.7. GOPHER.

Gopher es una herramienta que permite acceder a los distintos recursos que hay diseminados por Internet, ya que la información meteorológica de una provincia, una consulta X.500, obtener un plano de la ciudad, etc. Para ello utiliza algunas de las herramientas simples que se han visto (FTP, Telnet, etc.), pero todo en un entorno único integrado. Si no fuera por el tiempo en realizar las transacciones de datos, pasaría inadvertido que la aplicación cliente del servicio Gopher está constantemente utilizando la red para obtener datos de otras computadoras.

La aplicación del servicio Gopher fue desarrollada en la Universidad de Minnesota en abril de 1991. El trabajo se hizo en el departamento de computadoras y servicios de información para proporcionar a varios departamentos del campus una forma fácil y barata de poner información disponible a todo el mundo. El nombre de Gopher viene de que Minnesota es conocido como el estado de Gopher. Además, hay cierta asociación entre el nombre de gopher y la expresión americana gofer, que a su vez proviene de go for (ir por) y describe a una persona cuya posición en la vida no es muy diferente a la de un cliente gopher yendo a por esto y a por lo otro.

En realidad, cuando se inicia la ejecución del cliente Gopher lo que se obtiene es un menú en pantalla. A partir de ese menú se puede seleccionar cualquier otra opción de éste, volviendo a entrar en un nuevo menú con más recursos y nuevos menús. Sin apenas darse cuenta, y sólo seleccionando opciones de menú, el servidor que atiende a la aplicación Gopher puede ir cambiando sin que el usuario se entere.

En un menú de Gopher pueden aparecer los siguientes elementos:

- **Un submenú.** Al seleccionarlo se entra en un nuevo submenú de Gopher.
- **Un fichero de texto.** Al seleccionarlo se podrá ver su contenido
- **Un fichero binario.** (. zip, .tar, etc.) al seleccionarlo copia el fichero al disco local y en el directorio de trabajo actual
- **Un fichero de sonido.** El sonido se oirá por el dispositivo local de audio, si existe, y si se tiene la aplicación apropiada.
- **Un fichero de imagen.** Se podrá ver la imagen si la pantalla de la computadora local lo permite y, nuevamente, si se dispone de la utilidad apropiada.
- **Enlaces.** Con las aplicaciones como News, X.500, Archie, FTP, Telnet, etc.
- **Una búsqueda indexada.** El resultado de la búsqueda aparece como un nuevo menú de Gopher.

Verónica y Jugheat..

Gopher es una potente herramienta a la hora de poder acceder a un gran número de recursos, pero posiblemente se tengan que pasar por un sinfín de menús hasta acceder a los recursos que puedan interesar. Para atajar este problema, a la hora de localizar serie de recursos, se diseñó el servicio de búsqueda denominado Verónica. La herramienta Verónica está integrada dentro de Gopher, resultando de tanta ayuda para Gopher como lo es Archie para FTP.

Verónica, como WAIS, utiliza palabras claves para localizar los recursos. De modo

que si se suministra una serie de palabras claves, el resultado de la búsqueda es un nuevo menú de Gopher con una relación de los elementos encontrados acorde con la búsqueda. Existen varios tipos de búsqueda (exacta, subcadenas, etcétera) y se permite el empleo de los operadores lógicos "and", "or" y "not". También se pueden agrupar las palabras entre paréntesis.

- **And.** Indica a Verónica que busque elementos que contengan más de una palabra. Por ejemplo, si se indica que se realice una búsqueda exacta de la cadena "perros anda caza" aparecerá un menú con elementos que tratan sobre perros de caza. Desestimando los que exclusivamente contengan la palabra perro o la palabra caza.
- **Or.** Para que busque elementos que contengan cualesquiera de las dos palabras especificadas. Si se introduce "perros or caza", se obtendrán elementos que contengan la palabra perros, la palabra caza o ambas a la vez.
- **Not.** Para indicar que el elemento no debe contener una determinada palabra.
- **Finalmente,** se puede poner el carácter "*" al final de una palabra, que representa cualquier número de caracteres extra.

Un ejemplo de consulta sería:

Mat* nad chistes not (busc* or neces*)

Gopher permite buscar a través de los servidores Verónica de toda Internet. Jughead es una herramienta similar, excepto en que sólo busca en un área determinada. Por

ejemplo, un usuario de una universidad puede querer sólo buscar en los servidores Gopher de esa universidad.

Gopher es una aplicación que resulta mucho más difícil de explicar que de utilizar. Lo menor que se puede hacer para descubrir las posibilidades de Gopher es utilizarla. Resulta muy cómodo navegar con Gopher a través de Internet tan solo seleccionando opciones de menú. A pesar de todo esto, actualmente Gopher ha perdido toda la importancia que se le supone debido a la aparición de un servicio muchísimo más potente, tanto por sus posibilidades de acceder a la información como la forma en la que la presenta. Este servicio es el World Wide Web.

3.6.8. WORLD WIDE WEB

World Wide Web (también llamado WWW o W3) es un sistema de información basado en hipertexto. Fue desarrollado en 1992, por el CERN (Laboratorio Europeo de Física de Partículas), con el propósito de conjuntar los diferentes servicios que ofrece Internet en un entorno amigable con el usuario. La Web, sin embargo, ha terminado dando el empujón definitivo a Internet de cara al gran público, ya que no es necesario tener conocimientos profundos de Informática y comunicaciones para usarlo.

Gran parte de las aplicaciones de Internet se manejan bajo el entorno UNIX, un sistema operativo relativamente difícil de manejar. Por ello, los servicios que proporciona Internet se utilizan generalmente con este entorno y son igualmente complicados. Además, para acceder a cada uno de ellos es necesario un programa

distinto con una interfaz distinta, lo cual entorpece más su uso. Estas interfaces son mayoritariamente en modo texto, así que resultan también muy poco amigables. Para mejorar todos estos inconvenientes apareció la idea de la WWW, que no sólo unifica todos los servicios que proporciona Internet, sino que proporciona un entorno gráfico fácil de utilizar, en el que se pueden incluir texto, imágenes e incluso sonidos.

Con la WWW el usuario se puede mover por la red de documento en documento con tan solo pulsar unas teclas o hacer “click” con el ratón. En Internet está disponible un inmenso volumen de información para los potenciales usuarios. Esta información está estructurada en páginas (conocidas habitualmente como páginas Web). Estas páginas constituyen los elementos fundamentales de la WWW. Para ir de una página a otra se utiliza el concepto de hipertexto.

Los documentos hipertexto tienen enlaces hacia otros documentos tan solo con seleccionar una parte de ese texto (una palabra o frase marcadas de una forma especial). Por ejemplo, cuando una nueva palabra, o un nuevo concepto, es introducido en un texto, en el hipertexto se hace posible apuntar hacia otro documento en el cual dará más detalles sobre éste.

Al cliente del servicio Web se denomina *visualizador* o *navegador* (en inglés browser) y se encarga de presentarle al usuario los documentos de hipertexto que solicite. A los documentos de hipertexto también se les suele conocer como páginas Web, por su similitud a cualquier página de una publicación de prensa escrita, como pueda ser una revista o un periódico. Cada vez que el usuario selecciona (mediante el ratón) un enlace, el navegador abrirá la página a la que hace referencia dicho enlace

y será visualizada. Esta segunda página puede tener también nuevos enlaces para más detalles. Cuando se siguen estos enlaces, se dice que se está navegando por la Web o que se está explorando la Web.

Lo que hace a la Web tan potente es la integración, que se ha hecho dentro de los navegadores Web, de todos los servicios más importantes de Internet. De esta forma, un enlace puede ir a cualquier tipo de recurso de Internet: un fichero de texto, una sesión Telnet, un grupo de discusión de USENET, Gopher, etc. A diferencia de las aplicaciones originales de los anteriores servicios, donde generalmente para realizar alguna tarea había que conocer una serie de órdenes, además algunos detalles técnicos como la dirección o el número de puerto, el navegador se encarga de realizarlas automáticamente a través de una interfaz sencilla.

Una colección de documentos constituye una base de datos. Un servidor Web es una base de datos constituida por una serie de documentos html que puede ser accedida o consultada por un cliente WWW (visualizador). El lector no necesitará saber en qué máquina está un documento referenciado en otro, ni necesita dar un comando para visualizarlo, sólo seleccionarlo. Además, entre un mismo o entre distintos documentos puede haber referencias cruzadas.

Mediante páginas especiales, denominados *índices* o *buscadores*, es posible hacer búsqueda sobre la información contenida en la base de datos de documentos de WWW. Como es lógico, no siempre se sabe en qué dirección concreta está la información que se necesita, y es preciso buscarla en la Web. Debido a la cantidad de información existente en Internet, realizar esta operación sin tener una referencia

clara de dónde está llevaría muchísimo tiempo si se buscara al azar. Por esta razón surgen los *servidores de búsqueda*. Estas son páginas que ofrecen al usuario la posibilidad de localizar información sobre un tema determinado. El servidor se encarga de buscar en la Web y devolver la dirección o direcciones en las que se encuentra la información requerida. Para ello, se tiene que introducir una serie de *palabras claves*. El resultado es una página que contiene enlaces a los documentos encontrados y que estén relacionados con las palabras claves antes suministradas.

La búsqueda que realizan los servidores generalmente no se realiza en la red, sino que buscan en su propia base de datos, de forma que resulta conveniente tener varias direcciones de servidores de búsqueda, en previsión de que si uno de ellos no encuentra aquellos que se busca, se pueda utilizar otro servidor.

3.6.8.1. NAVEGADORES WEB.

Los navegadores Web son programas que permiten acceder fácilmente y con un entorno amigable a la WWW. Existe una gran variedad de navegadores Web, desarrollados por diferentes fabricantes de software de todo el mundo para gran variedad de computadoras y sistemas operativos. Existen versiones en modo texto como Lynx o Minuet que, aunque no son tan vistosos como los navegadores en modo gráfico, realizan las mismas funciones. Este tipo de navegadores, que normalmente se ejecutan en terminales en modo texto, como es natural, no podrá mostrarse imágenes, ni películas, ni tampoco sonido. Sin embargo, indicarán que el correspondiente enlace está asociado a un fichero de estos tipos y podrá ser importado de la computadora remota para poder ser visto (u oído) en otro sistema.

El lenguaje HTML, “HiperText Markup Language”, permite incluir en las páginas de hipertexto, o páginas Web, una gran variedad de objetos. Además evoluciona a una gran velocidad continuamente están apareciendo nuevas versiones que permiten incorporar las más avanzadas técnicas de representación de la información (imágenes en movimiento, sonidos, programas, etcétera).

Una página de hipertexto puede contener uno o más de los siguientes objetos:

- *Texto* en diferentes representaciones como itálica, resaltado o subrayado, así como presentar distintos tamaños de letra.
- *Imágenes* que pueden formar parte de la propia página, o bien ser referencias externas que se llaman cuando se activa expresamente la referencia. Estas últimas son cargadas en la página al definir en el documento la ruta completa donde se encuentra el fichero que contiene la imagen. Los formatos más habituales en los que se encuentran estas imágenes suelen ser GIF y JPG.
- *Sonido digitalizado* en diferentes formatos, como por ejemplo WAVE (archivo de ondas) o MIDI.
- *Video*. El formato más empleado es MPEG.

Además, una página puede contener referencias a:

- Otras páginas de hipertexto que pueden hallarse en cualquier lugar de WWW. Estas referencias o enlaces son visualizados en pantalla en un color distinto al del resto del texto para su identificación.

- Programas que sirven de la interfaz con otros mecanismos de acceso a información.
- Entre ellos
- Acceso a bases de datos mediante interfaz normalizado (formularios)
- Terminal remoto (Telnet/rlogin/tn3270)
- FTP (Transferencia de ficheros)
- Gopher
- NetNews
- Archie
- WAIS (búsqueda en catálogos indexados)
- Servicio de directorio X.500

Capítulo IV.

DISPOSITIVOS DE CONEXIÓN Y RADIOENLACES

4.1. CONECTOR DE PANTALLA DEL SISTEMA INFORMÁTICO.

La pantalla del sistema informático se conecta a un enchufe situado en la parte trasera de la unidad central del sistema. Este conector es un punto terminal de la tarjeta Color/Gráficas conectada a la placa base, y es la puerta a través de la que la tarjeta envía la información a la pantalla del subsistema de vídeo. Este conector será distinto según sea el tipo de tarjeta de que se trate. Así, una pantalla de un subsistema informático compatible con el modo Hércules no puede conectarse a una tarjeta gráfica VGA porque el enchufe que los conecta tiene distinto número de pines.

4.1.1. DESCRIPCIÓN DEL CONECTOR DE VÍDEO DE LA TARJETA GRÁFICA.

La conexión de la tarjeta al monitor se realiza por medio de un conector tipo Sub-D de 15 pines, que está estandarizado y muy extendido entre las tarjetas que facilitan vídeo analógico. Por este conector se transmiten diferentes señales entre ellas, evidentemente, las señales analógicas de los colores primarios: rojo, verde y azul con sus correspondientes masas. Estas señales tienen un nivel entre 0 y 700 mV. Por otro lado, se envían unas señales que se denominan de sincronización. Estas señales indican al monitor cuando ha terminado una línea y debe pasar a la siguiente:

sincronismo horizontal, y cuando ha terminado la pantalla completa y debe comenzar una nueva pantalla: sincronismo vertical.

4.1.2. LA TARJETA DE VÍDEO.

Las señales del sistema se llevan a la pantalla o monitor por medio de una interface llamada **Tarjeta de vídeo** con la cual forman una pareja indisoluble. De hecho, la que determina finalmente la resolución y profundidad o número de colores con que se expedirá una imagen en el monitor, es esta tarjeta. Así que nada sirve tener un monitor de muy buena calidad, si lo combinamos con una tarjeta de baja calidad y viceversa.

La tarjeta de vídeo es tan sólo un convertidor de señales digitales analógicas, ya que a través de la ranura de expansión a la que está conectada le llegan señales binarias correspondientes al tono de color de todos y cada uno de los puntos en que se ha dividido la pantalla del monitor.

En sus circuitos, esta información se convierte en tres niveles de voltaje distintos: uno correspondiente al componente rojo, otro al verde y el último al azul. combinando estos tres niveles, se puede generar prácticamente cualquier color del espectro visible.

Las tarjetas modernas de vídeo pueden manejar hasta 256 niveles de rojo, verde y azul, que al combinarlos, producen más de 16 millones de colores, mucho más de los que puede distinguir en promedio una persona.

4.1.2.1. LA TARJETA MONOCROMÁTICA.

La IBM PC utiliza una tarjeta de adaptador separada, que se enchufa en uno de los enchufes de E/S y proporciona un puerto en la parte posterior de la unidad del sistema para una pantalla monocromática.

En la tarjeta está un chip de vídeo de salida, normalmente un controlador 6845 de C.R.T. Es el chip principal para la conversión de bits digitales de la computadora a la imagen en el monitor. Otros chips de soporte en la tarjeta incluyen 4K de RAM estática y una ROM de carácter MK-36000.

Esta RAM es una parte del mapa de memoria del sistema. Actúa como la RAM de vídeo. En la pantalla de monitor de 80 x 25 caracteres, se presentan un total de 2000 caracteres. Cada carácter necesita de dos bytes de RAM para que funcione. Un byte contiene el código ASCII para el carácter y el segundo contiene los bits de control para características tales como el parpadeo del carácter, intensidad alta o normal y vídeo normal o inverso.

La dirección de la RAM de vídeo está en el rango de B0000 a B0F9F hexadecimal, empezando en la esquina superior izquierda de la pantalla y terminando en la esquina de esquina inferior derecha con la última dirección de RAM. La RAM de vídeo es constantemente explorada y el contenido de cada byte se utiliza para encender y apagar los puntos.

El adaptador monocromático utiliza un conector de 9 terminales. Las funciones de las terminales son como sigue:

Terminal 1	Tierra
Terminal 2	Tierra
Terminal 3	Sin uso
Terminal 4	Sin uso
Terminal 5	Sin uso
Terminal 6	Intensidad
Terminal 7	Vídeo
Terminal 8	Sincronía horizontal
Terminal 9	Sincronía vertical

El controlador CRT recibe las señales de dirección, datos y de reloj de la computadora. En el chip controlador, la información de dirección se utiliza para tener acceso a la RAM de vídeo y los bits de datos se envían a la RAM de vídeo. El controlador utiliza la información del reloj del sistema para generar las señales de sincronía horizontal y vertical.

El controlador CRT actúa como un procesador de vídeo. Utiliza la RAM de vídeo para actualizar la información de puntos en la pantalla. Lee los datos de la RAM de vídeo y envía esta información al generador de caracteres MK-36000 de la ROM. La generación real de caracteres se realiza en la ROM de caracteres. A medida que el byte codificado en ASCII llega a la ROM, se codifica en el byte de carácter adecuado.

Los bytes de carácter se envían a un registro de corrimiento 74LS166 que convierte el byte paralelo a formato serie.

Esta señal se condiciona y se envía a la salida de vídeo (terminal 7). El controlador CRT proporciona también la información de sincronía horizontal y vertical a través de las terminales 8 y 9.

Las señales de salida de la tarjeta se pueden verificar con un osciloscopio para servicio de TV.

4.1.2.2. LA TARJETA DE COLOR/GRÁFICOS.

Una tarjeta color / gráficos requiere del mismo tipo de circuitos que una tarjeta monocromática, más los circuitos a color y de gráficos necesarios. Varias tarjetas se fabrican para la IBM PC de otros fabricantes. Estas tarjetas podrían tener diferentes características pero la operación básica es la misma.

Se utiliza un procesador de vídeo 6845 de Í para controlar la entrada desde la computadora. La RAM de vídeo es dinámica más que estática y soporta 16K. Utiliza 14 líneas de dirección, A13 – A0, con una dirección de inicio de B8000. Las localizaciones se accesan a través de cuatro chips multiplexores.

La RAM dinámica envía su contenido a una ROM de carácter MK-36000. Las salidas de la ROM están condicionadas y se envían al conector adaptador DIN de 9 terminales. Se utiliza las siguientes funciones de las terminales.

Terminal 1	Tierra
Terminal 2	Tierra
Terminal 3	Rojo
Terminal 4	Verde
Terminal 5	Azul
Terminal 6	Intensidad o brillantez
Terminal 7	Sin uso
Terminal 8	Sincronía horizontal
Terminal 9	Sincronía vertical

4.1.2.3. DIAGRAMA DE BLOQUES DE LA TARJETA DE VÍDEO.

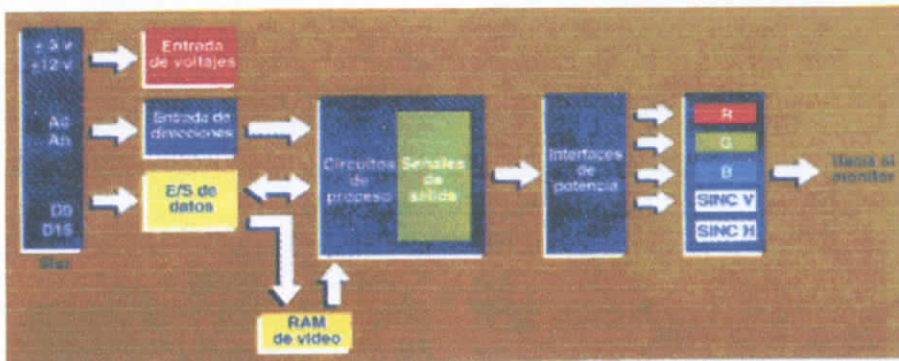


Diagrama de bloques de una tarjeta de video VGA

FIG. 4.1. Diagrama de bloques de una tarjeta de video VGA

Observe en la figura un diagrama en el cual aparecen las diferentes partes de una tarjeta de vídeo tipo VGA. Veamos a continuación una breve descripción de los sistemas de mayor importancia:

Memoria de vídeo.

La memoria de vídeo está compuesta por una serie de circuitos integrados de memoria RAM, que tienen como función almacenar, en forma temporal, la información proveniente de la computadora mientras el microprocesador se ocupa de otras labores.

La computadora envía el dato a la memoria de vídeo de la tarjeta del mismo nombre y está la sostiene en forma de cuadro, es decir, una imagen completa se mantiene en memoria hasta que el microprocesador envíe un nuevo cuadro. Por ejemplo, si la imagen es la misma durante 5 minutos, el microprocesador solamente envía esa información una vez durante ese tiempo.

Cuando la información se encuentra residente en la tarjeta de vídeo, el chipset hace lectura de ella aproximadamente 80 veces por segundo, dependiendo de la frecuencia de actualización del vídeo. Con esto, vemos que el microprocesador sólo hizo un envío del cuadro, sin embargo, en el monitor se debe escribir varias veces por segundo para que la imagen permanezca siempre visible.

Circuito de Proceso (CHIPSET DE VÍDEO).

Para el proceso de conversión de las señales y del control del monitor, las tarjetas de vídeo tienen generalmente un solo circuito integrado en el cual se condensan todas las funciones necesarias para las tareas mencionadas.

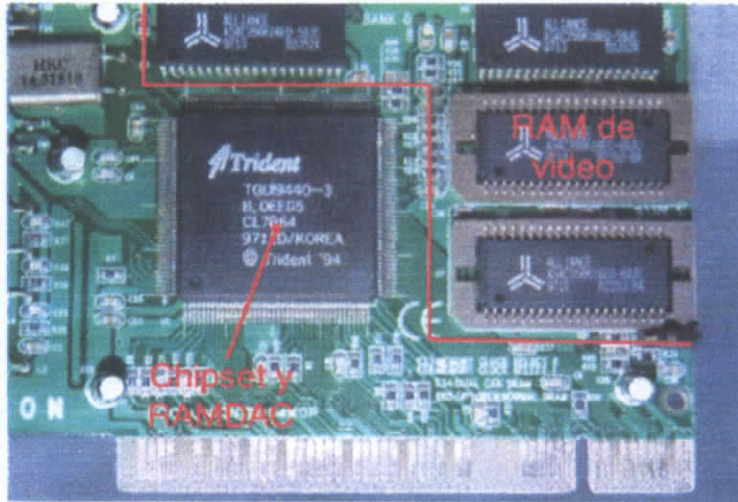


FIG. 4.2 . CHIP DE video

Dependiendo del tipo de tarjeta y del fabricante de la misma, debe existir un software (driver) que permita comunicarla con el microprocesador de la computadora y así configurar el tipo de vídeo, resolución y colores con los que se usará en el monitor.

Dentro de los mismos circuitos de proceso se encuentra el sistema **RAMDAC**. Estos son circuitos electrónicos que se encargan de leer el contenido digital de la memoria de vídeo y transformarla en una señal analógica que luego es enviada hacia el monitor.

Recordemos que la memoria RAM solamente puede almacenar datos digitales y que un cuadro de vídeo está compuesto por muchos de estos datos, pero cuando es necesario enviarlos hacia el monitor, deben ser transformados al formato análogo, donde se tendrán las señales correspondientes a cada uno de los colores básicos RGB al igual que la de sincronismos, tanto horizontal como vertical.

La velocidad de operación de la RAMDAC tiene un gran impacto en el rendimiento general del vídeo de la computadora. Si este sistema es lento, la imagen será de mala calidad ya que no existirá refresco oportuno de los cuadros de vídeo, lo que no ocurriría si la RAMDAC fuese rápida.

4.1.2.4. CARACTERÍSTICAS DE LA TARJETA DE VÍDEO.

4.1.2.4.1.-RENDIMIENTO.

La tarjeta de vídeo es uno de los componentes que más tienen que ver en el rendimiento general del equipo de cómputo. Por ejemplo, en la animación gráfica, es indispensable un buen rato de refresco de la imagen, o sea, el monitor debe permitir una actualización de cuadros de manera rápida para no entorpecer la secuencia que debe realizar la animación.

En diseño gráfico es más esencial la resolución y cantidad de colores que pueden ser utilizados para representar la imagen.

4.1.2.4.2.- ACELERACIÓN GRÁFICA.

Esta es una propiedad de algunas tarjetas de vídeo que consiste en que algunas funciones gráficas se hacen en forma automática sin intervención del microprocesador. Las primeras tarjetas, simplemente obedecían a los datos enviados desde el microprocesador, es decir, éste le indicaba directamente cuál era el dato a mostrar en cada una de las direcciones correspondientes a la pantalla del monitor.

Posteriormente, surgieron tarjetas que ya entendían operaciones que eran frecuentemente ordenadas por el microprocesador de la computadora.

Estas primeras tarjetas con aceleración fueron denominadas Aceleradoras de ventanas, debido a que simplemente cuando se quería mostrar una ventana en la pantalla, el microprocesador no enviaba el dato que representaba cada punto sino que daba la orden a la tarjeta de vídeo para que dibujara dicha ventana en determinado sitio de la pantalla. Con esto, se podía decir que la tarjeta de vídeo era “inteligente” ya que reconocía la orden ventana sin necesidad de que se le indicara pixel a pixel cómo debía dibujarla.

Posteriormente se fueron adicionando más instrucciones que la tarjeta de vídeo reconociera con el fin de agilizar más las operaciones de la computadora. Prácticamente todas las tarjetas de vídeo que producen en la actualidad presentan aceleración gráfica.

La aceleración gráfica que se ha descrito hasta el momento está destinada al trabajo normal en dos dimensiones (2D). Existe otra modalidad de aceleración gráfica más avanzada:

La aceleración gráfica tridimensional(3D), que incrementa notablemente el rendimiento del vídeo con programas especializados de diseño. Al final de este capítulo profundizaremos un poco en este tema que tiene que ver con otros circuitos independientes a los de la tarjeta de vídeo convencional.

4.1.2.5. ESTÁNDARES DE LOS ADAPTADORES GRÁFICOS.

A medida que avanza la tecnología y de acuerdo a las necesidades de los usuarios de los sistemas de cómputo, los adaptadores gráficos han sufrido una evolución que busca satisfacer las exigencias tanto en resolución como en número de colores que pueden mostrar a través de los monitores. Veamos cómo ha sido esa transformación de estándares:

4.1.2.5.1. MDA (MONOCHROME DISPLAY ADAPTER). ADAPTADOR MONOCROMÁTICO DE VÍDEO.

Esta fue la primera tarjeta de vídeo utilizada por IBM como parte de la original PC.

El estándar MDA utilizada un solo color (Monocromático) y permite la edición en modo texto únicamente, a través de un arreglo de 80 x 25 caracteres.

Cada carácter se formaba mediante una pequeña matriz de 9 x 14 puntos individuales. Así entonces, la pantalla tenía en total una matriz de 720 x 350 puntos pero no podían ser direccionados individualmente, por lo que no permitía el despliegue de imágenes gráficas, solamente texto.

Obviamente el sistema MDA ya se encuentra obsoleto; sin embargo, fue una buena solución para las capacidades limitadas de la original PC.

4.1.2.5.2. HERCULES GRAPHICS CARD. ADAPTADOR GRÁFICO HÉRCULES.

Esta tarjeta fue una variación del estándar MDA, creada a mediados de la década de 1980, que permitía la edición de imágenes gráficas monocromáticas en la pantalla, adicional a la compatibilidad del modo texto original.

Entre las novedades de este modo de vídeo fue la posibilidad de mostrar tablas y gráficos resultantes de programas muy comerciales en ese entonces como el lotus 1-2-3.

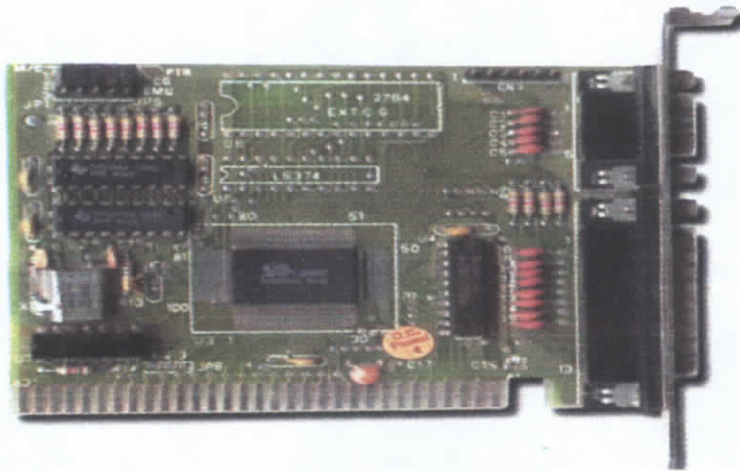


FIG. 4.3. ADAPTADOR GRAFICO HERCULES

En la figura anterior aparece una tarjeta de vídeo Hércules con sus respectivos conectores. Observe que el conector es de sólo 9 pines y que además está asociado con el conector para la impresora. Puede confundirse fácilmente con una tarjeta multipuertos.

4.1.2.5.3. CGA (COLOR GRAPHICS ADAPTER). ADAPTADOR GRÁFICO A COLOR.

Esta fue la primera tarjeta que maneja gráficos en varios colores. El estándar CGA soporta varios modos: el modo texto de alta calidad y en un arreglo de 80 x 25 y 16 colores, el modo gráfico a 640 x 200 y monocromático, y el modo gráfico a 160 x 200 y a 16 colores. La frecuencia de refresco de la pantalla se hacía a 60 Hz.

4.1.2.5.4. EGA (ENHANCED GRAPHICS ARRAY). ADAPTADOR GRÁFICO MEJORADO.

Este fue un nuevo estándar de IBM. Ofreció mejores resoluciones y más colores que el formato CGA. Permite gráficos a una resolución de 640 x 350 pixels y 16 colores, adicional al modo texto normal.

4.1.2.5.5. VGA (VÍDEO GRAPHICS ADAPTER). ADAPTADOR DE VÍDEO GRÁFICO.

También lanzada por IBM, permitió originalmente gráficos a 640 x 480 y 16 colores ó 320 x 200 a 256 colores. Debe aclararse que no permitió 256 colores a una resolución de 480 x 640 tal como la mayoría de personas cree. Los 16 ó 256 colores pueden ser seleccionados de paletas de 262 ó 144 colores respectivamente.

El conector adaptador DIN de 15 terminales tenemos las siguientes señales:

Terminal 1	Rojo
Terminal 2	Verde
Terminal 3	Azul
Terminal 4	Identificador del monitor 2
Terminal 5	Masa
Terminal 6	Masa Rojo
Terminal 7	Masa Verde
Terminal 8	Masa Azul
Terminal 9	Sin conexión
Terminal 10	Masa Sincronismo
Terminal 11	Identificador del monitor 0
Terminal 12	Identificador del monitor 1
Terminal 13	Sincronismo Horizontal
Terminal 14	Sincronismo Vertical
Terminal 15	Sin conexión

Aunque IBM fue el original productor de este tipo de adaptadores, posteriormente muchos fabricantes elaboraron tarjetas VGA con las cuales se ensamblan computadoras con componentes de diferentes marcas.

La principal novedad del formato VGA estuvo en la transmisión de señales analógicas hacia el monitor. Los formatos anteriormente funcionaban todos mediante señales digitales que luego eran procesadas en la circuitería propia del monitor. En este caso, la tarjeta de vídeo envía señales con voltajes variables de acuerdo al punto de la imagen que se quiere representar.

Algunos monitores producidos en la década de los años 1980 estaban dotados de un selector que permitía elegir su uso con un adaptador análogo como la tarjeta VGA.

4.1.2.5.6. SVGA (SUPER VIDEO GRAPHICS ARRAY). SUPER ADAPTADOR DE VÍDEO GRÁFICO.

Este formato es el más utilizado actualmente, prácticamente por todas las computadoras de la plataforma PC. Se convirtió en un estándar mundial, hasta tal punto que sus circuitos integrados y componentes ya forman parte de las tarjetas principales modernas.

Dependiendo de la memoria RAM que este tipo de tarjetas tenga instalada, puede permitir resoluciones hasta de 1024 x 768 y millones de colores (24 bits).

4.1.2.5.7. OTROS ADAPTADORES: 8514/A, XGA.

Estos son adaptadores que surgieron prácticamente al mismo tiempo que los Súper VGA. Sus características son similares, presentando unas pocas variaciones en la resolución y número de colores manejados.

De cualquier manera, el estándar SVGA se posicionó mejor en el mercado de los dispositivos de computadoras de la plataforma PC, por lo cual, muchos fabricantes elaboran este tipo de tarjetas compitiendo entre sí y disminuyendo el precio final que deberá pagar el usuario, convirtiéndose así en las tarjetas de vídeo más populares.

4.1.2.5.8. CONTROLADORA DE VÍDEO EMBEBIDA (ON BOARD).

Actualmente, los fabricantes de tarjetas electrónicas para computadoras han diseñado la tarjeta principal, en la que se encuentran el microprocesador y otros circuitos especiales, de tal modo que tenga incluida la circuitería electrónica correspondiente a la tarjeta de vídeo. Con ello, se simplifican las conexiones de dispositivos adicionales a dicha tarjeta principal.

Dentro de la circuitería, obviamente se incluyen los circuitos de memoria de vídeo con su máxima posibilidad de expansión, es decir, 4 MB. Algunas tarjetas principales hacen uso de la memoria RAM convencional como memoria de vídeo.

4.1.3. EL MONITOR O PANTALLA.

La introducción del monitor como método para mostrar los resultados y la información en general, fue uno de los avances determinantes en el desarrollo de la computación personal que, en la práctica, se puso en marcha en un diseño estandarizado por los protocolos de la IBM PC.

Si bien en las computadoras personales del año 1970 y comienzo del año 1980 como la Commodore 64, la Timex Sinclair o la Atari, ya se consideraba la posibilidad de incluir un monitor, las tecnologías de la época hacían esta opción relativamente cara, por lo que los fabricantes prefirieron dotar a sus modelos de un modulador de radiofrecuencia capaz de convertir la señal de la computadora y aprovechar de una televisión común para la visualización de los datos.

una gama de 16 posibles. Aunque en la práctica, éste fue un recurso de baja calidad, de momento cubrió las incipientes necesidades gráficas de la informática personal.

La principal ventaja que proporcionó este formato en comparación con el modo texto, consistió en cuadrricular la pantalla de forma que cada intersección de columna-renglón era considerada como una unidad, por lo que se podrían manejar independientemente, asignándole algún color que podría ser distinto a los que lo rodeaban.

4.1.3.3. EL MONITOR EGA.

En 1984, IBM introdujo un nuevo estándar que sentó las bases para el manejo del color y del modo gráfico; nos referimos al monitor EGA o Enhanced Graphics Adapter (adaptador gráfico mejorado), el cual ofreció una resolución de 640 por 350 puntos (pixels), con un máximo de 16 colores.

Bajo el estándar EGA se apoyó el lanzamiento de las interfaces gráficas para usuario de los sistemas operativos Windows de Microsoft y OS/2 de IBM.

4.1.3.4. EL MONITOR VGA, SVGA Y UVGA.

En el año 1987, se creó un estándar completamente nuevo y diseñado específicamente para soportar las características que requieren las aplicaciones gráficas de usuario.

Este tipo de monitor recibió el nombre de VGA por las siglas de Vídeo Graphics Array, llegando a ofrecer una resolución inusitada para la época: 640 por 480 puntos a 256 colores.

Posteriormente, en 1990, surgió un tipo de monitor que mejoraba las características del VGA, pero que básicamente se guía el mismo estándar en cuanto al proceso de señales; el SVGA o Super VGA, cuya resolución máxima es de 800 por 600 puntos a 32000 colores.

En 1992, apareció el UVGA o Ultra VGA, que también se basa en el patrón establecido por VGA, aunque esta variante alcanza una resolución de 1024 por 768 puntos a 16,7 millones de colores.

Durante esta corta pero prolífica historia de la computación personal, los monitores han evolucionado rápidamente hasta tener hoy disponibles las pantallas de alta resolución, las de toque, las de gran tamaño y las planas de cristal líquido (LCD), que seguramente estarán en muchos escritorios próximamente.

4.1.3.5. PANTALLAS LCD (LIQUID CRYSTAL DISPLAY)

Son dispositivos de pantalla plana, que utilizan un material denominado cristal líquido que permite la reflexión de la luz dependiendo de la excitación eléctrica que se le esté aplicando desde la computadora. Sus principales características son su tamaño y peso reducidos sin necesidad de disminuir el tamaño de la imagen, lo que la hicieron apropiada para las computadoras portátiles.

El conector de la tarjeta de vídeo envía hacia el monitor cinco señales básicas en donde va contenida toda la información necesaria para el despliegue de datos: Líneas exclusivas para cada uno de los colores básicos del espectro cromático: rojo, verde y azul, o RGB, y dos líneas para las señales de sincronía tanto horizontal como vertical.

El manejo de estas señales dentro del monitor es muy sencillo, prácticamente sólo hay que amplificar las señales RGB hasta que alcancen el valor adecuado para su expedición y enviar las señales de sincronía hacia las etapas respectivas para que generen los barridos necesarios para reconstruir la trama de líneas de exploración y, finalmente, mostrar una imagen coherente.

Las señales correspondientes al vídeo, provenientes de la tarjeta de interface de la computadora, necesitan un manejo mínimo antes de enviarse para su expedición en la pantalla. Esta tarjeta envía estas señales casi preparadas; sólo se tienen que amplificar hasta obtener el valor necesario para sus posteriores procesos, aplicar un filtrado que permita controlar el brillo y el contraste de la imagen y enviarlo hacia los amplificadores finales que le darán la forma y el voltaje necesarios para excitar los tres cañones de la pantalla.

Finalmente, esta excitación se traducirá en puntos luminosos en el monitor, que agrupados, formarán la imagen completa correspondiente a la información que esté enviando la computadora.

El Sincronismo Horizontal.- Es una señal que indica el inicio de cada una de las líneas de barrido de la pantalla.

El Sincronismo Vertical.- Es una línea que indica cuándo debe iniciar la expedición de un nuevo cuadro.

La Resolución.- La resolución de una tarjeta de vídeo se expresa como el producto de dos números (800 x 600, 640 x 480, 320 x 200, etc.). Dichos números corresponden al número de píxeles por el número de líneas que es capaz de presentar la tarjeta de vídeo. Las líneas como su nombre indica, son las líneas horizontales que forman la imagen en el monitor. Píxeles es una palabra que viene de la contracción inglesa de "Picture Elements", es decir el elemento que forma una imagen, e indica el número de puntos que una imagen tiene por cada línea. Por tanto, en una pantalla de 800 x 600 tendremos un total de 480.000 píxeles.

Los Colores.- Expresa el número máximo de colores que pueden verse simultáneamente en una pantalla. Existen tarjetas de vídeo que pueden presentar desde 16 hasta 16.777.216 colores.

Otra forma de indicar los colores es mediante el número de bits por píxel. Cuando se nos indica este parámetro podemos saber el número de colores elevando 2 a la potencia indicada por dicho número. Por ejemplo una tarjeta que tenga 8 bits por píxel puede presentar 256 colores simultáneamente en pantalla.

MODOS DE VÍDEO MÁS USUALES EN LA PLATAFORMA PC.

MODO	SIGNIFICADO	RESOLUCION(Col.x Filas)	COLORES
TTL	Transistor-Transistor Logic	80 x 25	B/N (modo texto)
CGA	Computer Graphics Adapter	320 x 200	4
		640 x 200	2
EGA	Enhanced Graphics Adapter	320 x 350	16
		640 x 350	16
		720 x 350	4
VGA	Video Graphics Array	320 x 200	256
		640 x 480	16
		720 x 400	16 (sólo texto)
SVGA Súper VGA		640 x 480	256 ó 64.000
		800 x 600	16 ó 256
UVGA Ultra VGA		640 x 480	16,7 millones
		800 x 600	64.000
		1024 x 768	256

4.2. LA ESTACIÓN TRANSMISORA DE IMAGEN Y SONIDO.

La estación transmisora (ET) difusora de TV es un conjunto técnico complejo integrado por radiotransmisores de señales de imagen (vídeo) y sonido (audio), dispositivos de alimentación, refrigeración, equipos de control y medición, etc.

El transmisor de señales de imagen (TI) es un eslabón del canal de transmisión de vídeo que convierte el sistema de señales de la televisión (señales de imagen, bloqueo y sincronización) en una señal de TV de radiofrecuencia modulada.

El transmisor de la portadora de sonido (TS), en esencia, apenas difiere en cuanto a sus parámetros, principio de estructuración, esquemas y regímenes de los transmisores VHF/UHF con MF.

4.2.1. PARTICULARIDADES DE LA SEÑAL DE TV.

De acuerdo con las Normas adoptadas para la TV, el cuadro de una imagen contiene 525 líneas y consta de dos campos con exploración entrelazada de líneas. La frecuencia nominal de los cuadros es de 30 por segundo, mientras que la frecuencia de los campos constituye 60 Hz.

En esto la frecuencia de las líneas es de 15.750 Hz con una inestabilidad admisible. Para alcanzar la máxima nitidez horizontal, la frecuencia superior de las señales de imagen es de 6 a 6,5 Mhz. La señal visual es positiva unipolar, su valor medio depende de la iluminación media de la imagen que se transmite y puede variar

lentamente con el tiempo. Por eso en el espectro de la señal de Z existen también frecuencias desde 0 hasta 5 Hz.

Las frecuencias de exploración para televisión en color no están reseñadas, pero son casi iguales a las de las normas de blanco y negro, por razones de compatibilidad. En todos los casos, se utiliza una exploración entrelazada de líneas impares con dos campos por cuadro, una relación de aspecto de 4:3 y modulación de amplitud para la portadora de imagen con multiplexado de la subportadora de color.

La señal de imagen se conforma modulando en amplitud de la portadora de imagen con la señal completa de TV, al mismo tiempo el máximo de potencia (100 %) corresponde al impulso de sincronización (IS), mientras que el mínimo, al nivel de blanco, es decir, la modulación es negativa. La modulación negativa asegura una sincronización más estable y menor percepción de los parásitos con carácter impulsivo durante la recepción.

En el espectro de la señal AM tiene que suprimirse parcialmente la banda lateral inferior (BLI) de frecuencias. Esto permite reducir sustancialmente la banda de frecuencias que ocupa la radiodifusión de TV, condensando ésta hasta 6 MHz por canal. Sin embargo, la asimetría del espectro significa la aparición, junto con AM, de una modulación de fase paralela (en las frecuencias de vídeo superiores a 0,75 MHz, incluidas las señales de colores). Esto eleva las exigencias planteadas ante las características amplitud-frecuencia de los canales del transmisor y receptor. Las señales de brillo tienen que tener un nivel determinado: blanco 12,5 %, negro 70 – 72 % y el nivel de supresión el 15% (borrado). Por esta razón el intervalo en que

varía la señal de imagen desde el blanco hasta el negro ocupa solamente el 57 – 59% de la característica de amplitud del transmisor.

La señal de imagen tiene un carácter impulsivo muy pronunciado, con la particularidad de que los saltos de los niveles desde el blanco hasta el negro pueden transcurrir en un tiempo de 0,08 – 0,1 us. Cuando se transmiten imágenes en colores, a la envolvente de la señal de brillo se sobrepone complementariamente la subportadora de colores, que a su vez está modulada en frecuencias por las señales de los colores.

Los valores instantáneos de la frecuencia de la subportadora contienen información sobre el color, mientras que su amplitud, sobre la saturación del color tiene la envolvente de una señal de radio al transmitir bandas de color.

4.2.2. REQUISITOS QUE DEBEN REUNIR LOS TRANSMISORES VISUALES.

La difusión de TV se realiza en las gamas de VHF (canales 2 – 12) en las bandas de frecuencias de 54 – 210 MHz y en las gamas de UHF (canales 13 – 83) en las frecuencias de 210 - 885,25 MHz. Las potencias de los transmisores de difusión de imágenes en el régimen de impulsos de sincronización tienen, por lo general, varias gradaciones: 1 - 2, 5, 20 - 25, 50 kW, mientras que las potencias de los transmisores retransladores: 1 - 3, 10 - 20, 100 - 200 W y la frecuencia portadora de sonido son relativamente casi iguales. Los transmisores de señales de sonido tienen potencias

5...10 veces menores, respectivamente, ya que en este caso el valor medio de las potencias de T1 y T5 resultan casi iguales.

El ojo humano es muy sensible a las diversas distorsiones de la imagen de TV (contornos, ecos, enmascarado, imágenes desplazadas, etc.) que se suscitan en lo fundamental por las distorsiones lineales, es decir, por las distorsiones de las características amplitud-frecuencia del canal. Las distorsiones provocadas por irregularidades de la característica fase-frecuencia.

En la práctica, para valorar las distorsiones lineales, se usan señales especiales de ensayo (impulsivo seno cuadrático e impulsos rectangulares con duración determinada), a base de las distorsiones de la forma de las cuales se juzga sobre el grado de correspondencia de las características del transmisor a las requeridas y en caso de necesidad se efectúa la regulación, compensación, etc.

Las distorsiones de la cúspide plana de los impulsos rectangulares (debidas a sobremodulaciones, procesos oscilatorios, caídas) tienen que estar comprendidas dentro de los límites diferentes a 2 – 12 %, la duración de los flancos no debe superar 0,125 us.

La no-linealidad de la característica de amplitud en la TV de blanco y negro conlleva a la degradación de los brillos, lo que puede ser compensado tomando medidas de tipo corrección. En este caso hay que tener en cuenta solamente la no-linealidad de la característica de amplitud entre los niveles blanco y negro. En la TV de colores, la no-linealidad de la característica conlleva a distorsiones en la

transferencia de los colores. Las distorsiones no lineales cuantitativamente se valoran mediante el coeficiente diferencial de transferencia (ganancia), el cual no debe exceder del 15%.

Las distorsiones en la transferencia de los colores pueden provocarse también por la dependencia de los desfases, respecto al nivel del brillo en la región de las frecuencias subportadoras de los colores, además, cuantitativamente pueden valorarse por el desfase diferencial.

Las perturbaciones debidas al fondo de la corriente alterna se perciben visualmente en forma de desplazamientos lentos, a lo largo del cuadro (imagen), de unas franjas anchas horizontales oscuras y claras, por lo que en TI el nivel de modulación parásita de fondo (a causa del filtrado insuficiente de las tensiones rectificadas, de la alimentación de los circuitos de caldeo con corriente alterna, inducciones, etc.) no debe exceder de (42 – 45) db.

4.2.3. ESQUEMAS ESTRUCTURALES DE LOS TRANSMISORES.

Los transmisores de TV deben responder a requisitos más rigurosos en lo que se refiere al funcionamiento ininterrumpido, estabilidad de los índices cualitativos, es decir, fiabilidad. Las pausas en el funcionamiento, aunque constituyan incluso unos minutos, son en extremo indeseables.

Los canales de radiofrecuencia en los transmisores de Televisión en VHF constan, por lo común, de 4 - 6 etapas de amplificación.

En la de recepción segura la calidad de las señales percibidas decrece muy poco el emporamiento es insignificante, si los televisores están provistas de control automático de ganancia (CAG).

4.2.4. ESQUEMAS ESTRUCTURALES DEL TRANSMISOR DE IMAGEN.

Para los transmisores de TV tiene una gran importancia la ejecución del lugar y modo de realizar la modulación de amplitud y conformar la característica amplitud-frecuencia requerida.

En la década de los años 60 obtuvo gran difusión la AM variando la polarización en la rejilla de mando, en una de las etapas intermedias del canal de radio frecuencia del transmisor.

Este modo se llama modulación en nivel "medio" (en etapas de 100 – 500 W de potencia). La característica amplitud-frecuencia se conforma principalmente a la salida del transmisor mediante filtros apropiados, no obstante, sobre la forma de dicha característica ejerce gran influencia la sintonización de los circuitos resonantes de la etapa modulada y de las etapas que la siguen.

Otro procedimiento consiste en efectuar la AM a un nivel más elevado de potencia, es decir, en la etapa de salida del canal de APRF del transmisor, sin embargo, la experiencia ha evidenciado que este procedimiento no es eficaz. Si en la etapa de salida se realiza la modulación por rejilla los índices energéticos del APRF que se

El método que más se utilizaba hace poco de compensación mutua de las irregularidades en las características amplitud-frecuencia de las etapas individuales conducía a que las características de la ET en el proceso de servicio resultan en no muy estables. Por esta razón semejantes soluciones se aplican cada vez menos.

El requisito de que el AOM sea de banda ancha influye considerablemente sobre el régimen de su funcionamiento índices energéticos.

4.2.6. PARTICULARIDADES DEL CANAL VISUAL EN LOS TRASMISORES DE TV.

El canal de frecuencias moduladoras (canal de imagen) de TV es un TI, es bastante complejo y además de amplificar la señal de vídeo de entrada hasta la magnitud, necesaria para la modulación en la etapa correspondiente, realiza toda una serie de funciones específicas:

Compensa las características de amplitud y de fase, es decir, corrige las distorsiones no lineales, de fase y diferenciales de fase, originadas tanto en el canal de imagen, como en el canal de radio frecuencia del transmisor; nivela (ajusta) los impulsos de sincronización y supresión de los campos negro-blanco:

Limita el espectro de frecuencias modulares hasta 6 MHz, así como compensa la característica amplitud-frecuencia en la región de las subportadoras cromáticas;

Restablece la componente continua en la señal de TV.

4.2.7. FUNCIONAMIENTO CONJUNTO DE LOS TRANSMISORES DE SEÑALES DE IMAGEN Y SONIDO.

El funcionamiento de dos transmisores (TI y TS) con diferentes portadoras de frecuencia, distintos modos de modulación (AM en el TI y FM en el TS) y con diferentes potencias para un sistema común de alimentadores y antenas resulta un problema de ingeniería complejo.

Es necesario adicionar las señales de salida de los transmisores, con la misma pérdida de potencia, y asegurar el funcionamiento independiente (mutuo desacoplo) de las mismas.

En vista que las frecuencias difieren, el desfase de las oscilaciones que se adicionan varía periódicamente con el tiempo y en conformidad, con esta misma frecuencia, la potencia se transmitirá una vez al alimentador de salida, otra al resistor de balasto. Además también las correlaciones de amplitudes varían constantemente, puesto que en el TI se utiliza la AM, mientras que en el canal de sonido la FM. Por esta razón, las pérdidas de potencia al adicionar mediante puentes ordinarios constituirán más del 50%, lo que no es admisible.

Los transmisores de señales de imagen y sonido se acoplan al alimentador común mediante un filtro separador (FS) especial llamado también "diplexer" o "filtrplexer", que en sí representa una combinación de dispositivos en puente para adición de potencias con circuitos complementarios selectores de frecuencias.

Cuando EL TRANSMISOR DE IMAGEN y EL TRANSMISOR DE SONIDO funcionan en conjunto, es necesario asegurar así mismo que el valor de sus frecuencias se mantenga entre determinados límites.

La salida de cresta o pico de potencia radio frecuencia de un transmisor VHF típico de señal de imagen o sonido es de 1 a 50 Kw. Sin embargo, la potencia radiada efectiva puede ser más alta a causa de que influye la ganancia de la antena transmisora. La mínima potencia efectiva radiada especificada por la FCC para una población de 1 millón de habitantes o más es de 50 Kw., con una altura de antena transmisora de 500 pies (150 m). Para áreas de poblaciones de menos de 50.000 habitantes, la mínima potencia efectiva radiada es 1 Kw., con una altura de antena de 300 pies (90 m).

La potencia radiada de la señal portadora de sonido no ha de ser menor de 50% ni mayor de 150% de la potencia radiada para la señal portadora de imagen en transmisión monocromática. En la transmisión de color la potencia de sonido está limitada entre 50 y 70% de la potencia de imagen para que la interferencia de sonido en la imagen sea mínima.

La tolerancia de frecuencia en la portadora de imagen y sonido es $\pm 0,002\%$. No obstante las frecuencias portadoras exactas de las diferentes estaciones en el mismo canal están separadas entre sí $+ 10$ kHz o $- 10$ kHz, a fin de reducir la interferencia entre las estaciones de canal. Esto se denomina **sistema de portadora offset**.

4.3. RADIOENLACES.

Los enlaces radioeléctricos, basados en la propagación de las ondas electromagnéticas en el espacio libre han sido y son ampliamente utilizados en las redes de telecomunicación, como medios de transmisión a gran distancia, compitiendo hoy día en costo, calidad y servicio con los cables coaxiales y constituyendo junto con éstos la red básica de transmisión, tanto a escala nacional como internacional. Por la aplicación de nuevas tecnologías, su desarrollo y perfeccionamiento es constante.

Como característica diferenciadora de estos medios de transmisión podríamos citar el hecho de que sólo precisan medios físicos en los puntos origen y destino (estación transmisora y receptora), aparte de las estaciones repetidoras, cuando la distancia a cubrir las requiere.

En función de la capacidad en número de canales telefónicos transmisibles y de la forma de utilización, podemos distinguir tres tipos característicos de enlaces radioeléctricos:

- a) Sistemas de onda corta.
- b) Radioenlaces de microondas terrestres.
- c) Radioenlaces vía satélite artificial.

Los primeros fueron en antaño el medio más común para las comunicaciones intercontinentales, estando actualmente su uso limitado a circunstancias especiales ya que su limitada capacidad los excluye de las grandes vías de comunicación.

Los radioenlaces de microondas terrestres, conocidos también bajo el nombre de “cables hercianos”, deben esta denominación al hecho de que vistos desde los extremos y sin atender a otros aspectos pueden asimilarse a un cable coaxial físico.

De hecho, las señales que salen de un sistema múltiplex, una vez agrupados los canales que lo forman, pueden enviarse alternativamente por un cable herciano (radioenlaces), si son de la misma capacidad, o bien, como ocurre frecuentemente, se utiliza un cable coaxial para prolongar un radioenlace desde la estación terminal hasta la central en que se hallen los equipos múltiplex, lo cual es posible al utilizar las mismas bandas base de frecuencias, impedancias de entrada, etc.

La infraestructura física de estos radioenlaces está constituida por las estaciones terminales (transmisora y receptora) y un número indeterminado de estaciones repetidoras, que dependerá, entre otras cosas, de la distancia entre terminales y de la orografía de la ruta que los una.

La longitud de cada vano (distancia entre dos estaciones contiguas) se sitúa en torno a los 50 km y la propagación se realiza en un haz muy estrecho, conseguido mediante una antena parabólica, precisándose la existencia de visibilidad entre cada dos antenas consecutivas.

Desde el punto de vista de utilización, los radioenlaces se caracterizan por el número de radiocanales principales y de reserva con que están equipados. Cada radiocanal, cuya capacidad en canales telefónicos será de 960, 1.800, 2.700, utiliza una banda distinta de frecuencias, que a su vez es diferente en cada sentido de transmisión. Es decir, podemos asimilar un radioenlace a un cable coaxial y cada radiocanal de aquél a un tubo o par coaxial de éste.

El CCIR ha establecido planes de frecuencia para los radioenlaces que trabajan en las bandas de 3, 4, 6, 7, 8 y 11 GHz (109 Hz) .

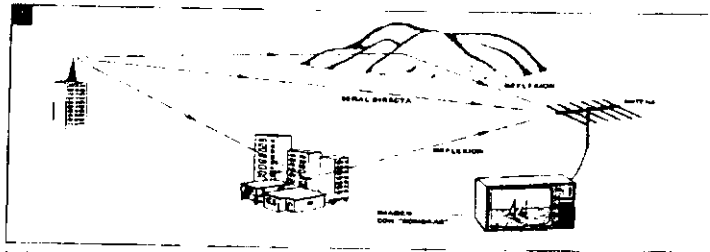


Figura 4.4 RADIOENLACES

El esquema anterior trata de recoger las ideas anteriormente expuestas. Desechado prácticamente en las comunicaciones comerciales el uso de los satélites pasivos (superficies metalizadas que reflejan las ondas electromagnéticas) así como de los satélites asincrónicos de períodos orbitales del orden de las dos horas, se utilizan en la actualidad satélites artificiales activos, que reciben la señal de una estación terrena, la cual la amplifican, cambian la banda de frecuencias y la transmiten a otra estación terrena. Dichos satélites, llamados sincrónicos, se sitúan en una órbita ecuatorial del orden de los 35.000 km de altura, con período de rotación similar al de la Tierra, es

decir, de 24 horas, con lo cual da la impresión de que están fijos en el cielo, por lo que reciben también el nombre de “geoestacionarios”. Las pequeñas variaciones de posición que pueden sufrir son compensadas por un seguimiento automático de las antenas parabólicas de las estaciones terrestres.

Los enlaces vía satélite no se diferencian esencialmente de los radioenlaces de microondas terrestres, salvo en el tamaño y complejidad de las antenas de las estaciones terminales, que aquí son del orden de los 30 m de diámetro, así como en las potencias transmitida y recibida que obligan a usar unas técnicas especiales. Las frecuencias de trabajo se sitúan entre 4 y 8 GHz.

A las estaciones terrestres se llega por alguno de los medios descritos en el capítulo II, como “canales telefónicos” y una señal de vídeo formando una “banda base”, la cual se envía al satélite debidamente modulada y amplificada.

El esquema siguiente será, pues, similar al anterior, en el que los repetidores intermedios se han sustituido por uno solo, situado en el satélite artificial.

4.3.1. PROPAGACIÓN DE LAS ONDAS.

Mucho del atractivo de las comunicaciones en altas frecuencias proviene del hecho de que los resultados no siempre son predecibles. Las condiciones de transmisión en la misma frecuencia varían con el año y hasta con la hora del día. Aunque esas variaciones siguen, por lo general, ciertos ciclos establecidos, de tiempo en tiempo pueden observarse efectos peculiares. Cada radioaficionado debiera tener cierta

noción de lo que se conoce con respecto a propagación de las ondas de radio, para poder, hasta cierto punto, interpretar las condiciones de las ondas cuando ellas se presenten.

El aficionado observador se halla en posición excelente para hacer contribuciones valiosas a la ciencia, siempre que posea suficientes conocimientos valiosos a la ciencia, siempre que posea suficientes conocimientos básicos para entender los resultados que obtenga. Puede descubrir nuevos hechos sobre propagación, como lo hicieron ya otros aficionados. Ha sido gracias a los esfuerzos de los aficionados que se han descubierto posibilidades de gran alcance de diversas altas frecuencias, ya sea accidentalmente o bien por obra de prolongada y cuidadosa investigación.

4.3.2. CARACTERÍSTICAS DE LAS ONDAS DE RADIO.

Las ondas electromagnéticas, como otras formas de radiaciones, tales como la luz, viajan en el espacio libre a velocidad de 300 millones de metros por segundo, y pueden ser reflejadas, refractadas y difractadas.

Una onda electromagnética está compuesta por campos variables de fuerza eléctrica y magnética. Las líneas de fuerza de los dos campos están en ángulo recto entre sí y son mutuamente perpendiculares a la dirección del recorrido.

Las líneas eléctricas son perpendiculares a la tierra y las magnéticas horizontales. Pueden sin embargo, tener cualquier posición con respecto a tierra al mantenerse perpendicularmente entre sí.

El plano que contiene las líneas continuas de fuerza eléctrica y magnéticas indicadas en forma de malla, recibe el nombre de **frente de onda**.

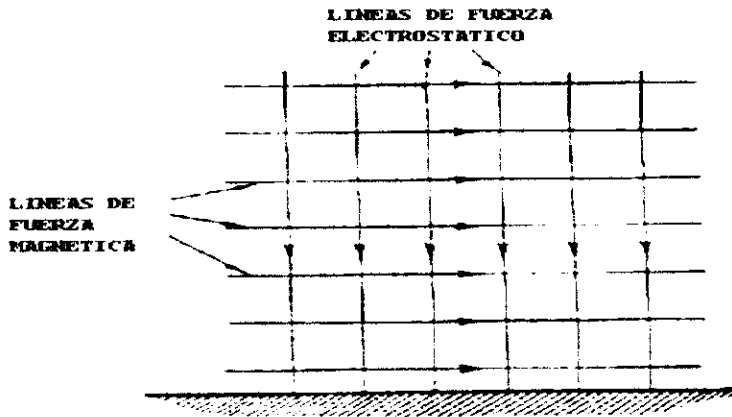


FIG. 4.5 FRENTE DE ONDA.

Las flechas indican direcciones instantáneas de los campos para una onda que se desplace aproximándose hacia el lector. La inversión de la dirección de un juego de líneas invertiría la dirección del desplazamiento.

El medio en que viajan las ondas electromagnéticas ofrece marcada influencia sobre la velocidad con que pueden moverse. Cuando el medio es el espacio libre, la velocidad, según se ha dicho, es de 300 millones de metros por segundo. En otros medios es casi la misma que en el aire, pero son mucho menor en algunas otras substancias. En los dieléctricos, por ejemplo, la velocidad es inversamente proporcional a la constante dieléctrica del material.

En presencia de un buen conductor la onda no puede penetrarlo en grado alguno (aunque viajará fácilmente a través de un dieléctrico) debido a que las líneas de fuerza eléctrica resultarán prácticamente cortocircuitadas.

Polarización.- La polarización de una onda de radio es la dirección de las líneas de fuerza del campo eléctrico de la misma. Si las líneas eléctricas son perpendiculares a la tierra, se dice que la onda está polarizada verticalmente; si son paralelas a la tierra, la onda se halla polarizada horizontalmente.

Las ondas más largas, cuando viajan a lo largo del suelo, por lo general mantienen su polarización en el mismo plano con que fueron generadas en la antena. La polarización de las ondas más cortas puede ser alterada durante la marcha y a veces varía rápidamente.

Distribución.- La intensidad de campo de una onda es inversamente proporcional a la distancia de la fuente de origen. Por lo tanto, si en un medio uniforme un punto de recepción está alejado del emisor el doble de otro, la intensidad de campo presente en el punto más cercano. Esto se produce por el hecho de que la energía en el frente de onda debe distribuirse sobre mayor superficie a medida que la onda se aleja de la fuente. Esta ley inversa de la distancia está basada en la suposición de que no exista nada en el medio capaz de absorber energía de la onda en su recorrido, lo que se cumple en el espacio libre pero no en la comunicación práctica a lo largo de la tierra y a través de la atmósfera.

4.3.3. TIPOS DE PROPAGACIÓN.

De acuerdo con la altura de los recorridos según los cuales se propagan, pueden clasificarse las ondas de radio en IONOSFÉRICAS, TROPOSFÉRICAS y TERRESTRES.

Ionosféricas. Llamadas a veces ONDAS ESPACIALES, son aquella parte de la irradiación total que está dirigida hacia la ionosfera.

Estas ondas ionosféricas pueden ser devueltas o no a la tierra por los efectos de refracción y reflexión, según condiciones que en la práctica resultan eminentemente variables y que prevalecen en dicha ionosfera.

Troposférica. Es la parte de la irradiación total que sufre refracción y reflexión desde regiones de cambio abrupto de constante dieléctrica situadas en la troposfera, tales como límites entre masas de aire de distinta temperatura y contenido de humedad.

Terrestre.- Es aquella parte de la irradiación total afectada directamente por la presencia de la tierra y las características de su relieve.

La onda terrestre tiene dos componentes: la **ONDA DE SUPERFICIE**, que es la guiada por la tierra, y la **ONDA DE ESPACIO**, es la resultante de dos componentes: la onda directa y la reflejada en el suelo.

4.3.3.1. PROPAGACIÓN IONOSFÉRICA.

PROPIEDADES.

Excepto para distancias de pocos kilómetros, casi la totalidad de las comunicaciones entre aficionados en frecuencias inferiores a 30 MHz se opera con onda espacial.

Al dejar la antena emisora, este tipo de onda viaja hacia arriba alejándose de la superficie de la tierra a ángulo que la haría perderse en el espacio si no fuera que su recorrido resulta curvado ineficientemente como para devolverla a la tierra. El medio que provoca tal curvatura es la IONOSFERA, región situada en la atmósfera superior, por arriba de una altura de alrededor de 100 km, en que existen iones y electrones libres en cantidad suficiente para ofrecer apreciable efecto sobre velocidad a que viajan las ondas.

Se supone que la ionización en la atmósfera superior es causada por radiaciones ultravioletas del sol. La atmósfera no está formada por una sola capa, sino por una serie de capas de distintas densidades de ionización, situadas a distintas alturas. Cada capa consta de una región central de ionización relativamente densa que va haciéndose cada vez menor en intensidad tanto hacia arriba como hacia abajo.

4.3.3.2.- REFRACCIÓN.

A mayor ionización en una capa, mayor es la apertura de la trayectoria de la onda. La curvatura, o refracción (también llamada reflexión), depende asimismo del largo de onda; cuanto más larga es la onda, mayor es la curvatura de la trayectoria para un grado determinado de ionización. Por lo tanto, las ondas de frecuencias bajas son más fácilmente curvadas que las de frecuencia elevadas. Por esta razón las frecuencias más bajas de 3,5 y 7 MHz son más seguras que las frecuencias más altas: 14 a 28 MHz; hay casos en que la ionización es de valor tan bajo, que la última gama de frecuencias no resulta lo suficientemente curvada como para volver a tierra.

Cuando la onda de tierra se desplaza a lo largo de la superficie terrestre, la señal de radio encuentra edificaciones, torres, puentes, colinas y otros obstáculos. Cuando el obstáculo interpuesto es un buen conductor y sus dimensiones corresponden a una parte apreciable de la longitud de onda de la señal de radio, el obstáculo reflejará la onda de radio, de modo análogo a la reflexión de la luz en un espejo o en otras superficies reflectoras.

Cuando esto ocurre, el conductor intercepta la onda de radio, fluye en él la corriente como en una antena, y vuelve a radiar la señal.

La reflexión de las ondas de radio puede producirse en cualquier frecuencia, pero con más facilidad en las frecuencias más altas a causa de que las longitudes de onda son más cortas. Para las frecuencias del canal de televisión entre 54 y 890 MHz las longitudes de onda están comprendidas entre 17 y 1 pies (5,1 a 0,3 m), dependiendo de la frecuencia. Los objetos de un tamaño comparable, o mayores, pueden reflejar las ondas portadoras de televisión.

Cuando la señal portadora de imagen reflejada llega a la antena receptora además de la onda directa y otras reflexiones, las señales producen imágenes múltiples en la pantalla, llamadas **fantasmas**.

4.3.3.3. ABSORCION.

En su viaje por la ionosfera la onda cede parte de su energía, poniendo en movimiento las partículas ionizadas y cuando éstas chocan entre ellas, piérdese

4.3.3.5. ESTRUCTURA NORMAL DE LA IONOSFERA.

La capa más baja normalmente útil es la denominada capa E. La altura media de la región de máxima ionización es de alrededor de 110 Km.

El aire a esta altura es suficientemente denso para que los iones y electrones libres originados por la radiación solar no viajen lejos antes de que se encuentren y recombinen para formar partículas neutras; así, la capa puede mantener su intensidad normal de ionización únicamente en presencia de radiación continua del sol. En consecuencia, la ionización es mayor alrededor del mediodía local y desaparece prácticamente después de la puesta del sol.

En las horas del día existe una región ionizada aun más baja: la capa D. La intensidad de esta capa es proporcional a la altura del sol y es máxima a mediodía. Las ondas de la gama de frecuencia más baja de las asignadas a los aficionados (1,8 y 3,5 MHz) son absorbidas casi completamente por esta capa mientras ella existe, y se refleja en la capa E solamente la irradiación a ángulo elevado (la irradiación a ángulo menor viaja más tiempo a través de la capa D, y es absorbida).

La segunda capa principal es la capa F₁, que tiene altura aproximada de 280 Km. Durante la noche. A esta altura el aire es tan poco denso que la recombinación de iones y electrones ocurre muy lentamente.

La ionización disminuye después de la puesta del sol, alcanzando un mínimo inmediatamente antes de la salida del sol.

Durante el día la capa F se divide en dos partes, que son la capa F1 y la F2 y tienen alturas virtuales medias de 225 y 320 Km. Respectivamente. Estas capas están más altamente ionizadas alrededor del mediodía local, y a la puesta del sol vuelven a confundirse en una sola: la capa F.

4.3.3.6. PROPAGACIÓN POR ONDA ESPACIAL.

4.3.3.6.1. ÁNGULO DE ONDA.

Cuanto menor sea el ángulo con el cual una onda deja la tierra, menor será la curvatura necesaria en la ionosfera para hacerla volver a tierra y, en general, mayor la distancia entre el punto donde ella deja la tierra y aquel otro en que la toca a su vuelta.

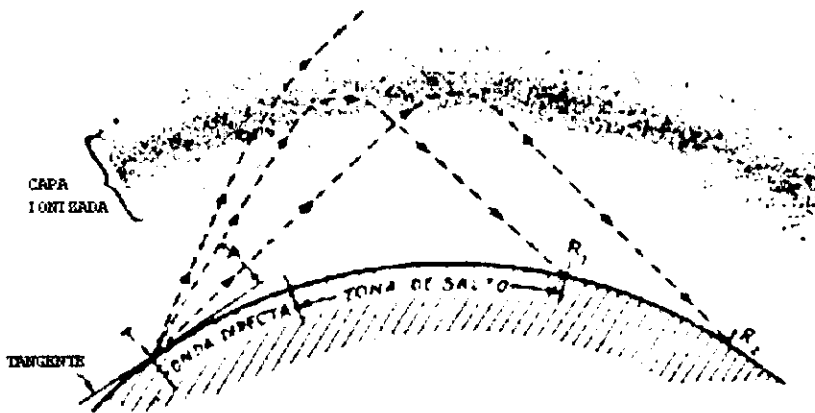


FIG. 4.7. ANGULO DE ONDA.

Al ángulo vertical que forma la onda con la tangente a la tierra, se le denomina **ÁNGULO DE LA ONDA O ÁNGULO DE RADIACIÓN**.

4.3.3.6.2. DISTANCIA DE SALTO.

Se requiere mayor curvatura para devolver la onda a la tierra cuando el ángulo de onda es alto y a veces la curvatura no será suficiente a menos que el ángulo de la onda sea menor que cierto valor crítico.

En la figura anterior, vemos que los ángulos menores dan señales útiles; en tanto, las ondas que salen a ángulos mayores penetran en la capa y no son devueltas. La distancia entre T y R1 es, por lo tanto, la menor distancia posible sobre la cual puede obtenerse comunicación mediante refracción ionosférica.

La región comprendida entre el alcance máximo de la onda útil de tierra y el comienzo de la recepción de la onda ionosférica, recibe el nombre de zona de salto y la distancia entre el emisor y el punto más próximo en que retorna a tierra la onda espacial se llama distancia de salto.

La extensión de esa zona de silencio depende de la frecuencia y del estado de la ionosfera, y también de la altura de la capa en la que se cumple la refracción, pues las capas más altas dan zonas de salto más extensas para el mismo ángulo de emisión.

Los ángulos de emisión y recepción de la onda son, aunque no siempre, aproximadamente iguales para cualquier recorrido dado de las ondas.

La absorción en la ionosfera es mínima a la FMU para la distancia considerada y aumenta muy rápidamente a medida que baja la frecuencia por debajo de la FMU. Por consiguiente, los mejores resultados con bajas potencias se alcanzan siempre cuando la frecuencia se halla lo más próxima posible a la FMU.

La onda ionosférica puede pasar fácilmente a través de la capa E y ser refractada a tierra desde las capas F1 ó F2. Esto se debe a que las frecuencias críticas son más altas en las últimas capas, de modo que una señal demasiado alta en frecuencia para ser devuelta por la capa E puede provenir de una de las otras, lo que depende de la hora del día y de las condiciones existentes.

4.3.3.6.4. TRANSMISIÓN POR VARIOS SALTOS

Al volver a la tierra la onda puede ser reflejada hacia arriba y dirigirse nuevamente a la ionosfera; allí ser refractada de nuevo, y curvada otra vez hacia la tierra. Este proceso puede repetirse varias veces. La propagación a varios saltos es necesaria para la transmisión sobre grandes distancias, por las alturas limitadas de las capas y la curvatura de la tierra, que restringe la máxima distancia de una cresta. Sin embargo, las pérdidas en el suelo absorben en cada reflexión parte de la energía en la onda (la magnitud de la pérdida varía con el tipo de terreno y es menor para la reflexión desde el agua de mar), y existe también absorción en la ionosfera durante cada reflexión.

Cuanto menor es el número de crestas, mayor es la intensidad de la señal en el receptor, si prevalecen en igualdad las otras condiciones.

4.3.3.6.5. DESVANECIMIENTO (FADING)

Dos o más partes de la onda pueden seguir recorridos ligeramente diferentes al ir hasta el punto de recepción; en este caso la diferencia entre las longitudes de los recorridos determinará diferencias de fase entre las componentes de la onda que llegan a la antena receptora.

La intensidad de campo total será la suma de los componentes y puede ser mayor o menor que uno de los componentes y puede ser mayor o menor que uno de los componentes solo, puesto que las fases pueden ser tales que se sumen o se opongan.

Desde que los recorridos cambian de tiempo en tiempo, esto determina variación en la intensidad de señales, se denominan DESVANECIMIENTO (“fading”). Ese desvanecimiento puede provenir también de la combinación de ondas que llegan mediante uno o varios saltos, o de la combinación de una onda de tierra con una ionosférica o troposférica.

El desvanecimiento puede ser rápido, resultando comúnmente el primero de las condiciones rápidamente variables en la ionosfera, mientras que el lento ocurre cuando las condiciones de transmisión son relativamente estables. Grandes cambios en la potencia de la señal, de baja, 20 dB o más, se llaman desvanecimientos profundos, en contraste con los más normales desvanecimientos “superficiales” de pocos dB.

Ocurre frecuentemente que las condiciones en la transmisión son distintas para ondas de frecuencias ligeramente diferentes, de manera que, en el caso de transmisión modulada por la palabra que involucra bandas laterales que difieren ligeramente en frecuencia con respecto a la onda portadora, pueden no propagarse aquéllas y esta última con las mismas amplitudes y fases relativas que tenían en el emisor. Este efecto, llamado **DESVANECIMIENTO SELECTIVO**, provoca una severa deformación de la señal.

La distorsión se hace más marcada para señales moduladas en amplitud y con altos porcentajes de modulación ; es posible reducir considerablemente estos efectos usando las técnicas de “recepción de portadora elevada” y “banda lateral Única”, que en efecto reducen el porcentaje de modulación en el receptor.

4.3.3.6.6. DISPERSIÓN POSTERIOR.

Aunque la frecuencia de trabajo esté por encima, de FMU para determinada distancia, es posible escuchar señales provenientes de emisiones comprendidas dentro de la zona de silencio. Este fenómeno, denominado **DISPERSIÓN POSTERIOR**, es causado por reflexiones anormales desde distancias que sobrepasan la zona de silencio.

Tales reflexiones pueden ocurrir cuando la energía transmitida choca contra la tierra a cierta distancia y cuando parte de dicha energía es vuelta a reflejar a la zona de silencio en que se halla el receptor.

Estas señales de dispersión son más débiles que las de propagación normal, y presentan también un desvanecimiento rápido que las hace fácilmente reconocibles.

También tiene lugar cierta medida de dispersión de la onda en la ionosfera debido a que la región ionizada no es completamente uniforme. La dispersión en la dirección normal de propagación se conoce como dispersión anterior, y es responsable de la extensión del alcance de la transmisión más allá del salto normal, y de hacer posibles las comunicaciones con frecuencias mayores que FMU.

4.3.3.7 PROPAGACIÓN TROPOSFÉRICA.

Los cambios en la temperatura y humedad de las masas de aire de la atmósfera inferior, permiten comunicar en 28 MHz y frecuencias más elevadas sobre distancias superiores a las normales. El efecto puede observarse en 28 MHz, pero generalmente es más marcado en 50 y 144 MHz.

4.3.3.8. GRÁFICOS DE PREDICCIÓN.

El Instituto para Ciencias de Telecomunicaciones y Aeronomía, publica gráficos de predicción con los cuales es posible predecir con notable exactitud la frecuencia máxima utilizable que serviría durante un periodo mensual sobre cualquier recorrido en la tierra. En América del Sur, el Laboratorio Ionosférico de la Armada de la República Argentina prepara mensualmente gráficos de predicciones que son publicados en "Revistas Telegráfica-Electrónica".

4.3.3.9. CARACTERÍSTICAS DE PROPAGACIÓN IONOSFÉRICA.

4.3.3.9.1. VARIACIONES CÍCLICAS DE LA IONOSFERA.

Como la ionización depende de la irradiación ultravioleta, las condiciones en la ionosfera varían con los cambios de la radiación solar. Además de la variación diaria, existen variaciones de acuerdo con las estaciones del año que dan por resultado que se obtengan frecuencias críticas más elevadas en la capa E en verano, con promedio cercano a los 4MHz contra el de invierno de unos 3 MHz. La capa F presenta poca variación, siendo la frecuencia crítica del orden de 4 a 5 MHz en las primeras horas de la noche. La capa F1, que tiene frecuencia crítica cercana a los 5 MHz en verano, por lo general desaparece completamente en invierno. Las máximas frecuencias críticas diurnas para la capa F2 son más altas en invierno (10 a 12 MHz) y más baja en verano (alrededor de 7MHz). La altura virtual de la capa F2, de unos 300 Km. En invierno, promedia los 400 Km. En verano. Estos valores son representativos para latitudes de 40 grados norte en el hemisferio occidental y están sujetos a considerable variación en otras partes del mundo.

También se producen cambios muy notables en la ionización durante el ciclo de 11 años de manchas solares. Aunque no existe aparente correlación directa entre la actividad de manchas solares y las frecuencias críticas en fecha determinada, hay correlación definida entre la actividad media de manchas solares y las frecuencias críticas. Estas son más altas en los máximos de manchas solares y más bajas durante los mínimos de dichas manchas. Durante el período de mínima actividad de manchas

solares, las frecuencias más bajas 7 y 3.5 MHz son frecuentemente las únicas bandas utilizables durante la noche.

En tales oportunidades la banda de 28 MHz es rara vez útil para comunicación a largas distancias, en tanto la de 14 MHz se comporta bien en horas del día, pero por lo general no resulta útil por la noche.

4.3.3.9.2. TORMENTAS IONOSFÉRICAS.

Ciertos tipos de actividad de manchas solares producen considerable perturbación en la ionosfera (tormentas ionosféricas) y van acompañadas por perturbaciones en el campo magnético de la tierra (tormentas magnéticas). Las tormentas magnéticas ionosféricas se caracterizan por un notable aumento en la absorción, por lo que las condiciones en radio se vuelven pobres.

Las frecuencias críticas caen también a valores relativamente bajos durante la tormenta, resultando únicamente útiles para comunicar las frecuencias más bajas. Las tormentas ionosféricas pueden durar desde unas pocas horas hasta varios días. Puesto que el sol de una vuelta sobre su eje en 28 días, los disturbios tienden a coincidir en dichos intervalos si las manchas solares responsables no se vuelven inactivas en ese itinerario.

La absorción es generalmente baja y las condiciones de radio son satisfactorias, justamente antes de una tormenta.

4.3.3.9.3. IONIZACIÓN ESPORÁDICA DE LA CAPA E.

Ocasionalmente aparecen porciones de nubes de ionización relativamente densa a alturas aproximadamente iguales a la de la capa E por razones todavía desconocidas.

Esta ionización de capa esporádica E prevalece en su mayor parte en las regiones ecuatoriales, donde es substancialmente continua. En las latitudes Norte es más frecuente en primavera y principio de verano, pero está presente, en cierto grado, durante regular porcentaje del año. Es responsable en gran parte de la comunicación nocturna en frecuencias más bajas (3,5 y 7 MHz), y si es más intensa, influye en los comunicados de 14 a 28 MHz. Pero una intensa ionización de la capa esporádica E excepcionalmente perturba los comunicados sobre distancias que sobrepasen los 600 a 900 Km, en la banda de 50 MHz.

Parece existir cierta relación entre la ionización de la capa esporádica E y la actividad de manchas solares pero no parece estar directamente relacionada con las horas diurnas o nocturnas, puesto que se puede producir a cualquier hora del día. Sin embargo, existe una aparente tendencia a que los máximos de ionización se operen a media mañana y durante la primeras horas de la noche.

4.3.4. CARACTERÍSTICAS DE LAS BANDAS DE FME (VHF).

Una particularidad sobresaliente de bandas superiores a 50 MHz radica en su capacidad para permitir comunicaciones libres de interferencias dentro de un alcance limitado. Todas las frecuencias inferiores están sujetas a condiciones variables que

malogran su eficacia para trabajar sobre distancias de 150 Km o menores, al menos bastante parte del tiempo. Además, la sobrecarga que soportan las bandas correspondientes provocan problemas de interferencias en zonas densamente pobladas. Las bandas de FME, que son mucho más anchas, admiten frecuentes comunicaciones libres de interferencias, a la vez que resultan más estables sus características para el tráfico local. Es, por consiguiente, ventajoso para el aficionado, concentrar su tráfico local en bandas superiores a 50 MHz.

Además de la seguridad en las comunicaciones locales, las bandas de FME ofrecen a veces varias formas de propagación a grandes distancias, por eso el uso de bandas de 50 y 144 MHz ha sido aumentado durante los últimos años por muchos aficionados aislados que para sus contactos deben de estas peculiaridades de la propagación. Particularmente importante para esos aficionados comprender el fenómeno común de la propagación. El material que sigue, complementa la información ofrecida anteriormente en este capítulo, tratando de la propagación solamente en los aspectos que interesan a los que usan frecuencias superiores a los 50 MHz. Consideramos cada banda separadamente.

De 50 a 54 MHz: Es el territorio límite entre las frecuencias para DX y las normalmente empleadas para trabajo local. Casi la totalidad de formas de propagación de ondas a lo largo de todo el espectro de radio aparecerán, en ocasiones, en la región de los 50 MHz, lo que ha contribuido grandemente a la popularidad de esa banda.

Ocasionalmente, durante los años de mayor actividad del ciclo de manchas solares resulta factible el trabajo en DX de proporciones mundiales en 50 MHz, debido a reflexiones de las señales por la capa F2. Los saltos por esporádica E proporcionan comunicados sobre distancias de 650 a 4000 km durante los primeros meses de verano, independientemente del ciclo solar. La reflexión desde las regiones de auroras permite comunicados de 150 a 1500 km durante pronunciados disturbios ionosféricos. Las condiciones siempre variables del tiempo ofrecen extender el alcance normal desde 450 a 750 km. Esto se produce frecuentemente durante los meses de mayor calor, pero puede ocurrir durante cualquier estación del año. En ausencia de cualquier propagación favorable la estación de 50 MHz bien equipada deberá poder trabajar regularmente dentro de radios de 100 a 150 km o mayores, dependiendo de las características locales del terreno.

A 144 a 148 MHz: Los efectos ionosféricos se ven grandemente reducidos en 144 MHz. Es difícil que se produzca reflexión de capa F2 en esta frecuencia y los saltos por esporádica E. Las reflexiones por ahora son relativamente comunes, pero las señales así reflejadas son generalmente más débiles que las de 50 MHz. Los efectos troposféricos son mucho más pronunciados que en 50 MHz, y las distancias cubiertas durante condiciones favorables del tiempo son mucho mayores que en bandas de frecuencia más bajas. La agrupación de masas de aire ha ocasionado comunicaciones en 144 MHz sobre distancias que sobrepasan los 3500 km, y en los meses de verano el trabajo a distancias de 800 km es muy común. El alcance seguro en condiciones normales es algo menor que en 50 MHz usando comparables.

A 220 MHz y Frecuencias más Elevadas: La propagación ionosférica es poco probable en 220 MHz y en frecuencias todavía más altas, pero en estos casos la curvatura troposférica prevalece más que en las bandas inferiores. La experiencia recogida por las bandas inferiores. La experiencia recogida por aficionados en bandas de 220 y 420 MHz demuestra que estas bandas pueden ser tan útiles como la de 144 MHz cuando se emplean equipos comparables en calidad. Bajo condiciones mínimas, el alcance puede ser un poco más corto, pero cuando las señales son buenas para 144 MHz, pueden ser mejores todavía en 220 y en 420 MHz. Aun arriba de 1000 MHz hay evidencia de DX troposféricos.

4.3.4.1. PROPAGACIÓN EN LA REGIÓN DE VHF.

Como consecuencia del enorme aumento de actividad en VHF desde la segunda Guerra Mundial se ha aprendido mucho acerca de los diferentes modos de propagación por radio en estas frecuencias. La separación entre las regiones de HF y VHF es variable, cayendo entre 30 y 50 MHz y se considera generalmente que por encima de la MUF cesa la reflexión ionosférica. Las divergencias de esta simple definición son numerosas. Ciertos tipos de propagación VHF proveen los únicos medios viables de comunicación por radio a larga distancia actualmente conocido.

4.3.4.2. FENÓMENOS DE PROPAGACIÓN.

A continuación se tratan los diversos medios conocidos para que las señales de FME puedan propagarse a distancias fuera de las usuales.

Reflexión en la capa F2: La mayoría de los contactos hechos en 28 MHz y frecuencias más bajas son el resultado de la reflexión de la onda por la capa F2 cuya densidad de ionización varía con la actividad solar, reflejándose frecuencias más altas durante la cresta del ciclo solar de 11 años de duración.

La máxima frecuencia utilizable (FMU) para reflexión en la capa F2 también sube y baja siguiendo otros ciclos bien definidos, con variaciones diarias mensuales y de estación, todas ellas vinculadas a condiciones imperantes en el sol y a su posición con respecto a la tierra.

En el punto más bajo del ciclo de 11 años, a principio del decenio 1950 – 1960, la FMU podía alcanzar a 28 MHz sólo durante corto período cada primavera y otoño, mientras que en la cresta del ciclo puede llegar hasta 60 MHz o más. La primavera de 1946 contempló las primeras instancias de actividad de larga distancia sobre trabajos en 50 MHz por reflexión de capa F2, y posteriormente, en 1950, se continuaban efectuando comunicados por este medio en las zonas más favorables del mundo.

La curva creciente del actual ciclo solar indica que los DX por F2 en 50 MHz fueron posibles en las latitudes tropicales durante el invierno (verano en el hemisferio sur) de 1955 – 1965. Los DX se expandieron hacia el norte y hacia el sur en 1956 a 1959 decayendo en 1960. La entrega de la banda de 50 MHz a la televisión, en algunos países limitará las posibilidades de esta banda en años futuros.

La FMU de la F2 es determinada muy fácilmente por la observación; aquélla puede estimarse con bastante exactitud para cualquier recorrido dado en cualquier instante. Puede predecirse con meses de anticipación, permitiendo al interesado en frecuencias

muy altas preparar sus convenios de horario de experiencias con estaciones distantes para momentos propicios.

Como en radio existen numerosas señales, tanto armónicas como frecuencias fundamentales, en la gama de 28 a los 50 MHz, es posible determinar la FMU escuchando cuidadosamente.

Observaciones diarias servirán para demostrar si la FMU va subiendo o bajando de día en día, y una vez que se haya determinado la cresta para un mes dado, puede suponerse que la cresta para el mes siguiente ocurrirá 27 días más tarde, por coincidir este ciclo con el de rotación del sol sobre su eje.

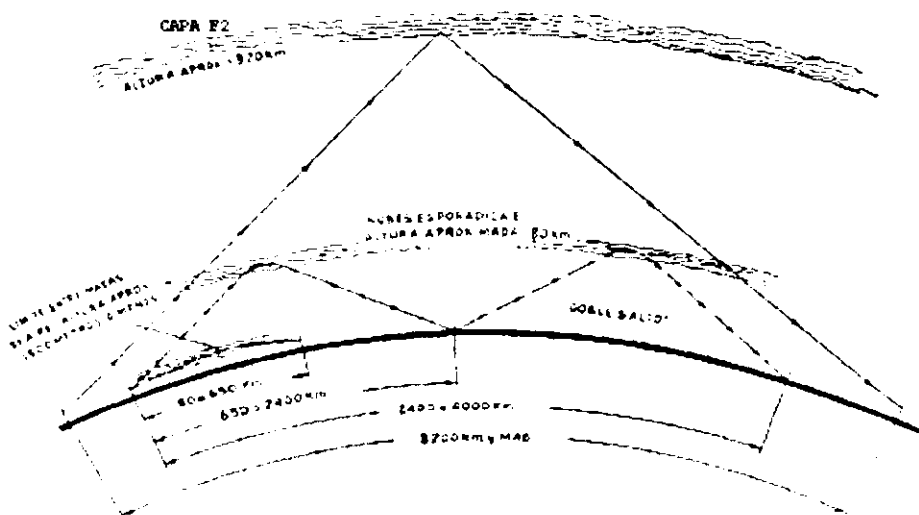


FIG. 4.8. CAPA F2

El alcance práctico, por propagación en la capa F2, es a grandes rasgos comparable con el observado en 28 MHz, aunque la distancia mínima sea algo mayor. Se han realizado comunicaciones en 50 MHz por reflexión de la capa F2 a distancias desde 3500 a 16000 km. La frecuencia máxima para reflexión en la capa F2 se cree está en la vecindad de los 70 MHz.

Propagación esporádica en la capa E: Las concentraciones por zona de la ionización en la región de la capa E son responsables de la reflexión de señales en 28 y 50 MHz. Esta es la propagación popular a corta "distancia de salto" que proporciona excelentes comunicaciones en ambas bandas en distancias comprendidas entre 650 y 2550 km. Es más común en el hemisferio sur durante los meses de mayo, junio y julio, por la mañana y primeras horas de la noche, pero puede ocurrir en cualquier momento o estación del año. Pueden aparecer efectos de saltos múltiples cuando la ionización se desarrolla simultáneamente sobre grandes áreas, haciendo posibles comunicaciones a través de distancias de más de 4000 km. El límite superior de frecuencia por salto de esporádica E no es positivamente conocido, pero casos aislados de propagación en 144 Mc, sobre distancias mayores de 1600 km, indican la posibilidad de que se trate de reflexión por capa E, posiblemente completada por efectos troposféricos.

Efectos de Aurora: Las comunicaciones en frecuencias bajas son "borradas" ocasionalmente por absorción de dichas frecuencias en la ionosfera cuando ocurren tormentas ionosféricas, asociadas con variaciones en el campo magnético terrestre. Durante tales alteraciones, sin embargo, pueden reflejarse de vuelta a la tierra señales en FME, haciendo posibles comunicaciones sobre distancias más utilizables

normalmente en esas frecuencias. Las tormentas magnéticas pueden ser acompañadas por la aparición de una aurora boreal si la alteración ocurre de noche y la visibilidad es tenue. El orientar una antena direccional hacia dicha "cortina" constituida por la aurora, proporcionará señales más fuertes, no importa cuál sea la dirección exacta que lleve hacia la estación transmisora.

Las señales reflejadas por la aurora se caracterizan por rápida oscilación que presta un sonido fluctuante a las portadoras en 28 MHz y puede hacer completamente ilegible la modulación en señales de 50 y 144 MHz. En estas circunstancias, el único medio satisfactorio de comunicación, es la telegrafía. El efecto se percibe sobre señales que no son puramente locales, pudiendo establecerse comunicación con estaciones situadas hasta 1600 km de distancia, en cualquier dirección, durante el máximo del fenómeno. A diferencia de esos dos métodos de propagación, los efectos ocasionados por las auroras no tienen "zonas muertas" o de "salto". Se la observa frecuentemente en 50 y en 144 MHz, en el noreste de los EE.UU. de N.A., por lo común durante horas tempranas de la noche o después de medianoche. La frecuencia más alta para la reflexión auroral no es todavía conocida, pero disturbios muy pronunciados han permitido trabajar por este medio en banda de 220 MHz.

Curvatura Troposférica: La más común del DX en FME es la extensión del alcance normal asociado con fenómenos meteorológicos fácilmente observables.

Es el resultado del cambio del índice de refracción de la atmósfera en el límite entre dos masas de aire en diferentes condiciones de temperatura y humedad. Estos límites entre masas de aire se dan ordinariamente a lo largo de los bordes occidental y

austral de un área estable y de lento progreso de alta presión barométrica (tiempo bueno y fijo) en el período que precede a la llegada de una tormenta.

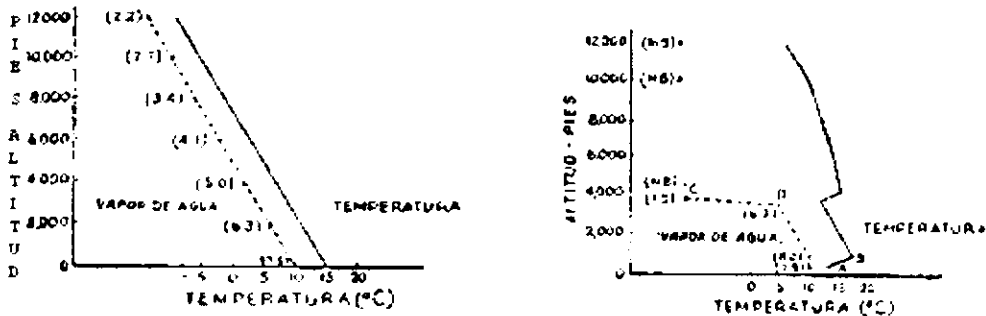


FIG. 4.9. CURVATURA TROPOSTERICA

En la figura se ilustra un sondaje de la alta atmósfera con gradientes de temperatura y de humedad favorables para buen DX en FME. Hacia los 1200 m (4000 pies) aparece aumento de la temperatura y pronunciada caída del gradiente del contenido de vapor de agua.

Condiciones favorables de esta clase se dan por lo general al final del verano o principio del otoño, junto con la reunión entre grandes masas de aire que provienen de puntos tan separados como el Golfo de México y el Canadá Boreal (en los E.E.UU. de N.A.). En condiciones de tiempo "fijo", esas dos masas de aire pueden retener sus características originales durante varios días cada vez, por lo común moviéndose lentamente hacia el este, a través del territorio de los E.E.UU. de N.A. Cuando la trayectoria de comunicación de dos estaciones de FME cae a lo largo de un límite de esta clase, los niveles de señal se elevan mucho por encima de los valores medios.

Muchos otros factores además del movimiento de masas de aire de carácter continental aumentan el alcance práctico en frecuencias muy elevadas. Un buen ejemplo es la convección a lo largo de los regiones costeras de los EE.UU. durante el tiempo cálido. El rápido enfriamiento de la tierra después de un día caliente en verano, con aire situado más arriba enfriándose más lentamente, es otro ejemplo que producirá aumento en la intensidad de señales en el período vecino a la puesta del sol. Las primeras horas de la mañana, justo después de medianoche, resultarán las mejores para aprovechar una ampliación del rango de FME.

Los entusiastas de las FME aprenden pronto a correlacionar las diferentes manifestaciones del tiempo con el fenómeno de la radiopropagación. Observando la temperatura, la presión barométrica, las cambiantes formaciones de las nubes, la dirección del viento, la visibilidad y otros indicios del tiempo, pueden predecir con un grado razonable de exactitud cuáles son las posibilidades de las bandas de FME.

La sensibilidad de las ondas de radio a diversas condiciones del tiempo aumenta con la frecuencia. Nuestra banda de 50 MHz es más sensible a las variaciones del tiempo que la de 28 MHz y la de 144MHz puede presentar señales fuertes desde distancias que exceden a las cubiertas por la vista cuando las frecuencias más bajas estén relativamente inactivas. Es probable que esta tendencia continúe hasta la gama de las microondas y que nuestras asignaciones en ultra frecuencias y las porciones de las frecuencias súper elevadas (FSE) del espectro de frecuencias puedan algún día permitir la comunicación sobre distancias que excedan ampliamente el alcance óptico.

Dispersión: La dispersión Hacia delante tanto ionosférica como troposférica, puede usarse para comunicación marginal en bandas de FME. Ambas formas de dispersión proveen señales muy débiles, pero estables, sobre distancias imposibles de cubrir con frecuencias superiores a 30 MHz.

La dispersión troposférica prevalece en las FME y microondas, y es utilizable hasta para distancia de 650 km. La dispersión ionosférica aumentada por la acción de los meteoritos, lleva las señales hasta 1000 y 2200 km, con frecuencias de hasta 100 MHz. Cualquiera de las dos formas de dispersión requiere grandes potencias grandes antenas y empleo de la telegrafía para que la comunicación sea efectiva.

La dispersión hacia atrás, como la escuchada en bandas inferiores, también se oye ocasionalmente en 50 MHz, en presencia de F2 o salto de E esporádica.

Reflexiones desde estelas dejadas por meteoritos: Probablemente la forma menos conocida de propagación de ondas de frecuencias es muy alta, es la resultante del pasaje de meteoritos a través del recorrido realizado por las señales. Las reflexiones desde las estelas dejadas por meteoritos pueden notarse como un silbido de "efecto Doppler" sobre la portadora de una señal que ya se esté recibiendo o puede provocar recepciones ocasionales de estaciones que normalmente no pueden ser escuchadas.

Tales reflexiones son de poco valor en la extensión del alcance para comunicaciones ya que esos aumentos en la intensidad de señales son de corta duración, pero las lluvias de meteoritos de considerable magnitud y duración pueden proporcionar

para volverlo a difundir en el canal UHF, reduciendo así las dificultades de interferencia. Estas son las estaciones **trasladoras, o de relé**.

4.3.6.1. INTERFERENCIA DE TELEVISIÓN.

La interferencia de televisión (TVI) aunque ya no es un problema tan importante como hace una década, todavía es una molestia para muchos usuarios. Lo más probable es que el aficionado sea culpado de la TVI, cualquiera sea la causa. Durante años el equipo transmisor de aficionado ha sido diseñado teniendo presente la idea de reducir los armónicos causantes de TVI y de emisiones espurias y, en consecuencia, un equipo moderno de BI.U está exento de TVI. FCC declara que más de 90 por 100 de todas las quejas de TVI pueden ser remediadas actuando en el propio receptor de TV. Si su televisor está libre de las interferencias que pueda producir su propia estación, lo probable es que las interferencias causadas en receptores de TV más distintas no sean causadas por su equipo.

Sin embargo, no todos los equipos de aficionado están exentos de TVI y deben ser adoptadas ciertas precauciones para cerciorarse de que la propia estación de radio no pueda causar interferencias en los receptores de televisión de la vecindad.

4.3.6.2. TIPOS DE INTERFERENCIA DE TV.

Existen dos causas principales de TVI que pueden ocurrir solas o en combinación y que son debidas a emisiones de transmisor de aficionado. Estas causas son:

- Sobrecarga del receptor de televisión por la señal fundamental del transmisor.
- Deterioro de la imagen de TV por emisiones espurias o radiación de armónicos del transmisor.

4.3.6.3. PROPAGACIÓN DE UHF Y VHF.

Las ondas de radio se pueden propagar desde una antena transmisora hasta una antena receptora en la propia superficie de la Tierra, en todas las direcciones, a través de la atmósfera, o por reflexión o dispersión desde reflectores artificiales.

En el extremo inferior del espectro de comunicaciones, la onda de tierra se puede propagar a varios centenares de millas. En frecuencias altas las pérdidas de tierra son tan grandes que la onda de tierra se puede propagar menos de un centenar de millas. La propagación en la porción media y alta de la banda de HF es por reflexión ionosférica.

El índice de refracción en la atmósfera es un factor importante en la propagación de radio, especialmente por encima de 100 MHz. La dispersión de las ondas de radio por deshomogeneidades en la atmósfera se utiliza para obtener una comunicación satisfactoria hasta una distancia varias veces mayor que la de alcance en línea visual. En frecuencias más altas la absorción atmosférica limita el alcance de la propagación, pero el uso de antenas dirigidas de alta ganancia permite el uso práctico de tales frecuencias.

4.4. ESPECTRO DE LA RADIACIÓN ELECTROMAGNÉTICA.

En el tiempo de Maxwell la luz y las radiaciones infrarrojas y ultravioletas que la acompañan eran los únicos tipos de radiaciones electromagnéticas conocidos. Hoy en día las ondas electromagnéticas cubren una amplia gama de frecuencias o de longitudes de onda y pueden clasificarse según su principal fuente. Como conclusión diremos que , si bien estas radiaciones difieren en gran manera en cuanto a sus propiedades, sus medios de producción, y las maneras en que las observamos, comparten otras características en común: todas pueden describirse en términos de campos eléctricos y magnéticos, y todas viajan a través del vacío con la misma velocidad (velocidad de la luz). De hecho, desde el punto de vista fundamental , difieren sólo en la longitud de onda o en la frecuencia. Los nombres dados a las diversas regiones del espectro tienen que ver únicamente con la manera en que se producen u observan los diferentes tipos de onda; no tienen nada que ver con cualquier propiedad fundamental de las ondas.

Aparte de la diferencia en sus longitudes de onda, no existe una manera experimental de distinguir una onda en la región visible de otra en la región infrarroja; las ondas tienen formas idénticas. No existen espacios en el espectro, como tampoco límites bien definidos entre las diversas categorías (ciertas regiones del espectro están designadas por ley para usos comerciales u otros usos, tales como la transmisión por TV, AM o FM.)

Consideremos algunos de estos tipos de radiación electromagnética con , más detalle.:

4.4.1. LUZ O ESPECTRO VISIBLE.

La región visible de espectro es la más familiar para nosotros, porque como especie hemos adaptado receptores (los ojos) que son sensibles a la radiación electromagnética más intensa emitida por el sol, la fuente extraterrestre más cercana. Los límites de la longitud de onda de la región visible van desde 400 nm (el violeta) hasta unos 700 nm (el rojo).

La luz se emite a menudo cuando los electrones exteriores (o de valencia) de los átomos cambian su estado de movimiento ; por tal razón, estas transiciones en el estado de electrón se llaman *transiciones ópticas* .El color de la luz nos dice algo acerca de los átomos o del objeto del cual se emitió . El estudio de la luz emitida desde el Sol y desde las estrellas distantes da una información con respecto a su composición.

Se puede definir también como una banda angosta formada por las longitudes de onda a las cuales nuestra rutina es sensible. Se extiende en longitudes de onda desde $7,8 * 10^{-7}$ m y en frecuencias desde $4 * 10^{14}$ Hz hasta $8 * 10^{14}$ Hz; la energía de los fotones va desde 1,6 eV hasta 3,2 eV aproximadamente.

La luz es producida por átomos y moléculas como resultado del ajuste interno del movimiento de sus componentes, principalmente los electrones. No es necesario resaltar la importancia de la luz en nuestros mundo.

La luz es tan importante que ha dado lugar al desarrollo de una rama de la física aplicada, llamada óptica. La óptica trata los fenómenos luminosos y la visión, incluyendo el diseño de instrumentos ópticos. El campo de la óptica incluye actualmente, además del espectro visible, el infrarrojo y el ultravioleta, por la similitud entre el comportamiento de ambos y el de aquél.

Las diferentes sensaciones que la luz produce en el ojo, que se denominan colores, dependen de la frecuencia (o de la longitud de onda) de la onda electromagnética y corresponden a los siguientes intervalos para la persona promedio:

COLOR	m	Hz
Violeta	$3,90 - 4,55 * 10^{-7}$	$7,69 - 6,59 * 10^{14}$
azul	$4,55 - 4,92 * 10^{-7}$	$6,59 - 6,10 * 10^{14}$
verde	$4,92 - 5,77 * 10^{-7}$	$6,10 - 5,20 * 10^{14}$
amarillo	$5,77 - 5,97 * 10^{-7}$	$5,20 - 5,03 * 10^{14}$
naranja	$5,97 - 6,22 * 10^{-7}$	$5,03 - 4,82 * 10^{14}$
rojo	$6,22 - 7,28 * 10^{-7}$	$4,82 - 3,84 * 10^{14}$

La sensibilidad del ojo también depende de la longitud de onda de la luz; esta sensibilidad es máxima para longitudes de onda de $5,6 * 10^{-7}$ aproximadamente. Es por la relación entre color y longitud de onda o frecuencia de luz que una onda electromagnética de frecuencia o longitud de onda definida se denomina también onda monocromática (monos: uno; chromos: color).

La visión es el resultado de señales transmitidas al cerebro por dos elementos presentes en una membrana llamada retina, la cual está en el fondo del ojo; estos elementos son los conos y los bastoncillos. Los conos son los elementos activos en la presencia de luz intensa, como la que hay durante las horas del sol, y son sensibles al color.

Los bastoncillos, por otra parte, son elementos capaces de actuar con una iluminación muy tenue, como la que hay en una habitación en penumbra, y son sensibles al color. La visión debida a los conos se llama fotópica y la debida a los bastoncillos se denomina escotópica.

4.4.2. ONDAS DE RADIOFRECUENCIA.

Su longitud de onda es mayor de 1m. Se producen a partir de fuentes terrestres mediante electrones que oscilan en conductores de circuitos eléctricos. Mediante una elección cuidadosa de la geometría de estos circuitos, como en una antena, podemos controlar la distribución en el espacio de la radiación emitida (si la antena actúa como transmisor) o la sensibilidad del detector (si la antena actúa como receptor). Viajando al exterior a la velocidad de la luz, el frente expansivo de las ondas de las señales de TV transmitidas en la tierra desde alrededor de 1.950 ha llegado ahora a 400 estrellas aproximadamente, portando información a sus habitantes, de haberlos, con respecto a nuestra civilización.

De fuentes extraterrestres nos llegan ondas de radio, siendo el Sol una fuente principal que a menudo interfiere con la recepción de radio o de TV en la tierra.

Júpiter es también una fuente activa de emisiones de radio. El trazado de mapas de las emisiones de radio procedentes de fuentes extraterrestres, es una ciencia conocida como RADIOASTRONOMÍA, ha proporcionado información acerca del Universo que no suele obtenerse mediante el uso de telescopios ópticos. Además, puesto que la atmósfera de la tierra no absorbe mucho las longitudes de onda, la radioastronomía proporciona ciertas ventajas sobre la astronomía óptica, o infrarroja, o de microondas en la tierra.

Uno de los descubrimientos más sorprendentes de la radioastronomía fue la existencia de fuentes pulsadas de ondas de radio, observada por primera vez en 1.968. Estos objetos, conocidos como pulsares, emiten ráfagas muy cortas de onda de radio separadas en tiempo por intervalos del orden de segundos. Este intervalo de tiempo entre pulsaciones es extremadamente estable, variando en menos de 10^{-9} s.

Se cree que los pulsares se originan de estrellas de neutrones en rotación, en donde los electrones atrapados por el campo magnético experimentan aceleraciones centríperas grandes debidas a la rotación. Las emisiones de radio altamente direccionales barren a la tierra como si fuesen un faro buscador cuando la estrella gira. Los pulsares se han observado dentro de toda la zona del espectro, incluyendo longitudes de onda visibles y de rayos X.

Estas tienen longitudes de onda que van desde algunos kilómetros a 0.3 m; el intervalo de frecuencias es desde algunos Hz hasta 10^9 Hz; la energía de los fotones va casi desde cero hasta alrededor de 10^{-5} eV. Estas ondas, que se usan en los

sistemas de radio y televisión, son generadas por medio de dispositivos electrónicos, principalmente circuitos oscilantes.

4.4.3. MICROONDAS.

Las microondas pueden considerarse como ondas cortas de radio, con longitudes de onda típicas en la zona de 1mm a 1m. Comúnmente se producen por osciladores electromagnéticos en circuitos eléctricos, como en el caso de los hornos de microondas. Las microondas se usan a menudo para transmitir conversaciones por teléfono.

El componente más abundante es la radiación de microondas de fondo, que se cree es la radiación electromagnética asociada con el “Big Bang”, la bola de fuego que marcó el nacimiento del universo se expandió y enfrió, la longitud de onda de esta radiación se estiró hasta estar ahora en la región de las microondas, con una longitud de onda pico de alrededor de 1mm. Los átomos de hidrógeno neutros, que ocupan las regiones entre las estrellas de nuestra galaxia, son otra fuente extraterrestre de microondas común, emitiendo radiación con una longitud de onda de 21 cm.

Las longitudes de onda de las microondas están entre 0.3 m y 10^{-3} m, el intervalo de frecuencias es desde 109 Hz hasta 3×10^{21} Hz; la energía de los fotones va desde 10^{-5} eV hasta 10^{-3} eV aproximadamente. Estas ondas se usan en el radar y otros sistemas de comunicaciones, así como también en el análisis de detalles muy finos de la estructura atómica y molecular; se generan también con dispositivos electrónicos. La región de las microondas se suele denominar UHF.

4.4.4. ESPECTRO INFRARROJO.

La radiación infrarroja, que tiene longitudes de onda mayores que la de lo visible (desde $0.7 \mu\text{m}$ hasta 1 mm aproximadamente), se emite comúnmente por átomos o moléculas cuando cambian su movimiento vibratorio o rotatorio. Este cambio ocurre a menudo como un cambio en la energía interna del objeto emisor y se observa como un cambio en la energía interna del objeto que detecta la radiación. En este caso, la radiación infrarroja emitida por el bulbo y absorbida por la mano.

Todos los objetos emiten radiación electromagnética (llamada "radiación térmica") a causa de su temperatura. Los objetos de temperaturas en la zona que encontramos normalmente (digamos, de 3K a 3000 K) emiten su radiación térmica más intensa en la región infrarroja del espectro.

Un mapa de la radiación infrarroja que procede del espacio nos ha dado la información que suplementa la obtenida de la radiación visible. Cubre las longitudes de onda entre 10^{-3} m y $7,8 * 10^{-7} \text{ m}$; el intervalo de frecuencias es entre $3 * 10^{11} \text{ Hz}$ y $4 * 10^{14} \text{ Hz}$ y la energía de los fotones va desde 10^{-3} eV hasta alrededor de 1.6 eV . Esta región se subdivide en tres: el infrarrojo lejano, de 10^{-3} m a $3 * 10^{-5} \text{ m}$, el infrarrojo medio, de $3 * 10^{-5} \text{ m}$ a $3 * 10^{-8} \text{ m}$, y el infrarrojo cercano que se extiende hasta alrededor de $7,8 * 10^{-7} \text{ m}$.

Estas ondas son producidas por cuerpos calientes y moléculas, y tienen muchas aplicaciones en la industria, la medicina, la astronomía, etc.

4.4.5. RAYOS ULTRAVIOLETAS.

Las radiaciones de longitudes de onda más cortas de lo visible comienzan con la ultravioleta (1nm a 400nm), la cual puede producirse por las transiciones atómicas de los electrones exteriores así como en la radiación que parte de fuentes térmicas como el Sol.

Puesto que nuestra atmósfera absorbe fuertemente las longitudes de onda ultravioletas poca de esta radiación del Sol llega a la superficie. Sin embargo, el principal agente de esta absorción es el ozono atmosférico, que en años recientes se ha estado agotando como resultado de las reacciones químicas con los fluorocarbonos liberados de los rociadores con aerosoles, por los equipos de refrigeración y otros agentes.

Una exposición breve a la radiación ultravioleta provoca quemaduras comunes en la piel, pero la exposición prolongada puede producir efectos más graves, entre los que se encuentra el cáncer de la piel. La astronomía del ultravioleta se lleva a cabo usando observatorios transportados por satélites a la órbita terrestre.

Cubren desde $3.8 * 10^{-7}$ hasta alrededor $6 * 10^{-10}$ m, con frecuencias desde $8 * 10^{14}$ Hz hasta $3 * 10^{17}$ Hz aproximadamente; la energía de los fotones va desde 3 eV hasta $2 * 10^3$ eV aproximadamente. En conclusión estas ondas son producidas por átomos y moléculas en descargas eléctricas. Su energía es del orden de magnitud de la energía involucrada en muchas reacciones químicas, lo que explica muchos de sus efectos químicos.

El sol es una fuente muy poderosa de radiación ultravioleta, siendo este factor principal responsable del bronceado de la piel. La radiación ultravioleta del sol también interactúa con los átomos presentes en la alta atmósfera, produciendo gran cantidad de iones; esto explica por qué la alta atmósfera está fuertemente ionizada a una altura mayor de la luz, es por este motivo que se denomina ionosfera.

Cuando algunos microbios absorben radiación ultravioleta, pueden ser destruidos como resultado de las reacciones químicas producidas por la ionización y la disociación de moléculas; por esta razón los rayos ultravioletas se usan en algunas aplicaciones médicas y también en procesos de esterilización.

4.4.6. RAYOS X.

Estos pueden producirse con longitudes de onda discretas en transiciones individuales entre los electrones interiores (los más frecuentemente ligados) de un átomo, y también pueden producirse al desacelerar partículas cargadas (como electrones). Las longitudes de onda de los rayos X corresponden aproximadamente al espaciamiento entre los átomos de los sólidos; por lo tanto la dispersión de los rayos X de los materiales es una manera útil de estudiar su estructura. Los rayos X pueden penetrar fácilmente en los tejidos blandos, pero son detenidos por los huesos o sustancias sólidas; por esa razón han encontrado un amplio uso en los diagnósticos médicos.

La astronomía de rayos X , al igual que la astronomía de los ultravioletas, se efectúa con observatorios en órbita . La mayoría de estrellas como el Sol, no son emisores

potentes de los rayos X; sin embargo, en ciertos sistemas que constan de dos estrellas vecinas que giran alrededor de su centro de masa común (llamado sistema binario), el material de una estrella puede calentarse y acelerarse mientras cae en la otra, emitiendo rayos X en el proceso. Si bien no se dispone aún de una prueba que lo confirme, se cree que el miembro más masivo de ciertas binarias de rayos X debe ser un hoyo negro.

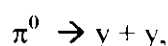
Esta parte del espectro electromagnético abarca una gama de longitudes de onda entre 10^{-9} m y $6 \cdot 10^{-12}$ m aproximadamente, o sea frecuencias entre $3 \cdot 10^{17}$ Hz y $5 \cdot 10^{19}$ Hz; la energía de los fotones va desde $1,2 \cdot 10^3$ eV hasta $2,4 \cdot 10^5$ eV aproximadamente. Esta parte del espectro electromagnético fue descubierta en 1895 por el físico alemán W. Rontgen cuando estaba estudiando los rayos catódicos. Los rayos X son producidos por los electrones atómicos más fuertemente ligados. Otra fuente de rayos X es la radiación de frenado; en realidad esta es la manera más común de producir rayos X en los tubos comerciales de rayo X; un haz de electrones, acelerado por un potencial de varios miles de voltios incide sobre un blanco metálico llamado anticátodo (en realidad fue de este modo que se produjeron los rayos X en los experimentos de Rontgen).

La mayor energía de los fotones de los rayos X hace que éstos produzcan efectos más profundos en los átomos y moléculas de las sustancias por las que se propagan, ya que disocian o ionizan las moléculas. Los rayos X se usan para el diagnóstico médico porque su mayor absorción por parte de los huesos en comparación con otros tejidos permite una "fotografía" nítida. Producen además serios daños en tejidos y organismos vivos, como resultado de los procesos químicos que inducen; es por esta

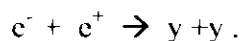
razón que los rayos X se usan en el tratamiento del cáncer, ya que parecen tener una tendencia a destruir los tejidos enfermos más fácilmente que los sanos. Debemos recalcar que cualquier cantidad de radiación X destruye tejidos sanos; una exposición a una gran dosis puede causar una destrucción suficiente como para producir enfermedades o la muerte.

4.4.7. RAYOS GAMMA.

Los rayos gamma son radiaciones electromagnéticas con las longitudes de onda más corta (menos de 10 pm). Son las más penetrantes entre las radiaciones electromagnéticas, y la exposición un raya gamma puede tener efectos perjudiciales sobre el cuerpo humano . Estas radiaciones pueden emitirse en las transiciones de un núcleo atómico de un estado a otro y también pueden ocurrir en las desintegraciones de ciertas partículas elementales; por ejemplo, un ión neutral puede desintegrarse en dos rayos gamma de acuerdo con:



y un electrón y un positrón (la antipartícula del electrón) pueden aniquilarse mutuamente en dos rayos gamma:



En general cada uno de estos procesos emite rayos gamma de una longitud de onda única. En la astronomía de rayos gamma , la detección de tales radiaciones (y las mediciones de su longitud de onda) sirve como prueba de procesos nucleares particulares en el Universo.

Con base a las descripciones anteriores puede verse que existe fuentes, tanto naturales como artificiales, de todos los tipos de radiaciones electromagnéticas, y también que el estudio de las mismas de todas las longitudes de onda se ha empleado en años recientes para proporcionar una imagen más precisa de la estructura y evolución del Universo.

Al describir las emisiones de radiación electromagnéticas como un fenómeno ondulatorio, nos estamos concentrando en un aspecto particular. Consideramos los átomos del sistema que emite la radiación como si se comportasen cooperativamente; por ejemplo se necesita la participación de los electrones de muchos átomos para la emisión de la luz a partir del filamento caliente de un foco.

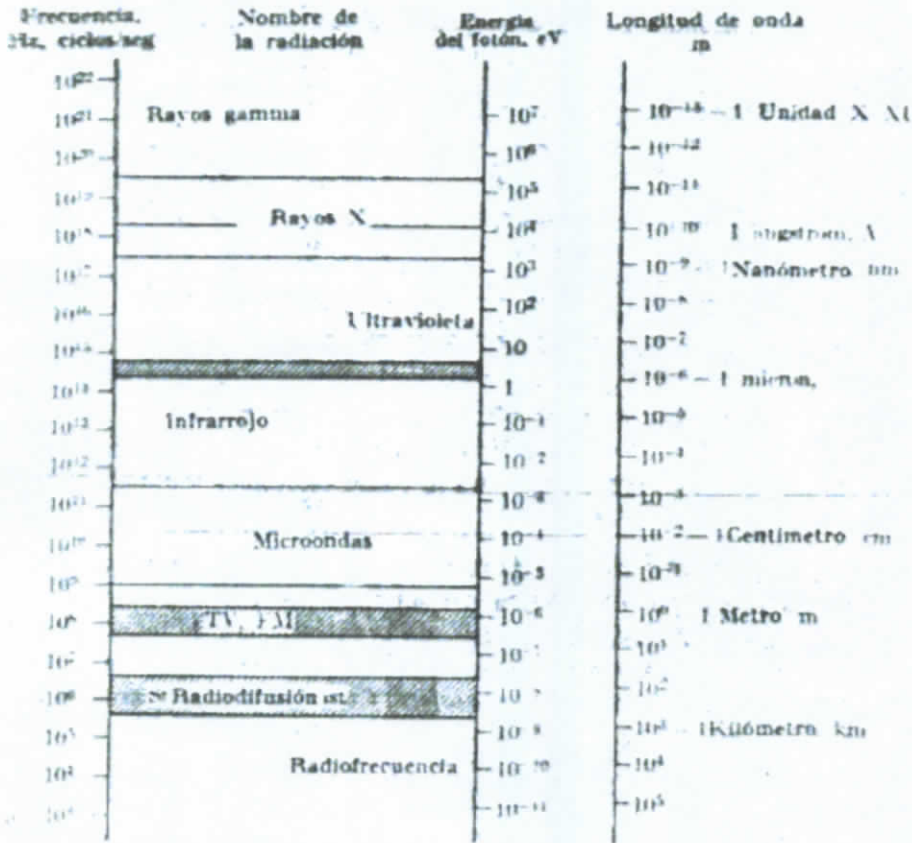
Podríamos profundizar en la emisión de radiación electromagnética por un solo átomo. En este caso, centraremos nuestra atención en un paquete de energía electromagnética (llamado cuanto), y observaremos generalmente la radiación no como una onda que varía suavemente sino como un paquete concentrado de energía electromagnética. Ciertos experimentos parecen inconsistentes con la interpretación de la onda y pueden explicarse sólo en términos de partículas o cuantos de radiación electromagnética.

Estas ondas electromagnéticas son de origen nuclear y se superponen al límite superior del espectro de rayos X; sus longitudes de onda van desde alrededor de 10^{-10} m hasta mucho menos de 10^{-14} m, estando la gamma de frecuencias correspondiente entre $3 \cdot 10^{18}$ Hz y más de $3 \cdot 10^{22}$ Hz. La energía de los fotones va desde 104 eV hasta 107 eV aproximadamente; estas energías son del mismo orden

de magnitud que las involucradas en los procesos nucleares, por lo que la absorción de rayos γ puede producir cambios nucleares. Estos rayos son producidos por muchas sustancias radioactivas y están presentes en grandes cantidades en los reactores nucleares. La mayoría de las sustancias no la absorben fácilmente, pero cuando son absorbidas por organismos vivos producen efectos graves. Su manipuleo requiere un buen blindaje de protección.

En la radiación cósmica hay ondas electromagnéticas de longitudes de onda aún más cortas (o frecuencias aún mayores y en consecuencia con fotones de energía más alta). Estas radiaciones tienen especial interés en la investigación astronómica.

Cuando nos fijamos en la amplitud del espectro de la radiación electromagnética podemos comprender fácilmente por qué sus diversas partes se comportan de manera diferente cuando se propagan a través de la materia. Por ejemplo las ondas que tienen fotones de una energía comparable a las energías características de los electrones atómicos o de los átomos en las moléculas, interactuarán más fuertemente con los átomos y las moléculas; este es el caso de las radiaciones infrarroja, visible y ultravioleta. En general, la radiación de mayor longitud de onda, que lleva fotones de energía menor, interactúa débilmente con la materia por su baja capacidad de absorción; esto es lo que ocurre con las ondas de audiofrecuencia. La materia también absorbe muy poco las ondas de alta energía o longitud de onda muy corta, como los rayos X y γ , pero sus efectos son más profundos, ya que no sólo producen ionización atómica y molecular, sino también en muchos casos la fragmentación del núcleo.



El espectro electromagnético.

FIG. 4.10 EL ESPECTRO ELECTROMAGNÉTICO

4.5. DISPOSITIVOS DE RADIOENLACES (COMPUTADOR - TELEVISOR).

4.5.1. SUBSISTEMA DE VÍDEO

El subsistema de vídeo suele constar de una tarjeta de vídeo conectada a una de las ranuras de expansión existente en la placa base, un software asociado que permite

manipular imágenes en el interior del sistema informático y un receptor situado en el exterior de la computadora y se conectan a la tarjeta de vídeo.

4.5.1.1. LA TARJETA DE VÍDEO.

La tarjeta de vídeo VGA posee dos conectores básicamente, uno interno y otro externo. El interno es utilizado para la comunicación entre la tarjeta principal de la computadora y la tarjeta de interface a través de una de sus ranuras de expansión. El otro está destinado a la conexión del monitor con el fin de enviarle las señales análogas correspondientes a la imagen que se desea mostrar.

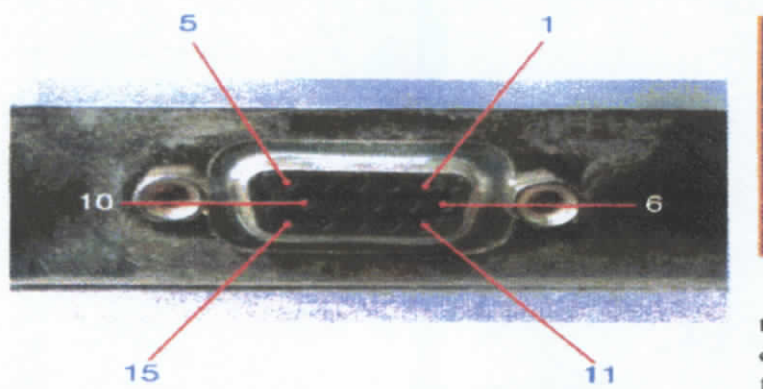


FIG. 4.11. CONECTOR DE VÍDEO

En la figura anterior se puede observar el conector de 15 pines, con la función de cada uno de ellos. Note que aunque este conector es de 25 pines, es de tres hileras, con lo cual se distingue de los conectores DB15 como el del puerto de juegos.

La tarjeta de vídeo, es el dispositivo interno encargado de hacer la conexión entre la tarjeta principal de la computadora y el monitor o sistema de vídeo que se tenga. Su

principal función es la de convertir los datos digitales que contienen la información de la imagen, en señales análogas que son enviadas a la circuitería electrónica del monitor para que éste las represente en la pantalla en forma gráfica, tal como el microprocesador lo haya ordenado.

Los circuitos de la tarjeta de vídeo generan las señales que le indican al monitor cuáles son los puntos de la pantalla que deben encenderse. Recordemos que la pantalla está compuesta por una gran cantidad de puntos o **pixeles** a pequeñas distancias uno del otro de tal forma que al observarla, todos los puntos parecen formar una sola imagen.

Por su parte, cada pixel está dividido a su vez en tres puntos muy pequeños correspondientes a los pequeños correspondientes a los tres colores básicos de vídeo (RGB: Red, Green, Blue) Rojo, Verde y Azul. Así entonces, si se desea mostrar un punto amarillo, se deberán encender dos de esos puntos: el azul y el verde.

Para realizar las cuentas de los puntos que debe manejar una tarjeta de vídeo podemos multiplicar la resolución por la cantidad de colores básicos. Por ejemplo si tenemos una resolución de 1024 x 768, tendremos 786.432 pixeles de vídeo.

Ahora, cada pixel está compuesto por tres puntos de colores básicos:

$$786.432 \times 3 = 3.359.296 \text{ puntos en total.}$$

Esa es la cantidad de puntos que realmente manejaría la tarjeta de vídeo para esa resolución de pantalla. Se debe aclarar que este control es completamente análogo y se hace por medio de un barrido similar al que se hace en la pantalla de los

que sea formado por medio de varios de dichos caracteres o símbolos. En el modo gráfico, es posible tener control de cada uno de los pixeles.

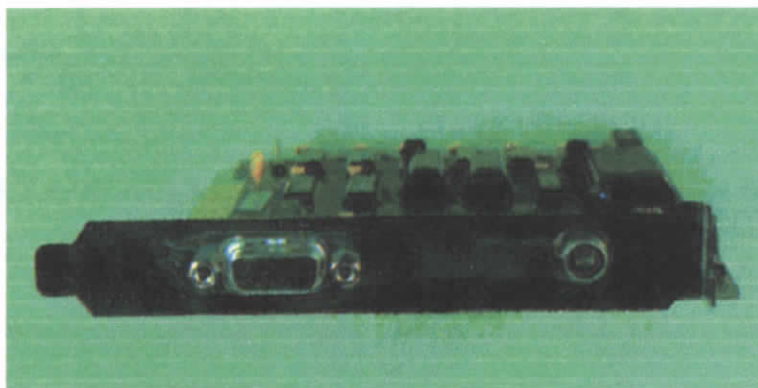


FIG. 4.13. CONECTOR RCA.

Además de las señales para el monitor, el adaptador de color / gráficos podría tener conectores de salida adicional. Algunas veces un tipo de conector RCA proporciona una señal de vídeo compuesta. Las tres salidas a color, la ráfaga a color y las señales de reloj se combinan utilizando un chip multiplexor 74LS151, dotado de antememoria (buffer) con un 74ls244 o chip similar y luego se envía al conector RCA.

Otra salida opcional encontrada en algunos adaptadores más antiguos está en una tira tipo Berg de 4 terminales. La tira Berg proporciona las mismas salidas que el conector RCA más una conexión a los +12 V de la fuente de poder. Este conector se puede utilizar para conectar la PC a una televisión. También se requiere de un modulador de RF (radio frecuencia).

La tarjeta AGP tiene un conector de salida de vídeo para el monitor y un conector de salida de vídeo RCA, y un conector de entrada de vídeo RCA.

4.5.1.3. TARJETA DE TELEVISIÓN.

La tarjeta de televisión, es una tarjeta de interface que como su nombre lo indica es utilizada para convertir la computadora en un receptor de televisión convencional utilizando el monitor como pantalla. Por medio del programa que acompaña a la tarjeta es posible seleccionar, por ejemplo con el mouse, cualquier canal, tal como sucede con un televisor. También poseen conexión de señales de entrada/salida de una videogradora, por ejemplo para ver o grabar películas, igual que los sistemas normales de televisión.

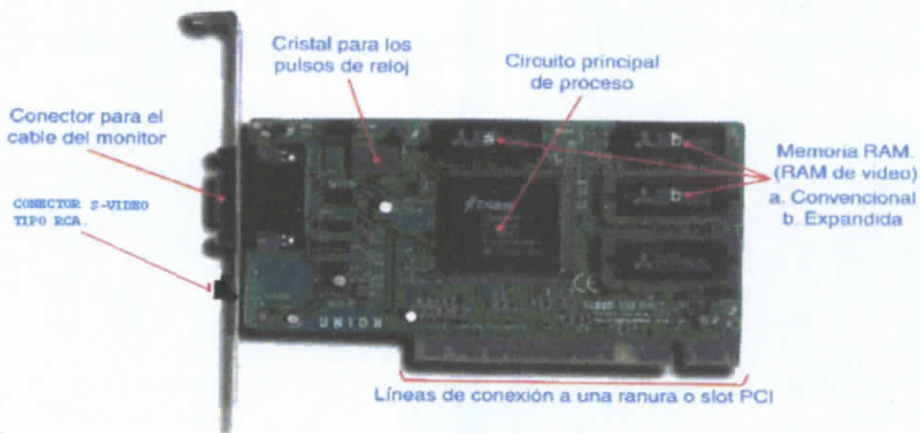


FIG. 4.15. TARJETA DE TELEVISIÓN

4.5.1.4. TARJETA DVD MPEG2.

Esta tarjeta de interface es utilizada para la conexión de una unidad de Ó a la computadora. Debido a que en este sistema una de las principales aplicaciones es el

vídeo, este tipo de tarjetas interfiere la comunicación de la tarjeta principal de la computadora y el monitor, interrumpiendo el cable de conexión .

La tarjeta toma los datos de vídeo MPEG2 directamente y los envía al monitor, sin que tengan que pasar por el microprocesador. Lo que se busca con esta propiedad es dar mayor eficiencia al vídeo ya que como hemos mencionado anteriormente, este sistema utiliza demasiada información que si es canalizada por medio del microprocesador, presentará problemas de velocidad en las imágenes mostradas.

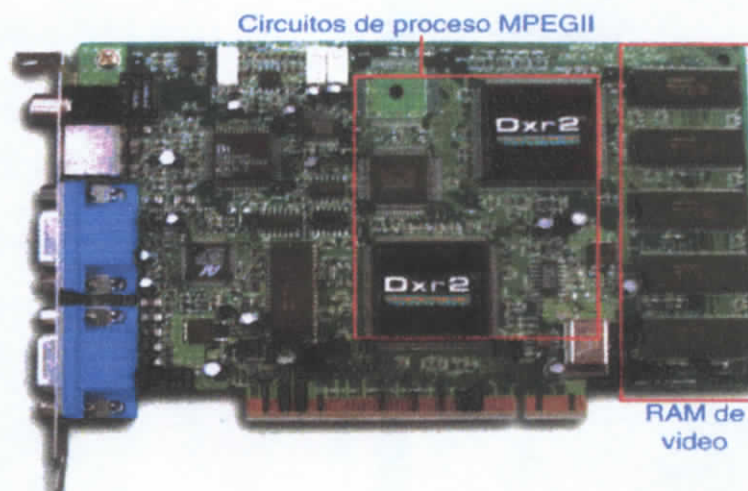


FIG 4.16 .TARJETA MPEG2 PARA DVD.

4.5.1.5. TARJETA PARA VIDEOCONFERENCIA.

Esta es una tarjeta de interface que se utiliza para la comunicación entre dos o más usuarios de computadoras a través de una cámara de vídeo y por su puesto las computadoras. Entre las propiedades de algunas de estas tarjetas podemos mencionar la posibilidad de comunicación por simple voz. Algunas presentan salida de video

para la conexión a un televisor y allí poder ver la imagen proveniente de los demás integrantes de la videoconferencia y otras propiedades que dependen exclusivamente del modelo de la tarjeta.

4.5.2. SUBSISTEMA DE AUDIO.

El subsistema de audio suele constar de una tarjeta de amplificación conectada a una de las ranuras de expansión existente en la placa base, un software asociado que permite manipular sonidos en el interior del sistema informático y unos altavoces situados en el exterior de la computadora y se conectan a la tarjeta de sonido.

Esta tarjeta de amplificación permite que los datos generados por un software de manejo de sonido pasen a través del bus de datos a la tarjeta de sonido y ésta transmita una señal eléctrica a los altavoces conectados a ella, reproduciendo estos altavoces el sonido.

4.5.2.1. LA TARJETA DE SONIDO.

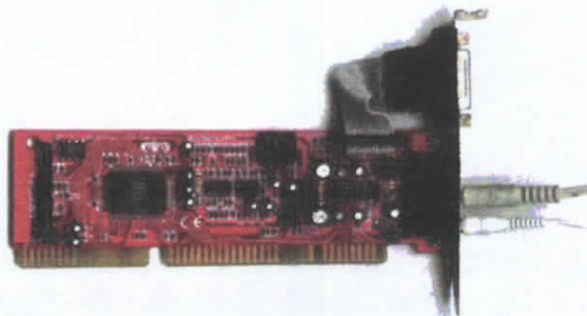


FIG. 4.17. TARJETA DE SONIDO.

Es el dispositivo interno dedicado a la conversión de señales provenientes de la computadora y otros periféricos, en señales de audio que puedan ser escuchadas por el usuario a través de unos altavoces externos.

En los primeros diseños se trataba única y exclusivamente de un convertidor digital-analógico que recibía los datos digitales que le eran enviados por el programa en ejecución, y en su salida generaba una señal de audio que era enviada a un amplificador y a uno o más altavoces externos.

Las primeras tarjetas de sonido podían manejar una señal de audio digital de hasta 8 bits, con una frecuencia de muestreo que en raras ocasiones excedía los 22 KHz; sin embargo, aún esa resolución tan pequeña resultaba extraordinaria comparada con los pitidos del altavoz que venía con la unidad central.

Cuando las computadoras y las tarjetas de sonido se popularizaron, el mismo desarrollo de los programas para juegos obligó a los fabricantes a diseñar nuevas tarjetas que aprovecharan las características avanzadas de los nuevos procesadores y sistemas.

Fue así como surgieron las primeras tarjetas de 16 bits capaces de hacer un muestreo del sonido con una frecuencia de 44.1 KHz, brindando una calidad similar a la de un CD.

DIAGRAMA DE BLOQUES DE UNA TARJETA DE SONIDO.

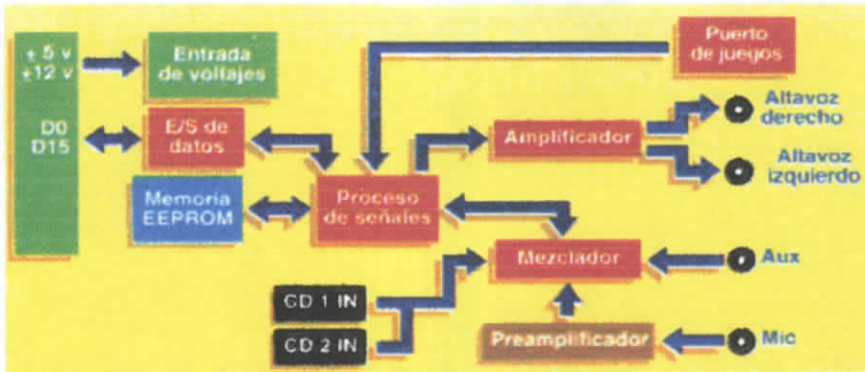


FIG. 4.18.

A nivel de hardware, tratar de reparar una tarjeta de sonido resultaría complejo y de poca utilidad práctica, ya que rara vez fallan y en caso de registrarse problemas, es más económico sustituirla por completo que intentar repararla. Veamos una breve descripción de cada uno de sus principales sistemas:

4.5.2.2.AMPLIFICADOR DE AUDIO.

Es un circuito integrado, que recibe dos señales de audio de baja potencia (una para el canal izquierdo y otra para el derecho) y les amplifica tanto el nivel de voltaje como el de corriente de tal forma puedan excitar los altavoces externos que acompañan al kit de sonido de la computadora. Aunque su potencia generalmente es muy baja, las salidas pueden usarse como señal de entrada para otro amplificador de mayor potencia.

4.5.2.3. CONECTORES DE ENTRADA Y SALIDA EXTERNOS.

Son los puntos de conexión, entre la tarjeta de sonido y los elementos externos que son utilizados por la misma, tales como los altavoces externos, un micrófono y una entrada de señal auxiliar, entre otros.

4.5.2.4. CONECTOR PARA JUEGOS.

Aunque la mayoría de equipos están dotados de un conector de este tipo sin necesidad de tener instalada una tarjeta de sonido, prácticamente todas estas tarjetas tienen disponible un puerto de este tipo para ser adaptado a muchos juegos y simulaciones que incluyen procesos de sonido.

El puerto de juegos funciona igual al que viene incluido con la computadora.

4.5.2.5. CONECTORES DE ENTRADA INTERNOS.

Estos conectores, son diseñados con el fin de permitir el proceso de señales en las cuales no intervenga el microprocesador de la computadora.

En el caso de la unidad de CD cuando se inserta un disco de audio. Independiente de la ejecución de cualquier programa, la señal del CD llega directamente a la tarjeta de sonido y ésta a su vez la amplifica y envía hacia los altavoces externos.

4.5.2.6. MEMORIA EPROM.

Las tarjetas de periféricos que hacen uso de la tecnología Plug & Play de Windows, utilizan un pequeño circuito integrado de memoria para guardar la configuración una vez que el equipo haya detectado dicha tarjeta por vez primera .

Cuando el equipo se apaga y se vuelve a encender, el sistema operativo lee la información contenida en esta memoria y reconoce la configuración de los dispositivos que ella controla.

4.5.2.7. PROCESAMIENTO DE SONIDO.

En cada tarjeta se incluye un procesador de audio que recibe la información digital que le envía el programa en ejecución. Este procesador interpreta la información y la convierte en una señal de audio, ya sea sonido FM, sonido MIDI o sonido de formato CD. Veamos cuáles son las características de cada uno de los formatos:

El Sonido F.M.- Consiste en una serie de datos codificados mediante los cuales un programa le indica a la tarjeta qué sonidos debe producir, empleando para ello una serie de sintetizadores internos modulados en frecuencia. Con este formato, se puede almacenar una melodía compleja con poca información digital.

Últimamente , este método de “síntesis de audio” ha sido reemplazado por un procedimiento completamente distinto: la “tabla de ondas” (wave table), cuya característica principal es que en una memoria incluida dentro de la tarjeta se han

grabado los sonidos digitalizados de instrumentos musicales reales, por lo que, cuando un programa solicita, por ejemplo, el sonido de un violín o un piano, la tarjeta consulta su base de datos y expide un sonido real (no sintetizado), lo cual se traduce, obviamente, en un audio más puro y parecido a de la ejecución de un artista o una orquesta.

El Sonido MIDI.- Es un formato de intercambio de información entre la computadora e instrumentos musicales especialmente diseñados para esa interacción. Hay teclados y sintetizadores que al conectarse a una computadora son capaces de “tocar solos”, obedeciendo las órdenes que le llegan desde la computadora por medio de un cable MIDI que se conecta a la tarjeta de sonido, en un conector idéntico al que se usa para el joystick. En la mayoría de las tarjetas de audio, el puerto MIDI puede emplearse para conectar un joystick, si es que lo configura para ello.

Adicionalmente, el formato MIDI permite el almacenamiento de selecciones musicales o sonidos de larga duración en archivos muy pequeños, por lo que se ha adoptado como uno de los métodos tradicionales de reproducción de audio en computadoras; capaces de captar estos datos y convertirlos en los sonidos respectivos.

Audio en formato CD.- Consta de porciones de música que se grabaron en el CD-ROM con el mismo formato que usan los CD de audio, por lo que en este caso, lo único que hace la tarjeta de sonido es recibir el audio ya procesado en el lector de CD-ROM y canalizarlo hacia sus amplificadores de salida sin hacerle tratamiento

alguno. La mezcla de los tres tipos de sonido pueden crear una riqueza sonora realmente impresionante, como lo demuestran las modernas aplicaciones multimedia. Hay algunos refinamientos que se han añadido a la estructura básica de una PC, como circuitos para sonido surround, subwoofers para una reproducción más adecuada de los tonos bajos, nuevas tecnologías de codificación y eliminación de ruido, como el Dolby y el recientemente desarrollado THX, entre otros.

4.5.2.8. ALTAVOCES PARA LA TARJETA DE SONIDO.

Los altavoces que necesitan en una máquina multimedia, deben poseer características especiales como incluir un amplificador de potencia interno, ya que muchas tarjetas de sonido no tienen la suficiente potencia para excitar directamente dos parlantes; por consiguiente, deben tener una fuente de energía independiente, ya sean baterías o un reductor de voltaje externo.

También es recomendable, aunque no indispensable, que posean controles de volumen, graves y agudos, ya que hay aplicaciones en las que hay aplicaciones en las que no es posible ajustar estos parámetros desde el teclado de la computadora.

Es preferible que los bafles estén aislados magnéticamente, para que en caso de ser utilizadas cerca del monitor, los campos magnéticos de los altavoces no interfieran con la trayectoria normal de los haces electrónicos que producen las imágenes en la pantalla.

Si los altavoces son de baja potencia, no se alcanzará a afectar el funcionamiento del monitor.

Fuera de estos pequeños detalles, podemos utilizar prácticamente cualquier tipo de altavoces externos, aunque algunos fabricantes ya han incluido los altavoces en periféricos convencionales como en el teclado, el gabinete o el monitor.

4.5.2.9. CONTROLADORA DE SONIDO EMBEBIDA (ON BOARD).

Actualmente, casi todas las tarjetas principales para computadoras principales para computadoras genéricas traen incluidas dentro de su misma circuitería los circuitos integrados y demás dispositivos encargados del control del sonido, es decir las funciones que normalmente venían en las tarjetas de sonido externas.

Se busca con esto que el usuario final no tenga que preocuparse por adquirir una tarjeta extra cuando va a adquirir su computadora. Simplemente al comprar la tarjeta principal, que es un elemento indispensable, obtendrá a la vez todo el sistema de sonido con todo lo necesario.

4.5.3. TRANSMISOR DE SEÑALES DE TELEVISIÓN.

Gracias al intenso trabajo de radioaficionados de todo el mundo, la tecnología de las comunicaciones en FME, FUE (VHF, UHF) y microondas ha realizado grandes

progresos en la Última década. Al haber explorado nuevas formas de comunicación mejorándolas luego con sucesivas investigaciones, los radioaficionados han hecho posible la práctica continua de comunicaciones por rebote lunar, dispersión, lluvia de meteoritos, y por satélite. Con este progreso se ha incrementado la necesidad de contar con mejores equipos que los que se usaban hasta ahora. Como para este tipo de comunicaciones se requiere un elevado nivel de selectividad en la recepción, la estabilidad en frecuencia de los transmisores usados debe ser excelente. Los dispositivos de cancelación de ruido han posibilitado la recepción de señales muy débiles, ampliando el campo de aplicación de algunos de estos tipos de comunicaciones.

A medida que se fueron concretando los adelantos tecnológicos, se ha hecho posible dotar a los transmisores de mayor potencia (aún en la región superior de las FUE) colocándolos al alcance de la mayoría de los aficionados. Todos los experimentadores en FME y FUE han tenido como objetivos principales la confiabilidad, estabilidad en frecuencia, y pureza de emisión de sus equipos. Ya no es aconsejable usar equipos de rezago militar en comunicaciones de FME. La mayoría de los aficionados emplean equipos de transmisión y recepción de construcción casera, o integran sus estaciones con equipos comerciales y otros contruidos por ellos mismos.

Por las razones expuestas, es posible un mayor adelanto todavía en este tipo de comunicaciones, y todos los aficionados que se dediquen, deben tratar de construir equipos que reflejen esos adelantos. El éxito o falla de cualquier comunicado de VHF o UHF dependerá en gran parte de la calidad del equipo que se emplee.

La Señal de vídeo que se ha obtenido a través de la exploración de la imagen a transmitir, con el objetivo de transformar en variaciones eléctricas las distintas intensidades de luz de cada parte de la misma o de color en el caso de tratarse de una emisión en color, se transmite hacia los receptores en los que se reconstituye la escena analizada, utilizando para ello la radiación electromagnética, que difunde ondas de alta frecuencia conseguidas incorporando los impulsos obtenidos que constituyen una onda modulada, a la onda portadora carente de modulación.

Es fácilmente apreciable que este modo de transmitir los impulsos generados por la emisora es análogo al empleado en radiodifusión ya desde sus primeros tiempos, con la salvedad del sistema denominado en circuito cerrado que requiere el empleo de conductores que relacionen el transmisor con el receptor el cual sigue en plena vigencia en aplicaciones industriales.

No obstante, a pesar de tal semejanza se aprecian notables divergencias entre la transmisión de señales estrictamente de audio y las de vídeo, tanto por el hecho de que en televisión las imágenes deben ir acompañadas necesariamente de sonidos en perfecta sincronización, como por la mayor exigencia técnica que supone la transmisión de imágenes frente a los sonidos.

4.5.4. CALIDAD TÉCNICA DE LAS IMÁGENES.

Un sistema de transmisión de videofrecuencia, para ser conceptuado como satisfactorio, debe complementar varios requisitos. Es necesario que la definición de la imagen transmitida sea adecuada y, para lograrlo, se requiere que al analizarla el

número de puntos elementales explorados por unidad de superficie sea lo más elevado posible.

Definición de Imagen: Mayor o menor precisión en los detalles de una imagen; en la técnica de vídeo se consigue mediante la exploración de una cantidad más elevada de líneas de la escena que se transmite. Así, la exploración de 625 líneas define mejor una imagen que la de 525 líneas y, lógicamente, la de 819 es más aconsejable. No obstante, existen inconvenientes de tipo comercial que impiden la adopción de valores elevados. Se espera que llegue a ser un hecho la definición en 1125 líneas que se halla en vía de ensayo empleando circuitos simplificados.

En el caso de la televisión en blanco y negro se hacen indispensables varias condiciones:

- Una correcta reproducción de los contrastes, puesta de manifiesto por los niveles relativos del color blanco en su relación con el negro y la infinita gama de los grises. En lo que atañe a la televisión en color es necesario lograr una fidelidad lo más rigurosa posible en la reproducción de los colores originales de la escena que se transmite.
- Ha de lograrse la plena estabilidad de la imagen, conseguida a base de una adecuada técnica exploratoria que se pone de manifiesto al reconstruirse con plena fidelidad en la pantalla del televisor.

- Mantenimiento a imperceptible nivel de todas las señales parásitas, bien se trate de ruido de fondo, ecos motivados por ondas reflejadas, “fading”, interferencias o perturbaciones, bien sean de origen atmosférico o industrial.
- Absoluta semejanza en la forma geométrica de las imágenes que no deben tener ningún tipo de deformación.

Frecuencia de la Modulación. Con miras a complementar estas condiciones, que cabe calificar como mínimas para lograr una recepción irreprochable, ha sido preciso adoptar una elevada frecuencia de la modulación de la onda que se superpone a la portadora. Existe una notable diferencia entre una onda modulada en la técnica de radio y la que se utiliza en vídeo, al apreciar que en radiodifusión no se rebasa el límite de los KHz (o MHz en FM) en tanto que en televisión se actúa dentro de valores que, en la totalidad de los casos, rebasan el valor de varios MHz o sea mil veces mayor.

Se pone de manifiesto la necesidad de esta amplitud de banda sabiendo, que el poder separador del ojo requiere, para lograr una captación adecuada de la imagen, hasta 800 cambios de tonalidad en el transcurso del examen de una sola línea correspondiente a la anchura de la pantalla. La norma internacional adoptada en España, Italia, Austria, Suiza y la casi totalidad de naciones europeas, tiene como características más destacables una frecuencia de barrido horizontal de 15.625 Hz, que corresponden a una frecuencia de cuadro de 25 en dicho tiempo y 625 líneas por cuadro completo. La separación entre las portadoras de vídeo y de sonido es de 5,5 MHz, siendo de 7 MHz el ancho de canal.

Características de la Señal de Imagen. La Señal entregada por el tubo analizador en el transcurso de cada línea de análisis de la imagen, se denominan señal de imagen, aun cuando se adopten de manera corriente otras denominaciones más o menos equivalentes.

Esta señal, tras modular a la portadora y ser enviada por vía hertziana, es recogida y demodulada en el televisor, llegados a este punto la mencionada señal regulará la intensidad del haz electrónico del tubo catódico en el receptor.

Dicha señal de vídeo constituye la información principal, en tanto que las otras que se agregan a ella, como son los impulsos de sincronismo y hasta el sonido, se consideran como complementarias o auxiliares.

Al visualizar las variaciones de tensión logradas a la salida de un tubo de cámara, al realizarse el análisis de una imagen en blanco y negro, incluyendo diversas tonalidades de grises, llegaremos a determinar la forma de la señal de vídeo resultante.

A partir del valor cero, correspondientes al negro absoluto, es decir, a la carencia absoluta de luminosidad, se llega a una transición brutal motivada al pasar a un blanco casi absoluto, produciéndose luego varias alternativas correspondientes a diversas gamas de grises.

Para establecer la mínima banda de frecuencias admisible para una correcta transmisión de la información de vídeo que se ha obtenido, adoptaremos como base

el análisis de una imagen constituida por una serie de líneas verticales, alternativamente que la definición, que ya hemos indicado debe ser elevada, se mantenga dentro los límites compatibles y que el retraso se realice con la mayor rapidez.

Tomando como base dicha exploración de 625 líneas y el formato de la pantalla de 4 a 3 en su relación de anchura y altura, se determina que el número de puntos elementales por línea ha de ser aproximadamente de: $625 * 4:3 = 830$

En el caso de que estos 830 puntos elementales tengan que ser alternativamente blancos o negros, la señal de vídeo que corresponda deberá tener una frecuencia igual a 6.484.375 Hz, prácticamente 6,5 MHz, según se pone de manifiesto por medio de la siguiente ecuación:

$$830/2 * 625 * 25 = 6.484.375 \text{ Hz} = 6,5 \text{ MHz}$$

4.5.5. SISTEMAS DE TRANSMISIÓN EN COLOR

4.5.5.1. SISTEMA NTSC.

A partir de lo anteriormente expuesto, que hemos citado por su aplicación actual a la transmisión en circuito cerrado, han ido desarrollándose muchos sistemas fundamentales en procedimientos electrónicos, tomando como punto de partida el NTSC, que entró en vigencia hacia 1956 y se emplea en bastantes países (Estados Unidos, Japón, Canadá, México, Venezuela, etc.).

Este sistema, desarrollado por la National Televisión System Committee, se caracteriza por innegables ventajas que compensan por completo los inconvenientes dimanados del tipo de modulación empleado, la cual es sensible a deformaciones cuando la transmisión se efectúa a gran distancia y, de manera aún más concreta, al utilizar redes que requieran amplificación por elementos reactivos y enlaces por microondas.

Al transmitir se realiza una doble desmodulación simultánea que afecta a la amplitud de la subportadora de color, con un exacto desfase de 90 grados entre ambas. La amplitud de la subportadora varía en forma proporcional a la intensidad cromática, determinándose que su valor llegue a ser nulo en ausencia de toda información.

Concretaremos que la distribución de la energía a lo ancho de la banda que corresponde a una transmisión acromática no se realiza de manera uniforme, concentrándose alrededor de los armónicos de la frecuencia de barrido horizontal, con tendencia a disminuir conforme esta frecuencia sea más elevada.

Aprovechando estas características de distribución, la subportadora de color se dispone entre dos armónicos de la frecuencia de dicho barrido, con el resultado de que las componentes de las bandas laterales que modulan las subportadoras de color se agrupan alrededor de los múltiplos de la frecuencia de línea, siempre ligeramente desplazadas de los puntos de mayor concentración de la información.

4.5.5.2. SISTEMA TSC

Realizado y puesto en vigencia por la firma Philips evita los inconvenientes de la doble modulación, a base de adoptar dos distintas frecuencias subportadoras de crominancia, una para cada señal de color, ya que en este sistema bicromático las señales son suministradas por los colores primarios azul y rojo.

Ofrece algunas limitaciones en cuanto afecta a la relación señal/ruido para la información policromática, sin que exista dificultad alguna en la obtención de la señal de luminancia.

4.5.5.3. SISTEMA SECAM.

Desarrollado por Henri de France hacia 1960, ha sido objeto de posteriores perfeccionamientos y adoptado por la televisión francesa, empleando una línea de retardo ultrasónica que trabaja a la frecuencia de la subportadora.

El nombre SECAM, deriva de la denominación Sequential a Memoire, es decir, secuencia con memoria, lográndose excelentes resultados debidos a la inversión de fase de la subportadora cada tres líneas de exploración y a cada campo, así como a la modalidad de “preénfasis” o sea, preacentuación de las frecuencias elevadas de modulación en la banda de vídeo y en la frecuencia de la subportadora, requiriéndose un posterior proceso de desacentuación.

4.5.5.4. SISTEMA FAM.

En este sistema, se elimina la sensibilidad a errores de fase merced al empleo de dos tipos distintos de modulación para ambas señales. Una de las señales modulada en amplitud a la subportadora y la otra lo hace en frecuencia, eliminando la necesidad de sincronizar las señales puesto que en el receptor se emplean detectores puestos fuera de sintonía. La sigla FAM deriva de las características del sistema, ya que Frecuencia y Amplitud son moduladas.

4.5.5.5. SISTEMA PAL.

Ha sido desarrollado por W. Bruch, de la firma Telefunken, a base de combinar algunos de los principios del SECAM con los del NTSC, dando origen a la idea de alternar la fase en cada línea, lo que determina su nombre de fase alternation Line.

Las ventajas de este sistema, empleado en varias naciones europeas, entre las que se cuenta España, son evidentes. Si en el proceso de transmisión se origina algún desfase, al invertirse en cada exploración se compensa, dada su igualdad de valores, lográndose con ello una corrección automática del matiz.

De la totalidad de sistemas en vigencia, el PAL es el que mantiene mayor parecido con el NTSC, puesto que básicamente es idéntico, con la sola incorporación del circuito supresor de errores de fase. Por ello puede prescindirse del control de matiz, sin atentar a la fidelidad de la imagen.

4.5.5.6. OTROS SISTEMAS

En el transcurso de los últimos dos años se han desarrollado muy variados sistemas, cuyo estudio resultaría extremadamente prolijo e impropiedades al no haber llegado varios de ellos a una realización comercial. A título meramente informativo es necesario mencionar el SEQUAM, desarrollado por el Instituto de Investigaciones de Europa, que se caracteriza por la adopción de una línea de retardo, de igual manera que en el sistema PAL, así como de un conmutador electrónico sincronizado.

El sistema SEQUIN, resuelto en 1968, se caracteriza por transmitir la información de color por medio de una señal de subportadora de la misma frecuencia que la portadora principal, si bien con una diferencia de fase de 90 grados, es decir en cuadratura, lo que determina su designación como Sequential Quadratura Inband, cuyas letras iniciales originan la sigla adoptada para su denominación.

Finalmente, cabe mencionar el sistema ART, fundamentado también en el NTSC pero con una señal de referencia de baja amplitud superpuesta a la señal de vídeo, modalidad que se determina en la denominación Additional Reference Transmission dada a este sistema.

Esta señal superpuesta debe ser netamente diferenciada de la subportadora de color, de tal manera que los dos tipos de información puedan ser separadas a fin de que la modulación de la imagen no llegue a interferir el control de fase.

4.5.6. EL RECEPTOR DE TELEVISIÓN.

No existe la menor duda de que la Electrónica es una de las ciencias en las que colaboran aisladamente investigadores de las más diversas nacionalidades, aunando sus esfuerzos en pos de lograr mejoras constantes. Puede afirmarse que en la totalidad de mejoras alcanzadas han intervenido eminentes físicos, aportando innovaciones que han culminado en los más espectaculares resultados. Tenemos un ejemplo de ello en el tubo de rayos catódicos, fruto de los experimentos de franceses, ingleses, rusos, norteamericanos y un largo etcétera.

Por ello, atribuir el invento de la televisión a Baird (inglés), Sarnoff (norteamericano), Marconi (italiano), sería incurrir en el error ya que cada uno de ellos actuó con eficacia en su desenvolvimiento partiendo de los experimentos o las teorías que otros habían expuesto, sin alcanzar a comprender su trascendencia en ocasiones, como le sucedió a Edison que descubrió la unidireccionalidad de la corriente electrónica sin hallarle aplicación.

Tal vez han sido hasta ahora los laboratorios alemanes o estadounidenses los que nos han sorprendido con mayor número de novedades en esta materia, fruto de sus constantes investigaciones, pero a ello se han unido las firmas japonesas (Toshiba, Sanyo, Sony) que nos sorprenden a diario con la exposición de sus trabajos.

En la actualidad han desarrollado un nuevo sistema que, por sus características de calidad y cromatismo, está llamado a revolucionar el mundo de la imagen y que muy bien puede ser calificado como la televisión de alta definición.

Para lograr una gran calidad en las imágenes se ha desechado la transmisión por bandas de VHF y UHF, adoptándose la transmisión por cable mediante el empleo de fibras ópticas, que eliminan la posibilidad de ruidos e interferencias en las señales.

4.5.6.1. CIRCUITOS COMUNES DEL RECEPTOR DE TELEVISIÓN BLANCO / NEGRO Y COLOR.

Hemos procedido al estudio de las diversas alternativas que experimenta una escena desde su exploración por el tubo de cámara hasta que su equivalencia en impulsos eléctricos se entrega a la antena para su lanzamiento al espacio, de modo que sea posible su captación por los millones de televisores que sintonizan la emisora. La imagen ha quedado convertida en ondas moduladas y le han sido agregadas las señales para su adecuada sincronización.

Corresponde ahora proceder al estudio de los cambios que tales señales experimentan a su paso por los circuitos de un receptor y conocer la función de éstos, hasta llegar a la reconversión en un fiel reflejo de la escena original.

4.5.6.2. AMPLIFICACIÓN DIRECTA.

Amoldándose de manera rigurosa a la técnica imperante en audio, también en ciertos televisores acromáticos se utilizó la modalidad de amplificación directa a base de circuitos de tipo regenerativo, neutrodino y otros similares, fundamentados en los principios de aplicar la señal, proporcionada por la antena a las etapas de entrada del televisor, para proceder a su amplificación inmediata.

Esta modalidad es muy poco empleada actualmente, debido a su falta de sensibilidad y se hace mención de ella porque, en algunos casos, el sistema de realimentación se mantiene vigente en muchos televisores. Consiste en que una parte de la energía de un circuito de salida se lleve a la entrada en fase adecuada, con el objetivo de conseguir cierto grado de realimentación que, en muchas ocasiones, conduce a mejorar de manera muy notable la señal recibida.

4.5.6.3.CIRCUITO SUPERHETERODINO.

El método de superheterodino, conversión de frecuencias o mezcla de frecuencias, denominaciones que podemos considerar como sinónimas y que se aplican indistintamente a esta forma de procesar las señales, se caracteriza por la transformación de la banda de frecuencias recibida en otra que se halla comprendida entre dos valores estabilizados. De esta manera, cualquiera que sea de la valor de la frecuencia que se reciba se obtiene, a la salida de la mezcla, la misma banda de frecuencias para amplificar.

4.5.7. PREAMPLIFICACIÓN DE ALTA Y DE BAJA FRECUENCIA.

En algunos aparatos de radio de cierta calidad se había adoptado el sistema de anteponer a esta sección de sintonía una etapa de preamplificación, sin que con ello se alterase el principio de mezcla de las frecuencias. Esta modalidad no llegó a conseguir una amplia difusión al motivar un aumento bastante notable en el coste, que no llegaba a ser compensado por las mejoras alcanzadas. Se menciona debido a que tal sistema se emplea de manera concreta en televisión, con la finalidad de

prevenir que se produzca el ruido de fondo, de otra manera, se patentiza en forma ostensible.

Otro circuito usual en los aparatos para radiodifusión, consiste en el amplificador de baja frecuencia que precede a la amplificación final o de salida. Al tratarse de un televisor, se encuentra también esta etapa en el canal de audio cuando se quiere lograr un realce en la potencia de sonido

4.5.8. PREAMPLIFICACIÓN EN EL TELEVISOR.

La incorporación del circuito preamplificador cumple una doble función. En primer término sirve para adaptar la impedancia del aparato a la bajada de antena, la cual a su vez debe estarlo con la del dipolo que forma la antena. Con ello se consigue que el nivel de ruidos quede extremadamente limitado. Su otra función estriba en llevar a cabo una primera amplificación de las señales recibidas, lo que contribuye a mejorar la selección realizada por la antena.

Es necesario resaltar que la supresión de ruidos y, en especial, el descenso de la relación entre el ruido y la señal recibida, debe considerarse vital en la técnica de vídeo. A los ruidos que tienen entrada por la antena y la bajada, bien sean de carácter atmosférico o de origen industrial, se agregan luego los originados por los elementos activos a causa del movimiento de los electrones al dirigirse al ánodo (o colector en los transistores), este tipo de ruido se conoce con el nombre de ruido de distribución o al pasar por las diversas rejillas ruido de inducción, ambos se hacen patentes desde las más bajas a las más elevadas frecuencias.

La relación entre señal y ruido influye de manera decisiva en la calidad de la imagen, dado que en el televisor un porcentaje demasiado elevado de ruido de fondo se pone de manifiesto por una especie de hormigueo de pequeñas manchas de menor tamaño que las que se conocen bajo el nombre de nieve, las cuales menoscaban la calidad de la imagen. Al ser mayor el ruido de fondo estas manchas móviles llegan a alcanzar mayores dimensiones, en cuyo caso la pantalla aparece como si se produjese una nevada que puede llegar a ser bastante copiosa, denominándose modulación positiva cuando tales perturbaciones son blancas o modulación negativa cuando tales perturbaciones son negras.

Por otra parte el sonido sufre una alteración bajo la forma de un zumbido persistente. Estos detalles ponen de manifiesto la absoluta necesidad de la preamplificación anterior o la mezcla de frecuencias, constituyendo la unidad de entrada que, al amplificar sin introducir distorsión de la señal recibida ni motivar ruidos suplementarios, mantiene inalterable y reducida la relación entre señal y ruido, entregando los impulsos a las sucesivas etapas en óptimas condiciones para su tratamiento.

4.5.9. CONSTITUCIÓN DE LOS SINTONIZADORES.

La etapa de sintonía de un televisor se halla formada por la unidad sintonizadora, que de manera genérica, se conoce también como tuner. A este sintonizador se le denomina selector de canales si actúa estrictamente en VHF o primer canal, en tanto que se designa como sintonizador de UHF la unidad agregada al selector cuya

misión consiste en introducir las frecuencias que trabajan en la gama de ondas de muy elevada frecuencia.

A continuación se dispone una representación más detallada de las etapas de un televisor, aclarando con ello que en la unidad selectora se realiza el triple cometido de una amplificación previa de alta frecuencia, la generación local de oscilaciones, así como la mezcla de estas señales con las entregadas por la antena.

Cuatro bandas de frecuencia han sido asignadas a la televisión:

	Banda I	41 a 69 MHz.
VHF		
	Banda II	174 a 230 MHz.
	Banda IV	470 a 582 MHz.
UHF		
	Banda V	582 a 960 MHz.

En el mes de septiembre de 1998 se realizó un lanzamiento de la televisión de alta definición (HDTV) o TV Digital.

Los fundamentos fisiológicos y las bases técnicas para una compresión de señales están muy ligados y ambos aspectos deben ser tratados en conjunto. En efecto, las limitaciones fisiológicas de los sentidos humanos, sobre todo de la visión de la audición, ambos esenciales para la evaluación práctica de las señales de audio y vídeo, son conocidas y son ellas las que permiten aprovechar en forma eficaz las

señales relacionadas con la emisión y percepción de mensajes vocales y visuales del ser humano.

4.5.10 ANTENAS.

El fundamento de las antenas está enraizado en los principios de la electricidad. En 1820, Hans Cristian Oesterd descubrió que una corriente eléctrica que circulaba por un hilo producía una fuerza magnética alrededor del mismo.

Esta fuerza es, como la de gravitación, de acción a distancia. Esto es: se manifiesta a través del espacio. Nadie sabía ni sabe porqué esto es posible, simplemente es un hecho experimental.

Michael Faraday, en 1830, concibió el principio del campo magnético y su representación mediante líneas de fuerza. Según esto, el hilo por el que circulaba corriente modifica las propiedades del espacio que lo rodea: el hilo crea un “campo” y la fuerza es ejercida por el campo.

James Maxwell, en la década de 1860, elaboró el análisis matemático que respaldaba las ideas de Faraday. En su libro “Electricidad y magnetismo”, Maxwell completó la teoría del campo electromagnético dando las ecuaciones que lo describen.

Para demostrar la existencia de las ondas electromagnéticas previstas por la teoría de Maxwell, Heinrich Hertz, en 1888, construyó la primera antena. El experimento se llevó a cabo utilizando un generador de corriente alterna de alto voltaje que surgía primero por una bola metálica y luego por otra; entre ambas había una pequeña

separación. Cuando el potencial entre las bolas alcanzaba su punto culminante en una u otra dirección, saltaba una chispa a través del vacío. En estas condiciones, las ecuaciones de Maxwell predecían la aparición de una radiación. Para detectar esta radiación, Hertz utilizó como antena receptora un simple hilo metálico en forma de anillo con los extremos separados. Cuando se originaba una descarga en el primer dispositivo, otra muy pequeña aparecía entre los extremos del receptor.

Con este experimento se había demostrado la existencia de las ondas “hertzianas” (denominadas así en honor a Hertz) previstas por la teoría de Maxwell, y se habría inventado la primera antena.

A partir de 1888 muchos otros científicos intentaron utilizar este fenómeno para transmitir mensajes. Fue Logge, físico inglés, quien primero consiguió enviar mensajes en Morse hasta una distancia de 300 metros.

El italiano Marconi concibió una mejora en el sistema emisor y receptor conectando a tierra un lado del generador y del receptor, y el otro a un alambre, al que se empezó a llamar antena poco después. Con este sistema y generadores más potentes consiguió enviar señales a una distancia de 14,5 km en 1896, a través del canal de la Mancha en 1898 y a través del Atlántico en 1901. Había nacido la “radiotelegrafía”.

El primero que abandonó el sistema productor de chispas como generador fue el americano Fessenden, que además utilizó por primera vez la “modulación de amplitud”. En la Nochebuena de 1906 los receptores radiofónicos captaron música y palabras.

4.5.10. 1. EL SISTEMA DE ANTENA.

La antena está constituida por un sistema o red de conductores diseñado para radiar o interceptar ondas electromagnéticas. Las antenas se construyen en muchas formas y tamaños, pero todas tienen una propiedad común, todas están constituidas por material conductor y todas requieren un sistema de alimentación para extraer o aceptar la energía de radio. Algunas antenas son complicadas, pero la mayoría no lo son.

La antena completa es un dispositivo para convertir las ondas electromagnéticas en el espacio libre. Generalmente se emplea un dispositivo adaptador de alguna clase para facilitar esta transición brusca, y a menudo se emplea una línea de transmisión para guiar suficientemente las ondas eléctricas desde el transmisor hasta la antena.

Se comprende además que el sistema de antena siga las leyes generales de reciprocidad y pueda extraer ondas electromagnéticas del espacio libre para convertirlas en ondas eléctricas capaces de ser detectadas por un receptor de T.V.

4.5.10.2. PARÁMETROS PRINCIPALES DE LAS ANTENAS.

Todas las antenas tienen ciertas propiedades generales que son aplicables a ambos modos de recepción y transmisión. Así pues, la antena más eficiente para transmisión es también la más eficiente para recepción.

Las propiedades directivas son las mismas para la transmisión que para la recepción y, es el caso de antenas directivas, la ganancia será la misma en las señales transmitidas que las recibidas.

En comunicación de alta frecuencia a largas distancias se observa a menudo un comportamiento irregular de las antenas, debido a que las ondas pueden seguir trayectorias distintas a través de la ionosfera cuando se propagan en sentidos contrarios, utilizando las ondas diferentes porciones de la característica de directividad de la antena. Incluso así sigue siendo válido el concepto de reciprocidad entre transmisión y recepción.

4.5.10.3. RESONANCIA DE LA ANTENA.

La intensidad de la onda de radio radiada por una antena depende de las dimensiones de la antena y de la intensidad de corriente que fluye en ella. Es razonable esperar que la mayor intensidad de corriente que se pueda obtener de la potencia disponible producirá la mejor radiación de una antena dada. La mayor intensidad de corriente se obtiene cuando se cancela la reactancia de la antena y ésta resuena en la frecuencia de trabajo. El conductor más corto que resonará en una frecuencia dada es el que tiene una longitud igual a la mitad de la longitud de la onda de radio. La antena de media longitud de onda se adopta como básica en toda la teoría de antenas y es el bloque fundamental de construcción del diseño de las antenas.

Existe dos métodos prácticos para hacer que una antena sea auto resonante. El primero consiste en variar la frecuencia para que la onda de radio se adapte a la

longitud del conductor; en el segundo se varía la longitud eléctrica del conductor para que se adapte a la frecuencia.

La longitud eléctrica de una media onda de energía electromagnética está relacionada con la velocidad de desplazamiento de la onda (la misma velocidad que de la luz) y también con la frecuencia correspondiente a dicha onda por una ecuación que es análoga a las ecuaciones correspondientes a otras ondas (tales como las de las olas en los océanos o las vibraciones de una cuerda de piano).

En el caso de una onda de radio, la fórmula métrica es:

$$\text{Media longitud de onda (metros)} = \frac{150.000.000}{\text{Frecuencia en Hz}} = \frac{150}{\text{Frecuencia en MHz}}$$

La longitud física o geométrica de un elemento de antena varía ligeramente con respecto a su longitud eléctrica fundamental a causa del espesor del elemento y de que es afectada por los cuerpos u objetos próximos. En una sección ulterior definiremos esta relación.

4.5.10.4. RESISTENCIA Y REACTANCIA DE RADIACIÓN.

Cuando se aplica potencia de radio frecuencia a una antena, esta potencia es radiada en el espacio, actuando la antena como carga, o absorbedor, para el transmisor. A fin de establecer una base de referencia, la potencia disipada en una carga artificial (tal

como un resistor) puede ser comparada en términos de tensión y corriente con la potencia radiada por una antena real. Esta base de referencia se define en términos de resistencia de radiación de la antena.

Enunciada sencillamente, la resistencia de radiación de una antena, es la resistencia imaginaria que disiparía la misma potencia que la antena radia realmente en el espacio. La resistencia de radiación se expresa en ohmios y normalmente se mide en un punto de la antena en el cual la corriente tiene el valor máximo. Un término más general es la impedancia de antena que, además de implicar la resistencia de radiación, implica también la presencia de reactancia en el circuito de antena.

A demás de la resistencia de radiación, en la práctica las antenas presentan resistencia de pérdida que es la energía disipada en pérdida de calor en el elemento de antena y los materiales dieléctricos próximos. La resistencia total de la antena, que es la suma de estas dos magnitudes, se suele llamar resistencia del punto de alimentación, aunque en el uso popular el término “resistencia de radiación” implica ordinariamente las dos magnitudes separadas.

La resistencia de radiación en la frecuencia resonante de una antena depende de las dimensiones de la misma con respecto a la onda de radio y de la proximidad de la antena a los objetos cercanos que absorben o re-radian potencia, tales como el suelo, u otras antenas o conductores. La relación entre la longitud y el diámetro de la antena afectada también a la resistencia de radiación; cuando el grosor de la antena disminuye, para la misma longitud, la resistencia de radiación disminuye. La resistencia del punto de alimentación de una antena resonante es la carga del

transmisor y su valor es importante para determinar el método seguido para acoplar los dos entre sí.

4.5.10.5. IMPEDANCIA DE ANTENA.

A causa de que la potencia en un punto dado de una antena es la misma que en cualquier otro punto, la impedancia en cualquier punto de la antena expresa la relación entre la tensión y la corriente en ese punto. Así, pues, la menor impedancia corresponde al punto en que la corriente es más intensa, y la impedancia aumenta uniformemente hacia los extremos de la antena, donde puede alcanzar un valor tan elevado como 10.000 ohmios para dipolo distante del suelo.

Lo mismo que un circuito tanque, una antena puede presentar reactancia en el punto de alimentación. Como, por definición, la antena no es reactiva en la resonancia, la reactancia de antena implica un estado periódico o no de resonancia. La reactancia de antena aumenta rápidamente fuera de resonancia y varía la componente reactiva. La velocidad de variación de la reactancia aumenta cuando la longitud de la antena se aparta de la correspondiente a la resonancia y también aumenta cuando disminuye la relación entre la longitud y el diámetro. La componente reactiva de una antena es cero cuando su longitud total es ligeramente menor que un múltiplo de un cuarto de longitud de onda. Cerca de la resonancia, los términos resistencia y reactancia de una antena varían mucho.

La resistencia del punto de alimentación y la reactancia cambian más lentamente con la frecuencia, a igualdad de la longitud de radiador, con elementos “gruesos” que con

elementos “delgados”, lo que indica que el Q efectivo de la antena disminuye cuando aumenta el diámetro del elemento. Es conveniente que el Q sea bajo a causa de que permite el uso de un radiador en un amplio margen de frecuencias sin recurrir a medios para eliminar la componente reactiva. Si el Q de la antena es suficientemente bajo, se dice que el radiador es una antena de banda ancha.

Las curvas de la resistencia teórica del punto de alimentación de una antena dipolo para varias alturas por encima de un plano de tierra perfecto. En el espacio libre.

La resistencia de radiación de un dipolo delgado es aproximadamente 73 ohmios. Los efectos modificadores del suelo cambian este valor nominal, aproximándose el valor a 73 ohmios cuando el dipolo está separado del suelo una distancia mayor de una longitud de onda.

4.5.10.6. DIRECTIVIDAD DE LA ANTENA.

A causa de la manera de fluir la corriente en una antena, la radiación desde las antenas prácticas no es uniforme, sino directiva en un cierto grado. La propiedad de directividad puede ser favorecida mediante el uso de elementos radiantes adicionales, planos reflectantes o superficies curvas; o, en la porción de microondas del espectro de radio, mediante el uso de bocinas, lentes y dispositivos ranurados electromagnéticos.

La característica de directividad de una antena se puede modificar también por reflexión de la onda desde tierra (el suelo) o desde objetos cercanos.

Las estructuras que están separadas menos de algunas longitudes de onda de la antena tienen la mayor influencia sobre la directividad de la antena. El cambio de directividad es consecuencia de la aptitud de la estructura conductora próxima para re-radiar la energía emitida por la antena.

Esta re-radiación puede reforzar, o por el contrario cancelar, la radiación directa de la energía desde la antena, produciendo así una distorsión de la característica de la antena en el espacio libre. Mediante el uso de objetos conductores correctamente ajustados (llamados elementos excitados, reflectores o directores) la característica de radiación de la antena puede ser deliberadamente deformada para producir una señal reforzada en una dirección que se desee. La ganancia de señal varía con el ajuste y la separación mutua de los diversos elementos y de la resistencia de radiación de la antena, y también es afectada la sintonía.

4.5.10.7. EL RADIADOR ISOTRÓPICO.

La directividad de una antena es la aptitud de la misma para concentrar la radiación en una dirección dada. En la práctica todas las antenas presentan algún grado de directividad. Una antena completamente adireccional (una que radia igualmente bien en todas las direcciones) es la que se llama un radiador isotrópico, y sólo existe como ente matemático.

Si se coloca tal antena en el centro de una esfera, "iluminará" la superficie interior de la esfera uniformemente.

4.5.10.8. GANANCIA DE LA SEÑAL DE ANTENA.

La ganancia efectiva de señal, o ganancia de una antena es la relación entre la potencia necesaria en un radiador isotrópico para producir la misma intensidad de campo en la dirección favorecida de la antena objeto de la medición. La ganancia directiva se puede expresar como relación de potencia, en unidades llamadas decibelios (dB). Refiriéndonos a la ilustración, la ganancia de potencia de la antena objeto del ensayo, colocada en el centro de la esfera, ilumina sólo una porción de la esfera y la ganancia de potencia es la relación entre el área de la superficie iluminada por la antena isotrópica y el área de la superficie iluminada por la antena sometida a ensayo. Como la característica del campo de radiación de cualquier antena no es precisa, sino que se difumina en los extremos, la característica práctica se define como porción comprendida entre los ángulos de "media potencia" del campo radiante.

Las antenas simples suelen tener una característica de radiación simétrica e incluso poseen una ganancia modesta sin tener una relación apreciable delante-atrás. Las antenas de los sistemas más complicados presentan mayor ganancia y mayor relación delante-atrás, pero son pocas las veces que la máxima ganancia de potencia se consigue en la misma condición de ajuste de antena que la máxima relación delante-atrás.

La ganancia de potencia implica directividad horizontal o directividad vertical en la característica de antena, lo cual se puede expresar mejor una característica de directividad, que consiste en un gráfico que indica la intensidad relativa de campo

radiado expresada en función del ángulo azimutal para la directividad horizontal y en función del ángulo de elevación para directividad vertical.

4.5.10.9. ANCHO DE BANDA DE LA ANTENA.

El ancho de banda de una antena es una medida de su aptitud para funcionar en una gama especificada de frecuencias. A diferencia de otras propiedades de la antena, el ancho de banda no tiene una definición única, sino que depende de los requisitos de funcionamiento de la antena. El ancho de banda se puede limitar por la pérdida de ganancia, el cambio de característica de la antena, excesiva del sistema de alimentación o el cambio de impedancia de entrada. Unos de estos factores, tales como la ganancia o la impedancia, limita usualmente el margen de baja frecuencia de funcionamiento, mientras el cambio de la forma de características puede determinar el límite de alta frecuencia. En la práctica del radioaficionado, el ancho de banda se suele especificar en términos del máximo límite en la línea de transmisión que alimenta al sistema de antena.

4.5.10.10. IMPEDANCIA MUTUA.

En un conductor colocado en el campo de una antena se inducirá una corriente en virtud de la tensión aplicada a la antena. Es el caso de dos antenas adyacentes, si se aplica una tensión a los terminales de la primera antena y se mide la corriente inducida en los terminales de la segunda, se encontrará una corriente igual en los terminales de la primera antena si se aplica la tensión original a los terminales de la segunda.

Esta teoría clásica se puede extender al concepto de impedancia mutua entre dos antenas acopladas y tener en cuenta el hecho de que la impedancia de alimentación de un elemento individual en un sistema de antenas puede diferir considerablemente de su impedancia en espacio libre a causa del efecto de acoplamiento mutuo con los otros elementos del sistema. En un sistema de antena donde la distribución de corriente en los elementos es crítica a causa de los requisitos de la característica, es necesario ajustar el sistema de acoplo entre los elementos para proveer la distribución correcta de corriente y adaptar la impedancia de entrada del sistema, en lugar de la impedancia propia del elemento de entrada.

La impedancia de entrada es la suma de la impedancia propia o autoimpedancia del elemento alimentado y la impedancia mutua con los otros elementos del sistema. La magnitud y la fase de la impedancia mutua depende de la amplitud de la corriente inducida en el sistema alimentado por los otros elementos y, a su vez, esto es función de la separación y de la sintonía de los elementos adicionales. Las corrientes inducidas en el elemento alimentado son más intensas cuando los elementos del sistema están más próximos entre sí, son resonantes y paralelos.

La corriente inducida puede estar en fase, o fuera de fase, con respecto a la corriente del elemento alimentado y la impedancia del sistema puede ser mayor o menor que la del elemento alimentado. Además, los elementos pueden introducir reactancia del elemento alimentado, desintonizándolo con respecto a la condición de resonancia. Todos estos efectos son interdependientes, y los cambios de separación o de sintonía pueden crear grandes diferencias en la prestación de un sistema de antena.

La impedancia mutua entre las antenas de un sistema es importante ya que determina la corriente que fluye en el sistema para una cantidad dada de potencia. La corriente determina la potencia en un sistema dado y si la impedancia mutua entre los elementos de un sistema es tal que las corrientes resultantes son mayores que la que existiría si los elementos de antena no estuviesen acoplados, la ganancia de potencia del sistema es mayor.

4.5.10.11. LA ANTENA PERFECTA.

Una antena simple capaz de cubrir una inmensa región de frecuencia y que tiene una característica eléctrica gradual entre las ondas guiadas y libres. Una línea coaxial de transmisión diverge gradualmente de tal modo que mantiene constante las relaciones de dimensión de la línea natural. Si la divergencia es gradual y pequeña en términos de longitud de onda, existirá poca reflexión relativamente en cualquier punto del sistema divergente. Una onda guiada que se desplaza lo largo de la línea prolongada se expandirá uniformemente sobre una superficie cada vez mayor, y cuando alcance el extremo de la línea se expandirá simplemente en el espacio con poca o ninguna reflexión. Esta antena simple es relativamente insensible a la frecuencia de la onda emitida, a condición de que la antena sea grande con respecto a la longitud de onda.

Por razones prácticas es económico procurar que el volumen ocupado por una antena sea mínimo. Las antenas de banda ancha tales como las discutidas son antieconómicas, excepto en la región de UHF, ya que ocupan más espacio que los otros diseños que tienen un ancho de banda aceptable. Las estructuras más pequeñas de antena se pueden construir de modo que tengan mayor grado de reflexión cuando

se produce la transformación de energía de radio desde el estado guiado hasta estado libre, y luego compensando la reflexión indeseable mediante la introducción de una compensación en algún punto del sistema de alimentación, o línea de transmisión.

En radiofusión de OM (Onda Media) y OC (Onda Corta) la longitud de onda es tan grande que no permite la elevación de las antenas y sólo se utilizan monopolos. La propagación se lleva a cabo casi exclusivamente mediante ondas superficiales.

En los espectros de HF y VHF, en particular, se emplean comúnmente elementos de alambre o tubo muy delgados para los sistemas de antena de banda relativamente estrecha que tienen alta ganancia y son adecuados únicamente para funcionamiento en una región de frecuencia muy restringida. Para señales de T.V., es bastante común la polarización horizontal, debido principalmente a que el ruido electromagnético urbano tiende a estar polarizado verticalmente. Sólo las comunicaciones móviles poseen la polarización vertical y esto es debido a que es más fácil el montaje de antenas verticales sobre los vehículos.

4.6. DISEÑO DE UN TRANSMISOR DE VÍDEO Y AUDIO.

Los transmisores de vídeo y audio se clasifican de acuerdo a la potencia de transmisión y tenemos los siguientes:

TIPO DE TRANSMISOR	RANGO DE POTENCIA
Transmisores de muy baja potencia	< 50 Watios
Transmisores de baja potencia	> 50 W < 1KW
Transmisores de media potencia	> 1 KW, < 5 KW

R4, R10	10 K Ω
R5 75	47K Ω
R6, R12	75 Ω
R8	4.7 K Ω

* **CONDENSADORES:**

C1	100 μ f 16 Vts. Electrolítico
C2	2.2 μ f Cerámico
C3, C4, C5, C6, C11, C14, C15	.001 uf Cerámico
C8	220 pf Cerámico
C7,C9,	22 pf Cerámico
C10	100 pf Cerámico
C12, C13	68 pf Cerámico

* **DIODOS:**

D1	1N914
----	-------

* **BOBINAS:**

L1	.15 μ fH
L2, L3	2.2 μ fH
L4	3 espiras de alambre barnizado # 24

Como se observa en el esquema eléctrico el circuito consta de varias etapas (un oscilador local, un modulador de FM para el audio, un modulador de AM para el video, un mezclador y un amplificador de salida) muy simples de armar. Dispone de los controles necesarios para realizar un óptimo ajuste logrando así una correcta transmisión de la señal.

4.6.2. DESCRIPCIÓN DEL CIRCUITO.

La señal de video que ingresa por el conector J1 es terminada, primeramente, por el resistor R6 y acoplada a través del capacitor C1 al diodo de clamping D1. El clamping fuerza los pulsos de sincronismo a un nivel fijo de DC para reducir el efecto blooming. El potenciómetro R3 es usado para establecer la ganancia de la señal de video; su efecto es similar al control de contraste del televisor. El control de polarización (R7) se emplea para ajustar el nivel mínimo de la señal, cuando imágenes totalmente oscuras son transmitidas. De esta forma, el receptor de TV puede mantener eficientemente el sincronismo. Como verá mas adelante, los potenciómetros R3 y R7 son ajustados conjuntamente para un óptimo rendimiento en todas las condiciones.

El transformador de RF T1 (y su capacitor interno) forma el circuito tanque de un oscilador Hartley, que está sintonizado a 4.5 MHz.

La señal de audio que ingresa por J2 es acoplada a la base del transistor Q3 por medio de C2 y R4: la señal de audio modula la presente en la base de Q3 para formar

una sub-portadora de audio que es 4.5MHz superior a la frecuencia de la portadora de video.

La sub-portadora modulada en frecuencia es aplicada a la sección moduladora a través de C5 y R9. El resistor R9 ajusta el nivel de la sub-portadora con respecto a la señal de video.

Los transistores Q1 y Q2 modulan en amplitud las señales de audio y video sobre la portadora de RF.

La frecuencia de operación es establecida por la bobina L4, compuesta por 3.5 espiras de alambre barnizado 24 sobre una forma común con una varilla de ferrita. Esta bobina es parte de un circuito tanque Colpitts que además contiene C7 y C9. El circuito tanque forma una red de realimentación sobre Q4, haciéndolo oscilar a la frecuencia establecida. La salida de RF de la sección osciladora es amplificada por Q5 y Q6, cuya tensión de alimentación proviene de la sección moduladora.

El adaptador de antena y el filtro pasa bajos esta formado por C12, C13, y L1. El resistor R12 es optativo; éste es utilizado para adaptar la salida con cualquier tipo de antena.

4.6.3. CIRCUITO IMPRESO.

Puede emplear el circuito impreso diseñado, el cual dispone de todo el espacio necesario tanto para los componentes como así también para el clip de la batería, el

espacio para que esta quede sujeta y la isla para atornillar la antena interna. Es posible, sino, hacer un circuito impreso personalizado con el espacio mínimo necesario, siempre que siga los lineamientos del circuito eléctrico. En ambos casos es aconsejable el uso de circuito impreso de pertinax en lugar del fenólico ya que este último absorbe humedad lo que provocaría inestabilidad general del sistema.

Lado de pistas (soldaduras) en tamaño real. (escala 1:1)

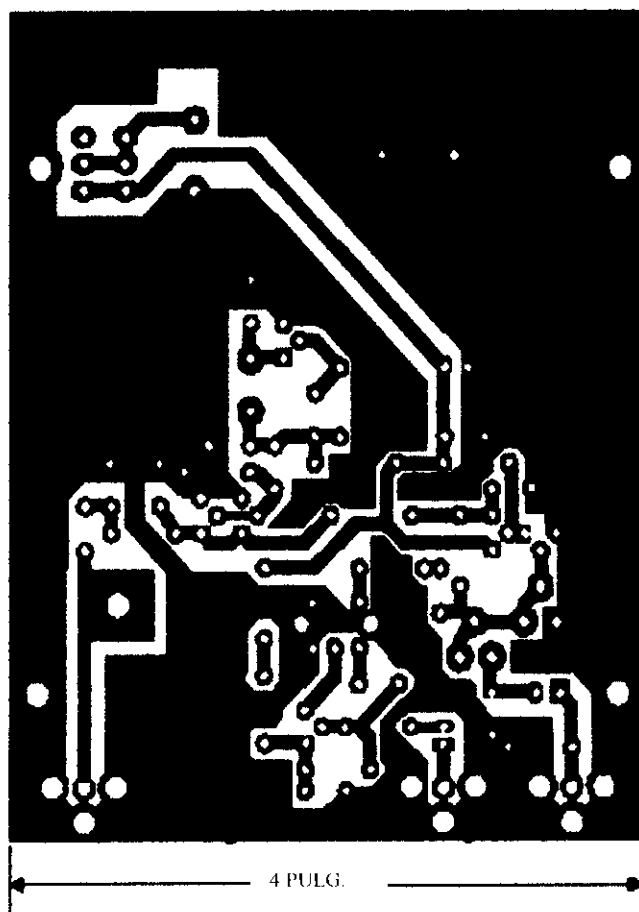


FIG. 4.20

Distribución de componentes ampliado.

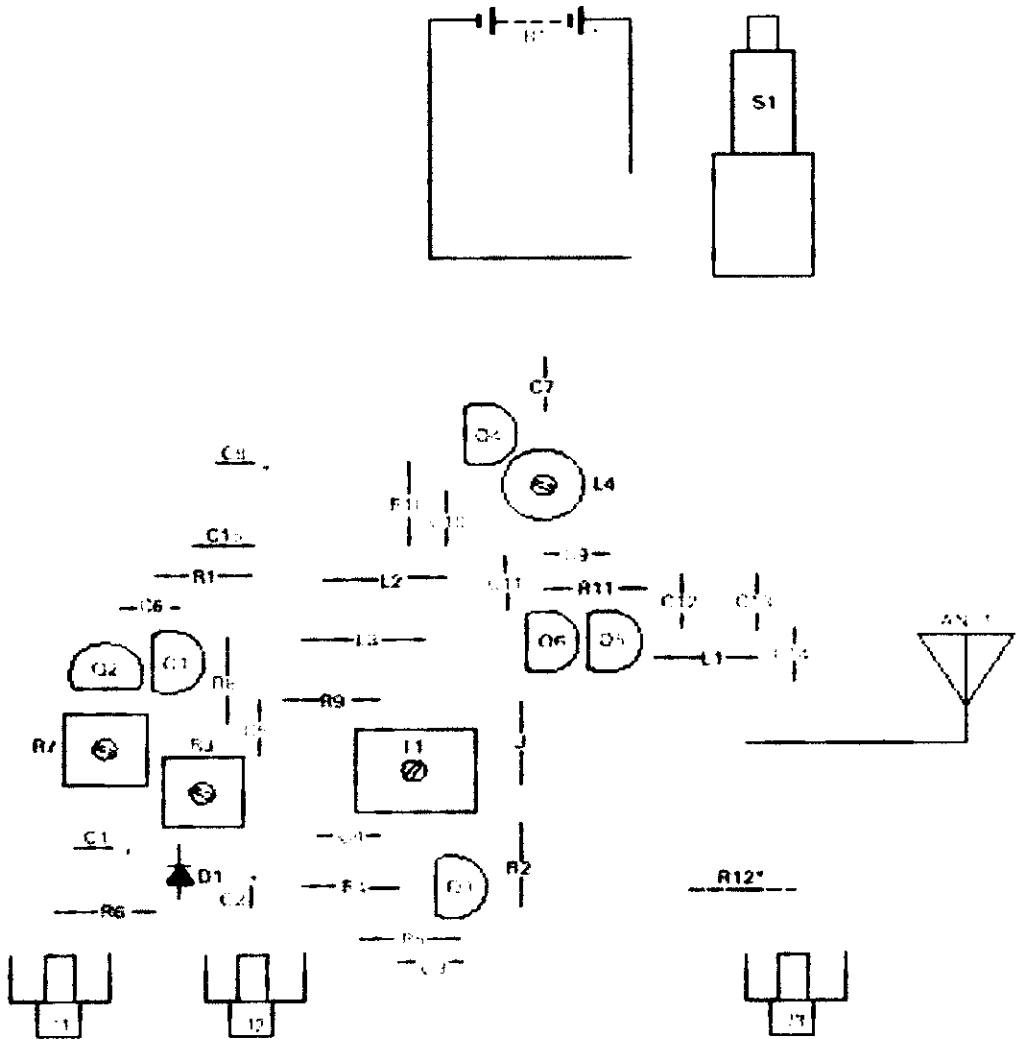


FIG. 4.21

El transformador de RF de 4.5MHz (T1) puede ser cualquiera que se adapte, siempre que disponga del capacitor interno conectado al secundario. Se puede utilizar el transformador de F.I. (frecuencia intermedia) de cualquier radio vieja, al cual le deberá soldar un condensador de 220 pF (si no lo tiene).

L4 debe ser realizado manualmente. Respetar los parámetros dados arriba.

Si emplea en resistor R12, debe ser colocado en la cara de soldaduras del circuito impreso entre la salida de antena y masa. Este componente debe ser instalado siempre que use una antena distinta a la interna, haciendo una correcta adaptación entre la misma y el circuito.

4.6.4. AJUSTE.

Para calibrar el transmisor necesitará un receptor de TV y una fuente de señal de vídeo y audio de una computadora. Necesitará, además, una herramienta no metálica para ajustar la bobina L4 y el transformador T1. Una entrada de corriente directa de 9 - 12 Vts. puede ser empleada para los ajustes. Nótese que durante el ajuste y prueba de la unidad, encontramos que funciona mucho mejor con una alimentación estable y filtrada. Si llega a la misma conclusión, agregue un conector de entrada de tensión soldándolo a los puntos adecuados en el circuito impreso.

Sintonice el receptor de TV en un canal no utilizado (sin transmisión) entre el 2 y el 13. El TV debe tener conectada la antena interna directamente. Asegúrese que ambos potenciómetros están en su posición central (a la mitad de su recorrido) y aplique tensión al circuito. Ajuste L4 con la herramienta no-metálica hasta que la pantalla del TV quede en blanco (desaparezca la lluvia). Luego, ajuste cuidadosamente L4 hasta lograr la mejor recepción posible. Conecte las salidas de audio y video (Computadora) u otra fuente a J1 y J2. Deberá ver la imagen en la pantalla de la TV: si así fuese, ajuste L4 hasta obtener la mejor imagen posible; si no, revise el circuito

impreso en busca de algún error en soldaduras o componentes en las entradas. A continuación, ajuste R3 para obtener un brillo óptimo y R7 para un ajuste general de la calidad de video. Es posible que necesite hacer ajustes menores sobre L4 luego de ajustar R3 y R7. Finalmente, ajuste T1 con la herramienta no metálica para obtener el mejor audio posible. Luego de esto el transmisor estará correctamente calibrado.

Vista del equipo terminado y montado en su gabinete

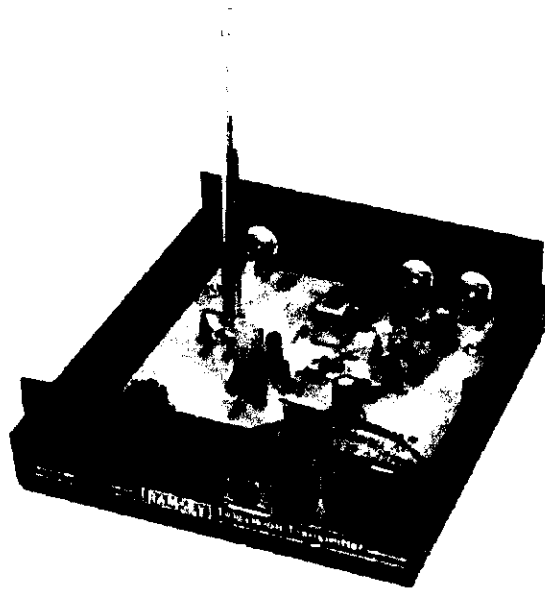


FIG. 4.22

Es **IMPORTANTE** conocer que el uso de estos sistemas está regulado por la ley en gran parte del mundo. Antes de operar le sugerimos que consulte a una autoridad legal competente acerca de los alcances y restricciones de la ley con respecto al uso de este tipo de dispositivos. En algunos países las emisiones ilegales pueden causar desde el decomiso de los equipos hasta la prisión del propietario de los mismos.

4.7. TRANSMISIÓN REMOTA INFORMÁTICA MEDIANTE RADIOENLACES.

Una vez realizado el estudio sobre lo que se refiere a la transmisión de información, utilizando como herramienta principal la computadora, estamos en condiciones para realizar una transmisión remota informática mediante ondas de radio.

4.7.1. COMPONENTES BÁSICOS.

- Computadora 586 en adelante que tenga sonido y una salida de video compuesto con tipo de conector RCA.
- Televisor Cromático o Monocromático.
- Transmisor de video y audio.
- Cables con Terminal RCA Y Fuente alimentación de 9 – 12 Vts (Opcional).

4.7.2. INSTALACIÓN DE LOS COMPONENTES.

Antes de realizar la instalación de los componentes debemos informarnos sobre las especificaciones y características de estos para lograr una buena instalación.

4.7.2.1. PASOS PARA LA INSTALACIÓN.

1. Conectar el cable con terminal RCA en la Tarjeta de video con salida RCA, ubicada en la parte posterior del CPU. En la actualidad encontramos

computadoras que traen incorporado este tipo de salida de video compuesto como son las tarjetas de video AGP. Este tipo de tarjetas también traen incluidas una salida de corriente directa de 12 Vts., de la misma que nos proporcionara la entrada de energía o alimentación para el Transmisor. Esta instalación tiene como finalidad de llevar la señal de video al Transmisor.

2. Conectar el segundo terminal del cable a la tarjeta de sonido, ubicada en la parte posterior del CPU. Comúnmente las tarjetas de sonido no traen un conector RCA (hembra), para lo cual utilizaremos un adaptador para dicha conexión. Esta instalación permite llevar la señal de sonido al Trasmisor.
3. Encontrar una fuente de alimentación de energía de 9 Vts. – 12 Vts, ya sea del CPU, o a su vez de un adaptador de corriente, la cual se conectará en la entrada de corriente eléctrica del Transmisor. Se debe tener muy en cuenta la polaridad de la fuente de energía y del transmisor, para no ocasionar un corto circuito.
4. Conectar los extremos del cable con terminales RCA en la entrada de video y audio respectivamente del Transmisor. Se debe tener muy en cuenta el no confundir el extremo del cable que contiene la señal de video con el extremo del cable que contiene la señal de audio.
5. Asegurar que la que la instalación del Hardware y las fuentes de poder de energía estén correctas.

6. Encender la computadora, el transmisor y la televisión.

7. Seleccionar el canal en el televisor de acuerdo a las especificaciones técnicas del Transmisor. En caso de que el canal seleccionado tenga interferencia, existe la posibilidad de ajustar manualmente el transmisor a través del condensador variable del transmisor.

8. Dar una adecuada dirección a las antenas del Transmisor y la televisión, con el fin de obtener una señal nítida.

9. Si las conexiones se encuentran bien realizadas, esto nos garantizará que la transmisión remota informática mediante Ondas de Radio, sea efectiva.

5.2. LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN.

Anteriormente, la mayoría de aplicaciones multimedia eran realizadas bajo la plataforma Macintosh, en la actualidad la plataforma Windows a mejorado indiscutiblemente el equipo y herramientas de multimedia y han desafiado a Macintosh en la presentación de elementos visuales y de sonido con gran calidad.

Los equipos de herramientas básicas para el desarrollo de software multimedia contiene uno o más sistemas de desarrollo y aplicaciones de edición de texto, sonido, imagen y vídeo en movimiento.

Cada proyecto multimedia tiene su propia estructura interna y propósito; por lo que se requiere de diferentes características y funciones.

Siendo Multimedia Authorware un sistema de programación de cuarta generación basada en iconos y desarrollado por MACROMEDIA en los EEUU. Este sistema está disponible para trabajar tanto en ambiente Macintosh como en Windows.

Authorware es un programa orientado a objetos para “crear “ programas del tipo multimedia, especialmente pensado para desarrollar manuales, enciclopedias interactivas, etc. que permite combinar imágenes, sonido, animaciones digitales, video, etc.

5.2.1. AMBIENTE DE TRABAJO.

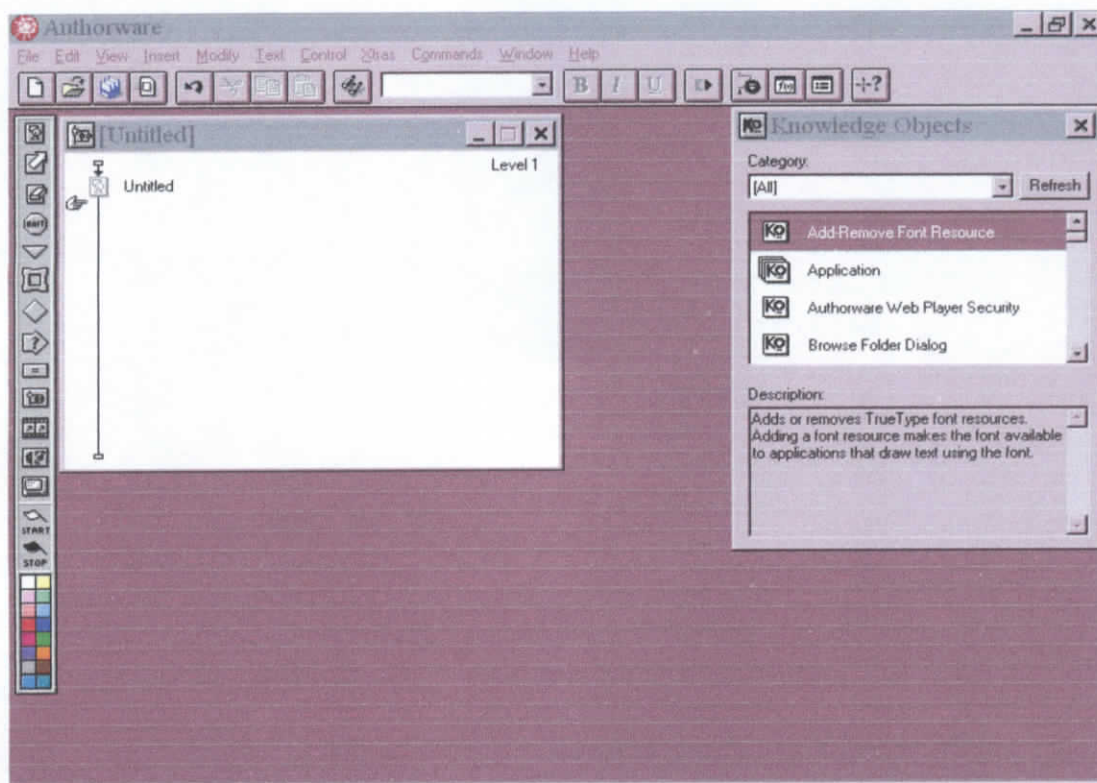


Fig. 5.1

El ambiente de trabajo de Authorware está conformado por:

5.2.1.1. LA BARRA DE MENÚS.

Está situada sobre la barra de iconos, los menús de izquierda a derecha sirven para:

FILE.- Sirve para abrir, cerrar, guardar, imprimir.... y salir.

EDIT.- Sirve para deshacer, copiar, recortar, pegar, seleccionar, buscar, cambiar por.

VIEW.- Sirve para visualizar las diferentes barras de la aplicación.

INSERT.- Sirve para insertar controles de active X, imágenes o elementos de Flash o Quicktime.

MODIFY.- Sirve para cambiar las características (atributos) tanto de textos, imágenes, como de los iconos que distribuyamos por el programa, así como agrupar, desagrupar o alinearlos.

TEXT.- Sirve para modificar las características de texto, crear estilos de texto, etc.

CONTROL.- Sirve para ejecutar el programa, detenerlo, saltar al icono activo, etc.

XTRAS.- Sirve para desplegar la lista de iconos ligados a las librerías de iconos, para buscar y corregir palabras en títulos de los iconos, etc.


COMMANDS.- Permite ejecutar los recursos: Online, Authorware SCO Metadata Editor, Find Xtras y RTF Objects Editor.


WINDOWS.- Sirve para crear, cerrar, activar la presentación del programa, cargar y grabar librerías, así como para modificar los botones y cursores que vienen por defecto en el programa.


HELP.- Muestra la ayuda contextual del Authorware.


5.2.1.2. LA BARRA DE HERRAMIENTAS.


Situada a la izquierda de la pantalla, la barra de herramientas, permite, mediante el método de "arrastrar y soltar", colocar los iconos dentro de la ventana de programa y son los siguientes:


-  **DISPLAY.-** Sirve para añadir una imagen . Los formatos disponibles son:
*.tif; *.rtf; *.txt; *.pic; *.pct; *.pex; *.pnt; *.eps; *.bmp; *.dib y *.rlc.


-  **MOVIMIENTO.-** Sirve para que el contenido de un display describa un movimiento dentro de la pantalla.


-  **BORRAR.-** Sirve para borrar de la pantalla los display que se indique .


-  **STOP.-** Sirve para detener la ejecución del programa durante el tiempo indicado.


-  **NAVEGACIÓN.-** Sirve para poder ejecutar una parte del programa de forma repetida .


-  **ESTRUCTURA.-** Sirve para poder determinar la navegación del proyecto que se está realizando.


-  **DECISIÓN.-** Sirve para que se ejecute una acción u otra en función de las condiciones que hayamos establecido previamente .


-  **INTERACCION.-** Sirve para realizar una acción u otra en función de : las acciones del ratón, de las entradas de textoetc.


-  **CÁLCULO.-** Sirve para realizar cálculos con variables o funciones.

-  **MAP.-** Sirve para poder agrupar el resto de los iconos en una ventana, permite anidamiento.

-  **VIDEO DIGITAL.-** Sirve para indicar que se ejecute una película digitalizada. Los formatos disponibles son: *.flc; *.fli; *.cel; *.bmp; *.dib; *.dir; *.dxr; *.mpg; *.mov y *.avi.

-  **SONIDO.-** Sirve par que se active un sonido. Los formatos disponibles son: *.wav; *.pcm y *.aif.

-  **VIDEODISCO.-** Sirve para establecer los parámetros con los que se visualizará un video procedente de un videodisco digital conectado a la computadora.

-  **BANDERA BLANCA O STAR Y BANDERA NEGRA O STOP.-**
Sirven , respectivamente para: ejecutar desdela bandera blanca; hasta..... la bandera negra (el flujo del programa). Es decir, permite la ejecución de una parte del programa .



PALETA DE COLORES.- Sirve para cambiar el color de iconos seleccionados. Permitiendo diferenciar de forma gráfica una parte del programa de otra. Su función es solo visual

5.2.1.3.- LA VENTANA DE PROGRAMA.

En la ventana de Programa es donde debemos arrastrar y soltar los iconos de la barra de herramientas para ir conformando el programa en sí.

Si aparece el símbolo de la mano, supone que si pegamos algún icono (previamente copiado o recortado), éste aparecerá en lugar donde se indica.

El authorware permite transformar el proyecto en un programa autónomo. Que no necesitará tener instalado Authorware para poder ser ejecutado.

Previamente, es aconsejable volver a grabar el proyecto con: **File/Save and Compact...** Introduciendo un nuevo nombre y OK. Así, autohorware borrará toda aquella información que no es necesaria para la ejecución del programa.

Dependiendo de las dimensiones del mismo, el ahorro de espacio es muy considerable.

Para terminar: **File/Package.**

Podemos escoger:

For Windows 95/98/ Millennium and NT: El programa solo sera ejecutable bajo Windows 95/98 Millennium o NT.

For Windows 3.1: El programa solo será ejecutable bajo Windows 3.1, Windows 95 y NT.

Without Runtime: El programa sólo será ejecutable si está instalado Macromedia Authorware. O bien, si lo “llamamos” desde otro programa que si sea ejecutable.

Conviene activar las tres opciones:

Resolve Broken Links at Runtime- Package All Libraries Internally-Use Default Names When Packaging.

Para no tener problemas de ejecución.

Save File (s) & Package y nos creará el fichero *.exe, y quedará dispuesto para ser ejecutado independientemente y poder distribuirlo.

Capítulo VI.

ANÁLISIS Y DISEÑO ORIENTADO A OBJETOS

6.1. INTRODUCCIÓN.

Realizado el estudio sobre la Transmisión Remota Informática Mediante Ondas Electromagnéticas, es importante que realicemos un Tutorial, el cual nos permitirá conocer y realizar las conexiones de los dispositivos básicos que se requieren para realizar este tipo de transmisión.

Como medio físico de transmisión se utilizará las Ondas de Radio, que permitirá enviar información desde una computadora a uno o varios televisores sin la utilización de cables dentro de una determinada área para lo cual presentamos una guía con los pasos a seguir para realizar este tipo de transmisión.

6.1.1. ANÁLISIS PRELIMINAR.

Previo al diseño de este proyecto, necesitamos realizar el Análisis Orientado a Objetos, para determinar el dominio y las responsabilidades que va a tener este tutorial.

De esta manera y concibiendo el tema como una herramienta informática de apoyo para enviar información, es necesario destacar inicialmente, que el alcance de la

información debe estar a la mano a medida que el nivel tecnológico crece; así mismo, las exigencias también son crecientes, como la competitividad del mercado, si se tiene en cuenta que el sector informático, específicamente el relacionado con la transmisión de información, es una de las que actualmente está más presionada, se hace imprescindible la utilización de medios que permitan transmitir información en cualquier momento que se lo requiera.

6.1.2. INTERESES DEL USUARIO

- Sistema informático de fácil adaptación.
- Sistema de interfaz gráfico, sonido y vídeo.
- Sistema con un medio eficiente de aprendizaje.
- Mantenga un ambiente amigable e intuitivo.
- Tenga información clara y concreta.
- Sea novedoso e interesante.

6.1.3. RESPONSABILIDADES DEL SISTEMA

- Incorporar en el campo de la transmisión remota informática.
- Brindar información de los dispositivos y componentes que se utiliza para la transmisión remota informática.
- Indicar la correcta conexión entre los dispositivos básicos requeridos para la transmisión remota informática.

- Brindar información en forma concreta de cada uno de los componentes mínimos requeridos para la transmisión remota informática.
- Utilizar adecuadamente texto, gráficos, sonido y vídeo para una mejor conceptualización.

6.1.4. DEFINICIÓN PRELIMINAR DE LAS CLASES.

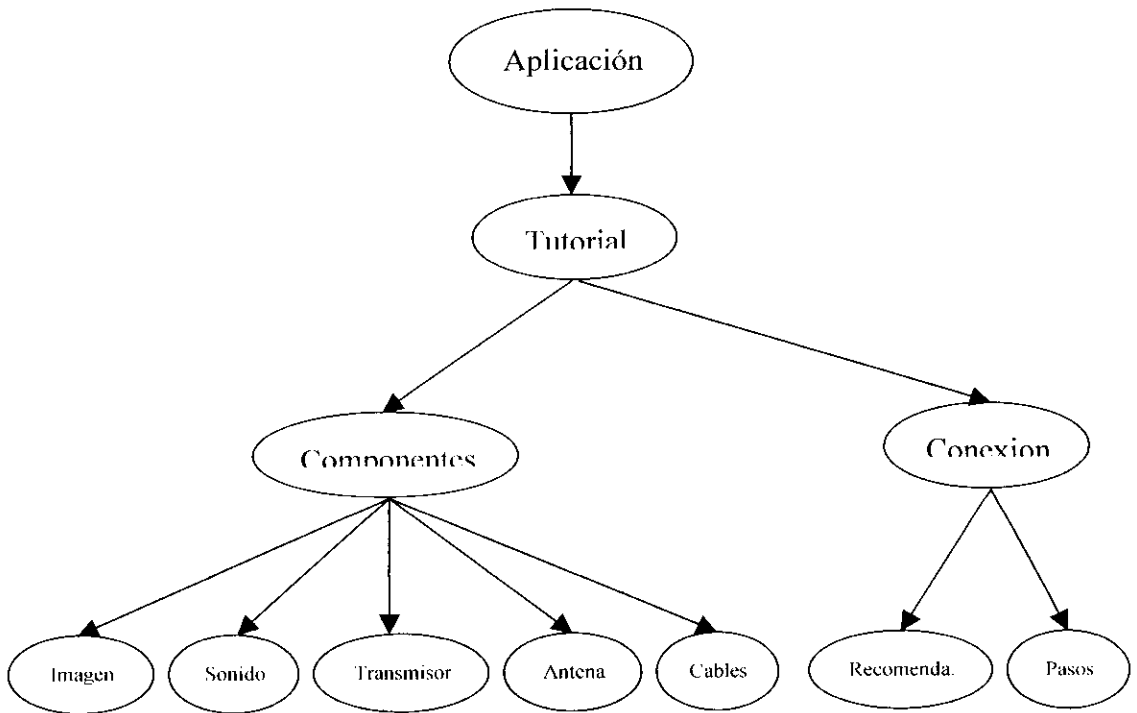
- Aplicación
- Usuario
- Interfaz
- Pantalla
- Tutorial
- Componentes
- Conexión

6.1.5. DEFINICIÓN DE GUIONES

AGENTE	ACCIÓN	RECEPTOR	RESULTADO
Aplicación	Enseñar	Usuario	Usuario Capacitado
Interfaz	Comunicación	Aplicación	Tutorial listo
Pantalla	Mostrar información	Interfaz	Visualización en pantalla
Tutorial	Enseñar y brindar información	Aplicación	Enseñar y brindar información sobre la Transmisión Remota Informática.
Componentes	Brindar información	Tutorial	Enseñar componetes
Imagen	Brindar información	Componentes	Información sobre la tarjeta de vídeo

Sonido	Brindar información	Componentes	Información sobre la tarjeta de sonido
Transmisor	Brindar información	Componentes	Información sobre el transmisor
Televisor	Brindar información	Componentes	Información sobre el televisor
Antena	Brindar información	Componentes	Información sobre las antenas
Cables	Brindar Información	Componentes	Información sobre los cables RCA
Conexión	Indicar y Enseñar conexiones	Tutorial	Indicar y enseñar conexiones de los componentes.
Recomendación	Brindar Información	Conexión	Recomendaciones sobre la Transmisión Remota Informática
Pasos	Enseñar conexiones	Conexión	Pasos para la conexión de los componentes

6.1.6. GRAFOS DE CONTROL



6.1.7. DEFINICIÓN DE LAS COLABORACIONES

CLASE	SERVICIO SOLICITADO	COLABORADOR
Aplicación	Enseñar	Interfaz, Tutorial
Tutorial	Enseñar y brindar información sobre la transmisión remota informática	Aplicación
Interfaz	Comunicación	Tutorial
Pantalla	Visualizar Información	Aplicación
Componentes	Elegir Componente	Tutorial
Imagen	Brindar información sobre la tarjeta de vídeo	Componentes
Sonido	Brindar información sobre la tarjeta de sonido	Componentes
Transmisor	Brindar información sobre el transmisor	Componentes
Televisor	Brindar información sobre el televisor	Componentes
Antena	Brindar información sobre la antena	Componentes
Cables	Brindar información sobre los cables tipo RCA	Componentes
Conexión	Enseñar conexiones de los componentes	Tutorial
Recomendación	Brindar información sobre la Transmisión Remota Informática	Conexión
Pasos	Enseñar paso a paso las conexiones para la Transmisión Remota Informática	Conexión

6.1.8. DEFINICIÓN DE CLASES Y RELACIONES

NOMBRE: APLICACIÓN		
RESPONSABILIDADES: Generar demostración sobre la Transmisión Remota Informática.		
ATRIBUTOS		
COLABORACIONES		
SERVICIOS SOLICITADOS		COLABORADOR
Enseñar		Interfaz Tutorial
CLASE	TIPO DE RELACIÓN	RELACIONADA CON
Aplicación	Depende de usuario	Usuario

NOMBRE: INTERFAZ		
RESPONSABILIDADES: Interfaz con el Tutorial		
ATRIBUTOS		
COLABORACIONES		
SERVICIOS SOLICITADOS		COLABORADOR
Interfaz con Usuario		Aplicación
CLASE	TIPO DE RELACIÓN	RELACIONADA CON
Interfaz	Depende de	Aplicación

NOMBRE: Pantalla		
RESPONSABILIDADES: Mostrar Información.		
ATRIBUTOS		
COLABORACIONES		
SERVICIOS SOLICITADOS		COLABORADOR
Visualizar		Texto, imagen, vídeo
CLASE	TIPO DE RELACIÓN	RELACIONADA CON
Aplicación	Depende de	Interfaz

NOMBRE: TUTORIAL		
RESPONSABILIDADES: Enseñar la Transmisión Remota Informática.		
ATRIBUTOS		
COLABORACIONES		
SERVICIOS SOLICITADOS		COLABORADOR
Enseñar y brindar Transmisión Remota I.		Componentes Conexiones
CLASE	TIPO DE RELACIÓN	RELACIONADA CON
Tutorial	Depende	Aplicación

NOMBRE: COMPONENTES		
RESPONSABILIDADES:		
Brindar Información sobre los componentes para la Transmisión Remota Informática.		
ATRIBUTOS		
COLABORACIONES		
SERVICIOS SOLICITADOS	COLABORADOR	
Brindar Información sobre componentes	Interfaz	
CLASE	TIPO DE RELACIÓN	RELACIONADA CON
Componentes	Depende de	Tutorial

NOMBRE: IMAGEN		
RESPONSABILIDADES:		
Brindar información sobre la tarjeta de vídeo		
ATRIBUTOS		
COLABORACIONES		
SERVICIOS SOLICITADOS	COLABORADOR	
Información sobre la tarjeta de vídeo	Componentes	
CLASE	TIPO DE RELACIÓN	RELACIONADA CON
Imagen	Depende de	Componentes

NOMBRE: TRANSMISOR		
RESPONSABILIDADES: Brindar información sobre el Transmisor		
ATRIBUTOS		
COLABORACIONES		
SERVICIOS SOLICITADOS		COLABORADOR
Información sobre el Transmisor		Componentes
CLASE	TIPO DE RELACIÓN	RELACIONADA CON
Transmisor	Depende de	Componentes

NOMBRE: TELEVISOR		
RESPONSABILIDADES: Brindar información sobre la Televisión		
ATRIBUTOS		
COLABORACIONES		
SERVICIOS SOLICITADOS		COLABORADOR
Información sobre la televisión		Componentes
CLASE	TIPO DE RELACIÓN	RELACIONADA CON
Televisor	Depende de	Componentes

NOMBRE: ANTENA		
RESPONSABILIDADES: Brindar información sobre la Antena		
ATRIBUTOS		
COLABORACIONES		
SERVICIOS SOLICITADOS		COLABORADOR
Información sobre las antenas		Componentes
CLASE	TIPO DE RELACIÓN	RELACIONADA CON
Antena	Depende de	Componentes

NOMBRE: CABLES		
RESPONSABILIDADES: Brindar información sobre los cables con terminal RCA		
ATRIBUTOS		
COLABORACIONES		
SERVICIOS SOLICITADOS		COLABORADOR
Información sobre los cables RCA		Componentes
CLASE	TIPO DE RELACIÓN	RELACIONADA CON
Cables	Depende de	Componentes

NOMBRE: CONEXIONES		
RESPONSABILIDADES: Enseñar y Brindar Información para realizar la Transmisión Remota Informática.		
ATRIBUTOS		
COLABORACIONES		
SERVICIOS SOLICITADOS		COLABORADOR
Brindar Información sobre la transmisión		Interfaz
CLASE	TIPO DE RELACIÓN	RELACIONADA CON
Conexión	Depende de	Tutorial

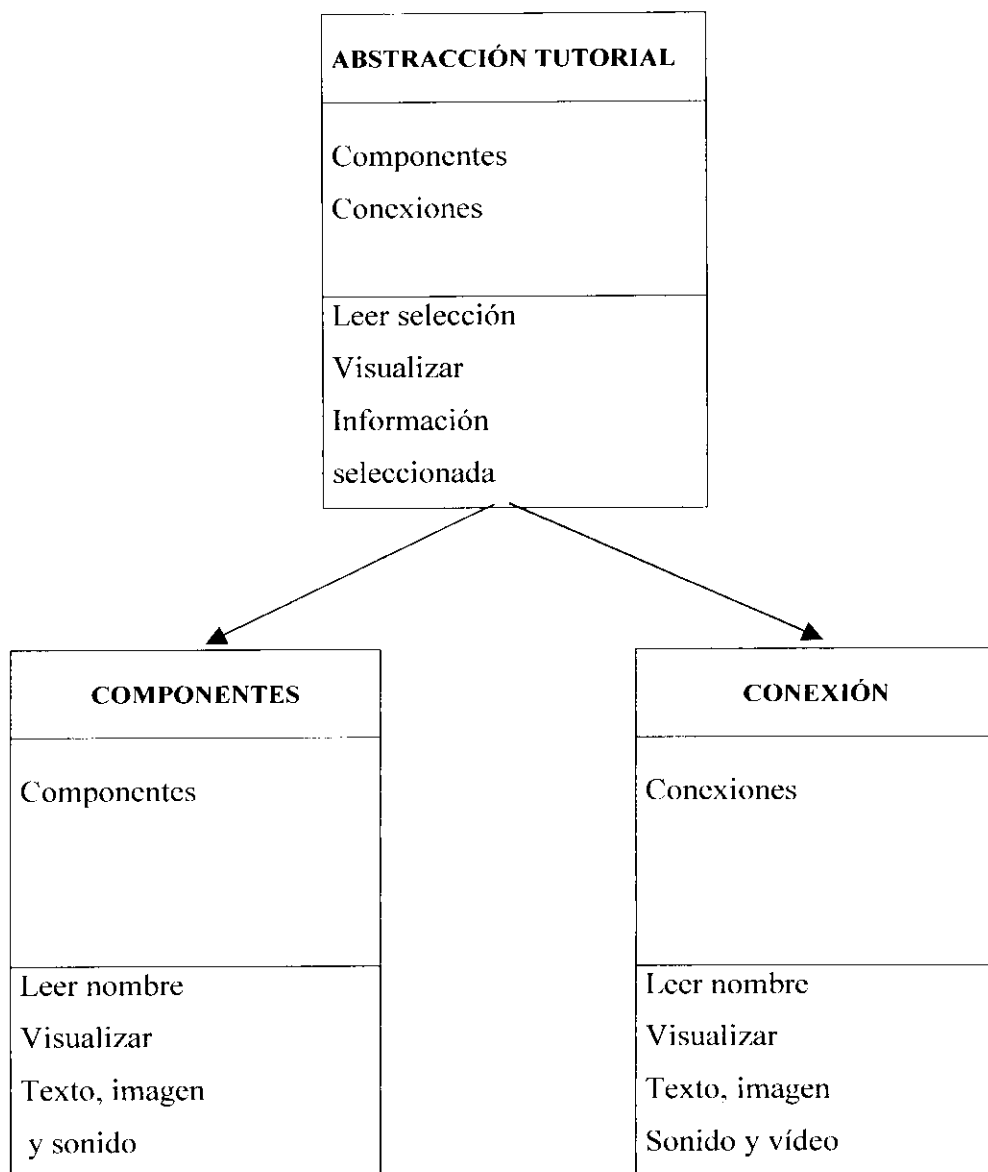
NOMBRE: RECOMENDACIÓN		
RESPONSABILIDADES: Indicar como se realiza las conexiones entre los componentes para la transmisión		
ATRIBUTOS		
COLABORACIONES		
SERVICIOS SOLICITADOS		COLABORADOR
Recomendaciones para la Transmisión		Conexiones
CLASE	TIPO DE RELACIÓN	RELACIONADA CON
Recomendación	Depende de	Conexiones

NOMBRE: PASOS		
RESPONSABILIDADES:		
Enseñar paso a paso las conexiones entre los componentes para la Transmisión		
ATRIBUTOS		
COLABORACIONES		
SERVICIOS SOLICITADOS		COLABORADOR
Enseñar conexiones entre componentes		Conexiones
CLASE	TIPO DE RELACIÓN	RELACIONADA CON
Pasos	Depende de	Conexiones

6.2. DISEÑO DE LA APLICACIÓN

El Diseño Orientado a Objetos tiene atributos de las metodologías basadas en los enfoques: Top-Down y Bottom-Up, predominando el Bottom-Up; ya que es un arma de la proyección orientada a objetos en el desarrollo de clases genéricas para la biblioteca.

6.2.1. REFINAMIENTO DE LAS CLASES (Definición de clases abstractas)



CLASE: ABSTRACCIÓN TUTORIAL

DESCRIPCIÓN: Clase Abstracta

RESPONSABILIDADES: Datos comunes para clases especializadas
Componentes y Conexión.

ATRIBUTOS:

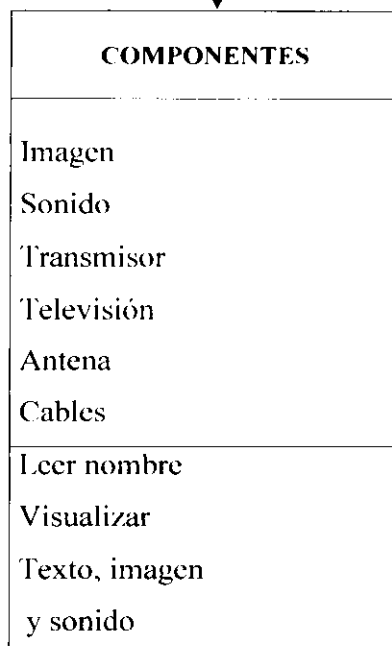
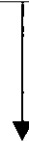
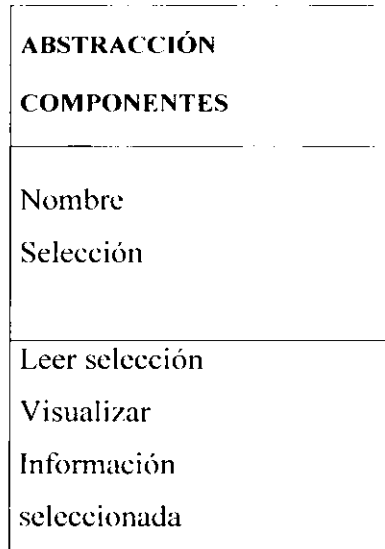
Nombre

Imagen

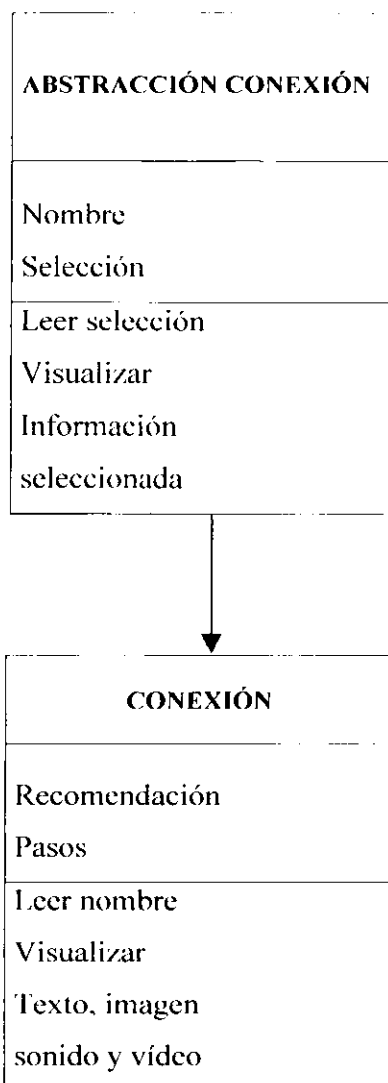
Texto

Vídeo

Sonido



CLASE:	ABSTRACCIÓN COMPONENTES
DESCRIPCIÓN:	Clase Abstracta
RESPONSABILIDADES:	Datos comunes para clases especializadas Imagen, Sonido, Transmisor, Televisión, Antena y Cables.
ATRIBUTOS:	Nombre Imagen Texto Sonido



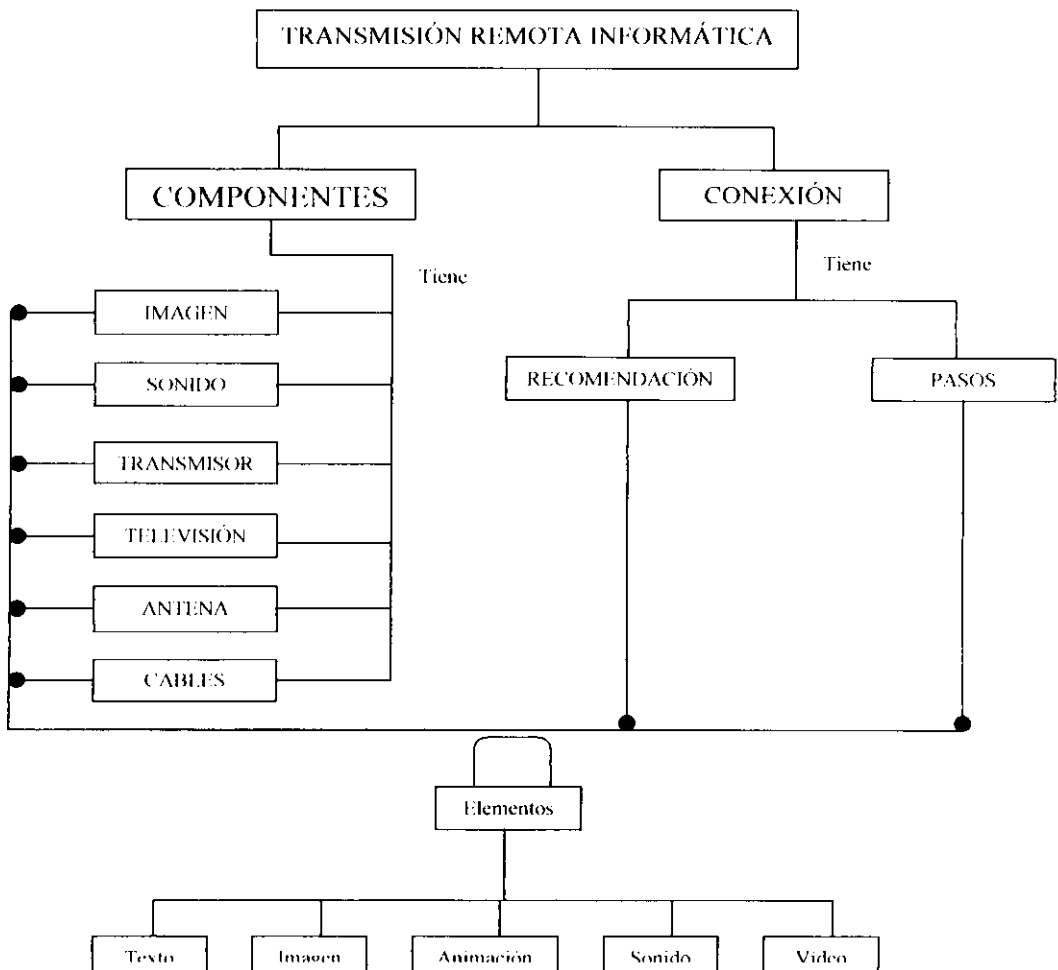
CLASE: ABSTRACCIÓN CONEXIÓN

DESCRIPCIÓN: Clase Abstracta

RESPONSABILIDADES: Datos comunes para clases especializadas
Recomendación y Pasos.

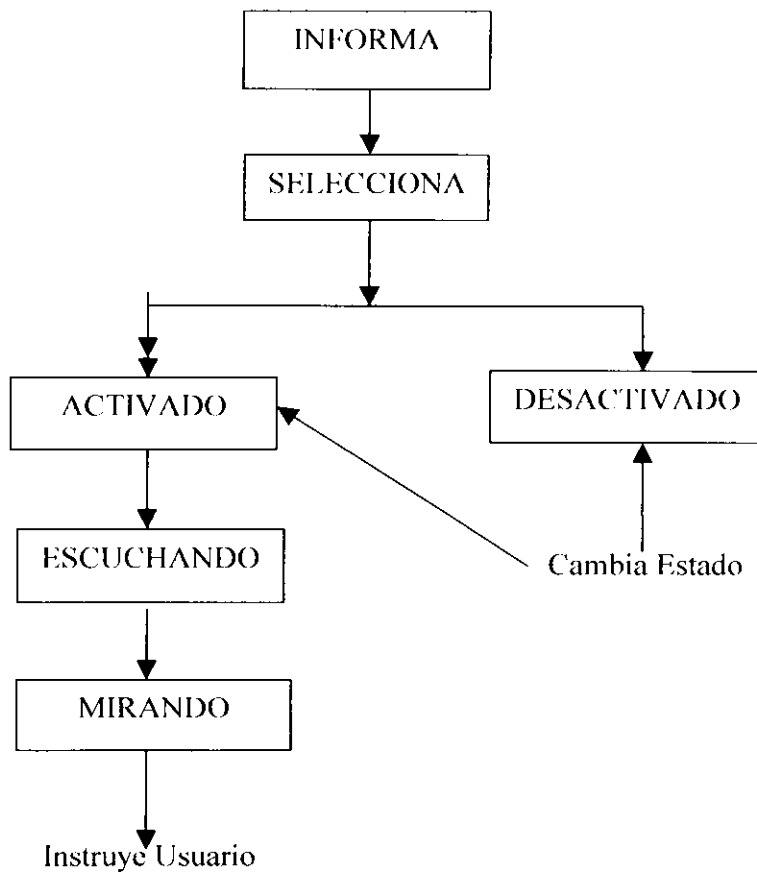
ATRIBUTOS: Nombre
Imagen
Texto
Sonido
Video

6.2.2. DIAGRAMA DE CLASES



6.2.3. DIAGRAMA DE TRANSICIÓN DE ESTADOS

ESTADO	ACCIÓN
VISIBLE	Mostrar Objeto en Pantalla
OCULTO	Esconder Objeto
SELECCIONADO	Selecciona Objeto
ACTIVADO	Habilita uso de Objeto
DESACTIVADO	Deshabilita uso de Objeto
INFORMA	Muestra Información en Pantalla
ESCUCHANDO	Oír Información
MIRANDO	Visualiza vídeo en pantalla



NODO: INFORMA

ALCANZADO DESDE: Inicio para empezar el Tutorial

ACCIÓN: Visualiza pantalla de Información

SALIDA: Pasa a Información Seleccionada

NODO: SELECCIONA

ALCANZADO DESDE: Informa

ACCIÓN: Seleccionar Objeto

SALIDA: Tiene dos Transiciones

- Activado
- Desactivado

NODO: ACTIVADO

ALCANZADO DESDE: Selecciona

ACCIÓN: Habilita Objeto

SALIDA: Tiene dos Transiciones

- Mirando
- Escuchando

NODO: DESACTIVADO

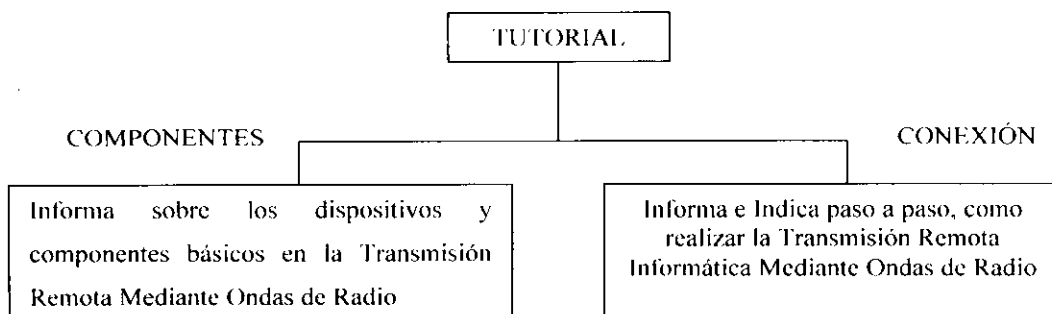
ALCANZADO DESDE: Selecciona

ACCIÓN: Deshabilita Objeto

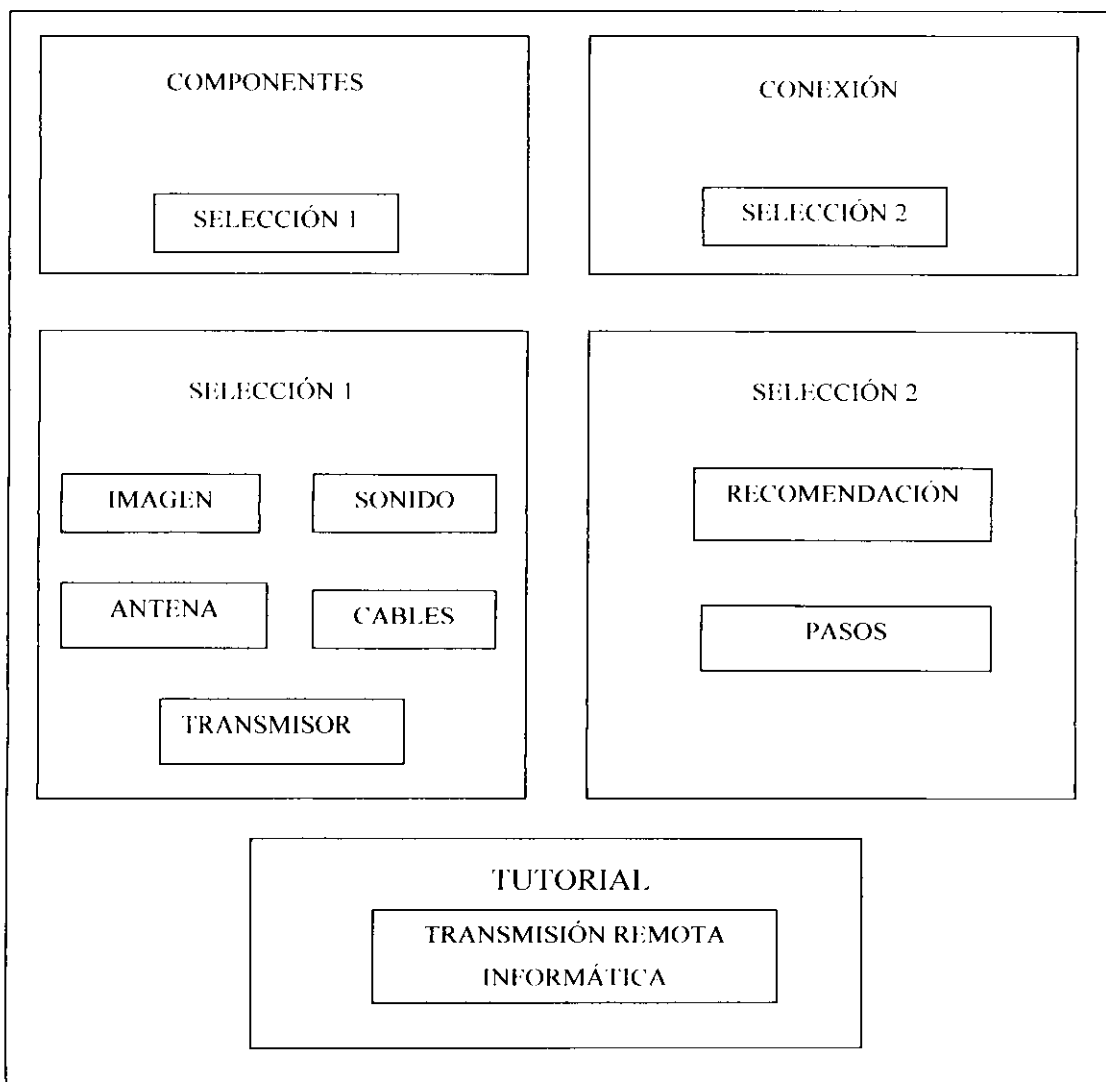
SALIDA: Tiene una Transición

- Deshabilitado
- Cambia estado Activado

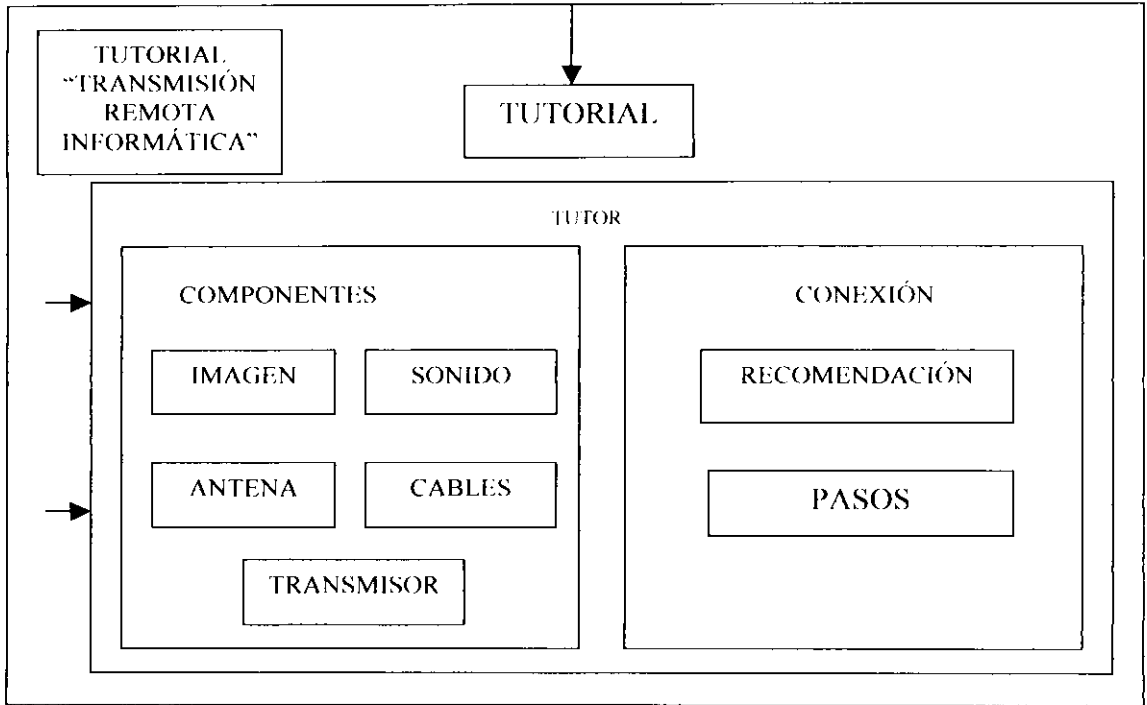
6.2.4. DEFINICIÓN DE CONTRATOS



6.2.5. DEFINICIÓN DE COLABORACIONES



6.2.6. DEFINICIÓN DE SUBSISTEMAS.



CONTRATOS

- Visualizar Datos
- Mostrar Animación
- Activar Sonido
- Activar Vídeo
- Seleccionar Objetos
- Enseñar

6.2.7. DOCUMENTACIÓN DEL ANÁLISIS.

- **DICCIONARIO DE CLASES**

CLASE: ABSTRACCIÓN COMPONENTES

DESCRIPCIÓN: Clase Abstracta

RESPONSABILIDADES: Datos comunes para clases especializadas Imagen,
Sonido, Transmisor, Antena y Cables.

ATRIBUTOS: Nombre
Imagen
Texto
Sonido
Vídeo

NOMBRE: IMAGEN

RESPONSABILIDADES: Enseñar las partes de una tarjeta de vídeo con salida de
señal compuesta (Terminal RCA).

ATRIBUTOS: Nombre
Imagen
Texto
Sonido
Vídeo

NOMBRE: SONIDO

RESPONSABILIDADES: Enseñar las partes de una tarjeta de sonido.

ATRIBUTOS:

Nombre

Imagen

Texto

Sonido

Vídeo

NOMBRE: TRANSMISOR

RESPONSABILIDADES: Indicar el transmisor de Imagen y sonido.

ATRIBUTOS:

Nombre

Imagen

Texto

Sonido

Vídeo

NOMBRE: ANTENA

RESPONSABILIDADES: Indicar los tipos de antena utilizadas para la transmisión utilizando Ondas de Radio.

ATRIBUTOS:

Nombre

Imagen

Texto

Sonido

Vídeo

NOMBRE: CABLES

RESPONSABILIDADES: Enseñar las partes de los cables con terminales RCA.

ATRIBUTOS:

Nombre

Imagen

Texto

Sonido

Vídeo

CLASE: ABSTRACCIÓN CONEXIÓN

DESCRIPCIÓN: Clase Abstracta

RESPONSABILIDADES: Datos comunes para clases especializada
Recomendación y Pasos.

ATRIBUTOS: Nombre
Imagen
Texto
Sonido
Video

NOMBRE: RECOMENDACIÓN

RESPONSABILIDADES: Indicar sugerencias para realizar una Instalación
Remota Informática.

ATRIBUTOS: Nombre
Imagen
Texto
Sonido
Video

NOMBRE: PASOS

RESPONSABILIDADES: Enseñar paso a paso las conexiones entre los dispositivos y componentes para la Transmisión Informática Remota.

ATRIBUTOS:

- Nombre
- Imagen
- Texto
- Sonido
- Vídeo

Anexos

Índice de Gráficos

<u>FIGURA</u>	<u>PÁGINA</u>
1.1. Caracteres de Longitud variable y constante.....	3
1.2. Cambios en las ondas de sonido al ser transmitidas.....	4
1.3. Procesamiento Transaccional.....	15
1.4. Procesamiento Transaccional con inteligencia Local y Remota.....	17
1.5. Adaptadores de Comunicación.....	19
1.6. Esquema de un Adaptador y su Relación con el Software Central.....	20
1.7. Uso de Scanners, ahorra puertos de conexión en el canal o en el Procesador ...	21
1.8. Uso de CODES en la edición de Textos	23
1.9. Función de los Modemns.....	25
1.10. Puentes.- Alto y Bajo Orden.....	26
1.11. Multicanalizador Local Clase 1.....	28
1.12. Multicanalizador Remoto.....	29
1.13. División del Ancho de Banda.....	30
1.14. División de Tiempo en partes Iguales (TDM).....	31
1.15. TDM. Igualitario.....	32
1.16. TDM. Ponderado.....	33
1.17. Comparación TDM Igualitario y STDM.....	34
1.18. Multicanalizadores Locales.....	36
1.19. Dispositivo Concentrador.....	40
1.20. Concentrador Procesador Modal.....	43
1.21. Conmutación Anterior.....	44
1.22. Comunicación Posterior.....	45

1.23. Conmutación de Mensajes.....	46
3.1. Esquema cliente- servidor.....	164
4.1. Diagrama de Bloques de una Tarjeta de Video VGA.....	193
4.2. Chip de Video.....	195
4.3. Adaptador Gráfico Hércules.....	199
4.4. Radioenlaces.....	223
4.5. Frente de Onda.....	226
4.6. Altura Virtual.....	231
4.7. Ángulo de Onda.....	233
4.8. Propagación en la capa F2.....	247
4.9. Curvatura Troposférica.....	250
4.10. El Espectro Electromagnético.....	269
4.11. Conector de Video.....	270
4.12. Comunicación entre Dispositivos.....	272
4.13. Conector RCA.....	273
4.14. Tarjeta AGP.....	274
4.15. Tarjeta de Televisión.....	275
4.16. Tarjeta MPEG2 para DVD.....	276
4.17. Tarjeta de Sonido.....	277
4.18. Diagrama de Bloques de una Tarjeta de Sonido.....	279
4.19. Diagrama del Circuito.....	317
4.20. Lado de pistas (soldaduras) tamaño real.....	320
4.21. Distribución de Componentes ampliado.....	321
4.22. Vista del equipo terminado y montado en su gabinete.....	323
5.1. Ambiente de Trabajo de Authorware.....	329

Glosario

BSC (Binary Synchronous Communication). Comunicaciones Sincrónicas Binarias

PDD .-Procesamiento Distribuido de Datos.

PDDD .- Es el procesamiento distribuido de datos distribuidos.

CODES .- Compresores / Descompresores de Datos. Un CODES consiste en un dispositivo capaz de analizar una secuencia de caracteres, estudiar su distribución, frecuencia e interrelaciones y producir finalmente una secuencia de bits de menor longitud, que transporte la información original, con total garantía de reversibilidad fidedigna del proceso

FDM.- (Frequency division multiplexing) por división de frecuencias.

TDM .-(Time división multiplexing) por división del tiempo.

STDM.- (STATICAL TIME DIVISION MULTIPLEXING), es una variante en donde se trata de aprovechar los tiempos ociosos de las líneas de comunicaciones.

FEP .- (Frontal End Processors) se aplica a procesadores de comunicaciones super especializados, es decir, con una arquitectura y un sistema operativos especialmente diseñados para manejar todas las funciones relativas a la administración de una red de procesamiento de datos.

HOSTS” o sistemas centrales de gran tamaño no se comercializan si no es con uno o varios FEPS. En algunas aplicaciones, toma el nombre de conmutadores (Switches), y en este punto es útil dedicar un espacio al concepto de conmutación “Switching”.

CATS es posible dividir las líneas de comunicaciones entre dos FEPS y aún tener la capacidad de conectar todas las líneas de un FEP si es necesario.

Conmutador de llave de paso (EIA Bypass Switch)

Los conmutadores del tipo llave de paso o “Bypass” son llaves de conmutación de líneas de comunicaciones para proveer una vía alternativa en caso de mal funcionamiento de un módem o un adaptador.

Conmutadores de retroceso (EIA Fallback Switch).

Los conmutadores de retroceso o “fallback” son un medio de conmutar un módem dado a otro adaptador y deben ser ubicados entre el módem y el adaptador. Nuevamente el operador y debe notificar al software de control el cambio acontecido.

G.- Ganancia del canal

Ps.- Potencia de Salida

Pc.- Potencia de Entrada

FMAX.- Frecuencia Máxima

FMIN.- Frecuencia Mínima

FI.- Fuente de información

TP.- Transductor (captador) primario

HDLC.- High Level Data Link Control. técnica conocida como control de alto nivel de enlaces de datos .

flag El comienzo de la trama se indica por una secuencia indicadora .

HALF DÚPLEX.- Transmisión bidireccional alternativa

FULL DUPLEX .- Transmisión síncrona bidireccional simultánea .

SIMPLEX - Transmisión unidireccional .

FCS.- **Frame Check Sequence** . Secuencia de comprobación de la trama . Se utiliza para detectar los errores que ocurren en los campos de dirección, control e información.

EBCDIC .- Extendid Binary Coded Decimal Information Code.

BCD.- Código Binario.

START/STOP : Conocida también como **TRANSMISION ASINCRONA**, en los dos extremos tienen relojes independientes de la misma frecuencia nominal. De esta forma se realiza el sincronismo del bit. La información se transmite carácter as carácter, precedidos de un bit a “0” o bit de START y terminados por, al menos, un

BSC. protocolo de comunicaciones sincrónicas más usado hasta hace poco tiempo, se conoce como BSC (Binary Synchronous).

NRM (Normal Response Mode –) MODO DE RESPUESTA NORMAL para uso en configuraciones punto a punto y multipunto.

ARM (Asynchronous Response Mode). MODO DE RESPUESTA ASINCRONO para uso en configuraciones punto a punto y multipunto.

ABM (Asynchronous Balanced Mode –) MODO BALANCEADO ASINCRONO solamente para uso de configuraciones punto a punto.

BW = band with (ancho de banda)

S/N = signal/noise (relación señal/ruido)

B = B bits de información: $\log N$

VT : velocidad de transmisión hay que distinguir entre dos conceptos: la velocidad de

Vm La velocidad de generación de estados diferentes de la señal, que se denomina velocidad de modulación por segundo (bps).

NIU: Network Interface Unit) “unidad de interconexión a la red” (independiente o integrada, para conectar la estación del usuario a la red.

RF Radio Frecuencia

HDX, High Duplex

FDX, Full Duplex

CATV, Televisión por cable.

LED Pulsos de luz se introducen en un extremo, usando un láser o la reflexión de los pulsos es la forma de transmisión de los datos.

ECHO, proyecto de comunicación con satélites pasivos y con satélites activos.

SYNCOM Evidentemente, la puesta en órbita de un satélite geostacionario no es una tarea fácil y no se consiguió del todo hasta los lanzamientos segundo y tercero de la serie .

CAMTS (Conferencia Administrativa Mundial de las Telecomunicaciones Espaciales)

CAMRS (Conferencia Administrativa Mundial de la Radiodifusión por satélite)

OIE.- Organización Internacional de Estándares

ISO.- International Standars Organization.

UIT.- Unión Internacional de Telecomunicaciones

ITU .-International Telecommunications Union”

VT.- Servicio de terminal virtual

FTAM “File Transfer Access and Management”servicio de transferencia de ficheros

X.500, servicio de directorio

sistema UNIX o VMS.

DSA's (“Directory System Agents”) llamados agentes del sistema de directorio.

DUA's (“Directory User Agents”) para hacer las consultas se denominan o agentes de usuario.

RDSI .- Red digital de servicios integrados

CCITT.- Comité Consultativo Internacional de Telefonía y Telegrafía

SAT .- servicios avanzados de telecomunicación

LOT .- ley de ordenación de las telecomunicaciones

IBERPAC.- Distribuidores disponen como redes portadoras de la red de comunicación de paquetes .

CAI .- Centros de acceso a Ibertex (CAI) hacen posible la conexión entre los usuarios que estén en la red telefónica conmutada con los centros de servicio que se conectan a Iberpac.

EDI - Electronic Data Interchange. Intercambio electrónico de datos.

RTC red telefónica conmutada

DEP.- (“Desensamblador – Ensamblador de paquetes”). X.3, X.28 y X.29 (conocidas como triple X) Las recomendaciones definen las interfaces del DEP.

TRANSPAC. Red de conmutación de paquetes francesa

NORMA DE SERVICIO QUE SE USA EN DIFERENTES PAISES.

- ❖ **CEPT**.- Conférence Européenne des Postes et Telecommunications
- ❖ **CEPT1** .- El perfil más desarrollado tecnológicamente
- ❖ **CEPT2**.- Es el que utiliza el sistema Télétel francés.
- ❖ **CEPT3**.- Es el empleado en el sistema Prestel del Reino Unido.
- ❖ **NAPLPS**.- En otros países existen otras normas, como esta (Estados Unidos y Canadá),
- ❖ **CAPTAIN**.- (Japón) o la norma ASCII (la más extendida en Estados Unidos).
- ❖ **IBERTEX**.- Protocolo usado en España.
- ❖ **EHKP**.- Alemania y Suecia

- ❖ **PRESTEL**.- Reino Unido, Austria, Bélgica, Dinamarca, Italia, Finlandia, Holanda, Noruega, Suiza., antiope, Francia.
- ❖ **IED**. –“Electronic Data Interchange” intercambio electrónico de datos (EDD)-, en Francia estos son servicios de transferencia de datos accesibles por Videotex.

(TEF) –EFT(en Inglés).- Transferencia electrónica de fondos

TDI - Intercambio de datos comerciales .

NORMAS DE MENSAJERIA.

- ❖ **ODETTE**. formatos para los documentos comerciales, En el sector de automoción
- ❖ **AECOM**. En el sector de distribución. formatos para los documentos comerciales
- ❖ **CEFIC**. En el sector químico formatos para los documentos comerciales
- ❖ **EDIFICE**. En el sector de electrónica
- ❖ **CADIA**. En el sector agrícola
- ❖ **EDICON**. En el sector de construcción.
- ❖ **EFT**.- Transferencia electrónica de fondos.

EDIFACT .- La sintaxis de los mensajes deben corresponder al estándar utilizado.

En la actualidad existen varios estándares, siendo este el más extendido en Europa.

ANSI X.12el estándar y en Estados Unidos.

UN/EDIFACT (“EDI para administración, Comercio y Transporte”) Parece que el estándar con mayores posibilidades de establecerse mundialmente

INFONET .- Red internacional a través de Iberpac.

MPEG.- Estándares de compresión de vídeo

RDSI .- Es un primer paso a una red que permita generalizar este servicio a cualquier usuario.

UMC .- Unidad de multiconferencia.

TTA .- Terminal de teleconferencia audiográfica.

SAP.- “Service Access Point” o punto de acceso a un servicio. Es un tipo de servicio necesario para el uso de audiovisuales.

VTP .- Protocolo estándar de terminal virtual

UUCP .- Pasarelas conocidas para redes Bitnet, CompuServe, Fidonet, etc.

WAIS.- “Wide Área Information Server” (servidor de información de área amplia). computadora podría seguir la pista a una gran cantidad de datos, separarlos y presentar sólo la información relevante para unas necesidades concretas.

ebnf .- Comando que funciona en algunas máquinas Unix, y que hace posible cambiar alguno de los datos que proporciona Finger.

HTML .- “HyperText Markup Language”, permite incluir en las páginas de hipertexto, o páginas Web.

CRT .- Es un controlador que actúa como un procesador de video. Proporciona también la información de sincronía horizontal y vertical (a través de las terminales 8 y 9.)

DIN.- Conector adaptador de 9 terminales. Se utiliza las siguientes funciones de las terminales.

RAMDAC. Estos son circuitos electrónicos que se encargan de leer el contenido digital de la memoria de vídeo y transformarla en una señal analógica que luego es enviada hacia el monitor.

MDA (MONOCHROME DISPLAY ADAPTER).- Es un adaptador monocromático de video.

SVGA (SUPER VIDEO GRAPHICS ARRAY). Super Adaptador de Video Gráfico.

TTL. siglas de Transistor-Transistor Logic, referente a la familia de circuitos lógicos que sólo trabajan con estos voltajes.

CGA. por las siglas de Computer Graphics Adapter o adaptador gráfico para computadoras.

EGA. Enhanced Graphics Adapter (adaptador gráfico mejorado), el cual ofreció una resolución de 640 por 350 puntos (pixels), con un máximo de 16 colores.

VGA.- Este tipo de monitor recibió el nombre de por las siglas de Video Graphics Array, llegando a ofrecer una resolución inusitada para la época: 640 por 480 puntos a 256 colores.

LCD.- Liquid Crystal Display

TTL.- Transistor-Transistor Logic

ET .- estación transmisora.

TI.- El transmisor de señales de imagen

TS.- El transmisor de la portadora

VHF/UHF con MF.

IS Impulso de sincronización

AM.- amplitud Modulada

VHF (canales 2 – 12) en las bandas de frecuencias de 54 – 210 MHz

BLI Banda lateral inferior.

UHF (canales 13 – 83) en las frecuencias de 210 - 885,25 MHz.

AOM.-, modulación a nivel “medio”.

FS.- Filtro separador especial llamado también “diplexer” o “filtrplexer.

FMU.- Frecuencia máxima utilizable.

TVI Interferencia de televisión

BLU Es un equipo moderno de está exento de TVI

HF Alta Frecuencia.

AGP.- (ACCELERATOR GRAPHICS PORT) Tarjeta de Aceleración Gráfica.

Sonido FM.- Sonido de frecuencia modulada.

MIDI.- Es un formato de intercambio de información entre la computadora e instrumentos musicales especialmente diseñados para esa interacción.

SEQUIN.- (Sequential Quadratura Inband)

ART,-(Additional Reference Transmition).

HDTV.- Televisión de alta definición o TV Digital.

OM.- Onda Media

OC.- Onda Corta

Conclusiones y Recomendaciones

- Terminada la investigación de carácter bibliográfico y técnico sobre la Transmisión Informática mediante Ondas Electromagnéticas, se ha notado que en los países desarrollados son utilizadas las ondas electromagnéticas, de manera especial en el campo de las telecomunicaciones y la medicina.
- El presente trabajo aportará en el campo educativo brindando beneficios tanto al estudiante como al maestro, mediante la difusión académica teledirigida.
- La implantación de este sistema de transmisión electromagnética proporcionara grandes ventajas al usuario, al abaratar los costos, evitar el complicado tendido de cables de transmisión y al transmitir la información requerida en forma rápida y en tiempo real dirigida a un gran número de personas.
- Las ondas de radio, en nuestro país son utilizadas únicamente en el campo de las telecomunicaciones, por esta razón nuestra investigación esta enfocada en el aprovechamiento del uso de estas, para la transmisión de la Información de una computadora hacia un receptor de uso masivo como es la Televisión.

- El objetivo propuesto se cumplió en su totalidad, ya que se ha realizado el estudio y la aplicación práctica de este sistema de transmisión.
- Como recomendación podemos anotar que el presente estudio es una pauta para desarrollar y optimizar este tipo de transmisión, dejando un camino abierto para una futura investigación.
- Se recomienda el seguimiento minucioso de todas las sugerencias y pasos descritos en el presente trabajo.
- La tecnología informática actual debe propender a la propagación de este tipo de herramientas necesarias para mejorar la comunicación emisor-receptor, a fin de alcanzar una tecnología de punta y satisfacer las necesidades que exige la sociedad actual.

Bibliografía

1. GONZÁLES SAINZ, Néstor.- Comunicaciones y Redes de procesamiento de datos; Libros McGRAW-HILL; Colombia Bogotá; 1985
2. CHIPMAN, Robert A.- Líneas de Transmisión; Serie de compendios SCHAUM; Colombia 1975.
3. TENENBAUM, Andrew.- Organización de computadoras, un enfoque estructurado; Libros McGRAW-HILL; 1992
4. CETTICO.- Enciclopedia de Informática y Computación; Imprenta GFPRINTIN; España – Madrid 197.
5. Enciclopedia de Aplicaciones de la electrónica; Editorial Boixareu, S. A. Barcelona 1984.
6. Enciclopedia de montajes electrónicos para PC; F & G Editores, S.A. España 1994.
7. Transmisores de Radio, V.V. Shajgildián, Editorial Mir Moscú 1993.