



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UNA
TARJETA TITULADORA DE VIDEO
ADAPTABLE PARA COMPUTADORAS
PERSONALES

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA

P R E S E N T A N :

JUAN MANUEL GONZALEZ FERNANDEZ

ANASTACIO JAIME VARGAS HERNANDEZ

LUIS VELEDIAZ ALVAREZ

DIRECTOR DE TESIS

M. EN I. ABEL CLEMENTE REYES



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Ciudad Universitaria

1993



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

CONTENIDO

CAPITULO 1 INTRODUCCION.

CAPITULO 2 NORMAS Y FORMATOS DE LA SEÑAL DE TV UTILIZADOS EN MEXICO. PRINCIPIOS DE LA TV ANALOGICA DE BAJA Y ALTA RESOLUCION.

- 2.1 Introducción.
- 2.2 Origen de la imagen de video.
- 2.3 Elementos de imagen.
- 2.4 Exploración.
- 2.5 Frecuencias de exploración.
- 2.6 Sincronía horizontal y vertical.
- 2.7 Sistema de TV a color.
- 2.8 Señal de video compuesto.
- 2.9 Televisión de alta definición (TVAD).
- 2.10 Aspectos técnicos de la TVAD.
- 2.11 Propuesta japonesa de norma de producción en TVAD.
- 2.12 Propuesta europea de norma de producción en TVAD.
- 2.13 Aplicaciones de la TVAD.
- 2.14 Comentarios generales sobre TVAD.

CAPITULO 3 PRINCIPIOS Y ELEMENTOS QUE INTERVIENEN EN LA MEZCLA DE VIDEO.

- 3.1 Introducción.
- 3.2 Tipos de mezcla o switcheo de video.
- 3.3 Principios básicos de mezcla de video.
- 3.4 La técnica de insertar video.

CAPITULO 4 ESQUEMAS EXISTENTES EN EQUIPOS COMERCIALES DE MEZCLA DE VIDEO.

- 4.1 Introducción.
- 4.2 El switcher de video.
- 4.3 Tipos de switchers.
- 4.4 Elementos de switcheo.
- 4.5 Descripción de los elementos de switcheo.
- 4.6 Síntesis comparativa de equipos comerciales de mezcla de video.

CAPITULO 5 ARQUITECTURA DE LAS COMPUTADORAS PERSONALES Y SUS TARJETAS DE EXPANSION.

- 5.1 Introducción.
- 5.2 Elementos básicos de un sistema de cómputo.
- 5.3 Clasificación de los sistemas de cómputo
- 5.4 Descripción de un sistema básico de computadora personal.
- 5.5 Dispositivos periféricos.
- 5.6 Arquitectura de una computadora personal.
- 5.7 Tarjetas de expansión.

CAPITULO 6 LIMITANTES DE DISEÑO.

- 6.1 Introducción: El Titulador de Video.
- 6.2 Necesidades detectadas en proyectos de esta naturaleza.
- 6.3 Características del diseño a realizar.
- 6.4 Selección de los elementos de diseño.
- 6.5 Consideraciones sobre el diseño.

CAPITULO 7 DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UNA TARJETA TITULADORA DE VIDEO.

- 7.1 Introducción.
- 7.2 Diagrama a bloques de la tarjeta tituladora; descripción.
- 7.3 Módulos funcionales: descripción del hardware y el software.
- 7.4 Diagrama completo de la tarjeta tituladora

CAPITULO 8 PRUEBAS DE CAMPO Y CALIBRACION.

- 8.1 Separación de sincronía de video compuesto.
- 8.2 Procesamiento de las señales de sincronía.

CAPITULO 9 RECOMENDACIONES DE USO Y MANTENIMIENTO.

- 9.1 Procedimiento de operación.
- 9.2 Procedimiento para mantenimiento.

CAPITULO 10 COMENTARIOS Y CONCLUSIONES GENERALES

APENDICES

APENDICE 1 DESARROLLO DE LA FRECUENCIA SUBPORTADORA.

APENDICE 2 DESCRIPCION GENERAL DE LOS CIRCUITOS INTEGRADOS UTILIZADOS

APENDICE 3 DESARROLLO DE LA FUNCION DE TRANSFERENCIA DE UN FILTRO PASA BAJAS RC. CALCULO DE LOS COMPONENTES RC. CALCULO DE UN INVERSOR LOGICO BASADO EN UN TBJ UTILIZADO COMO CONMUTADOR.

BIBLIOGRAFIA

CAPITULO 1

INTRODUCCION

El siguiente estudio es el resultado del desarrollo en las áreas de televisión y computación, aplicadas a diferentes ramas de la ingeniería, siendo el caso específico de este texto la aplicación a sistemas de titulación de video.

Debido a la gran cantidad de información visual existente a nivel mundial, surge la necesidad de subtítular dicho material en los diferentes idiomas con la idea de identificarlo plenamente.

En la actualidad existen en el mercado gran variedad de equipos para este propósito, desde los simples hasta los sofisticados; sin embargo, no es fácil encontrar la información relacionada a los principios básicos de desarrollo de estos. Por lo tanto, el objetivo del presente estudio es explicar los principios elementales en la realización de un sistema mínimo de titulación de video.

El contenido del trabajo lo constituyen los temas : Principios de la señal de video analógica y TVAD, Principios y elementos que intervienen en la mezcla de video, esquemas existentes en equipos comerciales y Arquitectura de las computadoras personales.

Estos temas forman las bases teóricas para posteriormente canalizar el planteamiento a bloques del diseño de la tarjeta de expansión, partiendo de este diagrama general, comparando y seleccionando los componentes que la formaron, y consecuentemente se hará la descripción misma del circuito electrónico, finalizando con comentarios de pruebas realizadas, así como recomendaciones de uso y mantenimiento.

CAPITULO 2**PRINCIPIOS DE LA SEÑAL DE VIDEO
ANALOGICA. TVAD .**

- 2.1 INTRODUCCION**
- 2.2 ORIGEN DE LA IMAGEN DE VIDEO**
- 2.3 ELEMENTOS DE IMAGEN**
- 2.4 EXPLORACION**
- 2.5 FRECUENCIAS DE EXPLORACION**
- 2.6 SINCRONIA HORIZONTAL Y VERTICAL**
- 2.7 SISTEMA DE TV A COLOR**
- 2.8 SEÑAL DE VIDEO COMPUESTO**
- 2.9 TELEVISION DE ALTA DEFINICION (TVAD)**
- 2.10 ASPECTOS TECNICOS DE LA TVAD**
- 2.11 PROPUESTA JAPONESA DE NORMA DE PRODUCCION EN TVAD**
- 2.12 PROPUESTA EUROPEA DE NORMA DE PRODUCCION EN TVAD**
- 2.13 APLICACIONES DE LA TVAD**
- 2.14 COMENTARIOS GENERALES SOBRE TVAD**

2.1 INTRODUCCION

La palabra **televisión** significa "visión a distancia". La **televisión** es, básicamente, un sistema para reproducir imágenes (como lo son en su campo las fotocopiadoras y el telefax). Sin embargo, las imágenes son mostradas una tras otra tan rápido que dan la ilusión de movimiento.

En el medio televisivo se acostumbra llamar a la señal de imagen "video" y a la señal de sonido "audio".

La señal de **televisión** se ha diseñado para transmitir todos los componentes de una imagen en una sucesión rápida de líneas formadas por puntos luminosos y opacos.

Considerando la forma de representar imágenes y la manera de reproducirlas en un aparato de **televisión**, se determinan diferentes estándares en el mundo, que tienen en común los siguientes principios :

- a) Exploración de líneas.
- b) Repetición de campo.
- c) Transmisión de color.

Estos puntos serán tratados a lo largo de este capítulo, y por el momento baste mencionar que se han desarrollado tres sistemas de **televisión**, independientemente de la exploración de líneas o de la frecuencia de campo, tomando en cuenta únicamente lo referente a la transmisión de color. Estos sistemas son :

NTSC (Comité Nacional para el Sistema de **TV**, EEUU).

PAL (Línea de Fase Alternada, Inglaterra).

SECAM (Memoria y Crominancia Secuencial, Francia).

Por otra parte, para el intercambio internacional de programas de **TV** se han adoptado dos estándares básicos :

El Estándar **FCC**.

El Estándar **CCIR**.

Las características básicas de estos estándares se resumen en la Tabla 2.1:

	FCC	CC IR
Líneas por Imagen	525	625
Campos por Segundo	60	50
Sistema de Color	NTSC	PAL/SECAM

Tabla 2.1 Tabla comparativa de estándares.

Países con los distintos estándares :

PAL : Inglaterra, Argentina, Brasil, Bélgica, España, Italia, entre otros.

SECAM : Francia, URSS, Bulgaria, Egipto, entre otros.

NTSC : Canadá, Chile, Japón, EUA, México, Panamá, entre otros.

Es oportuno mencionar que en el presente estudio se abordará con más detalle el Sistema NTSC, puesto que es el utilizado por la televisión comercial en México.

2.2 ORIGEN DE LA IMAGEN DE VIDEO.

En la naturaleza existen ciertos elementos que reaccionan al incidir sobre ellos rayos de luz, por lo que se dice que son sensibles a la luz o **fotosensibles**, (el cesio es un ejemplo de ellos). Otros elementos, como el selenio, al exponerse a la luz varían su resistencia a la corriente eléctrica y mejoran su conductividad, conociéndose este fenómeno como **fotoconductividad**.

La cámara de video utiliza un elemento transductor (**tubo de cámara**) que reúne las condiciones de ser fotosensible y fotoconductor.

La luz reflejada por un objeto (escena) entra a la cámara de video y crea un patrón de cargas eléctricas sobre el tubo de cámara. Este es explorado por un haz de electrones y completa un circuito eléctrico con el patrón de cargas eléctricas sobre el tubo. Los electrones que representan la escena en forma de puntos luminosos y oscuros fluyen a través del tubo de cámara y se convierten en la **señal de video**. De esta manera, el elemento transductor dentro de la cámara convierte las variaciones de luz que capta, en variaciones eléctricas de voltaje llamadas **video**.

2.3 ELEMENTOS DE IMAGEN.

En televisión, una imagen es fundamentalmente un arreglo de áreas pequeñas de luz y sombra, o bien de blanco y negro. Cada detalle de luz o sombra es una porción de imagen o lo que equivale a un elemento de imagen, comúnmente llamado **pixel** (picture element). Todos estos elementos juntos, contienen la información

visual de una escena. Si todos ellos son transmitidos y reproducidos en el mismo grado de luz o sombra, como en el original, y en la misma posición, entonces la imagen original es reproducida en su totalidad.



Fig. 2.1 De la cámara a la señal eléctrica.

2.4 EXPLORACION.

La imagen (ya sea en el receptor de TV o en la cámara de video) es explorada en una serie secuencial de líneas horizontales, como se muestra en la figura 2.2. Esta exploración permite, para una señal de video, incluir todos los elementos de la imagen completa.

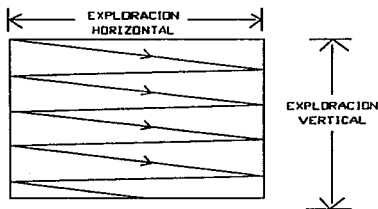


Fig. 2.2 Exploración de la imagen.

Comenzando en la parte superior izquierda como se muestra en la figura 2.2, todos los elementos de imagen son explorados en orden sucesivo, de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo, una línea a la vez. Este método es llamado exploración lineal horizontal, siendo un método ampliamente utilizado en el medio televisivo.

La secuencia para la exploración de todos los elementos de imagen es como sigue:

1. El haz hace su exploración a través de la línea horizontal, cubriendo todos los elementos de imagen de ésta.

2. Al final de cada línea, el haz retorna rápidamente al lado izquierdo para comenzar la exploración de la siguiente línea horizontal. El tiempo en que el haz regresa al lado izquierdo es llamado retorno. Durante este retorno, ninguna información de imagen es explorada.

3. Cuando el haz ha regresado al lado izquierdo, su posición vertical es puesta a la siguiente línea y no repetirá la que ya exploró. Este proceso se lleva a cabo mediante un movimiento de exploración vertical, el cual es dado también para la exploración horizontal. Como resultado de lo anterior, todas las líneas horizontales muestran una inclinación, como se muestra en la figura 2.2.

4. Una vez que el haz alcanza la parte inferior de la imagen, retorna a la parte superior para comenzar nuevamente la secuencia de exploración.

Líneas por Cuadro. El número de líneas de acuerdo al estándar NTSC es de 525 para una imagen completa o cuadro de imagen.

Cuadros por Segundo. El tiempo para un cuadro completo con 525 líneas exploradas es de 1/30 de segundo. Entonces la velocidad de repetición de imagen es de 30 cuadros por segundo. Sin embargo, esta velocidad aún no es lo suficientemente rápida como para evitar el "parpadeo" vertical de la imagen (efecto conocido comúnmente como flicker). La solución a este problema consiste en dividir el cuadro en dos partes, de forma tal que 60 muestras de la escena se presenten al ojo durante un segundo. Cada una de estas partes en que se ha dividido el cuadro es llamada campo y consta de 262.5 líneas. El primero y todos los campos nones siguientes contienen las líneas nones del cuadro. De igual forma, todos los campos pares contienen las líneas pares. El procedimiento de exploración de un cuadro consiste en un patrón entrelazado de líneas. Esto es, todas las líneas nones son exploradas por el haz hasta completar las 262.5 del campo non. Posteriormente el haz retorna a la parte superior e inicia la exploración de las líneas pares.

Relación de Aspecto. Son las proporciones del tamaño de un cuadro de imagen. En la televisión comercial se aplica una relación de aspecto de 4 a 3, esto es, el ancho de una imagen es 4/3 veces su altura.

2.5 FRECUENCIAS DE EXPLORACION.

Frecuencia horizontal. Al explorar 525 líneas por cuadro de imagen y considerando que se tienen 30 cuadros en un segundo, la frecuencia de exploración horizontal (también llamada frecuencia de línea) se obtiene como:

$$525 \times 30 = 15750 \text{ líneas por segundo}$$

Por lo tanto, la duración de una línea completa de video se obtiene por la relación:

$$1/15750 = 63.5 \text{ microsegundos}$$

De acuerdo a los estándares establecidos, el tiempo que se utiliza para el retorno del haz es de 10.9 microsegundos, por lo tanto, la duración de una línea visible es de 53.3 microsegundos.

Frecuencia vertical. Considerando que se exploran 60 campos en un segundo, la frecuencia de exploración vertical (también llamada frecuencia de campo) es de 60 Hertz y la duración de un campo es de:

$$1/60 = 16.6 \text{ ms}$$

2.6 SINCRONIA HORIZONTAL Y VERTICAL.

Para una reproducción exacta de la imagen, tanto la cámara como el receptor deben estar sincronizados para explorar la misma parte de la imagen al mismo tiempo, como se muestra en la figura 2.3.

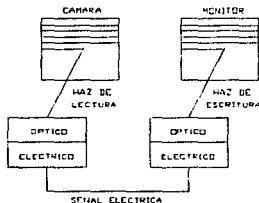


Fig. 2.3 Sincronización de cámara y receptor.

Al final de cada línea horizontal, el haz debe regresar a la parte izquierda de la imagen. Este fenómeno es llamado **retorno horizontal**. La coordinación del retorno horizontal es manejada por el **pulso de sincronía horizontal**, cuya forma se muestra en la figura 2.4.



Fig. 2.4 Pulso de sincronía horizontal.

En la parte inferior de la imagen, cuando han sido exploradas 262.5 líneas horizontales, el haz retorna a la parte superior de la escena. El inicio del **retorno vertical** es señalado por el **pulso de sincronía vertical**, el cual es diferente, en ancho, al pulso de sincronía horizontal. Puesto que el retorno vertical toma mayor tiempo que el retorno horizontal, se emplea un intervalo de sincronismo vertical mayor.

Durante el tiempo en que el retorno vertical y horizontal se realizan, el haz en la cámara y en el receptor se interrumpe. Este periodo de tiempo se conoce con el nombre de **blanking**. Cabe aclarar que blanking significa que ninguna información será explorada en la pantalla del receptor; como se deduce de lo anterior, existe **blanking horizontal** y **blanking vertical**.

Durante el periodo del blanking horizontal, aparecen la **sincronía** y el "**burst**" (que será descrito posteriormente). De acuerdo al estándar antes mencionado, la duración del pulso de sincronía horizontal es de 4.7 microsegundos, que es la mitad del tiempo del blanking horizontal. La otra mitad de este tiempo es dividido en dos porciones una de ellas anterior al pulso de sincronía horizontal y la otra posterior a él, como se muestra en la figura 2.5.

A la primera de ellas se le denomina **pórtico delantero** (**front porch**), con una duración de 1.5 microsegundos. A la segunda, se le llama **pórtico trasero** (**back porch**) cuya duración es de 4.7 microsegundos.

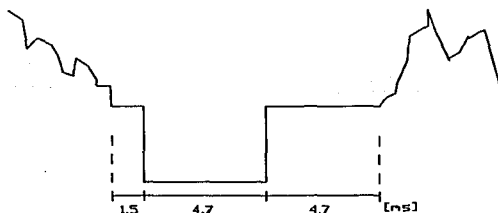


Fig. 2.5 Blanking horizontal.

Durante el tiempo del blanking vertical, se presentan **pulsos igualadores** y **serraciones verticales**, cuya forma se muestra en la figura 2.6. Los pulsos igualadores ajustan la secuencia de exploración para un entrelazado apropiado. Las serraciones verticales mantienen la sincronía horizontal de los receptores.

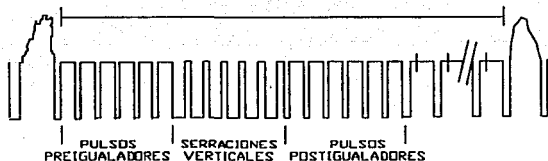


Fig. 2.6 Blanking vertical.

Si a la información de video proveniente de la cámara de video se le adicionan todos los pulsos anteriormente descritos, se obtiene como resultado la señal que es conocida con el nombre de video compuesto.

2.7 SISTEMA DE TV A COLOR.

La información descrita hasta el momento es característica del sistema de tv monocromático que generalmente es, en blanco y negro. Para el sistema de TV a color, a la imagen monocromática se le agrega su correspondiente información de color.

Existe un número grande de requisitos de la señal de tv a color, ya que ésta debe llevar no únicamente la información del color, sino que también debe de ser compatible con el sistema de tv monocromática. En otras palabras, la señal debe ser tal que se pueda recibir en un receptor monocromático sin que éste sea modificado. Además, la parte de la señal que transporta el color debe transmitirse de una manera tal que no afecte apreciablemente la calidad o el tipo de la imagen reproducida por el receptor monocromático. Por algún medio, los tres aspectos físicos que caracterizan a un color (**brillantez, matiz y saturación**), deben de ser transportados por la señal correspondiente para cada color en la escena, debido a que el ojo humano ve el color en términos de estos aspectos.

Para hacer que el sistema de color sea compatible, se deben retener las especificaciones para la señal monocromática normal. Esto significa que tienen que permanecer aspectos tales como el ancho de banda del canal de 6 MHz, la relación de aspecto de 4 a 3, el número de líneas de exploración por cuadro en 525, la frecuencia de exploración horizontal en 15750 Hz, la frecuencia de exploración vertical en 60 Hz y el ancho de banda para video en 4.25 MHz. Estas especificaciones deben ser iguales permaneciendo dentro de angostas tolerancias. A estas condiciones básicas, se deben añadir los requerimientos para transportar los elementos de color

por medio de una señal que de aquí en adelante se le conocerá como **señal de crominancia**.

Es importante mencionar que aún si se retuvieran las mismas especificaciones, el sistema de color no sera compatible con el monocromático si las señales de color no pueden transportar la brillantez. Para satisfacer este requisito, se debe de transmitir una señal que es representativa de la brillantez de los colores junto con la señal de crominancia. Esta señal de brillantez es muy parecida a la señal de video usada en la tv monocromática normal y de aquí en adelante nos referiremos a ella como la **señal de luminancia**.

La señal de crominancia es transportada por medio de una **subportadora**. Diferentes estudios realizados por investigadores llegaron a seleccionar la frecuencia de ésta subportadora de manera que su energía se entrelazara con la energía de la señal de luminancia. La energía de cada una de estas señales es transportada por la portadora de video. En la señal de color, se transmite una señal de referencia de la misma frecuencia que la subportadora. Esta señal de referencia tiene un ángulo de fase fijo y el receptor la emplea con el fin de detectar adecuadamente los colores representados por la señal de crominancia. Esta señal es conocida como **burst**.

El procedimiento de obtención de la frecuencia de la subportadora involucra varios factores y un desarrollo matemático que ser explicado en el Apéndice 1 al final del presente trabajo, por ahora nos basta con enunciar que ese valor de frecuencia es de 3.579545 MHz. También, la obtención de este valor modificó ligeramente los valores de la frecuencia horizontal y vertical, (Apéndice 1) quedando ahora como 15734 y 59.94 Hz respectivamente.

Las nuevas frecuencias de exploración usadas para la transmisión de color están ligeramente abajo de los valores nominales usados en los receptores monocromáticos (15750 Hz y 60 Hz); sin embargo, el cambio es menos del uno por ciento de tolerancia permitido y las nuevas frecuencias llenaron los requisitos para compatibilidad en recepción monocromática.

2.8 SEÑAL DE VIDEO COMPUESTO.

A continuación, se muestra en la figura 2.7 la señal de video típica con todos sus parámetros. La amplitud de la señal de video compuesto es de un V_{pp} . Sin embargo, en la práctica, esta amplitud se mide en **unidades IRE**. IRE son las iniciales del **Institute of Radio Engineers**, actualmente llamado **IEEE** (**Institute of Electric and Electronic Engineers**). Una unidad IRE equivale a 7.14 mV, por lo tanto, la escala IRE para la señal de video incluye 140 unidades.

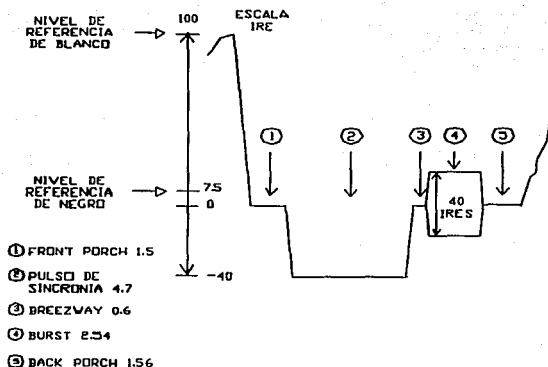


Fig. 2.7 Parámetros de la señal de video compuesto.

2.9 TELEVISION DE ALTA DEFINICION (TVAD).

En la actualidad, la televisión pasa por una etapa de cambios como resultado de la evolución de la tecnología. Una muestra de estos cambios es el surgimiento de un sistema novedoso de televisión llamado Televisión de Alta Definición, cuyas características básicas se describirán brevemente en los párrafos siguientes. El sistema de TV de Alta Definición (High Definition TV), es considerado en el mundo como la televisión de la nueva etapa y que tiene, en comparación con los sistemas convencionales, las siguientes características:

1. Aproximadamente doble valor de resolución de imagen vertical y horizontal.
2. Fiel reproducción de objetos en movimiento sin perturbaciones ni parpadeos.

3. Mejor reproducción del color y eliminación de las interferencias mutuas entre color y luminancia. Esto implica un tratamiento separado de las componentes de luminancia y de color.

4. Mayor pantalla y mayor relación de aspecto.

5. Varios canales de sonido digital de alta calidad.

2.10 ASPECTOS TECNICOS DE LA TVAD.

Las siguientes características son el resultado de estudios realizados para la TVAD.

- **Angulo de visión.** La mayor sensación de realidad en este tipo de televisión demanda un ángulo de visión superior a 20 grados. Una comparación con el sistema convencional, en el cual el ángulo de visión es de 10 grados, se muestra en la figura 2.8.

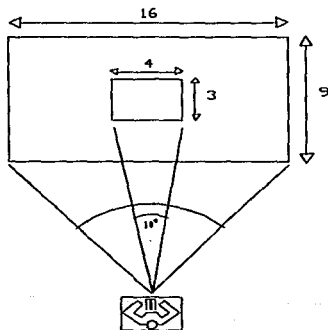


Fig. 2.8 Comparación del ángulo de visión.

- **Distancia de observación.** La distancia mínima de observación para el sistema de TVAD es $3H$ (donde H es la altura de la imagen) sin experimentar fatiga ocular. En cambio, para el sistema de televisión convencional, la distancia de observación recomendada es de 4 a $8H$. - **Tamaño de pantalla.** En TVAD se considera apropiada una superficie de imagen de 0.8 metros cuadrados.

- **Relación de aspecto.** La relación conveniente para TVAD es entre $5:3$ y $2:1$. Aumentando la relación a $16:9$ se consigue obtener compatibilidad con la mayoría de formatos actuales de películas de cine.

- **Número de líneas por cuadro.** Para una imagen de TVAD se requieren más de 1000 líneas para conseguir el doble de la resolución vertical de los sistemas actuales para TV.

- **Frecuencia de campo.** La frecuencia óptima resultado de los diferentes estudios se sitúa hacia los 40 Hz.

- **Estructura de exploración.** Las investigaciones realizadas por expertos sugieren la exploración secuencial, aunque otras posibilidades contemplan la exploración entrelazada.

2.11 PROPUESTA JAPONESA DE PRODUCCION EN TVAD.

Los primeros estudios sobre TVAD se realizaron en Japón, siendo la compañía NHK (Corporación de la Televisión Japonesa) la que había llevado a cabo todo el planteamiento sobre este tema en la década de los 70's. De hecho, la única norma de producción TVAD existente hasta mediados de la década de los 80's era la practicada por la NHK, en la cual se habían realizado todas las producciones conocidas.

Las normas básicas para este sistema son las enlistadas en la Tabla 2.2.

Número de líneas por cuadro	1125
Frecuencia de Campo	60Hz
Relación de aspecto	16:9

Tabla 2.2 Norma japonesa de TVAD.

Observaciones a la Norma Japonesa.

-El número de líneas no es el doble de 525 ni de 625, sino una cifra de compromiso que favorece la compatibilidad para los sistemas americano y europeo.

-La relación de aspecto, que originalmente era de 5:3 se eleva a 16:9, después de que estudios realizados en favor de la mayor compatibilidad con la cinematografía recomendaran esta cifra.

-El sistema propuesto mantiene la exploración entrelazada, al considerarse que un sistema secuencial duplicaba el ancho de banda y reducía la sensibilidad de las cámaras de video, a la vez que dificultaba la grabación magnética.

- En cuanto a la frecuencia de campo de 60 Hz, tema de la mayor polémica para alcanzar la deseada norma mundial, su valor garantiza una mejor resolución que la de 50 Hz, correspondiente a las normas europeas.

2.12 PROPUESTA EUROPEA DE NORMA DE PRODUCCION DE TVAD.

El proyecto europeo de TVAD llamado **Eureka 95** contempla los parámetros enlistados en la Tabla 2.3

Número de líneas por cuadro	1250
Frecuencia de campo	50 Hz
Relación de aspecto	16:9

Tabla 2.3 Norma europea de TVAD.

Observaciones a la Norma Europea

- El número de líneas es el doble de 625, según la recomendación que al respecto hiciera el CCIR.

- La estructura de exploración es secuencial. Con esto se busca una mayor capacidad de proceso de la señal y una mejora de la resolución de la imagen.

2.13 APLICACIONES DE LA TVAD.

Independientemente de la propuesta adoptada, la TVAD contempla las siguientes aplicaciones:

- Servicios de radiodifusión por satélite.
- Producción de películas cinematográficas.
- Presentación electrónica de imágenes en cinematógrafos.
- Cintas magnéticas de video doméstico.
- Servicios de radiodifusión terrenal o por redes de cable.
- Sistemas domésticos de cinta magnética y disco.

2.14 COMENTARIOS GENERALES SOBRE TVAD.

En la actualidad todavía no existe un estándar universal para la TVAD, a pesar de los esfuerzos que se han realizado por los diferentes grupos de investigadores. Por un lado existe el Sistema NHK 11 25/60, formato desarrollado por los japoneses, quienes han realizado transmisiones locales en este sistema,

una de ellas fue la de los Juegos Olímpicos de Seul en 1988. Por otro lado, el Sistema EUREKA 1250/50 desarrollado en Europa por las compañías Philips, Thompson y Bosch.

En América existe el Sistema 1125/60, desarrollado por el grupo SMPTE 240 (SMPTE : Society of Motion Picture and Tv Engineers). Este formato es muy similar al desarrollado por los japoneses, con algunas variantes muy pequeñas en sus parámetros. Aunque ya hay cierta actividad en producción de TVAD de programas y películas exclusivas para televisión (principalmente en la norma NHK), en el mundo de la TV se afirma que un despegue contundente tal vez no suceda antes de 1996, porque a corto plazo no se vislumbra una norma mundial de producción.

CAPITULO 3

**PRINCIPIOS Y ELEMENTOS QUE INTERVIENEN EN
LA MEZCLA DE VIDEO**

- 3.1 INTRODUCCION**
- 3.2 TIPOS DE MEZCLA O SWITCHEO DE VIDEO**
- 3.3 PRINCIPIOS BASICOS DE MEZCLA DE VIDEO**
- 3.4 LA TECNICA DE INSERTAR VIDEO**

3.1 INTRODUCCION.

Si se considera que en varias estaciones de televisión, se utiliza más de una cámara como fuente de video al mismo tiempo, durante sus trabajos en estudio, resulta entonces fácil suponer que debe existir alguna forma para que la conmutación entre esas fuentes de señal se realice; dicha conmutación habitualmente se conoce como *switcheo*, y consiste básicamente en la acción de mezclar o de conmutar dos o más fuentes de video, lo cual se efectúa por medio de un dispositivo conocido como *switcher* o *mixer*. Ambos términos son comúnmente utilizados en el medio televisivo para identificar a tal dispositivo, por lo que en los temas a tratar involucrados con éste, se usará indistintamente cualquiera de ambos términos, ignorando la existencia de alguna traducción al idioma español y en el medio, debido a que en las estaciones locales de televisión, difícilmente se emplea tal término.

3.2 TIPOS DE MEZCLA O SWITCHEO DE VIDEO.

Es conveniente tener identificados en forma precisa los dos tipos básicos de mezcla de video, los cuales son: el modo de traslape de *mezcla aditiva* y modo de mezcla de pico o *no aditiva*, mismos que se detallan a continuación:

Modo de mezcla aditiva. En este modo interviene directamente el *traslape-disolvencia*, que es el procedimiento normal de mezcla y en el cual se dá la reducción gradual de una señal mientras que simultáneamente se incrementa la amplitud de la otra señal. De esta manera, aparece una "transparencia" en la cual se vé momentáneamente una imagen "a través" de la otra.

En las figuras 3.1, 3.2 y 3.3 se muestran los tres tipos de *switcheo* básico que se hacen dentro del modo aditivo, mismos que serán explicados y comentados en las siguientes líneas.

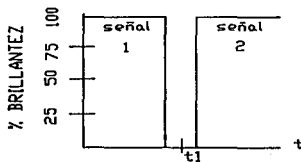


Fig.3.1 Switcheo instantáneo.

En la figura 3.1, la señal 1 y la señal 2, son *switcheadas* instantáneamente. El intervalo de tiempo T_1 , como se observa, normalmente se debe hacer al mismo

tiempo en que ocurre el blanking vertical de la señal de video 1, con el fin de evitar alguna pérdida en la señal de video visible.

La figura 3.2 muestra la operación conocida como **Fade-out Fade-in**, llamada así de manera muy común en el medio televisivo, la cual es bastante utilizada con fines de "disolver" imágenes. Con la operación correspondiente se puede llevar la señal 1 a Fade-out (disolución a nivel de negro) y un instante después introducir la señal 2, en lugar de la señal 1 con un Fade-in (disolución de negro a nivel de señal 2). Resulta importante notar que la amplitud de la señal 1 se decrementa desde T1 a T2, en tanto que la señal de la segunda fuente se incrementa de T2 a T3, por lo que se tiene sólo en un instante de tiempo T2 un nivel de negro en el barrido de la imagen (imagen visible) como "separación" entre una señal y otra.

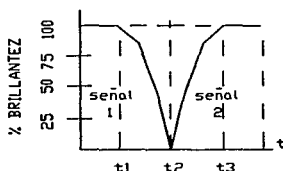


Fig.3.2 Fade-out fade-in.

En la figura 3.3 se observa un traslape-disolución que ilustra la transición de dos fuentes de señal.

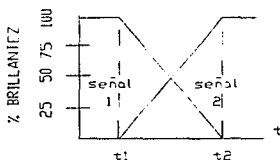


Fig.3.3 Traslape-disolución

Obsérvese que en el intervalo de tiempo entre T1 y T2, ambas señales aparecen en el barrido de imagen visible; además, dentro de este intervalo, la amplitud de la señal 1 se decrementa mientras que la amplitud de la segunda fuente se incrementa, tal que para el tiempo mayor que T2, la señal 2 ocupa totalmente el

barrido de imagen visible, y la señal 1 es totalmente cortada. Nótese además, que la señal de salida corresponde a la suma de los niveles indicados en algún punto del viaje del nivel, y es controlada de tal manera que ésta no sea más grande que el nivel total de blanco (100% de brillantez) o mayor que una u otra de las señales de entrada involucradas.

Modo de mezcla No Aditiva (NAM). Este modo da una operación de mezcla no aditiva, conocida también como mezcla-pico, llamada así por razones que se describen adelante. Ahora bien, debido a que, cuando se realiza una mezcla de una fuente de señal a otra, se lleva a cabo una transición, los componentes de la imagen en la salida aparecen cambiando constantemente como se indica en la figura 3.4. La señal de salida en este caso es dependiente, no sólo de la posición del nivel, sino también de la localización relativa y brillantez de cada elemento en ambas imágenes. En lugar de obtener una suma, el switcher en este modo de operación, elige instantáneamente a los elementos de imagen con mayor brillantez, o máximo pico de brillantez, de las dos entradas. Así entonces, la amplitud de la imagen de salida nunca es, en algún punto, más grande que el nivel de entrada.

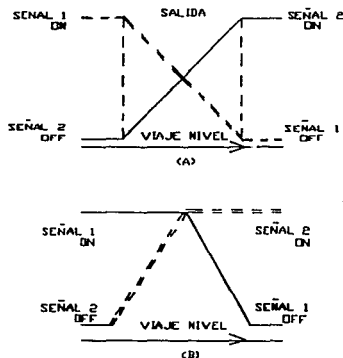


Fig. 3.4 (A) Mezcla aditiva. (B) Mezcla no aditiva.

Entonces en el modo de operación NAM, se está monitoreando la señal de más alto nivel de amplitud, o de nivel pico, auxiliándose para esto de un circuito

detector que es habilitado cuando se tiene que operar el mixer en modo de mezcla no aditiva.

3.3 PRINCIPIOS BASICOS DE MEZCLA DE VIDEO.

El equipo especialmente diseñado para hacer efectos especiales usualmente permite realizar "vacfos" en una o más áreas de una imagen. Este vacío no es otra cosa mas que una ventana sobre la cual se insertará alguna otra señal. La figura 3.5 sirve como introducción al principio básico de mezcla de video.

Nótese que la señal de control puede ser una cámara (llave externa) o un generador de pulso de sincronía (llave interna). Se denomina señal llave debido a que ella se encargará de abrir o formar una especie de hueco sobre la señal de una fuente dada. Además, se habla de señal llave externa porque es independiente del mixer, o bien, porque se encuentra fuera de el, mientras que el concepto de llave interna implica que el dispositivo que genera tal señal se encuentra dentro del mixer. Por ejemplo, el generador de pulso de sincronía, según como se observa en la figura 3.5, ejemplifica el caso de una señal llave externa, la cual muestra una forma simple de entender el proceso de mezcla.

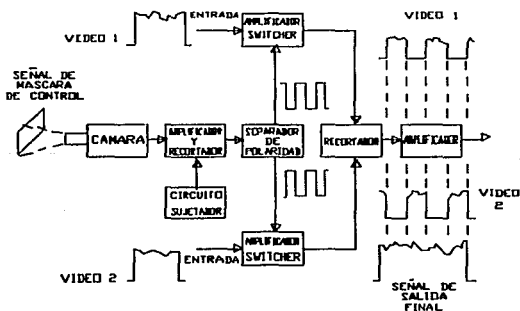


Fig. 3.5 Procedimiento de mezcla de video.

La señal llave depende de la forma de una máscara óptica cuando la llave es externa, o bien, de la salida del generador de pulso cuando es interna. Esta señal se utiliza para operar un sistema eléctrico que conmuta de una señal de video a otra. De

la figura 3.5 se observa que la señal de barrido mascarado consiste de una línea de negro, un pico de blanco, una línea de negro otro pico de blanco y otra línea de negro (ya que la máscara óptica así lo describe). Esto corresponde a la variación de línea de la señal del barrido recorrido con la cámara a través de la máscara. Para eliminar ruido esporádico, la señal es recortada en el amplificador que sigue a la cámara y produce una señal cuadrada para el control propio. Esta señal entra a una etapa que produce dos salidas de señal llave de polaridad opuesta. Cada una de éstas va al respectivo switcher, que a su vez puede ser conectado a distintas cámaras de estudio. Las señales llave son capturadas durante el intervalo del blanking vertical de la señal fuente involucrada. Así mismo, es oportuno señalar que en operación regular las señales llave cortan a una señal mientras que la otra es habilitada, y viceversa; en este caso se habla de señales llave de switcheo. Las dos señales llave compuestas son combinadas en una etapa de recorte (se habla de señales compuestas ya que incluyen los parámetros descritos en el capítulo 2), y la señal final se amplifica al nivel de transmisión necesario.

3.4 LA TECNICA DE INSERTAR VIDEO.

Como ya se ha mencionado, en la mezcla no aditiva se elige instantáneamente como la imagen resultante, a la señal con la amplitud más alta en un punto dado.

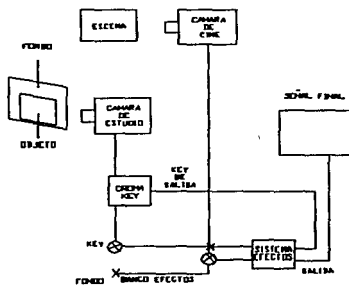


Fig. 3.6 Ejemplo del uso de un chroma key.

De esta manera, por ejemplo, una inscripción de letras blancas puede ser insertada sobre señales de más baja luminancia, sin mostrar a través de la escena la inscripción blanca. Esta es la forma más simple de insertar video. Así, para insertar video, se puede optar por la NAM, o bien, por una señal llave (ya sea externa o

interna). Además, la señal llave externa puede darse por brillantez o por croma. La figura 3.6 ilustra un ejemplo del uso de la llave croma.

Aunque no es general, el azul normalmente se usa como el fondo para un sujeto que generará la llave. Así, en este ejemplo, el sujeto no debe contener algún azul, ya que la llave croma creará un hueco en la imagen final en dondequiera que haya azul en la señal de la cámara de estudio.

También se observa una cámara de cine con una escena que es puesta como el fondo final de la escena (mismo que quedará sobre la llave croma), para que se observe al sujeto de estudio insertado en esta. Ya que la llave se forma estrictamente de una cámara de estudio, la escena de fondo de la cámara de film puede contener todos los colores.

CAPITULO 4

**ESQUEMAS EXISTENTES EN EQUIPOS
COMERCIALES DE MEZCLA DE VIDEO**

- 4.1 INTRODUCCION**
- 4.2 EL SWITCHER DE VIDEO**
- 4.3 TIPOS DE SWITCHERS**
- 4.4 ELEMENTOS DE SWITCHEO**
- 4.5 DESCRIPCION DE LOS ELEMENTOS DE SWITCHEO**
- 4.6 SINTESIS COMPARATIVA DE EQUIPOS COMERCIALES DE
MEZCLA DE VIDEO**

4.1 INTRODUCCION.

Una vez que se ha comprendido la necesidad de tener un switcher de video en una estación de televisión, así como los dos tipos de operación que este puede ofrecer, sea la mezcla aditiva o la mezcla no aditiva, dependiendo de la aplicación, y tomando en cuenta el concepto básico de la forma en que se hace la mezcla de video, lo cual sienta las bases para la creación de efectos visuales más sofisticados, es necesario ahora describir de manera individual y en conjunto, los elementos que conforman un switcher de video. Esta descripción permitirá enunciar sus configuraciones elementales, así como conocer los tipos de switchers que existen y, por último, hacer una síntesis cronológica que haga notar la gran evolución que ha tenido este dispositivo. De esta forma, al concluir este capítulo, se habrá conocido el esquema elemental existente para cualquier equipo comercial de mezcla de video.

4.2 EL SWITCHER DE VIDEO.

Como mencionamos en el capítulo anterior, el switcheo consiste en la acción de mezclar o de conmutar dos o más fuentes de video. Esta acción la lleva a cabo el dispositivo llamado switcher, conocido también en el medio televisivo como mixer (los dos términos son empleados indistintamente).

Por lo anterior, un switcher de video es el sistema que permite disolver una imagen, lo que se conoce como fade-in o fade-out, y también efectuar la mezcla de dos señales de video separadas, con el fin de lograr un efecto de traslape-disolución, o una superposición de estas señales.

4.3 TIPOS DE SWITCHERS.

Básicamente, existen tres tipos de switchers de video, los cuales son: switcheo por botón mecánico, switcheo por relevador y el switcheo por intervalo vertical. En la actualidad, prácticamente los dos primeros tipos ya no existen en el mercado, y solo el tercer tipo de switcher continúa evolucionando constantemente. A continuación describiremos cada uno de los tipos de switcher mencionados:

1. **Switcheo por botón mecánico.** Formado por un banco de interruptores, o elementos de conmutación mecánicos, dispuestos de tal manera que impiden que más de una fuente de video sea habilitada a la vez. Este tipo de switcher puede o no utilizar la disolución o el traslape-disolución entre canales. Este tipo de dispositivo se usa primordialmente en lo que en el medio televisivo se conoce como *Unidades Portátiles*.

2. **El switcheo por relevador.** Este dispositivo generalmente emplea un control remoto para su operación y está formado por bancos de relevadores.

En este switcher, la habilitación para la señal de video está dada directamente por la disposición del relevador, el cual consiste de un interruptor magnéticamente activado y un solenoide o bobina. El interruptor está completamente sellado en un

tubo de vidrio que contiene una atmósfera inerte, estando la bobina enrollada alrededor del tubo de vidrio. Por éstas características, y no obstante que el relevador es, en cierta forma, un elemento mecánico, este tipo de switcher ofrece ventajas respecto al anterior, ya que el relevador impide pérdidas de sincronía durante el switcheo de una fuente a otra, lo que garantiza, además, una mejor conmutación, así como un tiempo menor en la ejecución de éste respecto al predecesor.

3. **El switcheo por intervalo vertical.** Utiliza elementos de estado sólido para la conmutación de fuentes de video, sólo que la ejecución del switcheo se hace en un intervalo de tiempo que coincide con el tiempo del blanking vertical de la señal involucrada, siguiendo precisamente a su sincronía vertical. Como se comentó previamente, este tipo de switcher continúa evolucionando en el mercado actual, aprovechando el gran desarrollo de los circuitos integrados.

4.4 ELEMENTOS DE SWITCHEO.

Con los conceptos enunciados anteriormente, con respecto al switcheo de señales y al equipo destinado para tal efecto, lo que resta es conocer los elementos que forman un switcher y saber la función que a cada uno corresponde, para lograr que el conjunto opere como se espera.

La forma más elemental mediante la cual es factible conocer el principio básico de operación del switcher, se muestra en las siguientes figuras, mismas que ilustran los elementos de switcheo actual, conocidos como **puntos de cruce** (aunque en el medio televisivo se les llama muy comúnmente **crosspoints**, por lo cual en adelante se utilizará tal término). En la realidad, las señales de entrada de video a esos crosspoints llegan por medio de pequeños fusibles y pistas impresas que unen a todos los crosspoints para ser conectados a una entrada dada.

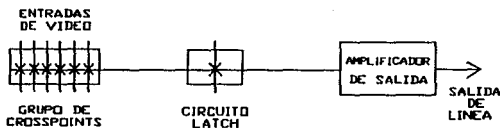


Fig.4.1 Switcher 7x1.

El switcher de 7x1 (7 entradas de video por una salida) mostrado en la figura 4.1, consiste de un grupo de 6 crosspoints que puede switchear una de seis señales de entrada posibles a un bus de salida común; tiene además un circuito latch que controla el proceso de "corte de señal", además de aceptar también una señal de entrada de video (por ello se habla de 7 entradas de video); por último, un amplificador de salida que recupera ganancia perdida en la resistencia de aislamiento del crosspoint. Nótese que este arreglo, al igual que los de las figuras 4.2 y 4.3, tienen un modo de funcionamiento que en esencia, es muy similar al de un multiplexor o selector de datos.

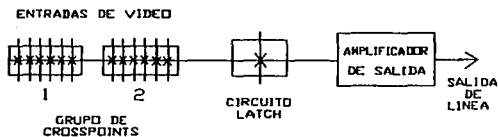


Fig 4.2 Switcher 13x1.

La figura 4.2 ilustra un switcher de 13 x 1 (13 entradas por una salida), y la figura 4.3 muestra la configuración básica para un switcher de 7 x 2 (7 entradas de video por 2 salidas).

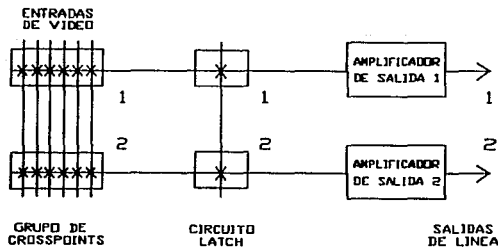


Fig. 4.3 Switcher 7x2.

En la figura 4.2, el número de agrupaciones de 6 crosspoints que puedan ser combinados está restringido por limitaciones de capacidad del bus de salida. Para la realización de sistemas de switcheo más complejos y completos, se hacen diversas combinaciones de éstas tres configuraciones básicas.

4.5 DESCRIPCION DE LOS ELEMENTOS DE SWITCHEO.

Un crosspoint es el equivalente funcional a un relevador que, por uno de sus contactos recibe la señal de video, y por otro, se conecta con el resto del circuito. Es oportuno señalar que, básicamente, este dispositivo consta de un diodo semiconductor de switcheo, el cual es polarizado en directa o en corte, por medio de un circuito con flip-flop. El circuito es biestable, es decir, permanecerá indefinidamente en polarización directa (diodo conduciendo), o bien, en polarización inversa (diodo en corte), hasta que éste sea activado externamente.

A continuación se describirán los elementos que, junto con los crosspoints, conforman un sistema de switcheo. La figura 4.4 muestra los elementos básicos de un panel de control de un switcher típico.

En la figura se observan los bancos del switcheo (botoneras banco A y banco B), así como la palanca de control para cada banco, llamada ésta en forma muy común como "fader". Este esquema está únicamente referido al panel de control, como se había mencionado; sin embargo, existen otros elementos o subsistemas que complementan el funcionamiento del switcher de video, los cuales son: a) generador de pulso de disparo, b) circuito de disparo, c) repetidor de pulso de disparo y, d) circuito latch, mismos que se describen a continuación.

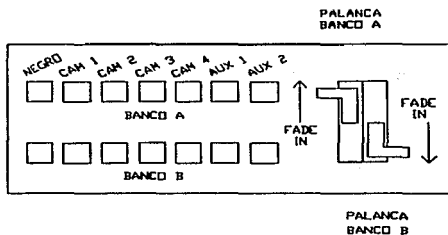


Fig. 4.4 Panel de control de un switcher típico.

a) **Generador de Pulso de Disparo.** Es un circuito que genera pulsos adecuados para el disparo de los crosspoints; al mencionar pulsos adecuados, se debe entender simplemente que el ancho y la amplitud del pulso generado satisface el requerimiento para disparar un diodo de switcheo. El disparo de los crosspoints se hace a través de los contactos propios de los botones del panel de control. Los pulsos son derivados durante el blanking vertical, de manera que la acción propia del switcheo siempre ocurre después de un periodo de sincronía vertical; así, se minimiza la probabilidad de que ocurra alguna falta de información cuando el switcheo sucede entre dos fuentes de señal diferentes.

b) **Circuito de Disparo.** Es un amplificador que sirve para distribuir los pulsos de disparo que entrega el Generador de Pulsos. Por lo tanto, distribuye los pulsos a cada conexión a través de los botones del panel de control, como ya se había mencionado, de manera que cada vez que uno de ellos es presionado, éste conecta el crosspoint correspondiente a la fuente de pulsos derivados desde la sincronía vertical. El primer pulso activa al crosspoint, y el switcheo completo ocurre cerca del final del blanking vertical.

c) **Repetidor de Pulso de Disparo.** Este componente especial puede ser utilizado para hacer que un crosspoint sea "esclavo" de alguno o de algunos de los otros crosspoints, de manera que el esclavo siempre será activado cuando alguno de los "maestros" esté utilizándose.

d) **Otro bloque básico es el Circuito Latch,** ya antes mencionado, el cual, en términos generales, siempre se asegura que cada bus de salida lleve sólo una señal a la vez. El circuito latch se conecta a los crosspoints por medio de dos buses, designados como Disparador de Latch (LT) y Operar Latch (LO). La función propia del circuito latch se hace automáticamente, sin requerir conexión alguna al panel de control. Cada vez que un crosspoint es estimulado a través de su botón correspondiente en el panel de control, este produce una señal en el bus LT. Esta señal se amplifica por el circuito latch y se alimenta luego al bus LO hacia todos los crosspoints conectados en la misma salida, activando cualquiera de ellos que fue previamente puesto a operación. El circuito latch incluye además un circuito de crosspoint idéntico a los demás, pero destinado a llevar la señal a un nivel de negro. Este crosspoint se conecta al mismo bus como los demás crosspoints de salida común (recuérdese la figura 4.1), pero su control es interconectado con uno de los buses de la fuente de alimentación, de tal manera que el switcher siempre permanezca en nivel de negro cuando sea encendido. La señal de salida proveniente de un crosspoint, está en un nivel de amplitud relativamente bajo, porque en cada crosspoint se tiene una pequeña pérdida, además de aquellas involucradas a la operación de los componentes electrónicos (fugas, corrientes inversas, etc). Así que para restaurar el nivel de voltaje de la señal normal, se utiliza un **Circuito Acoplador**, que consiste básicamente de un amplificador.

La figura 4.5 ilustra el conjunto de bloques descritos que, interconectados, conforman un sistema de switcher.

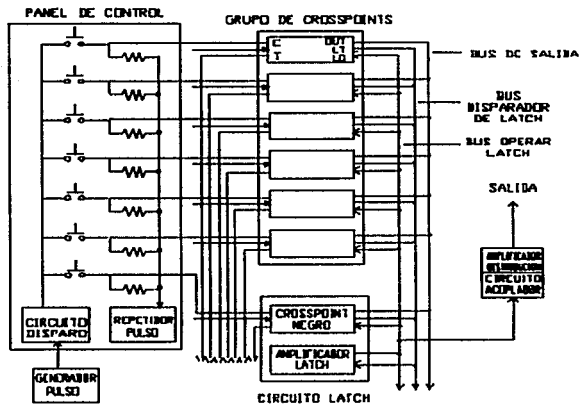


Fig.4.5 Diagrama de bloques de un switcher.

4.6 SINTESIS COMPARATIVA DE EQUIPOS COMERCIALES DE MEZCLA DE VIDEO.

Los primeros equipos comerciales de mezcla de video, fueron simples botoneras que permitían conmutar las diferentes fuentes de video que les eran alimentadas. Posteriormente, surgen sistemas con doble botonera, iguales a las de sus antecesores, con lo cual se tenía la capacidad de hacer disolvencias entre las señales de entrada de video que se desearan procesar (esta clase de sistemas se conoce como *Botoneras Richmon Hill Co.*). Debido a que estos sistemas fueron los primeros en aparecer, trabajaban basados en switches mecánicos, pero el inconveniente de esto es que en el momento del switcheo hay pérdida momentánea de información. La solución al problema se obtuvo con la sustitución de estos

elementos mecánicos por relevadores. Posteriormente, sin embargo, con la aparición de los elementos de estado sólido, surgen equipos de switcheo con grandes ventajas respecto a sus predecesores: menor espacio físico, menor consumo de potencia, mayor precisión y mayor capacidad.

Entre los fabricantes que continuaron desarrollando equipos con tecnología de estado sólido se encuentran *RCA, Cohu Electronics, Richmon Hill* y otros. Además de la operación básica, estos sistemas ya incluyen algunos efectos especiales (*wipers, cromas, inserciones*), así como extensiones de operación tales como un mayor número de bancos, mayor número de botones por banco, y otros.

Los equipos actuales, además de realizar todas las operaciones ya mencionadas, son capaces de hacer efectos especiales más sofisticados (reducción o expansión de imagen, giros de imagen, congelamiento y mosaico con la misma imagen, etc).

Estos equipos están desarrollados con tecnología de alta integración, lo cual mejora las características antes mencionadas, y adicionalmente ahora pueden ser controlados por algún equipo externo, por ello se tiene, en ocasiones, más exactitud para realizar un efecto determinado.

Por último, una característica importante en estos equipos, es que dan la posibilidad de manejar información digital, tanto en la entrada como en la salida, además de su manejo convencional de la señal de video analógica. Con ello, se genera una mayor calidad en el procesamiento de la información de video. Entre los fabricantes que desarrollan estos equipos tan sofisticados están *Grass-Valley, Abekas, AMPEX y SONY*.

CAPITULO 5

**ARQUITECTURA DE LAS COMPUTADORAS
PERSONALES Y SUS TARJETAS DE
EXPANSION.**

- 5.1 INTRODUCCION
- 5.2 ELEMENTOS BASICOS DE UN SISTEMA DE COMPUTO
- 5.3 CLASIFICACION DE LOS SISTEMAS DE COMPUTO
- 5.4 DESCRIPCION DEL SISTEMA BASICO DE UNA COMPUTADORA PERSONAL
- 5.5 DISPOSITIVOS PERIFERICOS
- 5.6 ARQUITECTURA DE UNA COMPUTADORA PERSONAL
- 5.7 TARJETAS DE EXPANSION

5.1 INTRODUCCION.

Expresado en forma básica, un Sistema de Cómputo (usualmente llamado **computadora**) es un dispositivo o máquina que ejecuta automáticamente una secuencia de operaciones sobre una secuencia determinada de datos. El propósito de tales operaciones puede ser la resolución de problemas matemáticos, el control de ciertas funciones o de algunos dispositivos o, bastante a menudo, una combinación de ambas funciones. En las **computadoras digitales**, los datos se expresan en forma discreta, a diferencia de como lo hacen las **computadoras analógicas**, cuyos datos se expresan en forma continua.

Una computadora digital es una combinación de dispositivos y circuitos digitales que pueden realizar una secuencia programada de operaciones mediante un algoritmo prefijado. A la secuencia de operaciones se le llama **programa**. El programa es un conjunto de instrucciones codificadas, que se almacena en la **memoria** de la computadora con todos los datos que el programa requiere.

Los componentes físicos de una computadora digital conforman el **hardware** del sistema, mientras que los programas y datos son conocidos como **software**.

5.2 ELEMENTOS BASICOS DE UN SISTEMA DE COMPUTO.

Toda computadora digital contiene cinco elementos o unidades esenciales para su funcionamiento, los cuales son:

- **Unidad Aritmética y Lógica.**
- **Unidad de Memoria.**
- **Unidad de Control.**
- **Unidad de Entrada.**
- **Unidad de Salida.**

La interrelación existente entre estas unidades se muestra en la figura 5.1, y la función de cada una de ellas se describe a continuación.

- **Unidad Aritmética y Lógica.** Es la sección de la computadora en la cual se realizan operaciones aritméticas y lógicas con los datos por procesar.

- **Unidad de Memoria.** La memoria almacena grupos de dígitos binarios (palabras) y los datos que serán operados o son resultado de un programa.

- **Unidad de Entrada.** Esta unidad consta de todos los dispositivos que se usan para introducir información hacia la computadora.

- **Unidad de Salida.** Esta unidad consta de los dispositivos que se usan para transferir datos e información de la computadora al mundo exterior.

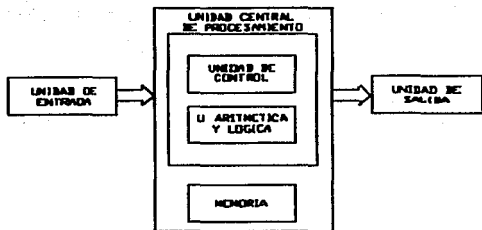


Fig. 5.1 Elementos de un sistema de cómputo básico.

- **Unidad de Control.** La función de esta unidad es dirigir la operación de todas las otras unidades internas al sistema digital y coordinarlas temporalmente, generando señales de control para todas ellas. La unión de las unidades Aritmética y Lógica (ALU) y de Control se denomina comúnmente como Unidad Central de Procesamiento (CPU).

5.3 CLASIFICACION DE LOS SISTEMAS DE COMPUTO.

Actualmente en el mercado, existen muchos modelos de computadoras digitales; sin embargo, los expertos en el campo clasifican estos modelos en tres grandes categorías:

La **mainframe** o computadora de gran tamaño.

La **minicomputadora**.

La **microcomputadora**.

Las computadoras más grandes y rápidas son las mainframes (también llamadas macrocomputadoras o supercomputadoras en algunos casos). Para caracterizar una macrocomputadora podemos mencionar algunas de sus características principales: poseen una memoria de gran capacidad para almacenar enormes cantidades de información; realizan su trabajo a velocidades de procesamiento muy altas (del orden de 100 MHz); pueden manejar varios dispositivos de entrada/salida; utilizan cintas o discos para almacenamiento secundario; su CPU consiste de un número de procesadores operando de un modo llamado **multiprocesamiento**; puede proporcionar servicios de tiempo compartido a cientos de usuarios diferentes. Un ejemplo lo es el sistema UNISYS A12 instalado en el edificio del IIMAS de la UNAM.

La minicomputadora posee varias de las características de las grandes computadoras, pero físicamente son un poco más pequeñas y tienen una capacidad significativamente menor de memoria. Una minicomputadora típica se le suele encontrar dedicada a una tarea específica. Un ejemplo lo constituye el sistema VAX 11/780 instalado en el Centro de Cálculo de la Facultad de Ingeniería.

Continuando con nuestra descripción de los sistemas de cómputo, encontramos que todas las **Computadoras Personales** caen dentro de la categoría de microcomputadoras. Este tipo de computadoras son muy pequeñas en comparación con las minicomputadoras y las mainframes, por esta razón reciben el nombre de microcomputadoras. Esta característica, sumada a su infinita versatilidad y bajo costo hicieron posible el mercado casero de este tipo de máquinas. Para alcanzar el precio, tamaño y simplicidad de las microcomputadoras de hoy, los fabricantes han hecho mejoras en la velocidad, número de funciones disponibles, capacidad de memoria y opciones de periféricos. Una microcomputadora está construida con base en un **microprocesador**, lo que le permite desempeñar las mismas funciones básicas que una computadora de gran tamaño, ya que contiene los mismos elementos básicos que las más poderosas computadoras en el mundo.

Diferencias básicas entre las tres categorías.

La diferencia más clara entre las tres categorías descritas anteriormente es, sin lugar a dudas, su tamaño. Cabe mencionar aquí, que la frecuencia del reloj de una computadora determina qué tan rápido trabaja y cuánto tarda en ejecutar una función específica. Con base en esto, las mainframes son las más veloces de todas.

Otras diferencias entre las computadoras grandes y pequeñas incluyen el número y tamaño de registros, el tamaño de la **palabra** que puede manipular y el número de usuarios que pueden trabajar a la vez. Los registros son localidades de almacenamiento que reciben y mantienen información mientras la computadora está en operación. El tamaño de la palabra está basado en el tamaño de los registros. Este factor limita la complejidad de las operaciones que las microcomputadoras pueden ejecutar y la velocidad a la que lo hacen. Este tipo de máquinas no sólo tienen registros más pequeños sino también pocos, en comparación con el de las computadoras grandes, las cuales por ejemplo, pueden manejar palabras hasta de 64 bits. Las microcomputadoras, generalmente trabajan con palabras de 8, 16 o recientemente, 32 bits. La mayoría de las microcomputadoras están restringidas a un usuario a la vez porque generalmente tienen un sólo canal de comunicación entre la memoria y la computadora en sí. Las mainframes, sin embargo, poseen varios canales de comunicación, lo que permite que varios usuarios trabajen al mismo tiempo.

A pesar de estas diferencias, las microcomputadoras no deben ser consideradas inferiores a las máquinas grandes. Son, simplemente, diferentes máquinas con diferentes propósitos.

Computadoras Personales.

Desde que apareció en el mercado la Computadora Personal de IBM (IBM PC XT), en agosto de 1981, un gran número de computadoras de diferentes marcas aparecieron también, con la advertencia de que éstas eran "compatibles" con la original IBM PC. A las computadoras más compatibles con la original, se les llama "compatibles operacionalmente". Esto quiere decir que para que cualquier computadora que pretenda ser compatible con la original IBM PC XT requiera:

- Usar un microprocesador 8088 u 8086.
- Usar tarjetas de expansión IBM PC.
- Leer y escribir discos formateados en una IBM PC.
- Usar los mismos comandos para funciones del Sistema Operativo.
- Correr la mayoría de programas escritos para la IBM PC.

5.4 DESCRIPCION DEL SISTEMA BASICO DE UNA COMPUTADORA PERSONAL (PC)

Una PC está compuesta de varios elementos separados. Como integrantes de un sistema básico, cada uno de ellos cumple una función esencial, misma que se describe a continuación.

Monitor. La pantalla de despliegue de información de una PC tiene varios nombres (monitor, terminal, CRT) y es en ella donde se muestra toda la información del trabajo de la computadora (letras, números, diagramas, figuras, etc). Algunas computadoras pueden desplegar caracteres gráficos en su pantalla, mientras que otras, sólo pueden generar números y letras (texto) en líneas y columnas fijas. Un elemento importante en la pantalla de la PC es su cursor, el cual habitualmente consiste de una pequeña marca que indica la posición actual en renglón y columna.

Teclado. Es una de las partes más importantes de una PC. Normalmente, el teclado es el elemento que permite la comunicación del usuario con la computadora.

Unidades de Disco. Los discos son el lugar donde una PC almacena la información y existen dos tipos básicos: discos flexibles (floppy disks) y discos duros (hard disks). Cabe señalar que un manejador de disco (disk drive) es la parte de la computadora que hace girar el disco. Debido a que sólo un disco puede estar en el drive a la vez, las computadoras pueden tener dos o más drives.

Discos Flexibles. También se les conoce como discos removibles o simplemente diskettes. En la actualidad existen dos tamaños para este tipo de discos dados en pulgadas: 5.25 y 3.5. A pesar de ello no existen diferencias significativas entre los dos tamaños, además del hecho de que cada uno debe adaptarse a su drive correspondiente.

Discos Duros. A diferencia de los flexibles, no es posible remover discos de un drive de discos duros. Un disco duro está construido en base a un número de discos duros permanentemente montados uno sobre el otro dentro de una unidad sellada. Sus mayores ventajas con respecto a los flexibles son su velocidad y su densidad. Una computadora con disco duro puede acceder la información de 10 a 100 veces más rápido que una computadora con disco flexible. Un disco duro también tiene varias veces la capacidad de almacenamiento que un floppy, esto debido a dos razones: primero, un disco duro tiene más de un disco (o plato), y segundo, cada plato individual puede almacenar más información que la que puede almacenar el floppy.

5.5 DISPOSITIVOS PERIFERICOS.

Existen varios dispositivos adicionales que pueden agregarse a un sistema básico para aumentar su capacidad. Estos elementos se les conoce como periféricos, debido a que están conectados por fuera o en la periferia de una computadora básica.

Un concepto central referente a periféricos es el que se refiere a la **interfase**. La interfase es el conjunto de elementos que permiten al dispositivo periférico y a la computadora, comunicarse y transferirse datos entre ellos. El periférico y la computadora a la que se une, deben tener el mismo tipo de interfase. La mayoría de PC's ya traen algunas interfaces construídas y se le pueden agregar aún más. Debido a que las interfaces incluídas en una PC permiten el flujo de datos hacia afuera y hacia adentro, también se les llama puertos de entrada/salida (**Input/output**). Esta afirmación, no quiere decir que un puerto y una interfase sean sinónimos, sino que el uno y el otro se complementan con el fin de establecer la comunicación requerida. La figura 5.2 muestra la ubicación de la interfase en un sistema de cómputo.

Existen diferentes clases de interfaces, pero dos son muy particulares y se utilizan casi universalmente: la **interfase Paralelo** y la **interfase Serie**.

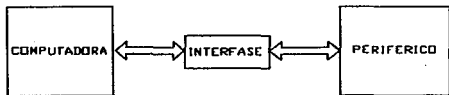


Fig. 5.2 Función de la interfase en una computadora.

La interfase paralelo es llamada así por la forma en que opera. Consiste en un conjunto de cables, conectados por un extremo a la computadora, y por el otro, al periférico. Los datos son transmitidos utilizando 8 cables separados y cada uno portando un bit; de esta manera, los bits que representan la información se transmiten todos a la vez, o de manera paralela. La interfase paralelo fue popularizada por una línea de impresoras fabricadas por la compañía Centronics de manera que recibe el nombre de **Interfase Centronics**.

La forma más común de transmitir datos de manera serie, es utilizando la llamada **Interfase RS-232** (nombre estándar dado por la *Electronic Industries Association*). El número de cables necesarios para comunicación utilizando la interfase serie, generalmente coincide en tres, lo que la hace muy utilizada por su bajo costo.

Una computadora que utiliza interfase serie transmite datos sobre un cable, un dato a la vez, a diferencia de los 8 utilizados por la interfase paralelo. Una de las mayores ventajas de la interfase serie es que puede ser usada para transmitir datos en ambas direcciones, a diferencia de la interfase Centronics que funciona estrictamente en un sentido. La mayor desventaja de la interfase serie es que no existe un estándar especificando qué cable sirve para cuál propósito, o qué tipo de conector se debe colocar al final del cable.

Una vez descrita la función de las interfases dentro del sistema de PC, conviene entonces describir algunos de los dispositivos periféricos más usuales.

Impresoras.

Es el periférico más popular en una computadora, lo cual ha permitido que existan diferentes variedades. A continuación se mencionan algunas de ellas:

Matriz de Puntos. A diferencia de la esfera o martillos de una máquina de escribir, estas impresoras utilizan un conjunto de finas agujas (o pines) para formar letras y números sobre el papel. Los pines son alineados verticalmente en un renglón (como se muestra en la figura 5.3), con sus puntas dirigidas hacia el papel. Bajo el control de la PC, estos alambres golpearán rápidamente produciendo pequeños puntos sobre el papel; conservando un orden de movimiento en los pines, una impresora de este tipo imprime una línea de texto o gráficos a través de la página.

Caracteres Formados. Este tipo de impresoras es muy parecido a una máquina de escribir, pero sin teclado. Opera bajo el mismo concepto que lo hace una máquina de escribir eléctrica, y el resultado de impresión de caracteres es un poco menor en calidad al que produce la máquina de escribir.

Impresoras Láser. Uno de los últimos avances en tecnología de impresión lo constituyen las impresoras láser; estas imprimen rápidamente y su velocidad no está determinada en caracteres por segundo (CPS) como en la mayoría de las impresoras, sino en páginas por minuto. Otra gran ventaja es la calidad de impresión. Como las

impresoras de matriz de puntos, la calidad de una impresora láser está determinada por cuántos puntos necesita para formar un carácter. Actualmente, la mayoría de ellas utilizan tamaños de 150 y 300 puntos por pulgada (DPI).

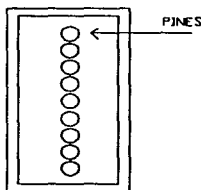


Fig. 5.3 Alineamiento de los pines de impresión

Ink-Jet. Este tipo de impresora funciona de manera diferente a las demás, ya que crea una imagen sobre la página por medio de chorros controlados de tinta directamente sobre el papel. Tienen dos grandes ventajas. Primero, como no existe movimiento mecánico de pines golpeando el papel, son silenciosas; y segundo, algunas de ellas pueden imprimir a color.

Graficadores (Plotters).

Otra forma de periférico de salida, diferente de una impresora, lo constituyen los graphicadores (plotters). Se utilizan básicamente en dibujo, ingeniería, diseño y aplicaciones eléctricas. También pueden usarse para crear texto, pero en realidad fueron diseñados para dibujo de líneas, como los utilizados por los arquitectos y los ingenieros. Fundamentalmente consisten de un pequeño brazo que sostiene una pluma y dibuja una imagen. La pluma es movida sobre un papel, el cual se encuentra bajo control de la PC.

Ratón (Mouse).

Un ratón (mouse) es un periférico opcional en algunas máquinas y obligatorio en otras (*Macintosh*). La idea detrás del mouse es muy simple: se mueve a través de una superficie en cualquier dirección y el cursor en la pantalla sigue ese movimiento. Un mouse también puede utilizarse para insertar comandos en lugar de utilizar el teclado. Para muchos programas de aplicación un mouse es indispensable. Un mouse típico se muestra en la figura 5.4.

Existen dos tipos básicos de mouse: mecánico y óptico. Un mouse mecánico contiene una esfera o bola de acero adentro. Conforme el mouse es movido, la esfera se mueve, transmitiendo información direccional hacia la computadora. Un mouse

óptico no contiene ninguna parte con movimiento. En su lugar, contiene dos pequeñas luces y dos sensores de ella. Para utilizarlo, se debe colocar en su superficie especial hecha de material reflectivo. Conforme el mouse se mueve en esa superficie, sensa ligeras líneas de la superficie que convierte en información de posición y velocidad hacia la computadora. La única diferencia notable entre ellos, es que el mouse óptico requiere de su superficie reflectiva, mientras que el mecánico puede deslizarse sobre cualquier superficie plana.

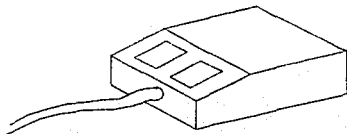


Fig. 5.4 Aspecto de un *mouse* marca Dexxa.

Modems.

Un módem es un equipo que convierte las señales electrónicas de la computadora en sonidos, los cuales pueden ser transmitidos sobre líneas telefónicas. También efectúa la operación contraria, convirtiendo tonos en información digital hacia la computadora. La modulación consiste entonces, para este caso, en convertir los bits en sonido, mientras que el proceso inverso es llamado demodulación. El término módem procede de estas dos palabras.

Un módem debe tener tres conectores. Dos de ellos son conectores telefónicos estándar. El otro es una interfase serie (RS-232). Este último se conecta al puerto serie de la computadora. De esta manera, la computadora puede utilizar el teléfono para transmitir datos sobre la línea telefónica hacia otro conjunto módem-computadora; este proceso es ilustrado en la figura 5.5.

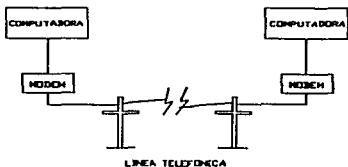


Fig. 5.5 La utilidad del *módem*.

Scanner.

En la actualidad, así como una computadora puede imprimir un documento (vía impresora), puede también leer otro. Esta es la función del scanner. Un scanner es capaz de "leer" una página impresa y desplegarla en la pantalla de la computadora. Esta técnica es llamada OCR (Optical Character Recognition-Reconocimiento Optico de Caracteres). Después de pasar por el scanner un documento, se puede guardar, editar o reimprimir. Los scanners vienen en dos tipos básicos: de página completa (capaces de leer una página tamaño carta) y manuales (los cuales leen una página por secciones). Un scanner con capacidad OCR es capaz de leer sólo páginas impresas mecánicamente y no entienden escritos a mano ya que están programados para reconocer ciertos tipos de caracteres estándar.

5.6 ARQUITECTURA DE UNA COMPUTADORA PERSONAL.

En computación se habla de arquitectura cuando se refiere a las relaciones existentes entre los componentes de un determinado Sistema de Cómputo.

La mayoría de las Computadoras Personales están construídas en una base con un circuito impreso llamado **motherboard** (o tarjeta del sistema), la cual contiene al microprocesador, componentes asociados y una serie de **slots** de expansión (ranuras de expansión) unidos a través de un bus al microprocesador. Se puede utilizar un slot para, por ejemplo, agregar una tarjeta de memoria al sistema. Otro de los slots puede ser utilizado para la interfase de monitor y teclado. También puede ser usado uno de ellos para manejar la interfase de impresora y disco flexible.

Las unidades de entrada/salida y dispositivos de almacenamiento son agregados al sistema insertando la interfase apropiada en un slot y conectando un cable del dispositivo externo a su interfase. Este tipo de arreglo, en el que todos los componentes comparten un sólo bus para comunicación recibe el nombre de "Arquitectura de un Sólo Bus" (Single Bus Architecture) y es el método de interconexión utilizado en las computadoras personales, ilustrado en la figura 5.6.

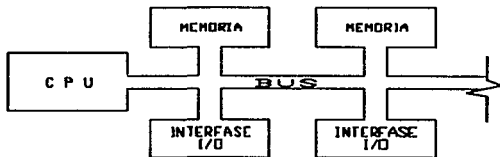


Fig. 5.6 Arquitectura de una Computadora Personal.

La comunicación y transferencia de datos entre los bloques componentes del sistema ocurre por medio de tres canales de comunicación (comúnmente llamados buses): el Bus de Datos, el Bus de Direcciones y el Bus de Control. El Bus de Datos proporciona un medio común para la transferencia de datos entre dos componentes cualesquiera. Bajo el control del microprocesador, las señales del bus de direcciones, junto con las señales del bus de control, especifican el tipo de transferencia de datos y la fuente y destino de la transferencia.

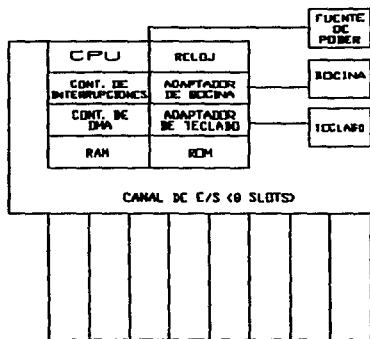


Fig. 5.7 Diagrama de bloques del *motherboard*.

La tarjeta del sistema consiste de 5 áreas funcionales, como se muestra en la figura 5.7: el subsistema del microprocesador y elementos de soporte, el subsistema de ROM (Memoria de Sólo Lectura), el subsistema de RAM (Memoria de Lectura/Escritura), adaptadores integrados de entrada/salida (comúnmente conocidos como slots), y el canal de entrada/salida.

5.7 TARJETAS DE EXPANSION.

Varias tarjetas pueden insertarse en los slots de una PC para expandir las funciones de la computadora. Muchas de ellas pueden tener propósitos muy específicos, mientras que otras, como la interfase para monitor y teclado, son específicas y esenciales para su funcionamiento.

Todas las tarjetas opcionales que se insertan en una IBM PC XT se conectan a la tarjeta del sistema mediante los conectores de entrada/salida de 62 pines (o líneas) cuya configuración es estándar en cualquier PC XT, inclusive compatibles.

Cabe señalar que estas 62 líneas del conector (cuya forma se ilustra en la figura 5.8) producen todas las señales necesarias para el funcionamiento de la tarjeta. Todos los conectores están conectados en paralelo con el bus (llamado **bus de entrada/salida**), lo que permite insertar la tarjeta en cualquiera de ellos. Las 62 líneas del bus de E/S pueden dividirse en 4 categorías: líneas de alimentación, líneas de datos, líneas de direcciones y líneas de control.

El principio básico utilizado para leer o escribir un dato a través de una tarjeta de expansión, es la selección de la tarjeta mediante las líneas de direcciones del bus de E/S y luego la escritura o la lectura en las líneas de datos que acceden a la tarjeta.

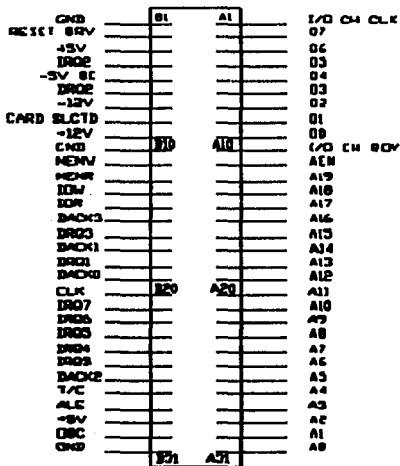


Fig. 5.8 Señales en el conector E/S de una PC/XT.

CAPITULO 6

LIMITANTES DE DISEÑO

- 6.1 INTRODUCCION: EL TITULADOR DE VIDEO
- 6.2 NECESIDADES DETECTADAS EN PROYECTOS DE ESTA NATURALEZA
- 6.3 CARACTERISTICAS DEL DISEÑO A REALIZAR
- 6.4 SELECCION DE LOS ELEMENTOS DE DISEÑO
- 6.5 CONSIDERACIONES SOBRE EL DISEÑO

6.1 INTRODUCCION: EL TITULADOR DE VIDEO.

En el capítulo tres se ha hecho tratado sobre la necesidad de mezclar dos distintas fuentes de video para lograr una señal resultante que ligue ambas fuentes y crear, de esta forma, algún tipo de Disolvencia o, en su caso, algún Efecto Especial de video.

En la parte final del capítulo cuatro se mencionó un principio para crear la mezcla de video, y se dejaron asentadas las características esenciales de una señal llave (keying-signal); que finalmente, es la que permitirá la inserción, en el caso de un Titulador de Video, de caracteres alfanuméricos sobre una imagen de video, lo que constituye el objetivo principal del presente diseño.

En las siguientes secciones se abordará de manera general la descripción de un titulador de video, de manera especial lo que se refiere a sus características, los elementos que lo forman y mostrando los periféricos más comunes que son aplicados en sistemas profesionales de titulación.

Posteriormente, en los demás subtemas se hablará propiamente del diseño propuesto, sus características y sus limitantes, en función de las necesidades detectadas en proyectos de esta naturaleza.

El Titulador de Video.

Con base en lo ya comentado, se puede decir que un titulador de video es un sistema que permite insertar textos, números o gráficas, en una señal de video convencional. Esto se manifiesta en la señal de video explorada como subtítulos insertados, o como ilustraciones más sofisticadas también insertadas. La forma en que se pueden observar tales subtítulos es por medio del monitor de video, o en otro caso, en un televisor convencional.

Actualmente esta técnica representa un nuevo medio de comunicación, debido a la rapidez y facilidad de transferencia de información. Algunas aplicaciones de la técnica de titulación de video son:

- a) Terminal de computadoras.
- b) Video juegos.
- c) Procesador de palabras y sistemas de edición.
- d) Titulación de programas en video.
- e) Titulación de películas extranjeras.
- f) Pantallas de gráficas, entre otras.

La organización interna de un titulador de video es muy variada debido a los constantes cambios que se generan por los avances tecnológicos; sin embargo, la

figura 6.1 muestra los elementos básicos que conforman a un sistema de titulación actual utilizado en la televisión comercial, y los párrafos siguientes nos describen su función.

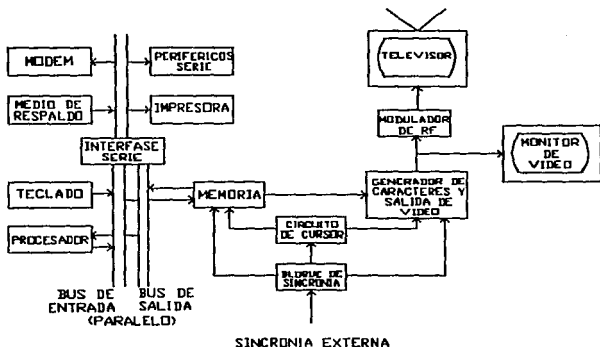


Fig. 6.1 Esquema básico de un titulador de video.

La Memoria es parte esencial del titulador, ya que almacena los caracteres que se mostrarán en la pantalla del monitor de video (o televisor). Este bloque puede estar constituido por una memoria interna específica, o una memoria externa de una microcomputadora. Frecuentemente, se tienen arreglos de memoria con bloques de 1024 palabras de 8 bits, asociando cada palabra de memoria a un caracter que se va a mostrar, o a un pequeño grupo de puntos de una gráfica.

El titulador deberá tener un Sistema de Tiempo (bloque del sistema de sincronismo) que permita que la información presente pueda ser mostrada en un receptor de televisión común, además de ser capaz de sincronizar la señal de video con la información alfanumérica generada por el titulador; esta es una característica muy importante, sobre todo en el caso de titulación de programas de televisión.

En el bloque de Generador de Caracteres y Salida de Video se lleva a cabo la conversión de la información almacenada en la memoria en un grupo de puntos que puedan ser mostrados como un caracter sobre la pantalla del monitor. Son dos los formatos normalizados más comunes que se utilizan en la representación de caracteres alfanuméricos: el formato 5×7 y formato 7×9 .

El primero, representa cada caracter mediante un grupo de puntos distribuidos en una matriz de 5 columnas por 7 renglones (figura 6.2), en donde un punto en la matriz representa un punto luminoso en la pantalla del monitor.

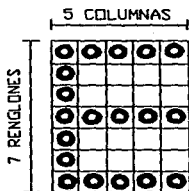


Fig. 6.2 Matriz de 5 x 7.

Para el formato de 7 X 9, la matriz se constituye de 7 columnas y 9 renglones (figura 6.3).

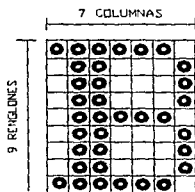


Fig. 6.3 Matriz de 7 x 9.

Ambos formatos son similares y presentan sus ventajas y desventajas. Por ejemplo, el formato 7 X 9 tiene una mayor resolución para representar a los caracteres; sin embargo, una mayor cantidad de puntos en esta matriz necesita un incremento del ancho de banda del amplificador de video. Por ello, el formato 7 x 9 suele ser utilizado únicamente en los monitores digitales alfanuméricos. Usando el formato 5 X 7, se tiene una resolución aceptable, para el caso extremo de utilizar un receptor común de televisión.

El Cursor, representado normalmente mediante un pequeño rectángulo, indica la posición en que se mostrará el próximo carácter, y se usa muchas veces para sincronizar la página de texto.

Normalmente los tituladores de video aceptan la información de entrada en forma paralela, es decir, todos los bits del carácter a la vez. Esta técnica de acceso es rápida y barata, por lo que conviene utilizarse con teclados cuando la distancia es corta. Otra forma de introducir la información es en serie, en la cual los bits se presentan de forma secuencial. Este tipo de acceso se utiliza cuando las terminales están a una distancia considerable.

Por último, la información que entrega el Circuito de Video (bloque Salida de Video), se modula con el propósito de tener la posibilidad de utilizar un receptor de televisión ordinario, para el caso de que no se disponga de un monitor de video, esto con el fin de monitorear el resultado del proceso de titulación. Los principios de cómo se muestra la información en la pantalla del monitor se mencionaron con detalle en el capítulo dos.

En la actualidad, existen en el mercado gran variedad de Tituladores de Video. El criterio para seleccionar alguno de ellos está en función de la aplicación que se le quiera dar; así, por ejemplo, si se van a subtítular películas, es suficiente con un titulador que genere caracteres alfanuméricos. En cambio, si se deseara ilustrar un comercial de televisión, se necesitaría algún titulador más sofisticado que incluya el manejo de gráficas, logotipos y otros efectos especiales, incluyéndose la animación.

6.2 NECESIDADES DETECTADAS EN PROYECTOS DE ESTA NATURALEZA

Como ya se ha mencionado, normalmente el equipo especializado para llevar a cabo la titulación de video tiene un alto costo, tal que se trata de equipo profesional. Sin embargo, para los casos de índole no profesional (salas de video para aficionados, salas de video académicas, o simple interés en hacer alguna titulación de video no profesional), el equipo antes mencionado se convertiría en un gasto excesivo sin justificación. Junto con lo anterior, se contempla también el tamaño físico del equipo, ya que generalmente las dimensiones y peso de estos equipos no permite tanta flexibilidad para su acomodo.

Con el avance tecnológico en el ramo de las computadoras personales, cada vez un mayor número de personas tienen la posibilidad de poseer una de ellas; además, la miniaturización de estas computadoras ofrece cierta comodidad al usuario en el aspecto de movilización del equipo.

Por lo anterior, la idea de crear una tarjeta de expansión adaptable a una computadora personal cuyo objetivo sea el de insertar caracteres alfanuméricos en una señal de video, tal como lo realiza un equipo de titulación de video, puede

satisfacer a los video-aficionados, y en un momento dado, extender la capacidad de la computadora personal.

Otra alternativa sería crear directamente un módulo titulador de video que efectuara lo mismo que la tarjeta de expansión; sin embargo, dicho módulo requeriría de más componentes electrónicos, y de un teclado adicional al mismo.

El objetivo de la tarjeta adaptable es, en primera instancia, minimizar el número de componentes electrónicos que efectúen la titulación de video, y segundo, aprovechar la electrónica de la computadora personal, su teclado y la posibilidad de controlar la titulación apoyándose en algún paquete de software ya existente.

6.3 CARACTERISTICAS DEL DISEÑO A REALIZAR.

La tarjeta de expansión constará de algunos componentes extremadamente poderosos (elementos VLSI) lo que facilitará la labor de diseño, además del manejo de esta tarjeta a través de llamadas de entrada/salida con la computadora.

Para lo anterior, existirá la necesidad de crear un paquete de software de soporte, el cual permitirá la titulación directamente desde el teclado de la computadora personal al monitor de video, además permitirá a los caracteres moverse en cualquier localidad en el barrido del monitor.

De acuerdo a la capacidad de los elementos VLSI, los caracteres alfanuméricos a desplegar podrán contar con algunos atributos de video tales como: video inverso (*inverse video*), parpadeo de carácter (*character blink*), vacío o en blanco (*blank*) y fondo (*background*), entre otros. Estos atributos permiten realzar algún conjunto de caracteres y ofrecer mayor atracción al ojo humano, o en su caso, ofrecer mayor agrado visual.

Desde el punto de vista electrónico, como corazón de la tarjeta se tiene contemplado un Controlador de Despliegue de Video (Video Display Controller: VDC), que contenga toda la circuitería y bases de tiempo, así como la memoria y la generación de caracteres, todo ello con el fin de conjuntarlo dentro de una señal que permita su inserción en la señal de video.

En apoyo a dicho controlador, se contempla contar con un Separador de Sincronía de video, el cual ofrezca las señales necesarias para complementar la tarea principal de la tarjeta tituladora de video.

6.4 SELECCION DE LOS ELEMENTOS DE DISEÑO.

La selección de los dispositivos que formarán a la tarjeta tituladora esta basada en la comparación entre los elementos que ejecutan la misma tarea; esto, con el objetivo de observar sus características principales, así como sus limitantes, o en otros casos, la escala de integración del dispositivo, con lo cual se contempla el tamaño físico de la tarjeta.

Separador de Sincronía de Video. Es un circuito que desglosa la señal de video en un grupo de señales tales como la sincronía compuesta y la sincronía vertical. Actualmente, aun se puede construir un separador de sincronía de manera discreta; sin embargo, esto no sería práctico si se conoce la existencia de un separador de sincronía integrado.

No obstante, para todo separador de sincronía el diagrama a bloques elemental es como lo muestra la figura 6.4. Asimismo, el diagrama de componentes del separador de sincronía se dispone en el Apéndice 2 en el cual se remarca cada etapa observada en la figura 6.4.

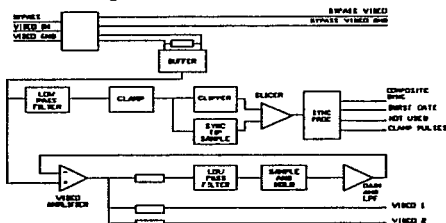


Fig. 6.4 Diagrama de un separador de sincronía.

Del diagrama de componentes del apéndice 2, es fácil notar la gran cantidad de dispositivos electrónicos que se requieren para realizar la separación de las señales; sin embargo, esta misma tarea se lleva a cabo de igual forma con un circuito integrado, y de hecho, con una mayor confiabilidad. Tal tarea la realiza el circuito *LM1881*.

El *LM1881* es un circuito integrado fabricado por la marca *National Semiconductor* llamado separador de sincronía de video, el cual recibe de entrada una señal de video compuesto y permite extraer de ella información de señales de tiempo tales como las sincronías vertical y compuesta, las señales *burst/back porch*, así como las referentes a los campos par/impar de la señal estándar de video *NTSC*.

Para el objetivo que se pretende, únicamente se usarán las salidas correspondientes a la sincronía compuesta y la sincronía vertical. Por otro lado, el circuito integrado sólo requiere de un arreglo externo (que se describirá en el siguiente capítulo) para operar normalmente, además de que tiene la ventaja de poder ser polarizado con una sola fuente de +5 Volts DC.

Por todo lo anterior, se concluyó que este circuito integrado satisface adecuadamente las necesidades para esta etapa del diseño.

Controlador de Despliegue de Video (VDC). Es un dispositivo diseñado para desplegar información de video sobre una pantalla de un monitor de video, o en su caso, en un televisor ordinario. El controlador genera todas las señales requeridas de video, control y tiempo, las cuales atienden las tareas de dirección de memoria y de procesamiento de la información.

El despliegue de video es una representación mapa-bit de la memoria de video. Cada bit en la memoria de despliegue corresponde a un punto sobre el barrido de video. El pixel superior izquierdo (aquel que inicia en la pantalla de video que puede ser desplegado sobre el barrido) es el bit más significativo del primer byte dentro del mapa de memoria. Del mismo modo, el punto inferior a la derecha de la última línea del barrido que puede ser desplegado, es el bit menos significativo del último byte dentro del mapa de memoria.

En la actualidad, existen una gran variedad de dispositivos VLSI que realizan dicho control. Algunos de ellos son *CDP1861* (Video Display Processor), *MC6845* (CRT Controller), *CRT8002* (Video Display Attributes Controller), *CRT5027* (Video Timer and Controller) y el *MB88303* (Video Display Controller), entre otros.

En general, todos ellos ejecutan eficazmente el control de despliegue de video; sin embargo, siempre existen diferencias que marcan, de acuerdo a la aplicación, ventajas de algunos sobre otros. A continuación se describirán brevemente cada uno de ellos, mencionando las características que se relacionen más con el presente diseño, para que al término se resuma una tabla comparativa y se dé a conocer el controlador seleccionado para el presente trabajo.

CDP1861. El 1861, que construido por la compañía *RCA*, es un controlador de despliegue de video, está diseñado para uso en sistemas de microcomputadora basados en las series *CDP1800*. Este circuito integrado (CI) genera las señales de sincronía vertical y sincronía horizontal, además de video, el cual es compatible con monitores de video y moduladores de RF. El 1861 es completamente compatible con el microprocesador 1802 y se interconecta a este directamente.

TMS9918. Es un dispositivo LSI fabricado por *Texas Instruments*, que es capaz de generar todas las señales necesarias de video, control y tiempo, para llevar a cabo el control de despliegue de video. Sin embargo, este procesador requiere una interfase a CPU e interfase con monitor de video, las cuales representan incremento en el número de componentes externos, con respecto al *CDP1861*. Además de las señales de sincronía horizontal y vertical, este dispositivo también maneja información de luminancia y croma, compatibles con *NTSC*, através de una salida llamada video compuesto.

MC6845. Controlador de CRT, fabricado por *Motorola*, es un CI que genera las señales necesarias para conectar un sistema digital a un despliegue de video. Una vez programado, el CI tiene un control total sobre el despliegue de video con intervención del CPU sólo cuando se pone nueva información en memoria del

despliegue. El dispositivo contiene un generador de señales de tiempo de sincronías horizontal y vertical, un registro de dirección lineal programable, lógica de cursor y circuitería de control para conectarse a un bus del procesador. Sin embargo, para tener un control completo en el sistema, se requieren componentes que auxilien al controlador, más la memoria.

CRT8002. Construido por *Standard Microsystems Corp. (SMC)*, es un controlador de despliegue de video y atributos que contiene un generador de caracteres interno, además de las funciones de control de video. Asimismo, el CI controla cinco atributos de video: el video inverso, parpadeo de caracter, subrayado, aparición repentina y el espacio de caracter. Este CI requiere del CRT5027, Video Timer and Controller, para formar ambos un sistema de control de despliegue de video.

CRT5027. Es un dispositivo creado también por SMC, que contiene la lógica necesaria para generar señales que presenten y formateen la información de video sobre un monitor. Sin embargo, requiere de una interfase adicional de entrada, ya que no recibe de manera directa la señal de video de entrada, además necesita al CRT8002 ya que no posee un generador de caracteres interno, y por lo tanto, ningún software que especifique los parámetros del despliegue. Existen otras versiones del CRT Controller 5027 que son la 5037, 5047, 5057. Cada una de ellas es una variación particular de su predecesor, pero de manera general, su operación es similar.

MB88303. Este CI, contruido por la compañía *Fujitsu*, es un controlador que, una vez programado, es capaz de generar las señales de control necesarias que permitan la inserción de caracteres alfanuméricos sobre una señal de video. El CI requiere de una interfase de entrada mínima en cuanto al número de componentes, ya que no recibe la señal de video directa. Este controlador contiene un generador de caracteres interno (en ROM de 180x7), registros de posición horizontal y vertical, circuitería de control para el tamaño del caracter y control interno para conectar al bus del procesador de una computadora personal; además maneja también tres atributos: el parpadeo del caracter, el fondo para los caracteres y el video inverso. Con respecto a su tamaño es el más pequeño de los controladores descritos y funciona con una sola fuente de alimentación.

Así entonces, conociendo las características más importantes de los controladores mencionados, se puede concluir que este último dispositivo es el adecuado para realizar la función de control en la tarjeta titulara de video del presente trabajo. Tal dispositivo será descrito en el desarrollo del siguiente capítulo y su diagrama de terminales y arquitectura interna se presentan en el Apéndice 2 al final del trabajo.

Por último se muestra en la Tabla 6.1 una comparación de los controladores comentados.

Modelo	Fabricante	Bus	Reloj	Encapsulado	Alimentación
5027	SMC	General	4Mhz	Nmos 40p	+5 y +12 V
6845	Motorola	1802	-	Nmos 40p	+5 V
1861	RCA	1802	1.76Mhz	Nmos 24p	+5 V
88303	Fujitsu	8088/86	6Mhz	Nmos 22p	+5 V
9918	T.I.	General	10.73Mhz	40p	+5 V
8002	SMC	General	-	28p	+5 V

Tabla 6.1

6.5 CONSIDERACIONES SOBRE EL DISEÑO.

La idea original del presente proyecto surgió de la necesidad de disponer de manera sencilla pero efectiva de un medio titulador capaz de ser utilizado de forma no profesional. Esto quiere decir que la tarjeta tituladora de video será desarrollada como un sistema básico, dependiendo enormemente de las características ofrecidas por el elemento central de ella: el Circuito Procesador de Video.

De la misma forma, el principio de operación del sistema en su conjunto será tomado de la experiencia obtenida en el manejo de equipos profesionales existentes en el medio televisivo. La diferencia principal entre nuestro sistema y algún profesional radicará en las adiciones y capacidades de manipulación del despliegue de caracteres sobre una pantalla de TV (colores, animación, etc) que ofrecen los equipos fabricados por las grandes compañías dedicadas al video y que fueron enunciadas en el capítulo 4.

Tomando en cuenta entonces, estas consideraciones, podemos abordar ahora en el siguiente capítulo el diseño de la tarjeta tituladora de video.

CAPITULO 7

**DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UNA TARJETA
TITULADORA**

- 7.1 INTRODUCCION**
- 7.2 DIAGRAMA A BLOQUES DE LA TARJETA TITULADORA: DESCRIPCION**
- 7.3 MODULOS FUNCIONALES: DESCRIPCION DEL HARDWARE Y SOFTWARE**
- 7.4 DIAGRAMA C OMPLETO DE LA TARJETA TITULADORA**

7.1 INTRODUCCION

Como se ha estado mencionando, en el medio televisivo se dá la necesidad de contar con un método de inserción de títulos y alguna otra información, en escenas de video. Algunas cámaras de video, de gran costo económico, se construyen con capacidad de titulación de video; sin embargo, teniendo en cuenta el aspecto del costo, no son muy convenientes para usar. El equipo comercial para insertar alfanuméricos en la señal de video es también generalmente costosos. El propósito del presente proyecto, es sustituir a los dispositivos anteriores, ya que además de realizar la titulación de alguna escena, el costo de llevar a cabo la titulación se reduce bastante; adicionalmente, la tarjeta de expansión que se construirá es adaptable a una computadora personal compatible con IBM-PC.

7.2 DIAGRAMA A BLOQUES DE LA TARJETA TITULADORA.

El diagrama a bloques de la tarjeta se muestra en la siguiente figura.

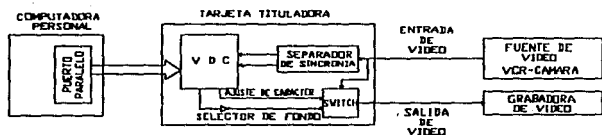


Fig.7.1 Diagrama general de la tarjeta de expansión.

La descripción global del diagrama de bloques anterior se explica a continuación.

La señal de video de entrada (proveniente de una VCR, alguna cámara o alguna otra fuente) es enviada directamente al Separador de Sincronía, en donde las señales de sincronía vertical y sincronía horizontal son separadas de la señal de video y alimentadas al VCD (Video Display Controller). Este controlador utiliza sus propias señales para sincronizar sus circuitos de tiempo internos. El VCD cuenta con dos salidas de video: VOW y VOB. La salida VOW (Video White Out) es un pulso que va desde un nivel lógico bajo a un alto, y genera caracteres en blanco; la otra salida, VOB (Video Black Out) es un nivel de alto a bajo que genera un fondo negro (en caso de ser habilitada tal salida). Esas dos señales son utilizadas para modificar la señal de video. Por otra parte, la información de datos y direcciones de la computadora personal es transferida al VDC por medio de un bus de 8 bits. La computadora también ofrece 3 señales adicionales que son usadas para el control de multiplexión del bus, mismas que en su momento serán descritas.

7.3 MODULOS FUNCIONALES:

DESCRIPCION DEL HARDWARE Y EL SOFTWARE.

De acuerdo a la figura 7.1, se puede describir, en primera instancia, el módulo correspondiente a la separación de sincronía.

Separador de Sincronía. Tal función la cumple el IC LM 1881 de *National* (arquitectura interna en apéndice 2), para el cual la señal de video, que puede variar entre 0.5 y 2 Vpp, se acopla por medio de un capacitor de 0.1 micro Farad (valor recomendado por el fabricante). La resistencia de 680 ohms y el capacitor de 0.1 micro Farad (figura 7.2) ponen al LM 1881 a operar con las frecuencias de barrido de la NTSC, es decir, este es un arreglo RC recomendado por el fabricante para operar normalmente el circuito integrado (en la terminal llamada RSET). Las señales de sincronía horizontal y vertical se tienen disponibles en las terminales 1 y 3, respectivamente.

Lo anterior representa el arreglo mínimo necesario para operar el separador de sincronía; sin embargo, para eliminar ruido que pueda presentarse en algunas fuentes de video, se agregará un filtro paso-bajas (cuyo cálculo se encuentra en el apéndice 3 de este trabajo), en la entrada del separador para depurar la señal de la fuente de video. De modo tal que el módulo de entrada queda como lo muestra la figura 7.2.

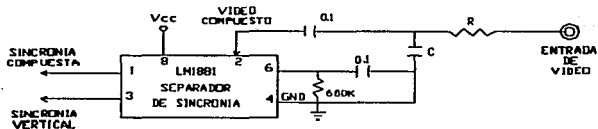


Fig.7.2 Etapa separadora de sincronía.

Nótese que las terminales 5 y 7 del separador de sincronía no se ocupan, ya que como lo muestra el apéndice 2, estos corresponden a las salidas de otros parámetros de la señal de televisión que, para la aplicación aquí descrita, no se utilizan.

El segundo módulo es propiamente el **Controlador de despliegue de video**, el cual sirve como interface con la computadora y recibe las señales de sincronía del separador, para llevar a cabo el procesamiento de la información que se desea insertar en la señal de video correspondiente. El controlador de despliegue de video

(VDC) se encuentra en el CI MB 88303, y arreglos externos auxiliares, así como algunas señales de control; conjunto que se describirá a continuación.

Una resistencia y un capacitor (R_{ext} , C_{ext} terminales 9,10, respectivamente) forman un circuito resonante para el generador de reloj de 6 MHz. interno del VDC. Si R_{ext} se hace variable, se podrá en cierta medida variar la frecuencia del reloj, de tal modo que es posible alterar el tamaño horizontal de los caracteres.

Las terminales 7 y 8 del VDC reciben, respectivamente, la sincronía vertical y la horizontal, provenientes del separador de sincronía.

La señal generada en la salida de la terminal 5 (VOW: Video White out) se usa para conmutar a un voltaje positivo en la señal de video, para crear caracteres alfanuméricos en blanco.

La señal de fondo (llamada Background) en la terminal 6 (salida VOB: Video Black Out) cuando es activa dá a los caracteres un fondo en negro.

Las informaciones de direcciones y datos son multiplexadas al VDC desde la computadora personal (PC) por medio de las terminales 14 a 21 (DA0 a DA7) en el VDC. Además, la PC proporciona otras tres señales de control -ADM, LDI y RESET. La figura 7.3 muestra el arreglo descrito hasta aquí.

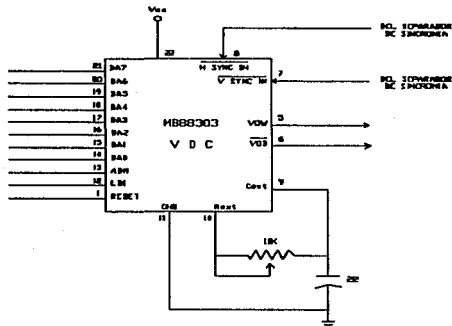


Fig.7.3 Descripción del controlador de video MB88303.

El nivel de la señal ADM (Adress Increment Mode) - terminal 13 del VDC (entrada), determina el modo de direcciones de éste. Si ADM es bajo, el VDC espera una dirección cuando el pin 12 (señal LDI: Load Data and Instrucción)

cambia de bajo a alto. Si ADM está en alto, los registros de dirección automáticamente incrementan en la transición de bajo a alto del pin 12. La señal de control LDI (pin 12) determina si la palabra de 8 bits de las 8 líneas DATOS/DIRECCIONES esta lista para ser enviada al registro de direcciones o si está lista para ser interpretada como dato.

Cuando LDI va de bajo a alto, la información en las líneas de DA0 a D A7 (pines 14-21, respectivamente) es interpretada como una dirección y es capturada en el registro de dirección. En la transición opuesta (de alto a bajo), la información es considerada como un dato, así entonces se envía al registro actualmente especificado por el registro de dirección.

La figura 7.4 muestra la estructura del dato usado por la memoria del display en las direcciones de 0 a 179. Las direcciones de 0 a 19 representan la primera fila de caracteres a ser mostrada. Las direcciones de 20 a 39 son la segunda fila, y así sucesivamente; las direcciones de 160 a 179 son la novena y la última fila que se muestran de caracteres.

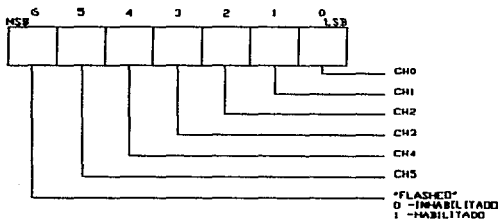


Fig.7.4 Direcciones de 0 a 179.

La secuencia necesaria para escribir dos caracteres contiguos de las 180 localidades de una pantalla es la siguiente:

- LDI (pin 12) a un nivel bajo.
- Sacar un número binario de 8 bits de la dirección deseada en las líneas DA0 a DA7.
- Llevar a LDI de bajo a alto para "latchear" las direcciones.
- Sacar el código del carácter deseado en las líneas DA0 a DA7.
- Llevar LDI de nivel alto a bajo.

La tabla 7.1 muestra los códigos de carácter (CH) usados por el MB88303. Los bits de 0 a 5 se usan para el código del carácter. El bit 6 en la memoria del display es el bit de habilitación del flasheo de carácter. Si se desea que un carácter este flasheando, ese bit debe estar en alto. Por el contrario, el bit 6 en un nivel bajo deshabilita el flasheo.

03-04 05-06	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
00	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	.	-	_
01	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	:	!	(
10	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	?	!	'	.	-)
11	↑	↓	←	→	+	-	*	/	=	&						

Tabla 7.1 Códigos de carácter del MB88303.

Las direcciones de 180 a 183 especifican los registros de control del MB88303. Las direcciones 180 y 181 son los registros de despliegue de posición horizontal y vertical. Esos dos registros especifican la posición horizontal (HP) y la posición vertical (VP) del principio del despliegue de carácter en el barrido. La figura 7.5 muestra como esos registros se utilizan.

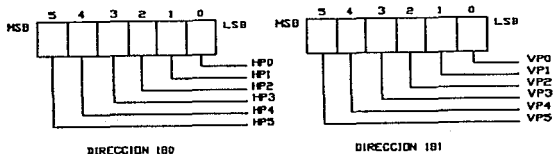


Fig.7.5 Registros de direcciones 180 y 181.

El direccionamiento y la escritura para estos dos registros de 6 bits es idéntico al procedimiento usado para la memoria del display. Note que los valores de 0 a 6 (000000-000110) no pueden ser usados para la posición del despliegue horizontal. La dirección 182 es el registro de control de despliegue (ver figura 7.6).

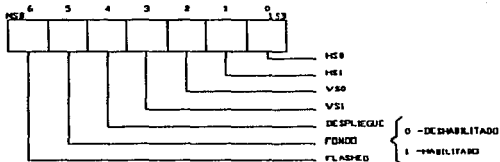


Fig.7.6 Registro de dirección 182.

El tamaño horizontal (HS) de los caracteres se determina por el valor de los bits 0 y 1; el tamaño vertical (VS) se controla por los bits 2 y 3. Los tamaños horizontal y vertical pueden ser independientemente especificados para estar en alguno de los cuatro diferentes tamaños. El bit 4 se utiliza para habilitar o deshabilitar el display entero (el bit alto pone al display en "ON"). El bit 5 pone el fondo negro activo o desactivo, y el bit 6 se usa para habilitar el parpadeo de algún caracter que previamente tuvo su bit de oscilación habilitado.

Con lo anterior, se han descrito hasta el momento dos secciones del circuito que procesan a la señal de video, sin embargo la última parte del circuito es una etapa de conmutación, que controla la inserción de un nivel de DC en la señal de video compuesta que es precisamente una modulación proporcional al caracter que se quiere introducir al video, y donde cada caracter tiene un código binario único a interpretar por el VDC.

Así entonces, en esta parte se utilizarán las señales de salida del MB88303 que son VOW y VOB, para controlar la inserción de un caracter en color blanco (switcheo de un voltaje de DC) y la presencia de un background en el caracter (switcheo de un nivel de voltaje aproximado de 0 volts : cero lógico), cuando esta señal es habilitada, respectivamente.

Para llevar a cabo tal objetivo, se hará uso de switches analógicos (por ejemplo en IC TC4066) y de un circuito inversor. Este último puede hacerse utilizando en IC 7404, sin embargo se optó por realizar un circuito inversor básico por medio de un TBJ, por aspectos de espacio físico principalmente, ya que el IC contiene 6 inversores de los cuales solamente se ocuparía uno, además para la

aplicación que se dá al inversor en este circuito, no se requiere de alta velocidad de conmutación y a través de un TBJ se lleva a cabo el proceso necesario.

El circuito descrito con palabras, queda de la forma en que se observa en la figura 7.7 a continuación.

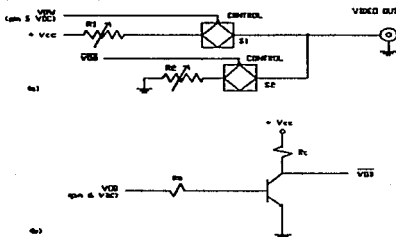


Fig.7.7 (a)Circuito de switcheo (b) circuito inversor.

De esta forma con el arreglo anterior se tiene una eficaz etapa de switcheo que complementa la tarjeta tituladora de video. No obstante, se pueden invertir las características caracter/background; esto es, para mostrar caracteres de color negro y tener un background en blanco, basta con cambiar un extremo de $+V_{cc}$ de S1 por uno de GND, y el GND de S2 por $+V_{cc}$.

Otra característica que se observa del circuito es que $+V_{cc}$ y GND están conectados a la entrada del switch analógico por medio de un potenciómetro (R1 y R2), con el cual se puede controlar la intensidad tanto de los caracteres insertados como el del background. Por la corriente que se maneja, se probó que con potenciómetros de 1K ohm se obtienen los niveles adecuados para las normas de video. Finalmente, el cálculo del inversor se muestra a detalle en el apéndice 3, al final de este trabajo. Con los párrafos anteriores se concluyó la parte de descripción del hardware del sistema, y antes de mostrar el diagrama completo de éste, es conveniente analizar su parte complementaria: el software de control.

A continuación se muestra en la figura 7.8 el diagrama de flujo general que describe la secuencia que ejecuta el control de la inserción de caracteres.

Descripción.

Como se observa en el diagrama de flujo lo primero que se lleva a cabo es una conversión de palabras binarias, de ASCII a código MB88303, con lo cual queda

habilitado el controlador de video para interpretar correctamente cualquier caracter alfanumérico del teclado de la PC correspondiente a los caracteres que guarda en su generador de caracteres internos (ver tabla 7.1 de este capítulo). La siguiente parte consiste en inicializar las teclas de funciones especiales de la PC (F1,F2,...,F13,F14) para auxiliar a los atributos que maneja el VDC, tales como tamaño de caracter, posición de caracter e intermitencia de caracter (character blink).

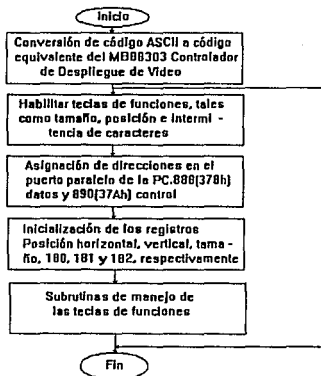


Fig.7.8 Diagrama de flujo del programa principal.

Posteriormente, se asignan las direcciones efectivas en el puerto paralelo, para establecer la comunicación directa con el controlador. Tales direcciones son la 888 decimal (378 hexadecimal), que apunta a un bus de 8 líneas de salida (pines 2 a 9, del conector de puerto) y por el cual se establece la transmisión de los códigos MB88303 deseados, desde la computadora personal al controlador de despliegue de video. La otra dirección es la 890 decimal (37A hexadecimal) que apunta a un puerto con 3 líneas de salida, cuyas señales son STROBE/(PIN 1), AUTO FD/(PIN 14) y INI T/RESET/(PIN 16). Son estas señales de salida de la PC quienes ejecutan a AD M, LDI y RESET, respectivamente. Estas últimas son importantes para realizar correctamente la multiplexión del bus apuntado por 378H y por lo tanto, interpretar dato o direcciones (tal como se describe en el tema 7.3 de este capítulo).

CAPITULO 8

PRUEBAS DE CAMPO Y CALIBRACION

8.1 SEPARACION DE SINCRONIA DE VIDEO COMPUESTO

8.2 PROCESAMIENTO DE LAS SEÑALES DE SINCRONIA

En el presente capítulo se recopilaron las experiencias prácticas que se obtuvieron con el circuito de la tarjeta tituladora, mencionando aspectos de pruebas para cada etapa del sistema, ya que como es sabido, es necesario verificar que cada parte realice su función para obtener resultados satisfactorios.

En el caso del presente proyecto, se probaron dos partes fundamentales del circuito: la etapa de separación de sincronía y la parte de procesamiento de las señales de sincronía (interface con la computadora personal), mismas que se describen enseguida.

8.1 SEPARACION DE SINCRONIA DE VIDEO COMPUESTO

Como se menciona, en esta etapa se realiza una descomposición de la señal de video compuesta en sus dos tipos de sincronía: horizontal o compuesta y vertical.

La obtención de la sincronía horizontal es una simple reproducción de la forma de onda de la señal de video compuesta, con el video completamente eliminado. El caso de la sincronía vertical se obtiene únicamente integrando la forma de onda de la sincronía compuesta.

La forma en que se puede realizar lo anterior es con un circuito separador de sincronía, el cual puede realizarse de forma discreta; sin embargo, conociendo la existencia de un circuito integrado que cumple con el proceso necesario, se opta por utilizarlo, optimizando espacio de circuito, tiempo, precisión y costo. En el apéndice 2, al final del presente trabajo, se encuentran las características principales del circuito integrado Separador de sincronía LM1881 de National.

Las formas de onda correspondientes a las sincronías horizontal y vertical, mismas que fueron comprobadas, se muestran en la siguiente figura.

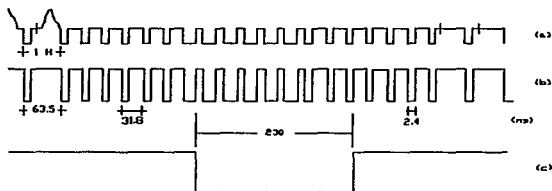


Fig. 8.1 (b) sincronía compuesta (c) pulso vertical.

Es muy común que algunas fuentes de video sean acompañadas de ruido presente en éstas; para ello, se presenta un filtro RC Pasa Bajas que limpia la señal de video que, posteriormente, será desglorada en sincronía horizontal y vertical. La forma de onda en que se experimentó la acción del filtro se muestra en la figura 8.2.

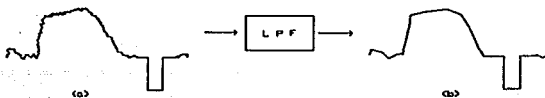


Fig.8.2 (a) Señal fuente (b) Después del filtro.

La acción del filtro, como se observa, únicamente mejora la calidad de la señal de video.

8.2 PROCESAMIENTO DE LAS SEÑALES DE SINCRONIA. (INTERFACE CON LA COMPUTADORA PERSONAL)

Una vez que se tienen en dos líneas independientes tanto a la sincronía compuesta como la vertical, requieren ser utilizadas por el Controlador de despliegue de video (VDC) MB88303, el cual ocupa ambas señales para entregar otras dos: VOB y VOW; la primera maneja directamente el background, el cual es un atributo del circuito integrado, y la otra salida VOW, modula a la señal de video, con lo cual se generan propiamente los caracteres que serán insertados. De esta manera el VDC ofrece un pulso de bajo a alto cuando se oprime una tecla en la PC con un cierto ancho de duración (VOW) y otro que, cuando es activo, habilita el background a los caracteres insertados en la señal de video (VOB).

La figura 8.3 (a) representa la inserción de 3 caracteres alfanuméricos diferentes, mostrando diferentes anchos de duración y observándose también que VOW es activo alto. Por otro lado, en 8.3 (b), la activación del background es verificada baja, y muestra en T_0 una pequeña duración de tiempo con el atributo activo. Sin embargo, en T_1 el background queda activo hasta que el operador de la PC lo desee.

Así mismo, el VDC sirve como interface con la computadora personal a través del puerto paralelo de la impresora, multiplexando el bus de ocho bits para interpretar dirección o datos, dependiendo de la señalización de control, tal como se explicó en el capítulo anterior. En este caso, vía programa se verificó el puerto paralelo dirección 888 [378 HEXA] por medio de leds y observando que

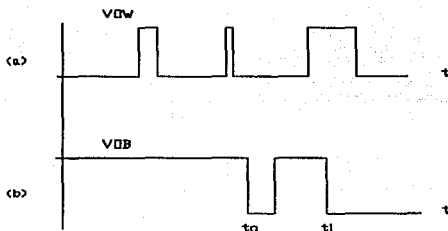


Fig. 8.3 Formas de onda (a) VOW, (b) VOB.

efectivamente se tuviera presente una palabra de ocho bits que correspondía al carácter de la tecla oprimida y que coincidía con la palabra del carácter interno del VDC. La configuración física del puerto paralelo de la computadora se muestra en la siguiente figura como la tabla de descripción de cada señal y correspondencia de pines.

Se observan 25 pines del puerto paralelo, de los cuales se utilizaron 11 pines activos y el común GND, para la comunicación con el controlador de video: los pines 2 a 9 [DATA0-DATA7], DA0 a DA7 del VDC; 1 [STROBE/], activando la señal ADM; 14 [AUTO FD/] activando a LDI y el pin 16 [INIT/RESET/] como reset del VDC, además de los pines 18-25 de tierra [GROUND].

PIN No.	SEÑAL
1	STROBE
2	DATA 0
3	DATA 1
4	DATA 2
5	DATA 3
6	DATA 4
7	DATA 5
8	DATA 6
9	DATA 7
10	ACK
11	BUSY
12	PE
13	SLCT
14	AUTO FD
15	ERROR
16	INIT(RESET)
17	SLCT IN
18-25	GROUND

Fig. 8.4 Señales en el puerto paralelo.

De esta forma se verificó, como se mencionó anteriormente, primero que por programa se tuvieran datos presentes en el bus de datos del puerto y segundo, que el código presente a tal dato fuese correcto .

Posteriormente, se observaron las señales ADM y LDI, las cuales trabajaron de acuerdo con lo esperado, obteniéndose la multiplexión correcta en el bus de 8 bits del puerto. Con lo que finalmente la señalización del VOW y VOB se realizó.

Por último , cabe mencionar algunos aspectos de la parte auxiliar a las etapas anteriores que es el switcheo de DC. Aquí, y como se observó en la figura 7.9 del capítulo 7, existen algunos ajustes adicionales que controlan el tamaño y la intensidad de los caracteres . Por un lado, el potenciómetro de 10 K ohms en el pin 10 del MB88303 (Rext) junto con el capacitor de 22 pico Farads (Cext) controlan el tamaño del caracter debido a la variación de la frecuencia de operación del VDC que se puede conseguir en este arreglo RC, tal como se mencionó en la descripción del controlador de video. Y por otro, los potenciómetros de 1 K ohm asociados a los switches analógicos, controlan la intensidad de los caracteres insertados, como se observa.

De esta forma, los tres elementos variables de la tarjeta fueron ajustados de manera que el tamaño y la intensidad sean aceptables para los requerimientos de las normas de televisión.

CAPITULO 9

RECOMENDACIONES DE USO Y MANTENIMIENTO.

9.1 PROCEDIMIENTO DE OPERACION .

9.2 PROCEDIMIENTO PARA MANTENIMIENTO.

Una vez que ya se explicaron las etapas de prueba y la forma en que se verificaron, en los siguientes párrafos se establece un procedimiento normal de uso y mantenimiento. La parte inicial únicamente explicará al usuario la manera en que debe conectar y operar el módulo, considerando el caso de un usuario como una persona que jamás ha tenido relación con el área técnica. Finalmente, se propone un conjunto de puntos de prueba (TP's), tomando en cuenta el caso de que alguna falla se llegue a presentar en el sistema de titulación, debido a que tales TP's ayudan a detectar una falla.

9.1 PROCEDIMIENTO DE OPERACION

1. Conecte su computadora personal y su videocassetera [VCR] a la línea comercial de alimentación [127VAC].
2. Por medio del conector correspondiente [cable plano], conecte la tarjeta de expansión al puerto paralelo de la impresora de su PC, cuidando estrictamente la numeración indicada en los pines.
3. Conecte con el cable indicado la alimentación de video al módulo; la terminal VIDEO OUT de su VCR conectese a la terminal VIDEO IN de la tarjeta tituladora. Utilice otro conector para tener monitoreo; la terminal VIDEO OUT de la tarjeta conectela a VIDEO IN de su televisor. El esquema que representa los pasos 2 y 3 se muestran en la siguiente figura.

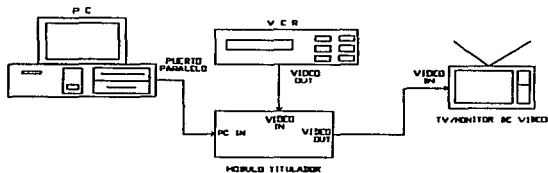


Fig. 9.1 Esquema de conexiones.

4. Encienda su PC, VCR y monitor de imagen (POWER ON/OFF a ON) y polarice el módulo titulador con +5 Volts DC (POWER ON/OFF a ON).
5. Inserte el disco con el programa principal en el drive A de su PC y observe las instrucciones que se muestran; en la carga y autoejecución del disco, usted decidirá si desea entrar a TITULA y comenzar a titular algún video, o simplemente trabajar con su computadora en modo MS-DOS System.

MODO RECORD DE OPERACION.

6. En caso de que usted trabaje con su PC en modo TITULA y utilice la tarjeta de expansión para titular sus videos la manera en que se pueden grabar las escenas tituladas se lleva a cabo insertando otra VCR en modo RECORD. Con el conector indicado, conecte la terminal VIDEO OUT del módulo titulador a la terminal VIDEO IN de la VCR RECORD; finalmente, y para tener monitoreo de la grabación, conecte la terminal VIDEO OUT de la VCR RECORD a VIDEO IN de su televisor. El esquema que interpreta el paso 6, se observa en la figura 9.2.

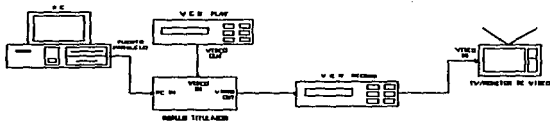


Fig. 9.2 Conexión en modo RECORD.

9.2 PROCEDIMIENTO PARA MANTENIMIENTO

Los circuitos integrados de muy alta escala de integración (VLSI) facilita en varias ocasiones el proceso de mantenimiento correctivo en cierto equipo electrónico. Más aún, en el caso de equipos sencillos que no tienen mucho grado de complejidad, en cuanto a su número de componentes. Para el caso del presente trabajo, la tarjeta de expansión cuenta con algunos puntos de prueba que son claves para determinar el buen funcionamiento del sistema. Los puntos de prueba (TP's) propuestos se muestran en la figura 9.3, en la que se vuelve a presentar el circuito final que se obtuvo en el capítulo 7 (fig 7.9).

Cuando algún equipo no funciona, lo primero que siempre se verifica es que éste se encuentre bien conectado a la línea comercial de AC. Enfocado un mal funcionamiento en el módulo titulador de video, una vez que se ha revisado que el switch ON/OFF de éste, se encuentre en la posición ON, se sugiere el auxilio de los puntos de prueba propuestos.

Con la ayuda del equipo adecuado (vóltmetro, osciloscopio), verificar que en TP1 exista la presencia de la señal de video compuesta; de no ser así, muy probablemente falta alimentar la señal proveniente de la VCR (u otra fuente) fig 9.4a.

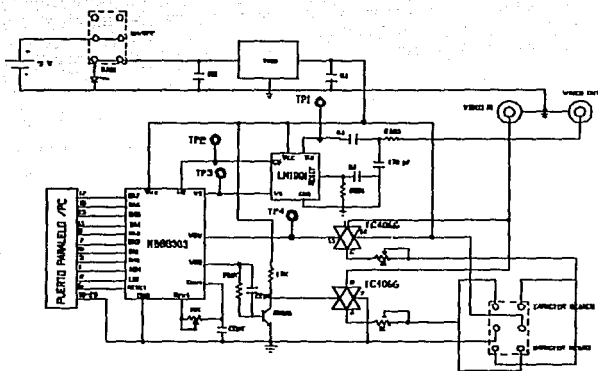


Fig.9.3 Puntos de prueba propuestos.

Si hay presencia de video en TP1 y el módulo no funciona, se deben de observar las formas de onda en TP2 y TP3, pines 1 y 3 del IC1 respectivamente, tal y como se muestra en la figura 9.4b y 9.4c. Si hay ausencia de estas formas de onda, mida en el pin 8 del IC1 la presencia de 5 Volts DC, si no los hay corrija el problema. Una vez que está correctamente polarizado IC1, y si no están las formas de onda de 9.4b y 9.4c, se sugiere el cambio total de IC1.

Por otro lado, una vez que haya presencia de señales de sincronía provenientes del IC1, observe el TP4, en el momento de oprimir algún botón del teclado de la PC, la existencia de un pulso con cierto ancho de duración, de cero a uno lógico. Tal y como se muestra en la fig. 8.3(a). De no tener presencia de señal, verificar que el pin 22 tenga +5Volts DC y la 11 GND. Si está bien polarizado, muy probablemente el daño está en U2 MB 88303.

La posibilidad final se dá en la etapa de switcheo, para el caso en que U2 trabaje correctamente. Si no funciona el módulo se pueden verificar que los switches analógicos trabajan bien, estando bien polarizados, o que los potenciómetros de 1K

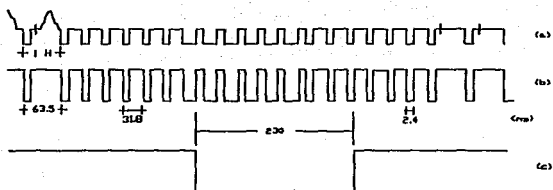


Fig.9.4 Formas de onda en puntos de prueba.

funcionen bien. Por los puntos mencionados, no existen posibilidades superiores, como en tal caso se pueden probar los elementos pasivos (capacitores y resistencias) relacionados a cada etapa del circuito.

CAPITULO 10

COMENTARIOS Y CONCLUSIONES

GENERALES

Durante el desarrollo del presente trabajo de tesis, nos hemos dado cuenta de la gran cantidad de detalles que están involucrados en estas áreas de la Ingeniería, como son la televisión y la computación unidas por un común denominador: la electrónica.

El tratado que aquí se le dió a los temas antes mencionados, se hizo de una manera general, pues es bien sabido de la inmensa extensión de cada una de estas áreas. Sin embargo, desde el principio se plantearon los lineamientos que encaminaron las características del proyecto a realizar, tanto sus alcances como sus limitantes. De esta manera, el enfoque que se le dió al trabajo de investigación fue orientado a satisfacer las posibles dudas que surgieran para comprender el desarrollo de un proyecto que involucra conceptos de televisión y computación.

La parte de televisión dentro de la investigación fue más extensa que la parte de computación ya que como se mencionó inicialmente, la primera es una área tan especializada que en el momento de requerir información, esta es menos común que cuando se trata de computación. Por lo mismo, se extrajeron los textos más sobresalientes e importantes de televisión, tanto de bases de la señal de video como elementos de mezcla de video, que a nuestro parecer, requieren mayor atención por la aplicación del proyecto. Por otro lado, se preparó un solo capítulo que colecta textos sobre computación, no obstante lo que aquí se describe es lo indispensable para realizar el proyecto de tesis.

Posteriormente, se describieron algunos tópicos que complementan la parte de planteamiento del proyecto, mismos que fueron extraídos de manuales de referencia en su mayor parte.

De esta manera, se cubrió el planteamiento teórico y dió inicio al desarrollo práctico, en el cual cabe resaltar los fallidos intentos por arrancar el sistema mínimo debido a complicaciones típicas de estos trabajos: circuitos electrónicos dañados, cables de alambrado con falso contacto, etc. Al fin, y después de algunos reemplazos y ajustes, el circuito empezó a trabajar.

Para poder terminar este trabajo vino una etapa más: toda la documentación necesaria de la parte práctica debía ser reunida y descrita de la manera en que se había planteado inicialmente. Así, enfocamos nuestro esfuerzo a redactar, medir, graficar y editar toda la información reunida al respecto. Con ello cerramos la segunda parte de nuestro trabajo y quizá la más importante: la puesta a punto del proyecto y su descripción con nuestras propias palabras.

Es importante mencionar que a lo largo del desarrollo de nuestro trabajo nos encontramos con diferentes obstáculos, desde aquellos de índole puramente personal (el combinar nuestras reuniones de compilación de información con nuestros compromisos laborales), hasta aquellos que tuvieron que ver con las facilidades para utilizar equipo de cómputo para obtener el resultado final, que es el

presente trabajo. Este último detalle nos hizo trasladar de máquina a máquina nuestros archivos y aplicaciones hasta terminarlo.

No obstante todo esto y el gran tiempo que nos tomó terminar esta tesis, es reconfortante conocer que el objetivo se ha alcanzado. Independientemente de la aplicación aquí desarrollada, el objetivo era el de abordar un tema en el cual involucráramos nuestros conocimientos de electrónica en un ambiente de computación (dos ramas de bastante interés dentro de la Facultad) con aplicación a la televisión (área en la cual la Facultad solo ofrece una materia opcional).

El presente trabajo ofrece aún varias opciones para ser retomado, con ello queremos decir que es posible derivar de aquí algún tema más para avanzar en el mismo camino.

APENDICE 1

DESARROLLO DE LA FRECUENCIA

SUBPORTADORA

Una portadora es una señal en la cual alguna característica, tal como la amplitud, la frecuencia o la fase, puede ser variada de acuerdo a las características de una señal moduladora.

En la transmisión por radio y en la televisión monocromática, la modulación puede ser recobrada por medio de un proceso de detección. Sin embargo, en la televisión a color, una porción de la modulación en la portadora de video, desarrolla por sí misma las funciones de una portadora. A esta frecuencia moduladora se le llama subportadora.

Después de haber sido detectada y separada de la portadora de video, la subportadora debe experimentar una demodulación posterior, en la que se pueden obtener las características de la señal moduladora que es transportada por esta subportadora.

La frecuencia de la subportadora de crominancia está gobernada por varios factores. La frecuencia de esta subportadora deberá estar suficientemente arriba de la portadora de video, para mantener la interferencia a un mínimo en los receptores monocromáticos y de color. Si se usa una frecuencia cercana a aquellas del límite superior, ésta sufrirá atenuación en un receptor monocromático y además de la estructura de la imagen que produce es muy objetable.

Por otro lado, la frecuencia de la subportadora debe ser suficientemente baja como para que sus bandas laterales superiores caigan dentro del rango establecido para las frecuencias de video. Las especificaciones para la señal de color indican que el límite superior de las bandas laterales de la subportadora, deben estar a 0.6 MHz arriba de la frecuencia de la subportadora. De esto, se observa que se puede usar una frecuencia tan alta como 3.6 MHz como subportadora, si se considera que el ancho de banda práctico para transmisores y receptores de color, se ha establecido aproximadamente de 4.2 MHz.

Se ha mostrado que la energía de la señal que es producida por la exploración de una imagen, se concentrará alrededor de las armónicas de la frecuencia de exploración. Aproximadamente la mitad del espacio en el espectro de video está sin uso. La localización del espacio sin uso, es otro factor que determina la frecuencia de la subportadora, debido a que las armónicas de ésta deberán concentrarse en este espacio. Se debe usar una frecuencia que sea múltiplo impar de la mitad de la frecuencia de línea, para la señal de crominancia, de tal manera que el proceso de entrelazado tenga lugar. Se puede calcular una frecuencia de subportadora aproximada F_s , de la manera siguiente:

$$F_s = (15750 \text{ Hz} \times 455) / 2 = 3.583125 \text{ MHz.}$$

Donde 15750 Hz es la frecuencia de línea. Se usa el múltiplo 455 para mantener a la subportadora cercana a 3.6 MHz arriba de la portadora de video.

Sin embargo, no se adoptó esta frecuencia de 3.583125 MHz para las normas de transmisión de color, debido a una característica objetable que tiene. Los receptores monocromáticos producen una señal de 4.5 MHz a la salida del detector de video. Cuando esta señal de 4.5 MHz se "mezcla" con la subportadora de color, se produce una diferencia de frecuencia de aproximadamente 900 KHz.

Se realizaron varios experimentos y se encontró que cuando se usaba una frecuencia de 3.583125 MHz para la subportadora de color, la frecuencia resultante de la mezcla producía un patrón peculiar en la pantalla de un tubo de imagen monocromático. Experimentos posteriores probaron que la frecuencia resultante de la mezcla sería menos estable si fuere un múltiplo impar de la mitad de la frecuencia de línea.

Naturalmente, hubiera sido impráctico cambiar la frecuencia de 4.5 MHz, la cual está aceptada en muchos receptores existentes. Esto hizo necesario el seleccionar una frecuencia un poco menor para la subportadora de color. En consecuencia, se tienen que usar frecuencias de línea y de cuadro un poco menores, para mantener su relación de frecuencia con la frecuencia de la subportadora.

Se debieron tomar en cuenta la diferencia de frecuencia entre la portadora de video y la subportadora, y la diferencia de frecuencia entre la subportadora y la portadora de sonido, cuando se determinaron las nuevas frecuencias de línea y de cuadro. Para obtener mejores resultados, fue conveniente que cada una de estas diferencias de frecuencias fueran múltiplos impares de la mitad de la frecuencia de línea. Ya que la suma de dos armónicas impares de la mitad de la frecuencia de línea para un múltiplo par de ésta, se debió definir la separación entre la portadora de video y la portadora de sonido, como un múltiplo par de la nueva frecuencia de línea.

Usando una frecuencia de línea de 15750 Hz como base para determinar esta múltiplo, se encontró que la armónica 286 estaría a una frecuencia de 4.504500 MHz. Por lo tanto, la nueva frecuencia de línea se puede calcular como sigue:

$$F_1 = 4.500000 \text{ Hz} / 286 = 15734.264 \text{ Hz}$$

Así, la armónica 286 de la nueva frecuencia de línea es igual a la separación imagen-sonido de 4.5 MHz.

Ya que cada cuadro consiste de 525 líneas, se desprende que la nueva frecuencia de campo F_f se puede calcular como:

$$F_f = (F_1 / 525) \times 2 = 59.94 \text{ Hz}$$

Y ahora la frecuencia de la subportadora de color F_s es:

$$F_s = (F_f / 2) \times 455 = (15734.264 \text{ Hz} / 2) \times 455 = 3.5795454 \text{ MHz}$$

Notése que las nuevas frecuencias de exploración usadas para la transmisión a color, están ligeramente abajo de los valores nominales usados en los receptores

monocromáticos (15750 Hz y 60 Hz); sin embargo, el cambio es menos del 1% de tolerancia permitido (15734.2 Hz y 59.94 Hz), y las nuevas frecuencias cumplieron los requisitos para la compatibilidad en recepción monocromática.

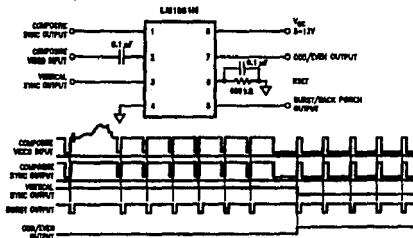
APENDICE 2

**DESCRIPCION GENERAL DE LOS CIRCUITOS
INTEGRADOS UTILIZADOS**

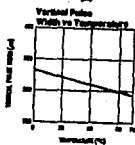
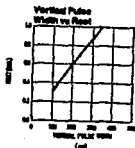
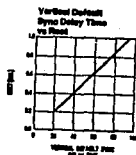
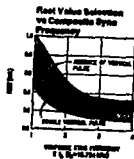
B. LM1881 (NATIONAL)

SEPARADOR DE SINCRONIA DE VIDEO.

Connection Diagram

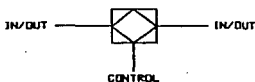
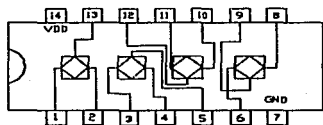


Typical Performance Characteristics



C. TC4066 BP (TOSHIBA)

SWITCH ANALOGICO BILATERAL C-MOS.

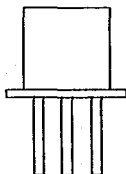
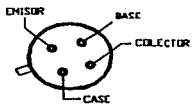


CONTROL	SWITCH
0	OFF
1	ON

D. 2N918 TRANSISTOR NPN SI

AMPLIFICADOR, MEZCLADOR, OSCILADOR DE VHF-UHF.

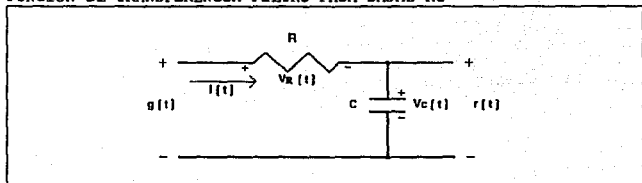
CONDICIONES LIMITE		VOLTAJE RUPTURA			CARACTERISTICAS			ANCHO DE BANDA
DISIP.	Ic CONT	VCEo	VBEo	VEBo	HFE	VCE	IC	f _r
200 mW	50 mA	30	15	3 V	60	1V	3mA	550 MHz



APENDICE 3

**DESARROLLO DE LA FUNCION DE TRANSFERENCIA
DE UN FILTRO PASA BAJAS RC. CALCULO DE LOS
COMPONENTES RC.**

FUNCION DE TRANSFERENCIA FILTRO PASA-BAJAS RC



Idéntidades del circuito

$$V_R(t) = Ri(t)$$

$$i(t) = i_C(t) = C \frac{dV_C(t)}{dt}$$

debido a que

$$V_C(t) = r(t)$$

Ley de voltajes de Kirchoff en el circuito resulta en

$$g(t) - V_R(t) - V_C(t) = 0$$

$$g(t) - Ri(t) - r(t) = 0$$

dado que

$$i(t) = C \frac{dr(t)}{dt}$$

$$g(t) - RC \frac{dr(t)}{dt} - r(t) = 0$$

o bien

$$RC \frac{dx(t)}{dt} + x(t) = g(t)$$

Aplicando la Transformada de Fourier en ambos extremos

$$\mathcal{F}\left[RC \frac{dx(t)}{dt} + x(t)\right] = \mathcal{F}\{g(t)\}$$

donde

$$\mathcal{F}\left[\frac{d^n x(t)}{dt^n}\right] = (j2\pi f)^n R(f)$$

$$\mathcal{F}\{x(t)\} = R(f)$$

entonces

$$RC(j2\pi f)^1 R(f) + R(f) = G(f)$$

por definición, la función de transferencia se define como

$$H(f) = \frac{R(f)}{G(f)}$$

$$RCj2\pi f \cdot R(f) + R(f) = G(f)$$

$$(j2\pi fRC + 1) R(f) = G(f)$$

$$H(f) = \frac{R(f)}{G(f)} = \frac{1}{1 + j2\pi fRC} \left(\frac{\frac{1}{RC}}{\frac{1}{RC}} \right)$$

para simplificar, sea

$$H(f) = \frac{\frac{1}{RC}}{\frac{1}{RC} + j2\pi f}$$

$$\varphi = \frac{1}{RC}$$

por lo tanto

$$H(f) = \frac{\varphi}{\varphi + j2\pi f}$$

O bien, la forma más común es

$$H(f) = \frac{\varphi}{\varphi + j\omega}$$

que es la función de transferencia para el filtro pasa-bajas RC.

En magnitud y fase, la representación es la siguiente

$$H(f) = \frac{\varphi}{\sqrt{\varphi^2 + \omega^2}} \exp^{-j \tan^{-1}(\frac{\omega}{\varphi})}$$

Con la función de transferencia obtenida, se procura que

$$|H(f)| = 1$$

y también

$$\Theta_h(f) = -\left(\frac{\omega}{\varphi}\right)$$

para tener un LPF caercano al ideal. Para lo anterior, se requiere

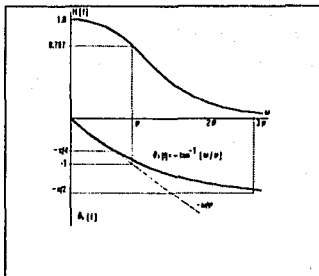
$$\varphi > \omega$$

con lo que las características de magnitud y fase tienden a la respuesta ideal .

Cálculo de RC

Para la señal de video compuesta, la frecuencia de barrido es de

$$15734.26 \text{ Hz}$$



considerando que

$$\varphi > \omega$$

donde

$$\omega = 2\pi f_L = 2\pi \times 15734.26 \text{ Hz} = 98.861 \times 10^3 \text{ seg}^{-1}$$

Se propone

$$\varphi > \omega$$

como

$$\varphi = 30\omega$$

(en la práctica), con lo que se garantiza la condición principal para un LPF muy cercano al ideal. De esta forma

$$\varphi = 30 \times 98861.27 \text{ seg}^{-1} = 2.96583 \times 10^6 = \frac{1}{RC}$$

Para obtener un valor de R aceptable (menor de 1000 ohms por atenuación), se puede fijar un valor de C muy pequeño. Haciendo pruebas, se encontró que 470pf (valor comercial), daba una buena aproximación

o bien

$$R=680\text{ohms (valor comercial)}$$

Verificación de las características de Magnitud y Fase

$$|H(f)| = \frac{\varphi}{\sqrt{\varphi^2 + \omega^2}} = \frac{2.965838 \times 10^6}{\sqrt{(2.965838 \times 10^6)^2 + (98.861 \times 10^3)^2}} = 0.999444 \approx 1$$

$$\theta_h(f) = -\tan^{-1}\left(\frac{\omega}{\varphi}\right) = -\tan^{-1}\left(\frac{98.861 \times 10^3}{2.965838 \times 10^6}\right) = -0.033321 \text{ rad}$$

o bien,

$$\theta_h(f) \approx -\frac{98.861 \times 10^3}{2.965838 \times 10^6} = -0.033333 \text{ rad}$$

que son resultados muy próximos a lo ideal, considerando

$$\varphi = 30\omega$$

Verificación con los valores comerciales de R y C

$$\varphi = \frac{1}{RC} = \frac{1}{(680\text{ohm})(470 \times 10^{-12}\text{F})} = 3.12891 \times 10^6 \text{ seg}^{-1}$$

se observa que todavía

$$\varphi > \omega$$

Entonces

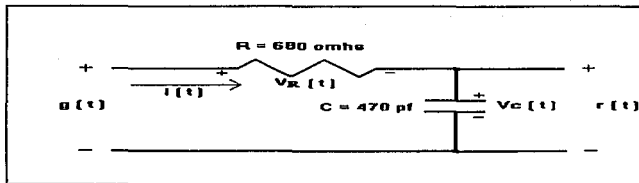
$$|H(f)| = \frac{3.12891 \times 10^6}{\sqrt{(3.12891 \times 10^6)^2 + (98.861 \times 10^3)^2}} = 0.999501 \approx 1$$

$$\Theta_h(f) = -\tan^{-1}\left(\frac{\omega}{\phi}\right) = -\tan^{-1}\left(\frac{98.861 \times 10^3}{3.12891 \times 10^6}\right) = -0.031585 \text{ rad}$$

o bien,

$$\Theta_h(f) = -\left(\frac{\omega}{\phi}\right) = -\frac{98.861 \times 10^3}{3.12891 \times 10^6} = -0.031596 \text{ rad}$$

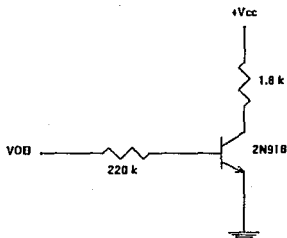
Circuito RC final



La principal característica de la respuesta transitoria de los circuitos transistorizados saturantes es el tiempo de retardo por almacenamiento. Como se sabe, la corriente estática de base en el estado ON es invariablemente más intensa que el valor mínimo requerido para saturar el transistor.

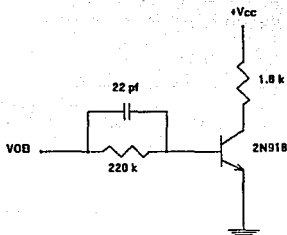
Frecuentemente, la intensidad de base en el estado ON es varias veces mayor que el valor mínimo. Por consiguiente, hay una carga en exceso almacenada en la región de la base en el estado ON, y esta carga debe ser extraída sea por recombinación, sea por una interrupción de la excitación por la base, antes de que la unión colectora llegue a polarizarse desfavorablemente para que la corriente del colector pueda disminuir su intensidad.

En la figura se puede ver el arreglo típico de este tipo de circuito. En este caso, en el que la corriente estática de base en el estado ON es considerablemente más intensa que el valor mínimo necesario para la saturación, el tiempo de retardo por almacenamiento es comparable a la suma de los tiempos de retardo, subida y caída, y produce una distorsión apreciable en el pulso de salida de este circuito.



En la mayoría de los circuitos saturantes la intensidad de excitación de base está determinada principalmente por la resistencia externa de la base y la amplitud de la tensión de entrada, y sólo tiene una dependencia de segundo orden respecto a la tensión base-emisor del transistor que se conmuta.

Ante este inconveniente del retardo por almacenamiento, y por lo tanto de esa distorsión en el pulso de salida, dicho retardo se puede reducir proporcionando una corriente inversa de base que extraiga los portadores en exceso de la base, aumentando así la velocidad de disminución del número de portadores en exceso almacenados. Se puede proporcionar esta componente transitoria de la corriente de base poniendo en paralelo con la resistencia de la base un condensador de rápida como se indica en la siguiente figura.



En el estado ON, la tensión en el condensador es $I_b RC$. Si C se ajusta de modo que la carga del condensador sea igual o mayor que la carga total en exceso de la base en el estado ON, el impulso de corriente que resulta de la descarga de C cuando la tensión de entrada disminuye, extrae la carga en exceso de la base muy rápidamente, reduciendo por lo tanto a la vez el tiempo de retardo por almacenamiento y el tiempo de caída. El condensador de rapidez también proporciona un impulso de corriente inicial cuando el transistor se conmuta al estado ON, reduciendo de este modo el tiempo de retardo y el de subida.

BIBLIOGRAFIA

CAPITULO 2

-Television Broadcasting. Equipment, Systems, and Operating Fundamentals.

Harold E. Ennes

Editorial Howard Sams & Co., Inc. 1974.

- Basic Television and Video Systems

Bernard Grob

Editorial Mc. Graw-Hill Book Company. 5a. Ed., 1984.

- Sistemas de Televisión. Clásicos y Avanzados

Tomás Bethencourt Machado

Instituto Oficial de Radio y Televisión rtve, España, 1990.

- NTSC Studio Timing: Principles and Applications

Grass Valley Group. A Tektronix Company

1988 by the Grass Valley Group, Inc.

- TV Standard According to CCIR and FCC

Rohde and Schwarz

AMPEX Training Department, 1980

CAPITULOS 3 Y 4

- Television Broadcasting. Equipment, Systems, and Operating Fundamentals

Harold E. Ennes

Editorial Howard W. Sams & Co., Inc. 1974

- *Folleto de Presentación e instalación de Equipos de Switcheo:*
Grass Valley, SONY, Abekas. 1990

CAPITULO 5

- *Understanding Computers*

Steven L. Mandell

West Publishing Co. St. Paul Minnesota, 1984

- *PC's Made Easy*

James L. Turley

Osborne-Mc Graw-Hill, 1989

- *Fundamental Computer Concepts*

William Davis

Addison-Wesley, Reading Massachusetts, 1986

CAPITULO 6

- *Interconexiones de Periféricos a Microprocesadores*

Varios Autores.

Serie Mundo Electrónico. Ed. Marcombo. 2a. Edición 1983

- *Microprocessors Support Chips. Theory, Design and Applications*

T.J. Byers

Ed. Mc Graw-Hill, 1983

- *Manual de Equipo Manipulador de Video*

Quantel. 1980

CAPITULO 7

- *Manual de Audio y Video*

National Semiconductor Co.

- *Manual de Videograbadoras BETACAM SP Modelo BVW 75. Teoría de Operación*

SONY Company

- *Manual GWBASIC*

Olivetti Company

APENDICE 1

- *Apuntes Curso de Video tape*
TELEVISA S.A. de C.V.

APENDICE 2

- *Manual de Audio y Video*
National Semiconductor Co.

- *Manual de Videograbadoras BETACAM SP Modelo BVW 75. Teoría de Operación*
SONY Company

APENDICE 3

- *Sistemas de Comunicación*
B.P. Lathi
Ed. Interamericana, 1986

- *Principios de Comunicaciones. Sistemas, Modulación y Ruido*
R. E. Ziemer y W.H. Tranter
Ed. Trillas, 1981