

881217

12



VINCE IN BOBO MALUM

UNIVERSIDAD ANAHUAC

ESCUELA DE INGENIERIA

INCORPORADA A LA U. N. A. M.

Análisis de un Estudio de Televisión Universitario, Circuito Cerrado

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
P R E S E N T A N
ALBERTO DANA SCHILTON
PATRICK JAVELLY GAS

MEXICO

1977



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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 esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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

INDICE GENERAL

ANALISIS DE UN ESTUDIO DE TELEVISION UNIVERSITARIO, CIRCUITO CERRADO.

	Pag.
PREFACIO	
CAPITULO 1.- INTRODUCCION	1
1.1.- Historia de la Televisión	1
1.2.- ¿Qué es un sistema de Televisión?.....	7
1.3.- Circuito Cerrado de Televisión	12
1.4.- Principales Aplicaciones de la Televisión	17
a) Explicación Subterránea y Submarina	18
b) Investigación Especial	18
c) Telemicroscopía	19
d) Televisión en la Oscuridad	19
e) Televisión Nuclear	19
f) Aplicaciones en Hospitales	20
g) Comercio y Bancos	20
h) Industria	20
i) Televisión Escolar	21
1.5.- Utilidad Universitaria de un Estudio de Televisión	21
CAPITULO 2.- ANALISIS DE UN ESTUDIO DE TELEVISION EN GENERAL	26
2.1.- Estudio de televisión	26
2.2. Cabina de Control	34
2.3.- Proyectos Especificos	36

CAPITULO 3.- INSTALACION Y FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO ...

3.1.- Generación de Sincronía	40
3.1.1.- ¿Qué es un Pulso?	40
3.1.2.- Principios de Exploración, Sincronía y Señales de Video	43
a) Exploración	45
b) Señales de Blanqueo y de Sincronía	53
c) La señal de Video	54
d) Pulsos Dentellados de Sincronía Vertical ...	58
e) Pulsos Igualadores	59
f) Señal de Estallido de Color	64
3.1.3.- Generador de Sincronía	69
3.2.- Fuentes de Imágen	81
3.2.1.- Cámaras de Televisión	81
A) Generalidades	81
B) Ajustes del CCU.....	83
C) Tubos de Cámaras de Televisión	87
1) Introducción	87
2) Tipo de tubos de Cámaras.....	90
3) Funcionamiento del Orticón de Imágen	93
4) Funcionamiento del Orticón	101
5) Funcionamiento del Plumbicón	105
6) Cámaras de Televisión a colores	108
3.2.2.- Telecine	109
I) Cámaras	110
II) Fuentes de Imágen y Sonido	113

	Pag.
III) Múlticanalizador de Imágenes	118
3.2.3.- Grabadora de Video	127
I) Generalidades	127
II) Principio de los Sistemas Servo	128
III) Grabación de Videotape	130
IV) Edición de Videotape	133
3.3.- Conmutador de Video	135
3.4.- Audio	
CAPITULO 4.- REQUISITOS GENERALIZADOS DE UN ESTUDIO DE TELEVISION	142
4.1.- Iluminación	142
4.2.- Climatización	146
4.3.- Mobiliario	151
CAPITULO 5.- MANTENIMIENTO	153
CAPITULO 6.- CONCLUSIONES	161
Indice de Láminas	
Bibliografía.	

INDICE DE LAMINAS

	Pag.
1-1 Sistema de televisión	8
1-2 Tubo captador	10
1-3 Tubo de imagen	10
1-4 Medio transmisor	10
1-5 Diagrama de un sistema básico de circuito cerrado de televisión.	14
2-1 Detalle del cancel acústico	28
2-2 Detalles de la puerta acústica	29
2-3 Vista de frente de los cancelos	30
2-4 Controles de video	37
2-5 Consola de audio	38
2-6 Plano de un estudio de televisión	39
3-1 Características de pulsos rectangulares	42
3-2 Formación de un pulso	42
3-3 Pulso de pequeña duración sobre un pedestal	42
3-4 Sistema de sincronización	44
3-5 Movimiento del haz de electrones sin la corrección de pendiente	46
3-6 Movimiento modificado del haz de electrones, como se usa actualmente	48
3-7 Recorrido del haz de electrones en la exploración entrelazada	50
3-8 Diagrama de bloques de la sección de sincronía en un receptor de televisión	52
3-9 Señal completa de video para tres líneas exploradas	55
3-10 Pedestal de blanqueo horizontal y pulso de sincronía horizontal	56
3-11 Posición de los pulsos igualadores en la señal de video	57
3-12 Forma básica del pulso de sincronía vertical	59
3-13 El pulso serrado de sincronía vertical	61
3-14 Entrada y salida del filtro vertical en campo impar	63
3-15 Entrada y salida del filtro vertical en campo par	63
3-16 La posición del estallido de color	65
3-17 Formación de las señales de color	67
3-18 Representación vectorial de los colores	70
3-19 Circulo de combinación de colores primarios	70

3-20	Tableros de conexión	72
3-21	Forma de onda horizontal preprogramada	76
3-22	Diagrama de tiempos en los pulsos de intervalo verticales	80
3-23	Partes de una cámara de televisión	84
3-24	Diagrama simplificado de una típica cámara monocromática de televisión	88
3-25	Construcción interna de un ortocón de imagen	94
3-26	Trajectoria de los electrones a través de las pantallas de la sección multiplicadora	99
3-27	Construcción interna del vidicón	103
3-28	Bianco del plumbicón	107
3-29	Diagrama simplificado de un separador de haces típico de 4 caminos	107
3-30	Arreglo típico de espejo de un multicanalizador	111
3-31	Diagrama de bloques del modulo de logica del multiplexer	119
3-32	Logica de poder de espejos para el espejo 1	122
3-33	Fotocelda del espejo 1, cuando está alto	124
3-34	Logica de contador para TL-PICI	124
3-35	Circuito de memoria	125
3-36	Exploración transversal	131
3-37	Exploración helicoidal	131
	Efectos básicos especiales	138
	Ejemplo del conexionado de las fuentes de sonido internas, con sus impedancias de acoplamiento	141
4-1	Tipos de iluminación	144
4-2	Tipos de iluminación	145
4-3	Instalación de los ductos	150
4-4	Ciclo de climatización de un estudio	152

P R E F A C I O

El presente trabajo no pretende aportar investigaciones profundas en el ya conocido campo de la televisión. Su objetivo es proporcionar una guía al estudiante de Ingeniería, - Comunicaciones y Electrónica, que desee aplicar sus conocimientos y trabajar en un estudio de televisión. Es necesario tener bases sólidas en teoría electromagnética, circuitos lógicos y teoría de circuitos en general, debido a que no es posible explicar cada uno de los temas profundamente en este trabajo. Sin embargo, si es posible aprovecharlo sin tener estudios específicos de televisión.

INTRODUCCION.

1.1.- HISTORIA DE LA TELEVISION.

¿Somos capaces de asombrarnos? Hace veinte años, los hombres vieron el principio de la era espacial. Pero si les entusiasmaron los "bip-bip" del primer spoutnik, leen hoy de un vistazo la noticia del lanzamiento de un "cosmo" o ven la imagen que transmite el Apolo desde la luna, en color. ¡ De lo más natural!

Que nos sirvan a domicilio el teatro y el cine, el circo y los conciertos de musica, el arte y la ciencia, la politica, los deportes, y la cocina, que veamos desfilar todos los grandes de este mundo, ¿no es esa la rutina de nuestra vida diaria?.

La televisión abolió las distancias y puso el mundo a nuestro alcance, ¿Como nació? ¿Como se desarrolló?

La televisión es el fruto del trabajo solidario del espíritu a través de fronteras y continentes. En lugares distintos, distintos hombres descubren distintas cosas, unidad entre si, dan origen a la aventura de la imagen que habla y se mueve.

En 1817 el químico sueco Jacobo Berzelius descubrió el selenio, que años más tarde será la base del Iconoscopio. En el año 1862, nació la fototelegrafía cuando Giovanni Caselli transmitió una imagen entre dos ciudades. Pero lo ideal era la "conversión" de luz a corriente. Esta idea creció y vio sus posibilidades de desarrollarse en 1876 cuando Graham Bell inventó el teléfono. Al mismo tiempo fué descubierta la célula fotoeléctrica.

En 1884 se dió el primer avance importante, cuando el Alemán Paul Nipkow dió a conocer su principio: de que los sucesos que no se puedan realizar simultáneamente, deben de ser provocados uno tras otro. Nipkow empleó un disco delgado giratorio de dimensiones bastante considerables en cuya periferia se encuentra un gran número de perforaciones a intervalos regulares y que no están a la misma distancia del borde, semejándose a una espiral, y que al pasar ante una imagen, transforman las diversas intensidades luminosas de sus diversas partes en variaciones eléctricas.

En 1923 Vladimir Zworykin descubre el Iconoscopio que permite eliminar el proceso mecánico de Nipkow, por medio de tubos de rayos catódicos capaces de analizar una imagen con la misma velocidad de la luz. Es superada la inercia.

En 1925, el Inglés John Logie Baird perfecciona el disco de Nipkow y termina construyendo una emisora de televisión --- capaz de retransmitir una imagen de dos metros y medio de distancia. El año siguiente, consigue enviar por cable a una distancia de más de 700 Km. imagenes con definición de 50 líneas. Mas tarde Baird dá nuevo paso: las imagenes recorren una distancia de 20 Km., pero sin la ayuda de cables, Su transmi---- sión se hace por el éter. Mientras, en los Estados Unidos, la "Bell Telephone Company" instala una emisora de ondas hertzianas. El resultado es fantástico, las emisiones se captan en un círculo de 40 Km. de radio.

El incansable Baird, en 1928 envía imagenes que salen -- de su antena Londinense y que son recibidas satisfactoriamente en Nueva York después de haber atravesado por primera vez el Oceano Atlántico.

En 1933 Zworykin demuestra que la televisión necesita pe ra poder producir con más exactitud y fidelidad velocidades -- elevadísimas. El iconoscopio hace que la televisión entre de - lleno en el mundo sin inercia de la electrónica. Los electro-- nes pueden moverse sin ninguna limitación. No más tarde se --- inaugura la primera emisora de televisión en Alemania, mientras que la BBC (British Broadcasting Corporation) de Londres arma su primer estudio. Francia manda al aire sus programas regulares en 180 líneas, mientras que los Norteamericanos pasan de---

de 343 líneas a 441 líneas.

En 1936, los Alemanes retransmiten en directo los juegos Olímpicos de Berlín.

En Enero de 1940, en una sesión pública, la compañía RCA (Radio Corporation of America) declara que en sus experimentos de televisión ha gastado más de diez millones de dólares desde 1934. La compañía rival CBS (Columbia Broadcasting System) afirma que solo en 1939 había gastado más del millón de dólares. El primero de septiembre la FCC (Federal Communication Commission) autoriza la difusión de emisiones publicitarias. En el mismo año Japón inaugura sus primeras emisiones públicas regulares.

En 1944, la FCC decide elevar la definición Norteamericana a 525 líneas y reemplazar en el sonido la modulación de amplitud por la modulación de frecuencia. A finales de este año, la NBC (National Broadcasting Company) y la CBS transmiten regularmente quince horas de emisiones por semanas. El número de receptores en activo es de 5000. En 1947, Estados Unidos cuenta con 16,000 receptores. Inglaterra con 14,000. Dos años más tarde, este país no pasa de 120,000 mientras Estados Unidos llega al millón de televisores.

A consecuencia de la segunda guerra mundial, la televisión se detiene en su crecimiento; al término de ésta el desa

rculo avanza en forma rápida.

En 1953, nace el primer sistema de Estados Unidos: la NTSC (National Television System Committee).

Este mismo año, es la cumbre para la televisión Europea. Los esfuerzos conjugados de las televisiones de Francia, Inglaterra, Alemania Occidental y Holanda permiten retransmitir en directo la ceremonia de la coronación de la reina Isabel II de Inglaterra. Un telespectador sigue el tradicional cortejo por las calles de Londres hasta Westminster Abbey, y ahí, situado en el mejor sitio, sin ningún problema, asiste a la milenaria y fastuosa ceremonia al lado de toda la aristocracia del mundo entero. Un recorrido de ocho kilómetros, cubierto por 21 cámaras, 46 Km. de cables, 164 micrófonos, 120 técnicos, periodistas y realizadores, 22 millones de Europeos y 88 millones de Norteamericanos y Canadienses estuvieron ante la televisión.

En 1950, Estados Unidos contabiliza más de 25 millones de receptores, Inglaterra 3,300.000, Cuba 135,000, 100,000 en México y Brasil y cerca de 30,000 aparatos en Argentina.

En 1960, en más de 50 países la televisión es una realidad cotidiana. En el mundo entero 100 millones de receptores se encienden todas las noches.

El 11 de Julio de 1962, la transmisión por satélite se-

inicia con un éxito rotundo gracias al Telstar. Luego otros sa
télites se instalan: "Relay", "Sincom", "Early Bird" y hasta
unos Russos: "Molniya".

En 1964, 18 países poseen más de un millón de aparatos,
incluyendo México.

En México, en el año de 1950, el Sr Rómulo O'Farril es-
tablece la primera estación de televisión, denominada XHTV Ca-
nal 4 Televisión de México S.A, siendo la primera en Latino --
America.

La estación estaba situada en el Edificio de la Lotería
Nacional. El piso 13 contenía los estudios, sala de mando, de
ensayos y de servicios técnicos, en el 14 estaba instalado el -
transmisor, el cual tenía una potencia de 5 kilovatios, conta-
ban también con microondas y unidad móvil. Todo el equipo que-
tenía la estación era de la RCA.

Los primeros experimentos para televisión a color los --
realizó Baird en 1928; este mismo año en los Estados Unidos -
el Ingeniero Mexicano Guillermo González Camarena, realizó ex
perimentos. Tanto Baird como Camarena se basaron en el triple
uso del rojo verde y azul que es el fundamento de la televi---
sión a color actual.

¿Que nos dice esta historia presente de la televisión ,

es historia de un fenómeno que casi no tiene ayer.

Primero, que pocos creyeron en su porvenir cuando tímidamente dió sus primeros pasos.

Segundo, que su evolución ha sido rápida, rapidísima. En 1939, cinco países, hoy más de 100, fabrican imágenes electrónicas.

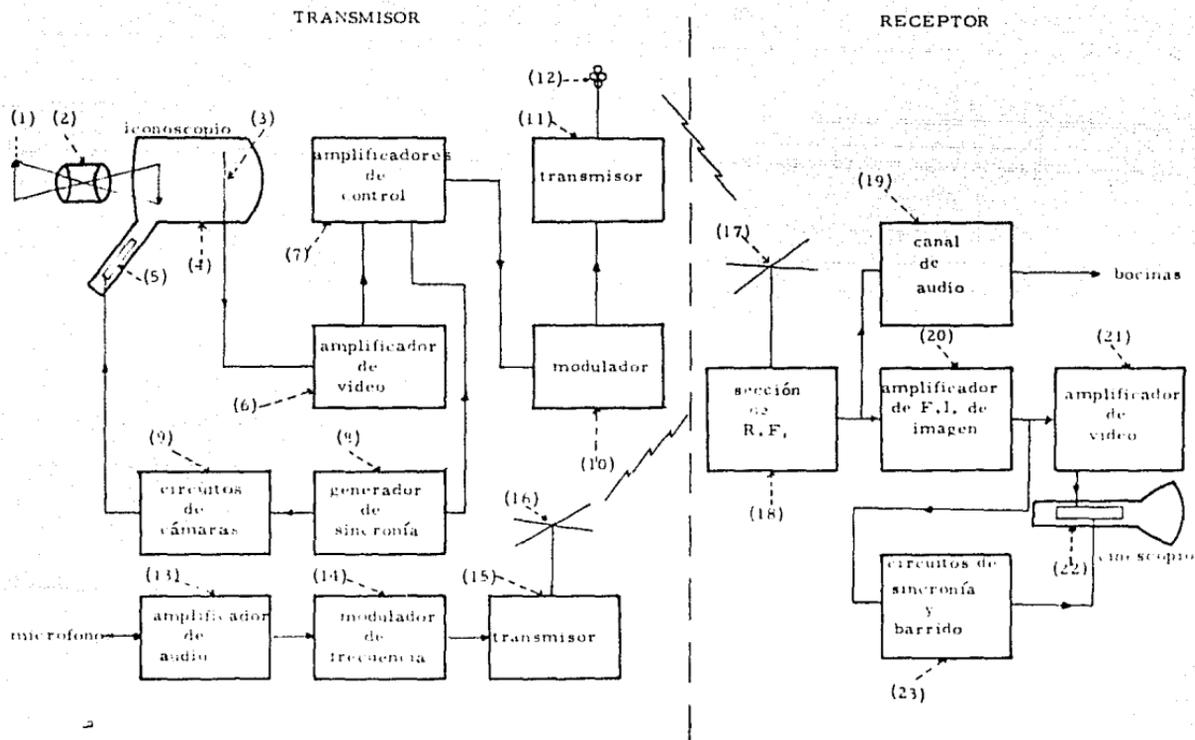
En Estados Unidos pasa de 100,000 receptores en 1949 a 60 millones en 1964. En Inglaterra de 100,000 a 14 millones, en la URSS de 2,000 a 15 millones. En Alemania y Francia el fenómeno es del mismo orden. La progresión es siempre veloz, aunque la velocidad parece ser función del poder económico del país.

Tercero, la televisión se utiliza más cuando menos necesidad se tiene de ella, es decir que los hombres que tienen periódicos, radio, cine, escuelas, utilizan más la televisión que los que no tienen nada.

1.2.- ¿QUE ES UN SISTEMA DE TELEVISION?

En el diagrama básico de bloques, (figura No. 1 1) vemos un sistema moderno de televisión. Está compuesto por dos unidades transmisoras: imagen y sonido, Veamos como funcionan los diferentes componentes de este sistema. La imagen o señal

FIG. 1.1 SISTEMA DE TELEVISION



de video mandada por la cámara o el tubo recolector (iconoscopio de la figura 1-2) es una serie de cargas eléctricas que representan la distribución luminosa del objeto o escena televisado. Sigamos en nuestro diagrama esta distribución. En principio de cuentas es recogida en el sistema de lentes (2) y enfocada en la placa fotosensible (llamada "mosaico" (3) del iconoscopio - (4). El mosaico es barrido por un haz delgado de electrones -- emitidos por el cañón (5) del iconoscopio, dejando pasar progresivamente la distribución luminosa de la imagen en forma -- de señales eléctricas. Por tanto, la señal de video consiste -- en una sucesión de impulsos eléctricos, cada vez que lo permita ese haz electrones (ver figura 1-2). Se ve pues que los -- puntos que forman una escena de televisión no son transmitidos como un todo sino como una serie de señales, cada una de las -- cuales representa una pequeña área de la escena. Sin embargo, su velocidad de sucesión de puntos en el aparato es tal que el ojo humano no lo detecta.

La señal del tubo de imagen es mucho menor que la salida del micrófono menos sensible que pueda existir y debe por lo -- tanto ser amplificara por el amplificador de video (6) para -- poder ser utilizada. La salida de video de este amplificador -- es mandada a otro amplificador, llama amplificador de líneas y control (7). Aquí se combinan con las otras señales necesarias para la transmisión de señales de televisión. Estas se-- ñales, llamadas pulsos de sincronía y de blanqueo, son produci-- das por el generador de sincronía (8) y sincronizan o mantie--

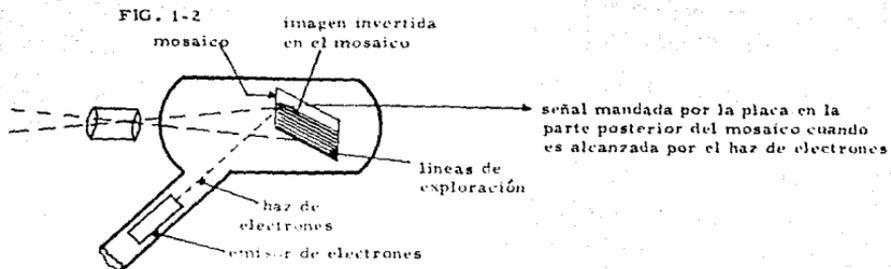


FIG. 1-3

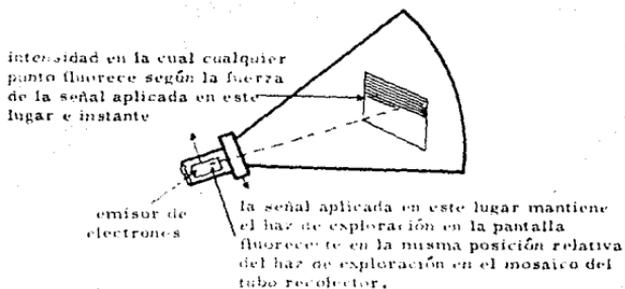
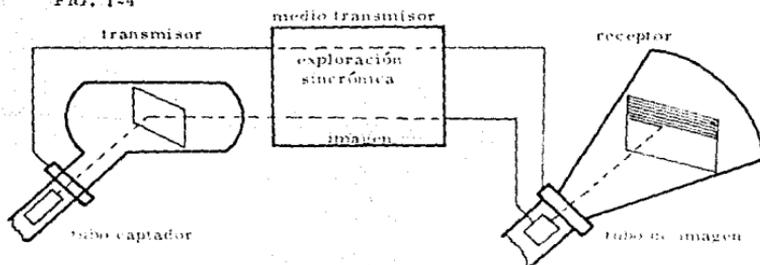


FIG. 1-4



nen en orden todo el sistema de televisión. A través de los circuitos o cámaras (9), controlan la exploración del cañón del iconoscopio (5), y, en el receptor controlan la exploración del cañón del cinescopio, dejándola en sincronía con la del iconoscopio. Por lo tanto, todos los tiempos de un sistema son controlados por el generador de sincronía.

El transmisor de sonido es un sistema convencional de frecuencia modulada que consiste en un amplificador de audio (13), un modulador de frecuencia (14), un transmisor de alta frecuencia (15) y una antena de alta frecuencia (16).

Las señales de imagen y sonido son interceptadas por la antena receptora (17) y mandadas a la sección de radio frecuencia del receptor (18). A la salida de esa sección de radio frecuencia, es posible esperar la imagen del sonido. La señal en frecuencia intermedia de sonido pasa por un sistema limitador (en frecuencia modulada), discriminador y de audio (19); la imagen pasa por el amplificador de frecuencia intermedia (20). A la salida de las etapas amplificadora y detectora de la imagen (en frecuencia intermedia), se tienen dos señales presentes. Una es la señal y blanqueo de la imagen que pasan a la rejilla de control del cinescopio (22). La segunda es la de los pulsos de sincronía llevados a los circuitos de sincronía y de barrido (23). La salida de estos circuitos controla el cañón del cinescopio, haciendo que el haz recorra la pantalla fluorescente (ver figura 1-3). La pantalla del cinescopio debe fluorescer de acuerdo con la sucesión de cargas aplicadas a su

reja de control. El propósito de los pulsos de sincronía es de mantener el punto en el cual el haz de barrido de los electrodos hace contacto con la pantalla en la misma posición relativa al punto en que el haz en el iconoscopio bombardea la imagen en el mosaico en ese preciso instante.

Resumiendo, el sistema de televisión tiene dos funciones primordiales: primero, recoger la información de la imagen y entregársela al receptor; y segundo, proveer esa información del cinescopio con la secuencia apropiada. Este último requisito es llenado por las señales de transmisión y de sincronía.-- Las señales de imagen hacen contacto con la pantalla en el mismo orden y en los mismos puntos relativos que aquellos de los que fueron mandados en la imagen del mosaico. Se puede decir que las tres unidades importantes de un sistema de televisión (ver figura 1-4) son: el tubo captador (o iconoscopio), el tubo de imagen (o cinescopio), y el medio de transmisor. Este último transporta la información de uno a otro. Se logra el barrido deseado sincronizando los sistemas de deflexión de los dos tubos con pulsos de sincronía verticales y horizontales.-- El medio transmisor pierde importancia en un estudio de televisión universitario debido a que no se transmiten programas al exterior.

1.3.- CIRCUITO CERRADO DE TELEVISION.

Físicamente consiste en una combinación de fuentes de señal, un sistema de transmisión, y sistemas de almacenaje y ex-

posición. En la figura 1-5, vemos los componentes de un sistema básico, sin hacer referencia de componentes específicos de televisión. Siempre será bueno tener esta configuración en mente pues se podrá así relacionar los factores de costo, calidad, flexibilidad y modificación o expansión con la utilidad total del sistema. Vemos cada bloque por separado.

a) Entrada

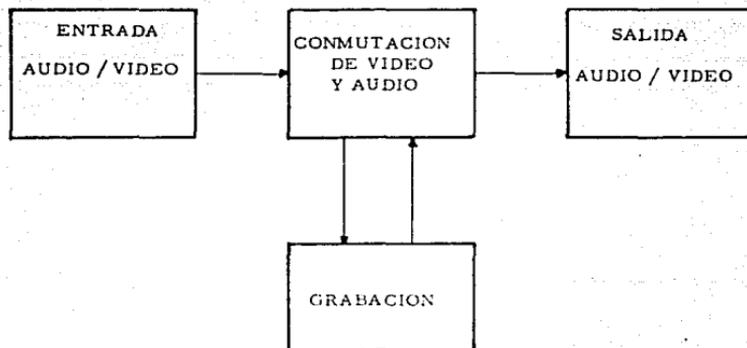
El elemento principal de entrada para el sistema es la cámara de televisión, aunque no es el único. La mayoría de -- las veces, se tiene una fuente de audio, como por ejemplo un -- micrófono. Otras entradas pueden originar películas y diaposi -- tivas a través de un tipo especial de sistema de cámaras de -- televisión llamado "Telecine". Asimismo, el canal de audio pue -- de ser usado para entradas grabadoras o cinta de disco.

Los componentes de entrada deben producir señales de la -- más alta calidad debido a que las señales de video y audio --- tienden a degenerarse conforme van avanzando en el sistema. Al -- gunas pérdidas son compensadas por amplificadores, tales como -- los originadas en la línea de transmisión; sin embargo hay otras -- que ya no tienen salvación.

b) Conmutación y Audio.

El sistema de conmutación tiene la función fundamental y -- obvia de controlar el trayecto de la señal, tanto para la de -

FIG. 1-5 DIAGRAMA DE UN SISTEMA BASICO DE CIRCUITO
CERRADO DE TELEVISION



video como para la de audio. Un conmutador simple de video puede dirigir la señal de cámara sencilla a un monitor, o a una grabadora de videotape, o a ambos. En sistemas más complejos, el conmutador permite hacer la selección entre varias cámaras para grabar o transmitir en una o varias unidades.

Por otra parte, el sistema de conmutación permite modificar la señal de video, con la integración de un "desvanecedor" o con efectos especiales, tales como "pantalla dividida".

Conectado con la conmutación se encuentra el sistema de distribución. Un sistema simple distribuye una señal simultáneamente a todos los monitores. Sin embargo, puede ser deseable alimentar con varias señales diferentes grupos de monitores. Una aplicación interesante de esto es un sistema en el cual la persona selecciona la señal de video que necesita estar observando.

c) Grabación.

El método principal de grabación de una señal de video para reproducción en un sistema de televisión es con variaciones magnéticas en videotape, de manera similar a una grabación de audio. Otra técnica de almacenamiento consiste en grabar la información en película de 16 milímetros para luego pasarla por el telecine. En general, el videotape ha reemplazado la película (o grabación por cinescopio), debido a varias ven-

tajas, tales como el tiempo de procesamiento, el costo de procesamiento y otros parámetros que están en relación directa con la calidad. Otras ventajas del videotape magnético son el hecho que puede ser borrada la señal para volver a usar la cinta y que es electrónicamente compatible con la forma eléctrica de la señal; en efecto, al pasarla a imagen, hay pérdidas y distorsión debido a sistemas ópticos, lo cual disminuye su fidelidad.

d) Salida.

Las señales de video son distribuidas en un sistema de televisión de dos maneras diferentes. La primera es logrando que la señal de video de la cámara o de la grabadora module una frecuencia portadora de la misma forma que se produce una señal de transmisión comercial de televisión. La señal resultante, llamada de radio frecuencia (RF), puede ser llevada a través de un cable coaxial a un receptor estándar de televisión. La frecuencia suele ser una de las frecuencias de transmisión estándar.

La segunda manera consiste en distribuir la misma señal de video. En este caso, el receptor de televisión necesita ser modificado de tal manera que la señal evite las secciones de amplificación de radio frecuencia y de frecuencia intermedia, y sean mandadas directamente al primer amplificador de video. Un monitor de televisión es una salida de video construida especialmente para frecuencias de video por lo cual acepta la -

señal directamente. Los monitores producen mejores imágenes que receptores comunes y corrientes debido a que el camino que recorre la señal es mucho más pequeño. Además, una señal de video puede transportar más información que una señal de radio frecuencia. Sin embargo, el costo resulta más elevado con monitores. Otro problema de los monitores adaptados para frecuencia de video es que se necesita un sistema aparte de distribución de sonido (las frecuencias de audio no pueden ser llevadas en un mismo cable junto con una señal de video), la distancia de transmisión está muy limitada y se puede llevar al monitor la señal de una sola fuente. Un sistema de radio frecuencia permite seleccionar de entre cuantos canales dispone el aparato receptor. El uso de canales de televisión adyacentes deber ser evitado debido a las interferencias.

1.4.- PRINCIPALES APLICACIONES DE LA T.V.

La televisión es la ciencia de la transmisión rápida de imágenes de un lugar a otro. Las ondas electromagnéticas de radio son frecuentemente usadas para la transmisión de imágenes de televisión, pero en algunas aplicaciones como el Circuito Cerrado de televisión (CCTV), ondas o cables llevan la señal de un punto a otro. La televisión no es solamente utilizada en la casa como pasatiempo o aprovechando la ocasión como publicidad de un producto, sino que es usada extensamente en el campo de la ciencia, en la industria, educación y aplicaciones militares.

A continuación desglosaremos algunos puntos.

a) La Exploración Subterránea y Submarina.

Sondeos y excavaciones diversos, más o menos profundos e inaccesibles a la observación directa, se multiplican en todos los países para la investigación minera, petrolera, la construcción de presas, el reconocimiento de los cimientos de un edificio, la colocación de una cañería de saneamiento, las exploraciones de fosas y de manantiales.

Resultados notables fueron obtenidos en investigaciones hidrológicas para el estudio de los movimientos de las aguas subterráneas. La exploración marítima de profundidades exige un material especial capaz de resistir presiones de 80 a 100 Kg/Cm².

b) Investigación Espacial.

Aquí, las distancias de transmisión pueden ser de varios centenas hasta centenares de millones de kilómetros, como -- los satélites meteorológicos, para las transmisiones desde la luna a 370,000 Kms. o los del planeta Marte a 240,000 millones de Kms. Una de las hazañas más espectaculares fué la transmisión de imágenes de Marte por Mariner 4, después de un viaje de 288 días. Una foto se toma en 0.2 segundos y su análisis electrónico para registrarla en 24 segundos. Para transmitir

esa imagen, se necesitan 8 horas y 35 minutos.

c) La Telemicroscopía.

En el otro infinito, el microscópico, la televisión puede dar imágenes en mejores condiciones que la observación directa. Permite examinar materiales que emiten rayos peligrosos para la persona que lo ve por el microscopio, o que presentan para él un peligro de contaminación.

d) La Televisión en la Oscuridad.

Son cámaras extremadamente sensibles, que pueden multiplicar varios millones de veces la luminosidad aparente de un objeto y capaces de operar en condiciones muy cercanas a la oscuridad. Están compuestas de tubos sensibles al infrarrojo. Sus aplicaciones son militares. En la industria, permiten detectar los puntos calientes de una pieza en movimiento y los rozamientos (fricción). También es utilizado este tipo en los controles que se efectúan en la industria papelera, del caucho y de los semiconductores.

e) Televisión Nuclear.

Como los aparatos son expuestos a rayos intensos sobre toda gama, se tuvo que investigar qué material no sería destruido. En lugar de utilizar semiconductores, el tubo de vacío "Nuvistor" fué escogido.

f) Aplicaciones en Hospitales.

Una de las aplicaciones más interesantes es la tele-vigilancia médica en un hospital, la cual puede observarse sobre la pantalla de un puesto central, el comportamiento de varios enfermos graves, de recién operados o de recién nacidos. En investigación científica; en clínica, al estudio del sueño. El empleo de los rayos infrarojos da la posibilidad de observar sujetos que se encuentran en una oscuridad total. Cuando un médico está operando, puede necesitar documentos, radiografías o resultados de análisis hechos con poca anterioridad a la operación.

g) Comercio y Bancos.

Los mostradores tienen que estar vigilados para evitar los robos en los bancos. Con el simple contacto de un botón -- las cámaras empiezan a filmar las escenas en la sala. Las cámaras están colocadas estratégicamente. En los comercios grandes también los estantes están bajo vigilancia. Las pérdidas son -- del orden del 10% por robos. Hasta en los vestidores hay cámaras captando imágenes de la gente que se prueba una prenda, impidiendo que se la lleve puesta por debajo de otra. En los auto-bancos, existe una cámara que está filmando al cliente que viene a cambiar dinero.

h) En la industria.

- El control a distancia: la imposibilidad material de

tener un observador en un lugar preciso, va sea por la temperatura o por la nocividad de la atmósfera o simplemente por la dificultad del lugar disponible.

- El control de los hornos y de las calderas: la televisión industrial reduce los riesgos de la deterioración de las instalaciones. En algunos hornos, el mínimo incidente de funcionamiento puede tener consecuencias muy graves. Las cámaras pueden resistir temperaturas del orden de 1500 grados centígrados. Se pueden vigilar por televisión el encendido y la combustión de carbón pulverizado en las centrales térmicas. También en éstas se puede vigilar el nivel del agua de las calderas.

- Otra aplicación del control a distancia es de tener la ventaja de poder vigilar desde un "puesto central" operaciones que se desarrollan en lugares diferentes, como analizar el tráfico en un cruce de avenidas por ejemplo, el interés de una visión discreta o invisible como la protección para el robo, - los accidentes, las infracciones de un automovilista, un incendio o también el control de tráfico de los viajeros o de mercancías, y quiar barcos dentro de un puerto, el control de aguas de los ferrocarriles, de señales, de pasos a desnivel. En los aeropuertos, se utilizan para que las salas móviles se acoolen perfectamente sin dañar al avión. Existen monitores que dan la hora de partida o de llegada de los aeroplanos. También se utilizan cámaras en los estacionamientos para saber en donde hay un lugar.

i) La Televisión Escolar.

Permite transmitir una clase, una demostración, un experimento de física o de química desde el laboratorio a miles de alumnos por medio de televisores en circuito cerrado.

1.5.- UTILIDAD UNIVERSITARIA DE UN ESTUDIO DE TELEVISION.

Un estudio de televisión de utilidad universitario, puede cubrir dos funciones principales: una de ellas, está directamente relacionada con la preparación de los alumnos cuyos estudios estén dirigid^{os} al aprendizaje del manejo del medio televisivo. La otra, se refiere a las posibilidades de utilización del estudio y del equipo, como medio para la creación o proyección de programas educativos, informativos o de entretenimientos, que necesiten de una difusión dentro del ámbito universitario a través de circuitos cerrados de televisión, ya sea para sustituir un profesor o un expositor o bien para apoyar con material audiovisual una clase o conferencia.

- En la escuela como la CCS (Ciencias de la Comunicación Social), una de sus funciones es preparar a nivel universitario elementos humanos que en el futuro tendrán a su cargo la realización de misiones televisivas en las distintas áreas de entretenimiento, educación e información. Los alumnos pueden tener a su disposición un equipo (para su aprendizaje) que los habilitará para ocupar distintos puestos dentro de una televisora. El conocimiento de los instrumentos técnicos propios de

la televisión y la utilización práctica de los mismos dotará - al alumno del dominio de la técnica, que, aunado al profundo estudio de las disciplinas humanísticas, lo habilitarán para - que pueda lograr la expresión de las ideas que harán de él un verdadero comunicador.

La televisión como medio de expresión audiovisual tiene su propio lenguaje: para que el estudiante de televisión pueda expresarlo correctamente es indispensable que domine los instrumentos técnicos propios del medio. Esto solo puede lograrse teniendo a su alcance todo el equipo comprendido en un estudio de televisión.

La televisión universitaria es, como su nombre lo indica, la televisión hecha Universidad.

¿Qué tipo de Universidad? Todo depende de las posibilidades y necesidades de cada plantel. La fórmula es que se puede reemplazar totalmente al profesor, ya sea porque no existe o - bien porque no posee la competencia necesaria, o ayudar al mismo proporcionándole documentos (que de otro modo no podía obtener).

¿Cómo funciona la televisión universitaria? Un organismo competente en materia de educación planifica las emisiones de televisión según el nivel y la carrera de los diferentes - públicos a los que se destinan los diversos temas, la urgencia con que se presentan y los medios de que se dispone. Por ejem--

plo: programas para los institutos profesionales, para ciertas materias de universidad, para aumentar la cultura general, o - por qué no, para luchar contra el analfabetismo. Hay que determinar los días y horas de cada serie, y preparar fascículos con ejercicios y ejemplos que completen las lecciones de la televisión.

La televisión universitaria puede también ejercer una influencia extraordinaria completando la enseñanza de los profesores, ofreciendo programas especiales para familiarizarlos con los nuevos métodos para reciclarse en su materia. Una Universidad no siempre tiene todos los elementos necesarios para ilustrar las clases de todos sus profesores. Ciertos experimentos exigen laboratorios muy costosos, para explicar ciertas asignaturas como Zoología, Botánica, Historia, Arte, Física, Astronomía, Electrónica o también Medicina y sería necesario desplazarse para obtener diversa información, a diversos países y regiones, visitar fábricas, institutos nucleares, teatros, museos, u hospitales, diálogos con escritores y personajes de tiempos actuales y pasados; entrevistas con políticos y altas personalidades. Y todo esto puede hacerlo la televisión!!! Todo puede entrar en una clase de cualquier rincón de cualquier país, a través del receptor de televisión.

¿Pero. cómo??? Una cámara retransmite la lección del profesor, las entrevistas de personajes importantes, la realización de un experimento de física o química, un reportaje del interior del cuerpo humano, o una lección de inglés.

Si el interés de un documento, es reducido y no interesa más que a un grupo de estudiantes, se puede instalar un circuito cerrado, mandando la señal a un solo salón o escuela. Por ejemplo, en una facultad de medicina, la operación que el profesor realiza en el quirófano y que hasta hoy no podía ser vista más que por una pequeña parte de sus alumnos, y alejados de la mesa de operaciones para no estorbar, puede ser transmitida a los alumnos interesados para que vean los detalles, más cerca, porque en la pantalla del receptor el corazón puede presentar un primer plano de tamaño superior al natural. Al mismo tiempo que corre la película, el profesor puede estar en el salón de clases, atendiendo las preguntas de los alumnos o aportando mayor información.

ANALISIS DE UN ESTUDIO DE TELEVISION EN GENERAL.

2.1.- ESTUDIO DE TELEVISION.

La mayoría de los programas de televisión tienen su origen en un estudio de televisión; de ahí la importancia que tiene - este "cuerto" especialmente acondicionado.

2.1.1.- Aspecto Físico.

La adaptación de un estudio de televisión se ve regida única y exclusivamente por las cámaras de televisión. Estas deben tener una visibilidad perfecta, sin obstáculos de ningún tipo, así como la mayor flexibilidad de movimiento posible.

a) Tamaño.

El tamaño de un estudio de televisión está en relación directa con la flexibilidad requerida. Mientras más amplio sea el estudio, mayor complejidad se puede tener en los programas, y especialmente en espectáculos. Un estudio de 15x20 metros es generalmente suficiente cuando se trata de un estudio universitario.

b) Altura del plafón.

Un escenario promedio de televisión tiene 3 metros de -- altura. Por lo tanto, se necesita una altura mínima de 4 metros. Un estudio de televisión universitario se dá abasto con 5 me-- tros. La altura ideal sería sin embargo de unos 8 metros, para dar cabida a un espacio de trabajo y de climatización por enci-- ma del sistema de iluminación del escenario.

c) Piso.

El piso del estudio debe ser parejo y suave para permitir un sencillo y continuo manejo de las cámaras. Por otro lado -- debe ser lo suficientemente resistente para no quedar marcado por el equipo pesado. La mayoría de los estudios tienen piso de concreto pulido o cubierto de una capa de linoleo especial. El piso se pinta generalmente de un color claro para ofrecer la -- mayor reflexión posible de luz.

En algunos estudios grandes, el piso "flota" o sea que -- no hace contacto con las paredes exteriores, con el fin de evi-- tar golpes y vibraciones que vienen del exterior.

d) Paredes. (ver figuras 2-1, 2-2 y 2-3)

Todas las paredes y el plafón deben de ser sometidos a -- un tratamiento acústico. El material amortiguador de ruidos -- más práctico ha resultado la superposición de capas de algodón mantenidas juntas por una malla de alambre.

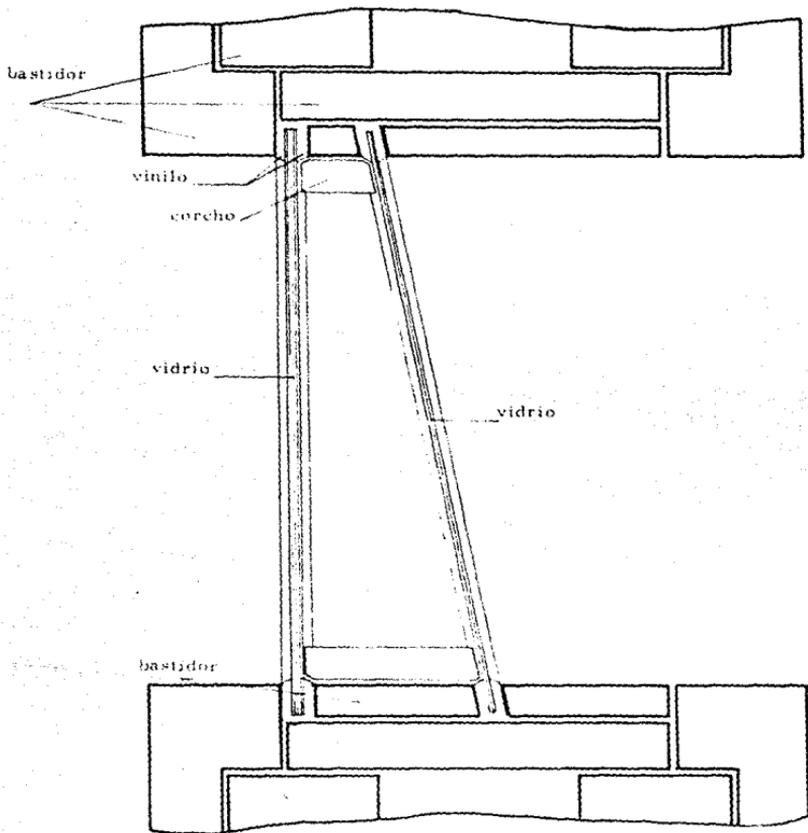
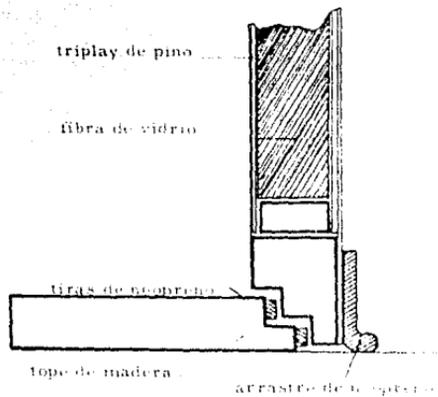
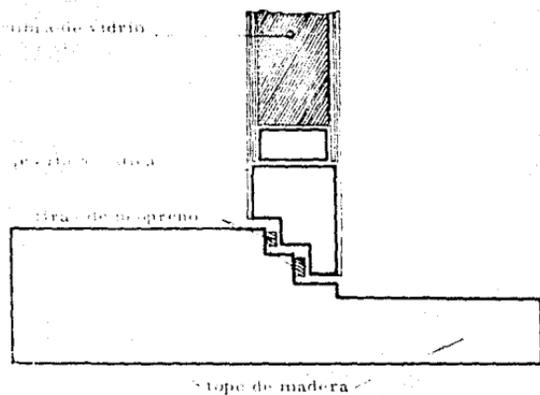
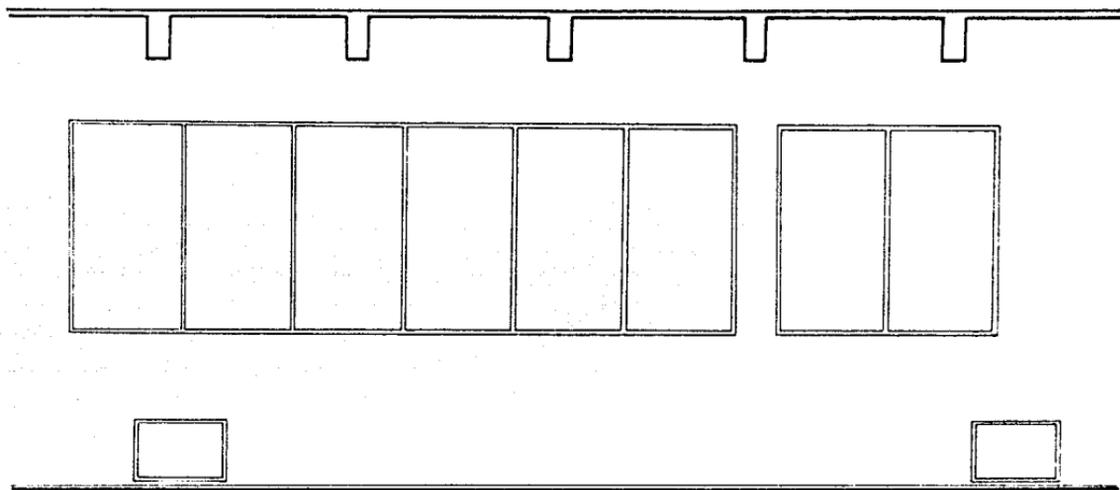


FIGURA DEL SEÑAL DE CASSEL ACUSADO

FIG. 2-2 DETALLES DE LA PUERTA ACUSTICA





trampa de salida de cables

FIG.2-3 VISTA DE FRENTE DE LOS CANCELES

El estudio no puede tener ventanas ya que la luz exterior haría imposible el control interno de luz y además entraría ruido al estudio con suma facilidad.

Las puertas, grandes y a prueba de ruidos, hacen el contacto con el exterior, inclusive con una rampa que permita --- el fácil manejo de artículos grandes y pesados; siempre debe procurarse hacer la mayor parte del programa en el estudio. -- En la parte exterior de esas puertas, luces rojas de prevención indican cuando se está filmando un programa de televisión.

2.1.2.- Instalaciones Especiales del Estudio.

a) Contactos Eléctricos en la Pared.

Es conveniente tener contactos separados para cámara y - micrófonos en por lo menos dos esquinas del estudio, se vuelven necesarios cuando el área de actuación está distribuido en todo el estudio.

Por otro lado, se necesitan varias cajas de distribución en todo el estudio, Equipo de alta potencia, como proyectores de pantalla trasera, necesita salidas especiales de corriente -- alterna.

No deben faltar tampoco las salidas para el sistema de -- comunicación del personal "piso" y para teléfonos exteriores.

no conectadas con el sistema de intercomunicación telefónica.- Consiste en un micrófono y nunca es usado cuando el programa está en el aire.

d) Facilidades de Control de Luz.

El control de intensidad puede encontrarse en el estudio o en la cabina de control, según donde más le acomode al ingeniero de luz o al encargado, o bien según las dimensiones respectivas de esas dos unidades.

e) Sistema de Intercomunicación.

Todo estudio debe estar equipado con un sistema especial de intercomunicación que permita el contacto continuo entre el estudio y la cabina de control, mientras se lleva a cabo un programa. Ese contacto debe quedar establecido con todo el personal de producción e ingeniería.

En la mayoría de los estudios pequeños o medianos, que son los que nos interesan, se usan sistemas de intercomunicación telefónica (intercom). Los camarógrafos tienen audífonos que son conectados a salidas especiales de las cámaras. El "floor manager" y algunos de sus hombres también llevan audífonos (con o sin micrófono) conectados directamente con la cabina de control. El inconveniente es que el cable entorpece el movimiento de las cámaras y se enreda con facilidad en alguno

de los muebles del escenario. Aunque las cámaras tengan algunas salidas extras, resulta contraproducente usarlas pues se afecta por un lado la flexibilidad de la cámara y por otro el movimiento de la persona que quedó atada a la cámara. Salvo en un estudio grande, resulta incosteable instalar un sistema de --- intercomunicación inalámbrica.

2.2.- LA CABINA DE CONTROL: CENTRO DE CONTROL DE PROGRAMAS.

2.2.1.- Aspecto Físico.

La cabina de control debe quedar adyacente al estudio, en un nivel ligeramente superior, y separada de aquel por una ventana de cristal doble y muy ancho. La ventana queda entre uno y dos metros por encima del piso del estudio.

Para fines educativos, es necesario tener más de un nivel en la cabina, más que nada para que los estudiantes tengan mejor visibilidad.

2.2.2.- Operadores y Equipo de la Cabina de Control.

Podemos dividir esta cabina en tres partes: el control - del programa, el control de video y el control de audio.

a) Control del Programa.

Es dirigido por el director de televisión, Debe ser capaz

de analizar todas las imágenes enviadas por las cámaras y las demás fuentes de video, escuchar en todo momento el audio del programa y conversar con el personal de producción y de ingeniería. Debe trabajar con el siguiente equipo: un monitor previo para cada cámara, los monitores previos del telecine y del videotape, el monitor maestro (en el cual aparece la señal --- que está en el aire), los interruptores de la intercomunica--- ción , el micrófono de "talkback", la bocina con el sonido -- del programa y un reloj.

Los monitores previos muestran continuamente todas las - imágenes, gracias a lo cual el director puede escoger la más - apropiada y hacérselo saber al director técnico.

b) Controles de Video.

Están generalmente en manos del director técnico y del - ingeniero de control de video (a veces inexistente en estudios universitarios). El trabajo principal del director técnico es - de cambiar de una imagen a otra siguiendo las instrucciones -- del director. Claro está, la mesa de control del director debe estar pegada al panel de selección del director técnico debido a las continuas instrucciones que debe estar recibiendo éste último.

c) Control de Audio.

Idealmente es conveniente tener los controles y el equipo

de audio separados de los videos. En ese caso se tiene una pequeña cabina de sonido junto a la cabina de control. La razón de esta separación es que el encargado del audio debe poder -- trabajar sin molestias de ningún tipo provenientes de la "confusión" que existe en la cabina de video. Su contacto con el director es mediante audífonos o una pequeña bocina conectada con el sistema de intercomunicación.

En una cabina de audio se tienen generalmente dos tornamesas, una o dos grabadoras de cinta o cartucho, el papel de control de audio y un monitor que muestra la imagen que está en el aire.

El ingeniero de audio controla todas las facetas del audio, a saber: los micrófonos del estudio, música grabada y --- efectos de sonido, el audio del telecine, el audio del videotape, la grabación de audio, los centinelas del videotape y del sistema telefónico, el nivel de reproducción de audio y los niveles de "Talkback" y del sistema de intercomunicación.

2.3.- PROYECTOS ESPECIFICOS.

En los diagramas siguientes, se puede apreciar una ilustración de un estudio en general (figura 2-6) así como los dos controles más importantes (de la cabina de control): el de video y el de audio (figuras 2-4 y 2-5). Análisis más profundos de estas dos consolas son vistos en el capítulo 3.

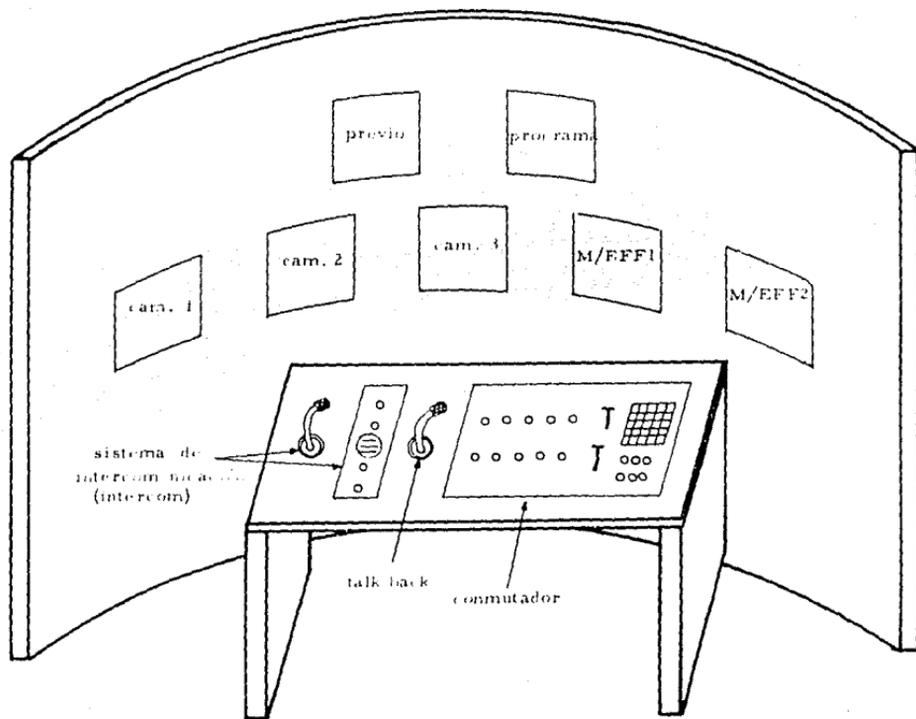
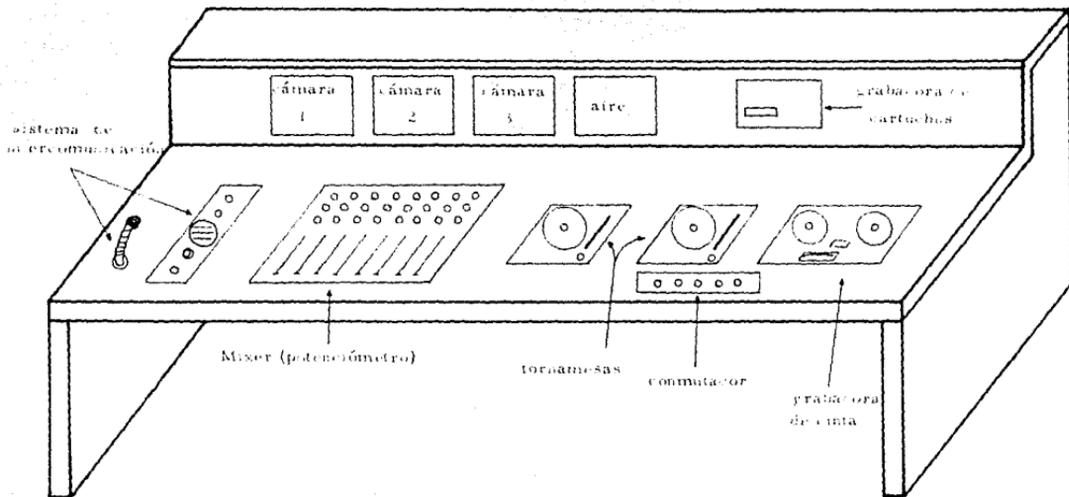
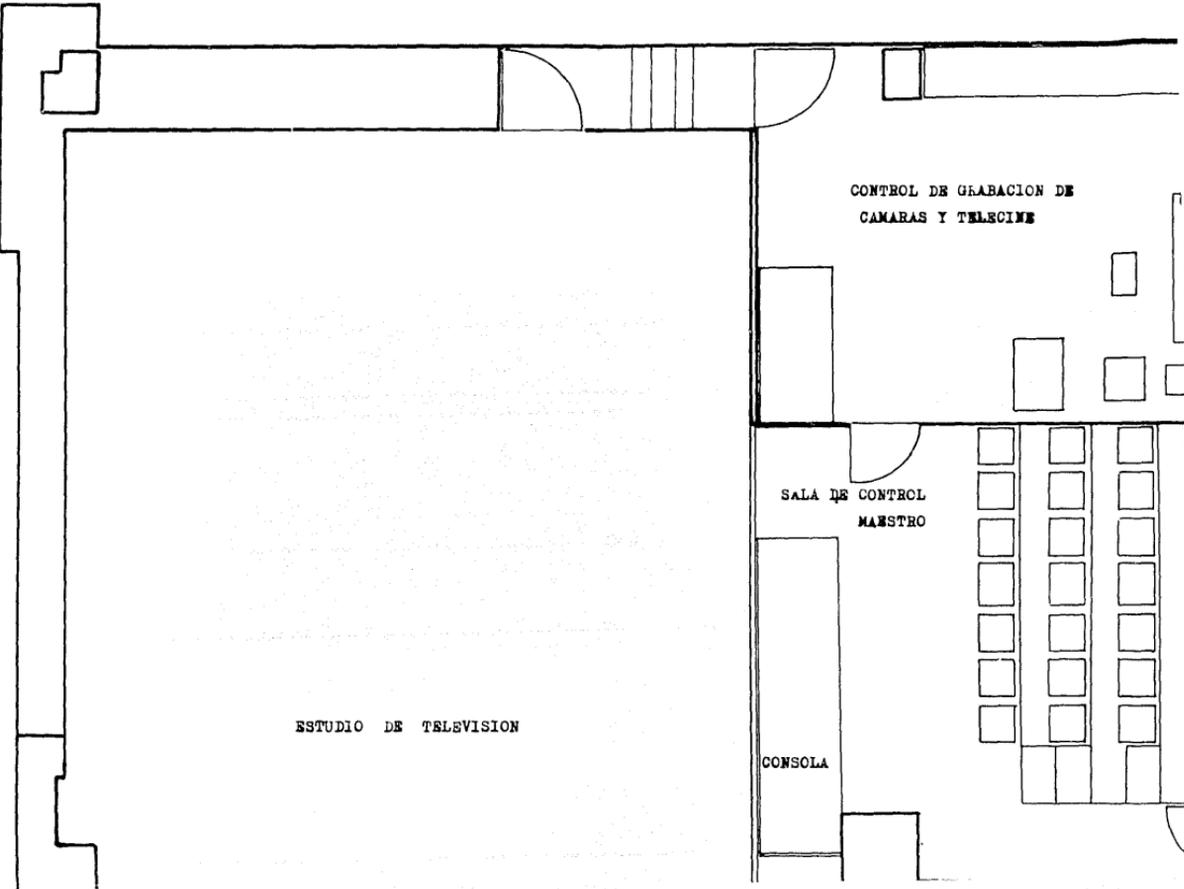
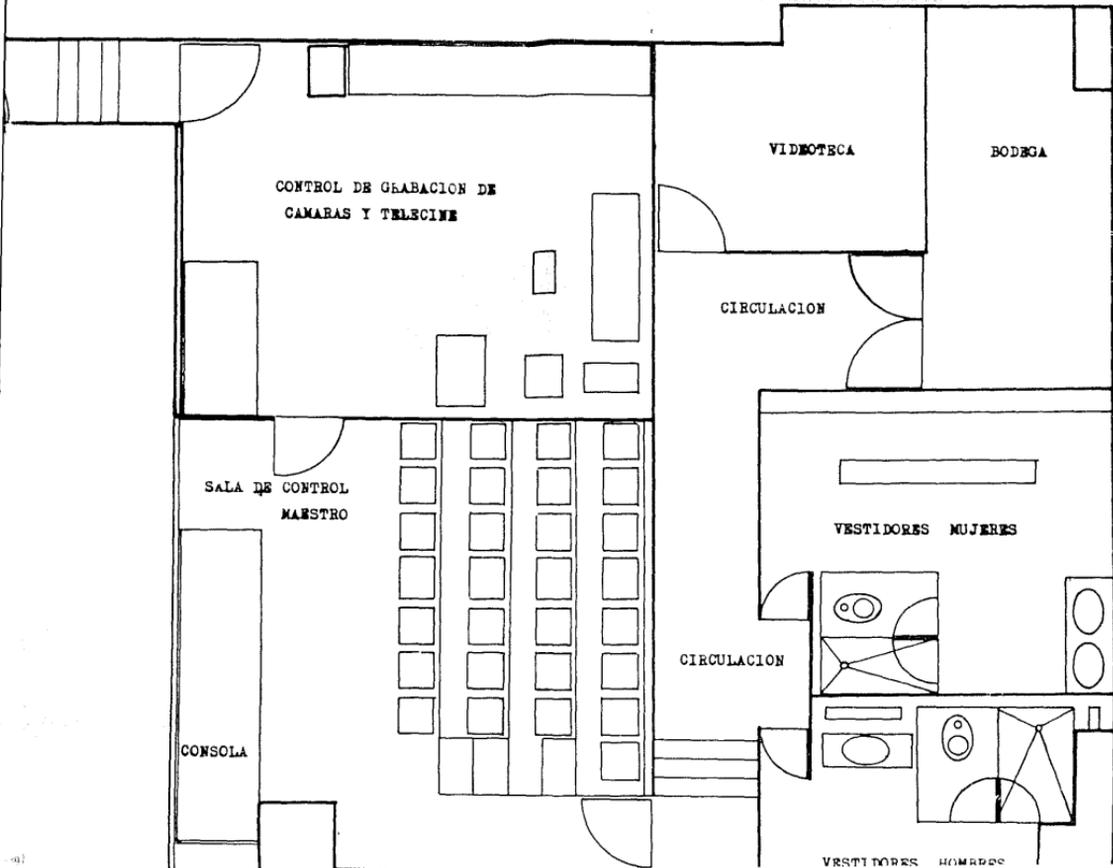


FIG. 2-4 CONTROLES DE VIDEO

FIG. 2-5 CONSOLA DE AUDIO







A floor plan diagram of a radio station control room. The layout includes a large open area on the left, a central hallway, and two control booths on the right. A radio console is positioned between the two booths. The text labels are: CABINA LOCUTOR 1, CABINA LOCUTOR 2, CONSOLA DE RADIO, AULA DE RADIO, and CIRCULACION.

CABINA
LOCUTOR 1

CABINA LOCUTOR 2

CONSOLA DE RADIO

AULA DE RADIO

CIRCULACION

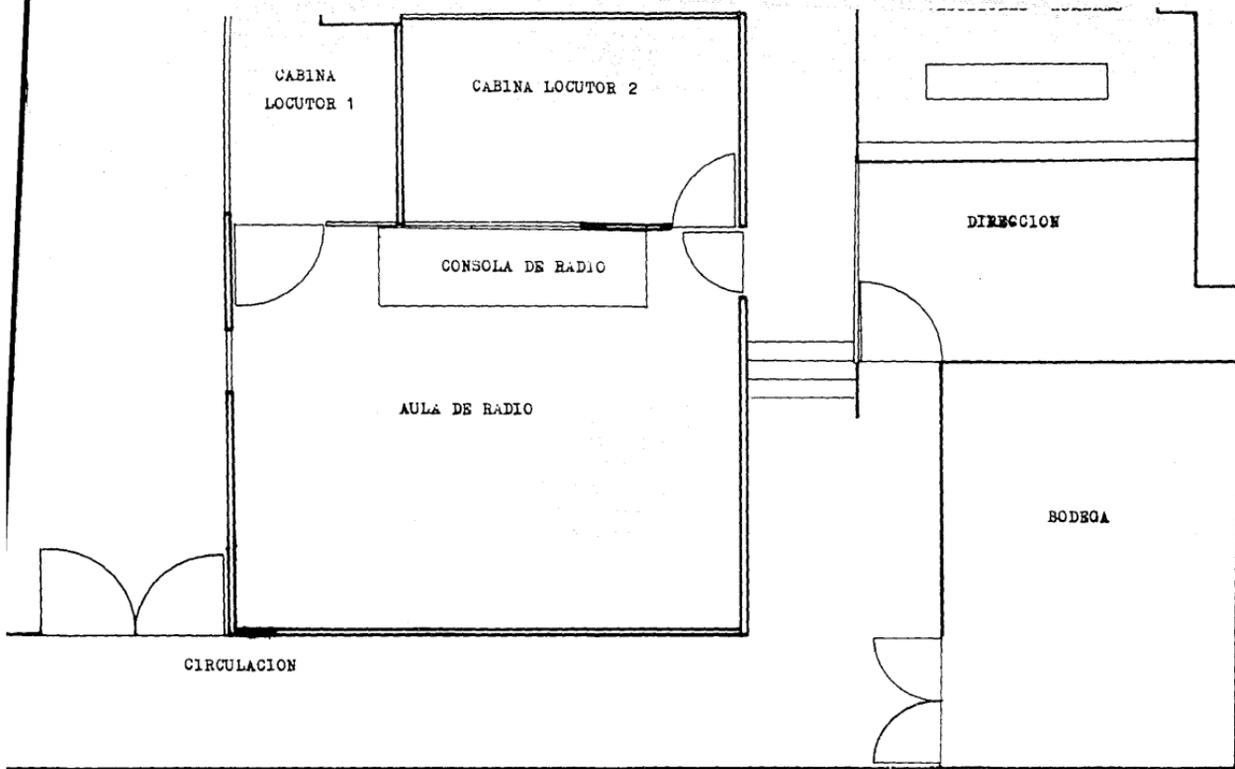


Fig. 2-6

INSTALACION Y FUNCIONAMIENTO DEL
EQUIPO.

3.1.- GENERACION DE SINCRONIA.

3.1.1.- ¿QUE ES UN PULSO?

En un generador de sincronía, estamos hablando constantemente de pulsos cuadrados. Un pulso cuadrado es una onda compuesta por varias senoidales relacionadas armónicamente hasta por lo menos la décima armónica; claro está, mientras más armónicas tengamos, más cuadrada será nuestra onda (figura 3-1).

En los pulsos de sincronía rectangulares usados en televisión, el intervalo entre pulsos es largo comparado con la duración del pulso. Por ejemplo, un pulso de televisión puede durar 5 micro-segundos (pulso de sincronía horizontal) mientras la duración entre dos pulsos es de 58 microsegundos; eso hace que no nos interese mucho el factor de repetición con respecto a la duración del pulso. Aunque la frecuencia fundamental es la repetición de pulsos, la que sirve de base es mas bien aquella cuyo período es igual a la duración del pulso. Por lo tanto, cuando hablamos de armónicas, es con respecto a esa "freuencia de base". La décima armónica de esa frecuencia es de 2 megaciclos.

La mayor armónica se determina según las necesidades de subida y caída del pulso. El extremo de las armónicas de bajo orden es determinado por qué tan plano debe estar la parte superior del pulso; mientras más plano se quiera, menos exigentes deben ser los requerimientos de la respuesta. Mientras más largo sea el pulso, más baja es la frecuencia.

En la figura 3-2, se puede observar el efecto acumulativo de la fundamental y las armónicas, en la formación de un pulso cuadrado. Es importante ver que un pulso es una forma de onda compleja construida a partir de componentes separados de frecuencia. En un amplificador que debe entregar este pulso con fidelidad, es necesario que las amplitudes y las relaciones de fase entre la fundamental y las armónicas no se vean afectadas. Por lo tanto, el amplificador debe tener una respuesta a frecuencia y fase lineal no menor que la décima armónica de la frecuencia fundamental del pulso. Es posible distorsionar la forma de un pulso, para ciertas aplicaciones, con simples combinaciones resistencia-capacitor o resistencia-bobina debido a las reactancias y a las fases que varían con la frecuencia de la inductancia o de la capacitancia. La subida aguda de voltaje de la línea de base al valor pico, la duración del pulso, la caída aguda de regreso a la línea de base, son parámetros de los pulsos con los cuales se puede jugar beneficiando los circuitos de televisión. La subida llamada "margen delantero", o la caída, llamada "margen posterior", de los pulsos rectangulares (figura 3-1) determinan los tiempos del sistema de televi

FIG. 3-1 CARACTERÍSTICAS DE PULSOS RECTANGULARES

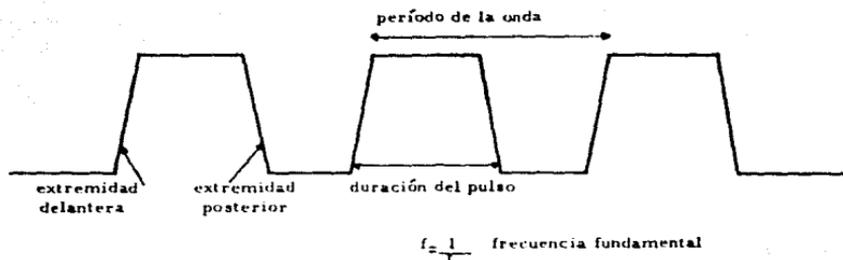
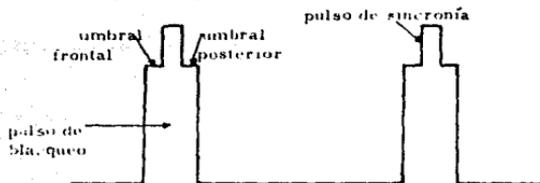


FIG. 3-2 FORMACION DE UN PULSO



FIG. 3-3 PULSO DE PEQUEÑA DURACION SOBRE UN PEDESTAL



sión y sincronizan los movimientos de los dos haces.

También es posible construir una forma de onda que consista de un pulso rectangular con otro pulso de menor duración sobrepuesto. Se dice que es un pulso montado sobre un pedestal (figura 3-3). La porción plana del pulso inferior es llamada umbral, ya sea frontal o trasero según si está antes del margen delantero o después del margen posterior.

En el argot de la televisión, el pulso inferior es llamado pulso de blanqueo y el pulso superior es el pulso de sincronía.

3.1.2.- Principios de Exploración, Sincronía y Señales de Video

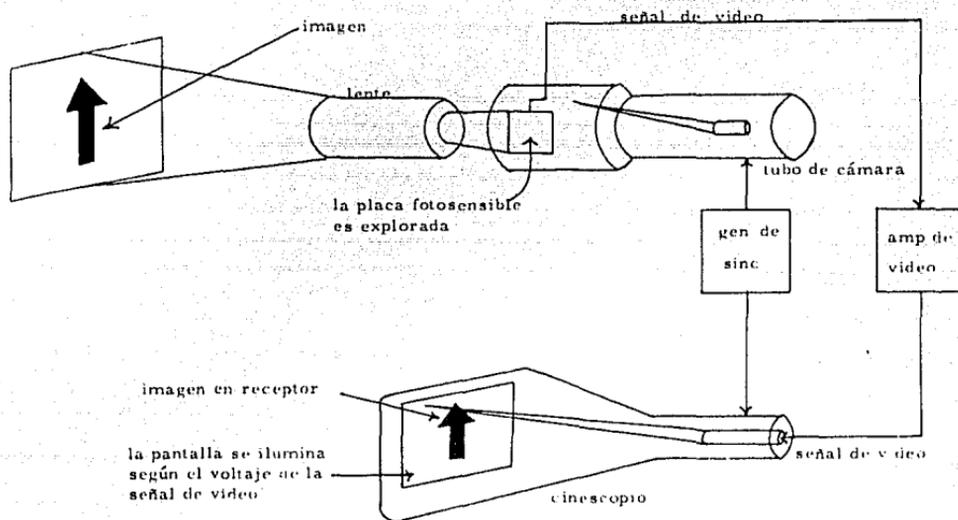
La exploración y la sincronía son dos procesos fundamentales y complicados y conviene por lo tanto hablar de ellos -- antes de pasar al generador de sincronía propiamente.

Estos dos procesos son necesarios para mantener en fase la imagen reproducida con la imagen originada en el sistema - recolector (cámara, telecine, videotape). Las señales de sincronía modulan en amplitud la señal recogida, y mantienen en sincronía el haz de electrones del cinescopio donde vemos la imagen con el haz del tubo transmisor de la cámara (figura 3-4).

Por otro lado las secciones de exploración y sincronía -

Fig. 3-4

La imagen es enfocada en una placa fotosensible en el tubo de cámara. El mismo proceso de exploración es usado en el receptor para reconstruir la imagen.



son las encargadas de generar las señales de blanqueo, las cuales hacen desaparecer el haz de electrones mientras ese mismo haz regresa a la posición que le corresponde al principio de una línea. Controlan por otra parte la frecuencia de todos los osciladores usados en esas secciones.

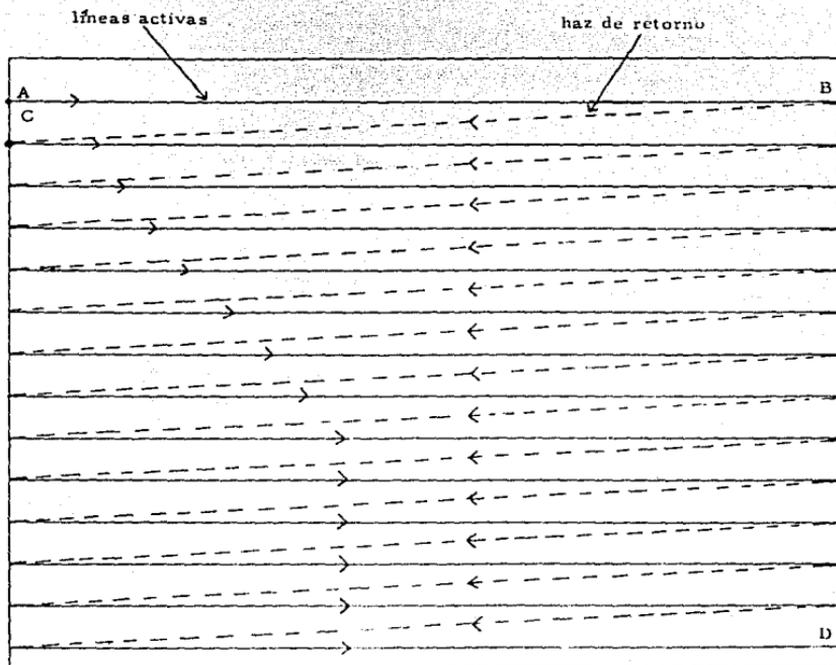
a) Exploración.

Consideremos el tubo de la cámara o el cinescopio. Se forma un haz de electrones en el cañón y se acelera hacia el rincón superior izquierdo de la pantalla en cuestión (punto A en la figura 3-5). Partiendo de ahí, y bajo los efectos de las corrientes que recorren las bobinas de deflexión, el haz se mueve hacia su derecha hasta llegar al punto B de la figura, momento en el cual empieza el blanqueo el cual dura hasta que el haz esté de nueva cuenta en la región izquierda del mosaico ligeramente abajo del primer punto que tuvimos. Se sigue el proceso de esta misma manera hasta llegar al extremo inferior del mosaico (punto D). Ahí, interviene un tipo diferente de blanqueo de mayor duración el cual actúa mientras el haz se traslada a la esquina superior izquierda del mosaico. En la práctica, el haz recorre la imagen completa cada $1/30$ de segundo, o sea que tenemos 30 imágenes completas cada segundo.

En realidad, el movimiento del haz se ha modificado ligeramente en dos aspectos. En primer lugar, es extremadamente difícil generar un voltaje que produzca la caída exacta del haz

FIG. 3-5

MOVIMIENTO DEL HAZ DE ELECTRONES SIN LA CORRECCION DE PENDIENTE



Imagen

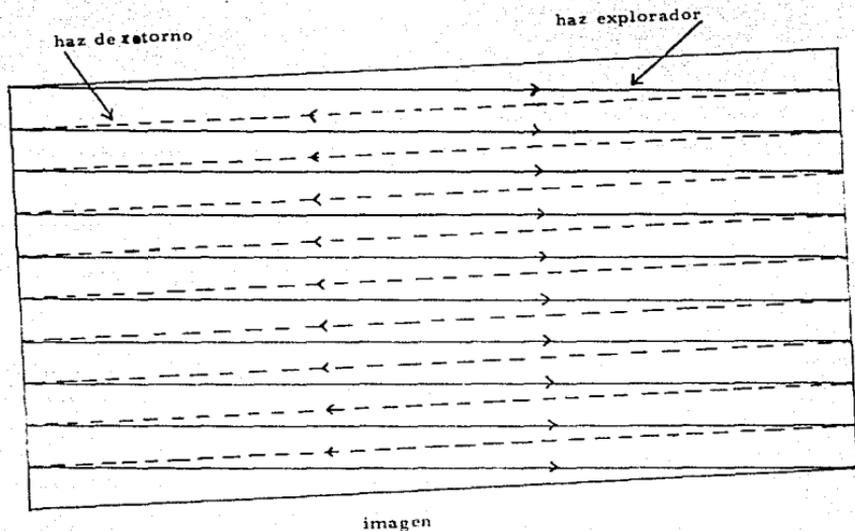
de electrones de un nivel a otro. Para remediar eso, como se puede apreciar en la figura 3-6, el camino del haz sigue una trayectoria ligeramente inclinada y por lo tanto el regreso del haz tiene lugar según una trayectoria horizontal para la cual es mucho más fácil generar el voltaje exacto. La trayectoria ligeramente inclinada es lograda con la utilización conjunta de las bobinas de deflexión horizontal y vertical. La corriente que se usa con más frecuencia para esas bobinas es la de diente de sierra. Veamos ahora la otra modificación al estudio teórico hecho en el párrafo anterior.

Este problema se deriva de la acción del ojo humano al observar movimientos en una pantalla. Nuestro ojo es capaz de integrar o combinar varias imágenes sucesivas que se presentan en la pantalla debido a un fenómeno llamado "persistencia de visión". Esa propiedad hace que las imágenes no desaparezcan inmediatamente sino que su intensidad vaya disminuyendo gradualmente durando en promedio $1/50$ de segundo antes de su desaparición total. Esto resulta muy afortunado pues de lo contrario simplemente no existiría la televisión ni el cine.

Se ha visto que películas presentadas a una velocidad de 15 imágenes por segundo parecen continuas pero dejan entrever el defecto llamado "parpadeo", mientras que a 50 imágenes por segundo, el parpadeo desaparece totalmente aunque es una velocidad difícil de obtener.

FIG. 3-6

MOVIMIENTO MODIFICADO DEL HAZ DE ELECTRONES, COMO SE
USA ACTUALMENTE



En películas actuales, se usa 24 imágenes por segundo. El parpadeo debería aún notarse de no ser por una innovación que lo elimina. Un obturador en la cámara de proyección divide la aparición de cada imagen en dos periodos iguales. De esta manera se aumenta la velocidad efectiva a 48 imágenes por segundo. Estamos viendo cada imagen dos veces. En televisión, se usan 30 imágenes por segundo que se vuelven 60 efectivas. Eso se hace para que esté en relación con la frecuencia de la línea de corriente alterna eliminando de esta manera "ruidos" que deberían de ser filtrados. Para lograr esto, es necesario aumentar la pendiente del movimiento del haz. Aunque la frecuencia real sigue siendo de 30 Hertz, para el ojo humano será de 60 Hertz pues no le es posible diferenciar las dos imágenes.

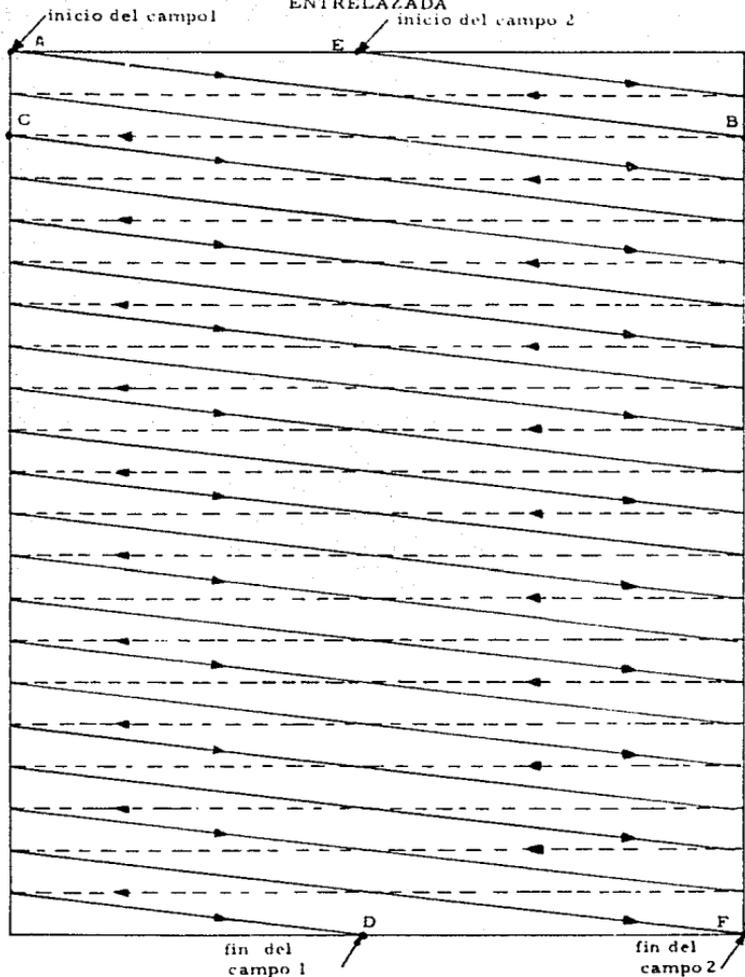
Para diferenciar estas dos frecuencias, la de 30 Hertz es llamada "frecuencia de cuadro" y la de 60 Hertz "frecuencia de campo". Este método para mostrar imágenes de televisión es llamado "exploración entrelazada", como vemos en la figura 3-7.

Para obtener la cantidad requerida de detalle en la pantalla, se divide la imagen en un total de 525 líneas horizontales. Existen varias razones técnicas que motivaron escoger esa cifra:

- 1) El ancho de banda de la frecuencia disponible para la transmisión de las señales de televisión.
- 2) La cantidad de detalle requerida para imagen bien reproducida.

FIG. 3-7.

RECORRIDO DEL HAZ DE ELECTRONES EN LA EXPLORACION
ENTRELAZADA



3) La facilidad con la que pueden ser generadas las señales de blanqueo y sincronía.

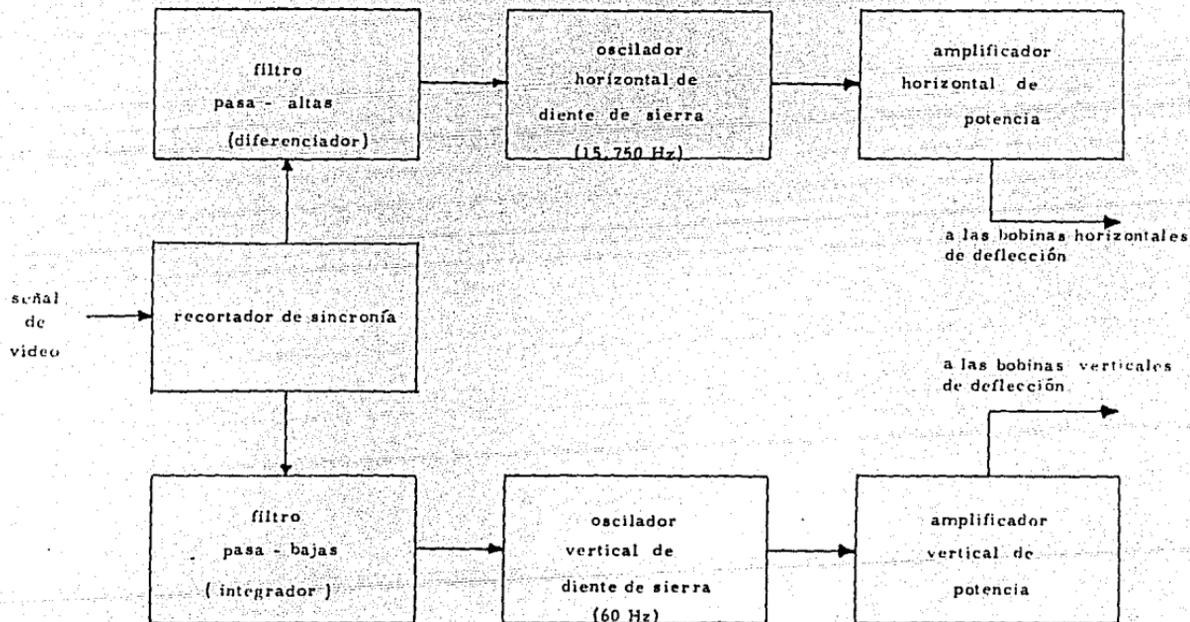
Con el cuadro dividido en dos partes, cada campo tendrá 262.5 líneas de principio a fin. Para efectos de nomenclatura, la imagen completa será llamada "cuadro". Un cuadro contiene - un campo de líneas pares y otro de líneas impares.

Vemos pues ahora el proceso completo de exploración, -- basándonos en la figura 3-7. Al principio del movimiento de -- exploración en la placa de imagen del tubo de cámara, el haz - de electrones se encuentra en la esquina superior izquierda, que es el punto A de nuestra figura. Bajo la influencia del par de bobinas de deflexión (figura 3-8), el haz se desplaza con un - pequeño ángulo con respecto a la horizontal hacia la derecha.- Cuando alcanza el punto B, la señal de blanqueo actúa mientras que el haz es rápidamente regresado al punto C para empezar la tercera línea, como es requerido en la exploración entrelazada. La señal de blanqueo termina y el haz vuelve a empezar su tra- yectoria de izquierda a derecha. De esta forma, quedan explora- das todas las líneas impares.

Cuando se alcanza el final de la línea inferior, punto - D, se aplican las señales de blanqueo mientras que el haz de - electrones se mueve hacia el punto E, como resultado del núme- ro impar 525 del total de líneas utilizadas; cuando el haz lle- ga al punto E, ha recorrido 262.5 líneas desde su arranque en

Fig. 3-8

Diagrama de bloques de la sección de sincronía en un receptor de televisión.



en el punto A. El haz vuelve a empezar su movimiento de izquierda a derecha hasta llegar al punto F de donde es regresado al punto A, mientras funcionan las señales de blanqueo. Ahí se repite todo el proceso.

b) Señales de blanqueo y de sincronía.

El haz de electrones en el receptor debe seguir en todo instante la acción del transmisor. Por ejemplo, cuando ese haz es blanqueado, ese blanqueo debe ocurrir en el instante y lugar exactos que corresponden en la pantalla receptora. Es por esa razón que es necesario enviar pulsos de blanqueos junto -- con las señales de video. Esos pulsos producen en la rejilla de control del tubo de rayos catódicos un fuerte voltaje negativo que impide todo paso de electrones hacia la pantalla fluorescente.

Los pulsos de blanqueo no causan ningún movimiento del haz sino que simplemente logran ese voltaje negativo.

Este movimiento del haz es producido por otro conjunto de pulsos, superpuestos a las señales de blanqueo; controlan los osciladores en el receptor y éstos a su vez controlan la posición del haz de electrones. Estos pulsos son llamados pulsos de sincronía. Un pulso "horizontal" al final de cada línea hace que el haz se posicione para la siguiente línea. Un pulso "vertical" al final de cada campo hace que el haz regrese a --

la parte superior de la imagen.

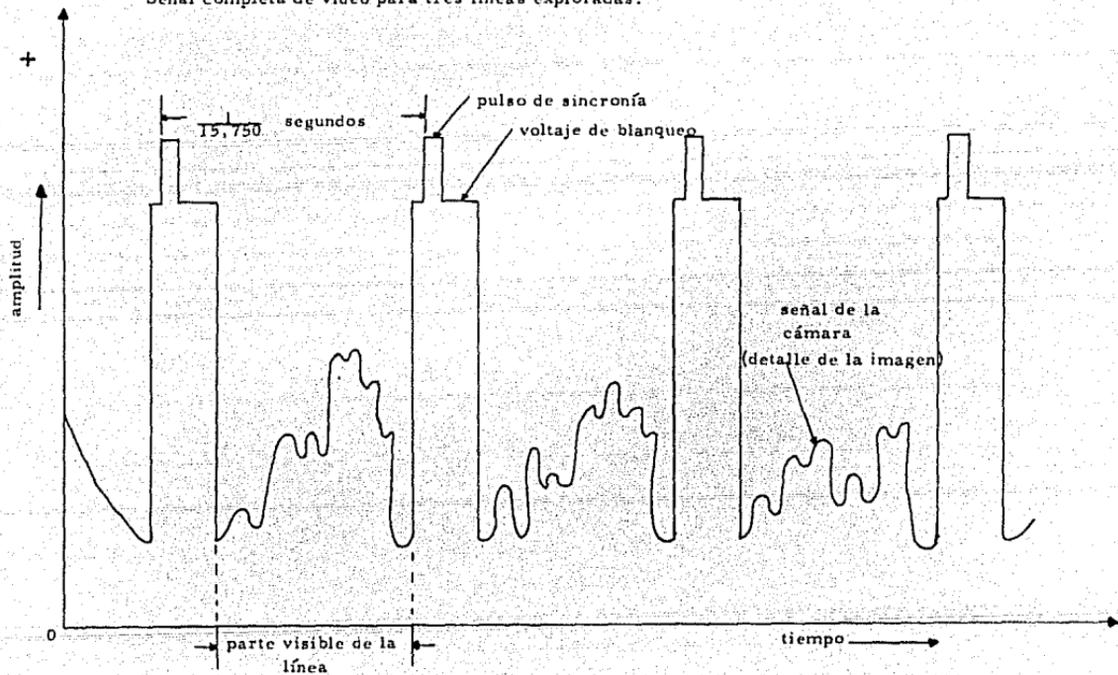
c) La señal de video.

Véamos pues la señal de video completa, considerando la figura 3-9. Están exploradas tres líneas completas. Al final de cada línea se encuentra la señal de blanqueo que impide el acceso de todo electrón a la placa de la imagen. Luego aparece el pulso de sincronía que provoca que las bobinas de deflexión horizontal muevan el electrón de derecha a izquierda. Ese pulso de sincronía acciona todo un circuito de un oscilador de barrido para que circule la corriente correcta por las bobinas de deflexión. El pulso de sincronía termina e inmediatamente deja de accionar el de blanqueo para que el haz vuelva a explorar su línea. Se pueden ver los detalles de los pulsos de blanqueo horizontal y de sincronía en la figura 3-10.

El movimiento vertical termina al final del campo y es necesario regresar el haz a la parte superior de la imagen para que pueda ser trazado el siguiente campo. Debido a que el pulso de disparo vertical necesita un tiempo mayor al del horizontal, la señal de blanqueo será también mayor. Inmediatamente después, se manda el pulso de sincronía vertical. Se ve la forma de esos pulsos en la figura 3-11. Debido a que los pulsos de sincronía horizontales no deben ser interrumpidos, aún mientras las bobinas de deflexión vertical regresen al haz de electrones a la parte superior, el pulso vertical está cortado en intervalos apropiados.

Fig. 3-9

Señal completa de video para tres líneas exploradas.



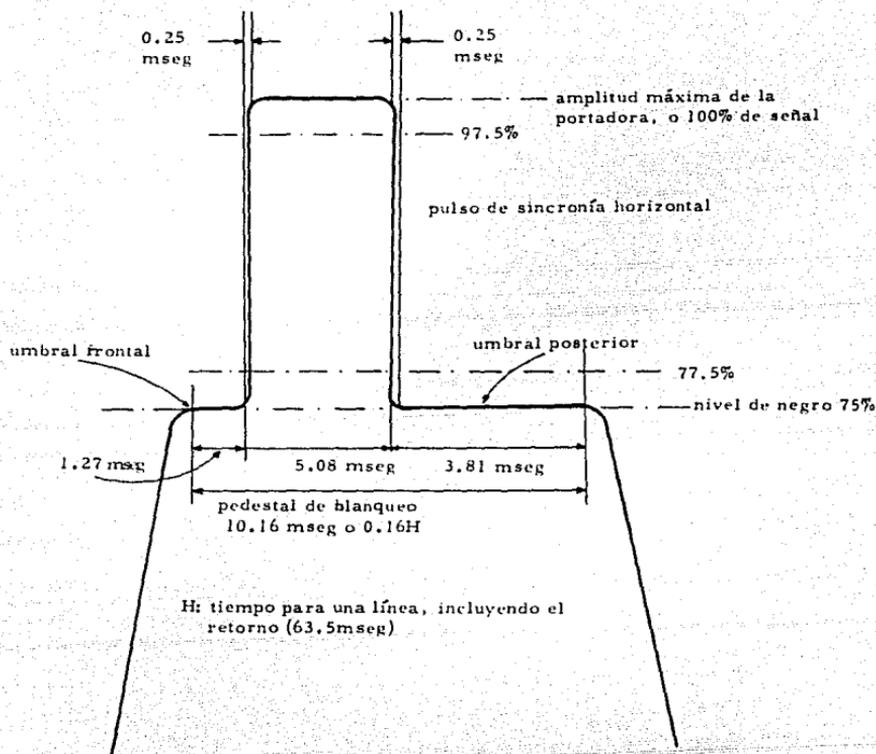
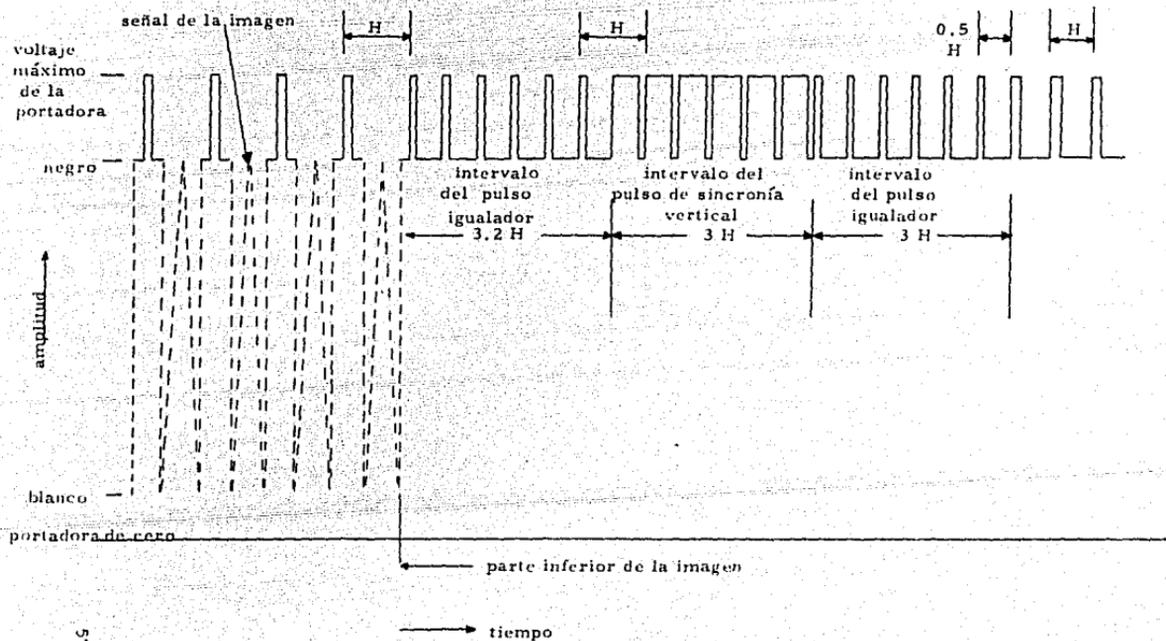


FIG. 3-10 PEDESTAL DE BLANQUEO HORIZONTAL Y PULSO DE SINCRONIA HORIZONTAL

Fig. 3-11

Posición de los pulsos igualadores en la señal de video.



De esta forma, es posible mandar pulsos horizontales y -
verticales al mismo tiempo, cada tipo siendo adecuadamente se-
parado y mandado a su respectivo sistema de deflexión en el re-
ceptor.

El término que se use para denominar las series de pul-
sos de sincronía que se combinan para la señal de sincronía --
vertical total es "pulsos verticales dentellados de sincronía"
que serán vistos en detalle más adelante.

Estos pulsos de sincronía ocupan únicamente de 20 a 25%
del espacio total disponible, en lo que a amplitud se refiere.
Los restantes 75 a 80% están reservados a la señal de video, --
aunque ésta resulte de muy pequeña amplitud.

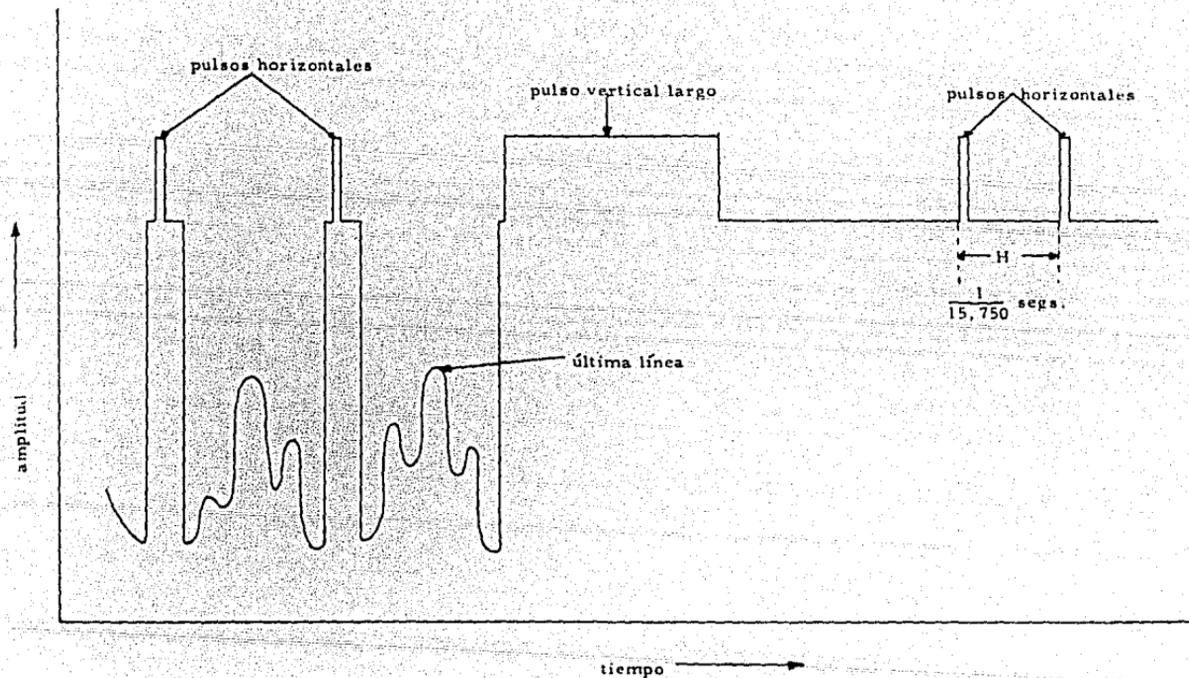
Hasta ahora hemos visto la existencia de los pulsos de -
video simple (la imagen en sí), los de sincronía y los de blan-
queo, horizontales y verticales (que controlan la imagen). Sin
embargo existen otros pulsos que son parte importante de una -
señal de video compuesta, tales como los pulsos dentellados,
los pulsos igualadores, la señal de estallido (burst) para te-
levisión a colores, y otras más. Veámoslas una por una.

d) Pulsos dentellados de sincronía vertical.

Consideremos primero la forma original del pulso de sin-
cronía vertical mostrado en la figura 3-12. Al final de cada

Fig. 3-12

Forma básica del pulso de sincronía vertical .



campo, el pulso de sincronía vertical es introducido en la señal. Este pulso controla el oscilador de sincronía vertical y manda el haz a la parte superior de la pantalla. Mientras tanto el oscilador de sincronía horizontal no tiene función alguna. Sin embargo, sería embarazoso dejarlo sin control durante ese tiempo ya que al empezar el siguiente campo estaría totalmente fuera de sincronía. Para prevenir este problema, el pulso vertical ha sido dividido en varios intervalos pequeños, para que las dos sincronías puedan coexistir. Ese pulso de sincronía vertical modificado recibe el nombre de pulso dentellado vertical, y se puede observar en la figura 3-13. El efecto de esa división es nula sobre ese mismo pulso vertical ya que continúa estando por encima del nivel del voltaje de blanqueo.

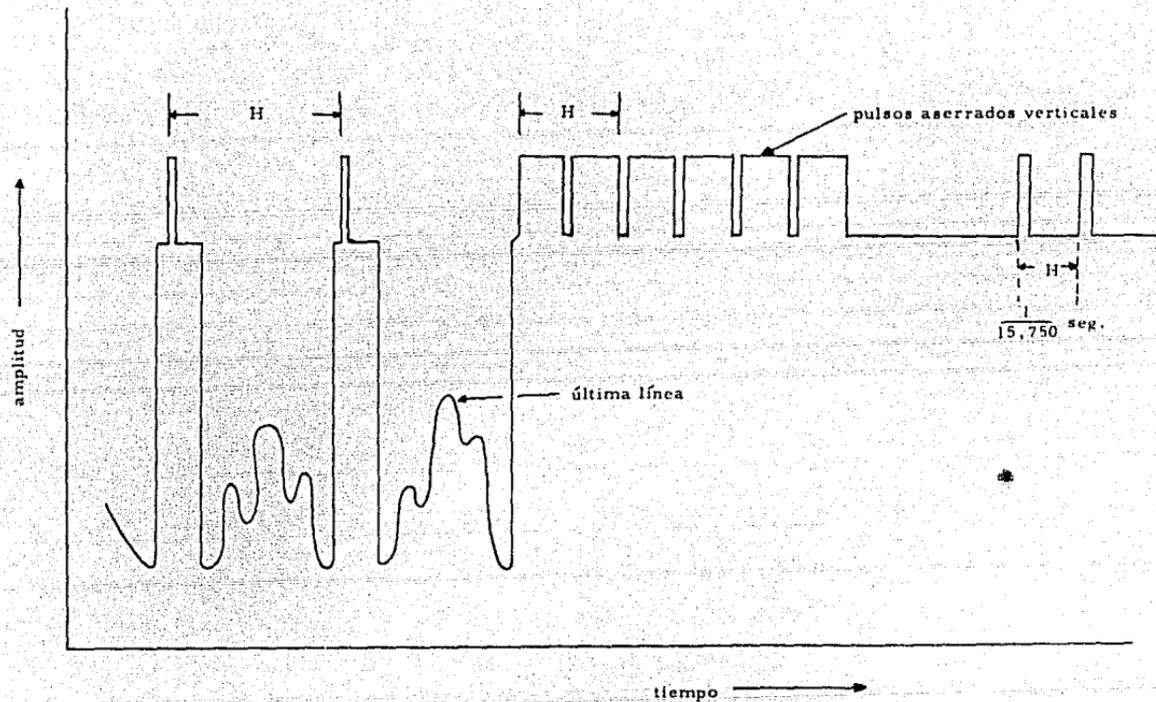
Cuando el haz es blanqueado en la parte inferior y manda de nuevo para arriba, no lo hace en forma recta sino que de lado a lado. De hecho, es posible calcular cuantas líneas horizontales son recorridas mientras el haz se traslada hacia arriba. El haz es blanqueado durante unos 1.250 microsegundos entre dos campos. Cada línea horizontal necesita de 64 microsegundos ($1/15,750$ seg.) para ser explorada. Por lo tanto la cantidad de líneas "perdidas" por blanqueo es $1250/64$ o sea más o menos 20 líneas. Con eso vemos que de las 525 líneas mandadas originalmente, solamente 485 son efectivas por cada cuadro (dos campos completos).

e) Pulsos igualadores.

De lo anterior surge otro problema. El pulso vertical es

Fig. 3-13

El pulso aserrado de sincronía vertical.



introducido al final de cada campo, una vez cuando una línea horizontal está a medias y otra vez cuando la línea horizontal está completa. Como se ve en las figuras 3-14 y 3-15, existe un problema nada más al final de cada segundo campo. El último pulso horizontal está separado del primer pulso vertical -- por únicamente media línea. Cualquier voltaje horizontal generado en el filtro vertical no tiene el tiempo suficiente para regresar a cero antes de la llegada del primer pulso vertical por lo cual el voltaje vertical no tiene su inicio en cero sino en un pequeño residuo anterior, y con eso el oscilador es disparado una fracción de segundos muy pronto. Ese tiempo, aún cuando es muy pequeño, es suficiente para deteriorar nuestro sistema de sincronía.

Con la introducción de pulsos igualadores, antes y después de cada pulso vertical, el nivel de voltaje es restablecido a cero antes del inicio de cada pulso vertical aserrado, y el oscilador vertical es disparado en el momento adecuado.

Cuando todo el pulso vertical pasó ya por el filtro, la carga a la salida del capacitor regresa lentamente a su valor anterior que es el voltaje causado por los pulsos horizontales. Estos pulsos son muy pequeños para efectuar el oscilador vertical. Este es disparado únicamente por el pulso más grande que tiene lugar $1/60$ de segundo más tarde.

Diferencia en las condiciones de voltaje antes de un pulso vertical cuando no se están utilizando los pulsos igualadores.

Fig. 3-14

Primer campo

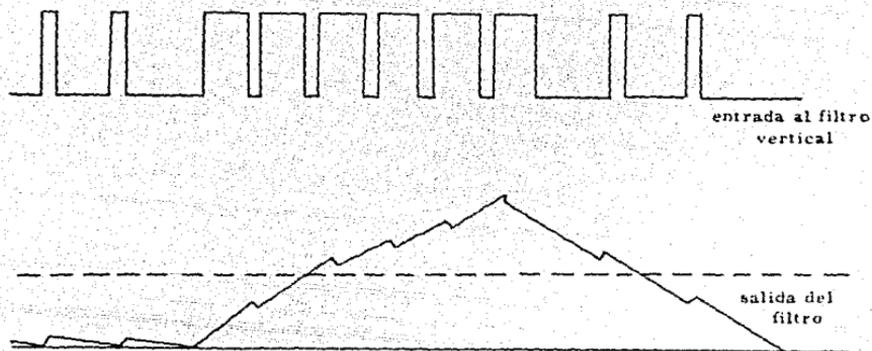
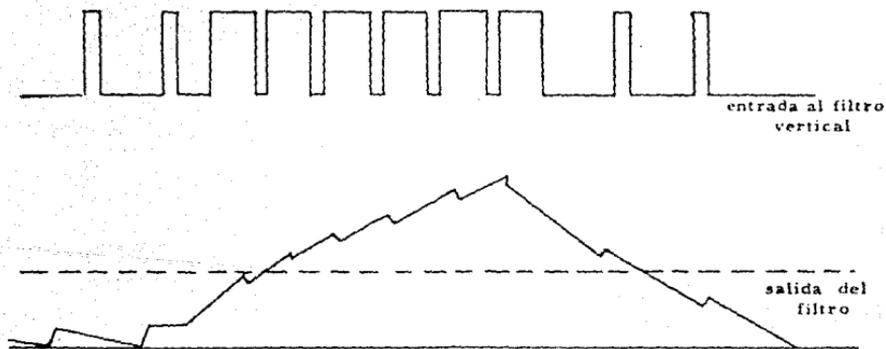


Fig. 3-15

Segundo campo



f) Señal de estallido de color (burst)

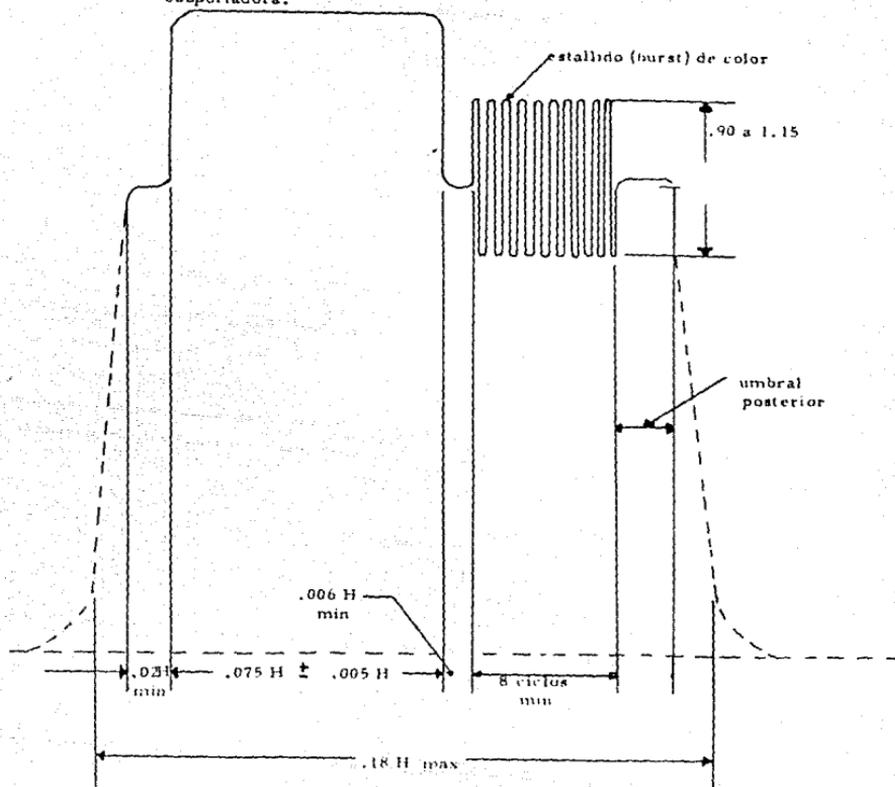
La detección correcta de las bandas laterales de la subportadora de color no es posible si no es mantenida la relación correcta de fase entre los osciladores de la subportadora de 3.579545 MHz. Como la señal de 3.579545 MHz es suprimida en el transmisor, es necesario mandar una pequeña muestra de "estallido" de esa frecuencia del oscilador del transmisor, la cual queda como se muestra en la figura 3-16.

Para proveer la información concerniendo la frecuencia y la fase de la subportadora de color ausente, un estallido de color es mandado junto con la señal. Este estallido (burst) --viene después de cada pulso horizontal y está localizado en el umbral posterior de cada pedestal de blanqueo. Contiene un mínimo de 8 ciclos de la subportadora y está en fase con la subportadora de color de la estación transmisora. En el receptor, este estallido es usado para encerrar la frecuencia y la fase --de un oscilador de 3.58 MHz, y con esto se tiene la plena seguridad que la portadora hará su misión correctamente al recombinarse con las bandas laterales de color.

El estallido de color no interfiere con la sincronía horizontal debido a que es menor su amplitud y además sigue al pulso de sincronía. El estallido funciona de manera similar a la señal de sincronía horizontal y mantiene el oscilador de --

Fig. 3-16

La posición del estallido de color para la sincronía del oscilador de la subportadora.



...544 Hz del receptor en la fase correcta.

A continuación se encuentra un análisis detallado de la señal completa de color.

La televisión a color se basa en la superposición de tres colores primarios (rojo, verde, azul), los cuales combinándose proporcionan cualquier color que se desea reproducir. En el momento de captar la imagen, unos filtros se encargan de separar la información concerniente a cada uno de esos tres colores. Posteriormente, se les aplica toda clase de combinaciones necesarias para la transmisión y recepción hasta que vuelven a ser mezclados para la imagen que ve el televidente. En la figura 5-17 pueden apreciarse esas combinaciones en la trayectoria del sistema. Cada color primario tiene su complemento, el cual es simplemente la adición de los otros dos colores: azul tiene al amarillo, verde tiene al magenta, y rojo tiene al cian.

Las tres características que distinguen un color son su matiz, su saturación y su brillantez. La más obvia es el matiz la cual es la longitud de onda dominante de cada color (verde para hojas verdes). La saturación depende de la cantidad de blanco que está mezclado con el color en cuestión. Mientras más blanco aparezca, menos saturado estará el color. La brillantez es la que va a determinar como se ve la imagen en un receptor en blanco y negro. Ese brillo es independiente del color

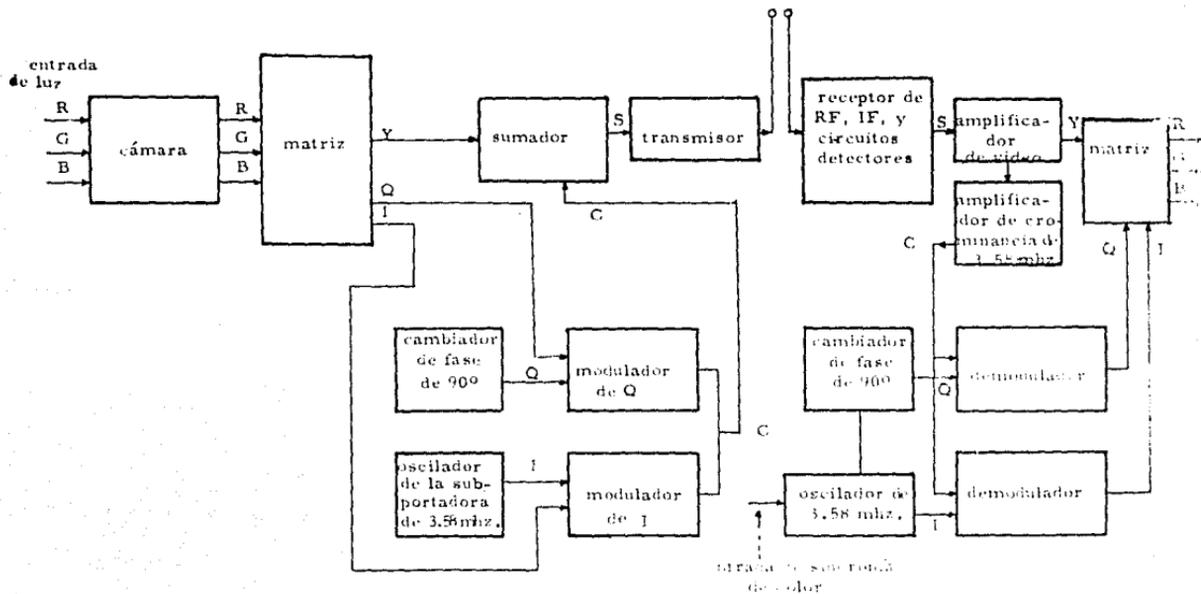


FIG. 3-17 FUNCIONES DEL TRANSMISOR Y DEL RECEPTOR EN UN SISTEMA DE TELEVISION A COLOR

que se está tratando.

Volviendo a la figura 3-17, se pueden apreciar las formaciones de varias señales:

Y, que es la de luminancia, contiene las variaciones de brillantez;

Q, que es una señal de video de color, correspondiente a información del verde o del púrpura.

I, También una señal de video de color, pero para los colores naranja o cyan,

C, que es la señal de crominancia, la cual contiene la información concerniente al matiz y a la saturación.

S, que es la señal completa,

y R, B, G, que son los colores primarios.

Las señales de luminancia y crominancia son mezcladas en el canalizador de colores o sumador antes de la transmisión.

I y Q son transmitidos como las bandas laterales de la señal subportadora de 3.58 MHz., la cual modula a su vez la señal portadora de la imagen.

La obtención de todos los colores se logra con la suma de los colores primarios, o bien de las señales vistas en el diagrama anterior, en sus proporciones correctas.

El orden de los colores en las barras de color es el siguiente: blanco, amarillo, cyan, verde, magenta, rojo y azul. En la figura 3-18 puede observarse cada color en su representación de vector y en la figura 3-19 está el círculo de combinación de colores primarios.

3.1.3.- GENERADOR DE SINCRONIA TSG-3000 DE TELEMATION.

Este generador ha sido escogido como ejemplo debido a -- que ilustra perfectamente el conexionado correspondiente a -- los diferentes pulsos vistos anteriormente.

El generador de sincronía TSG-3000 puede montarse en un espacio vertical de una pulgada $3/4$, en un rack estándar de 19 pulgadas. No debe quedar en la proximidad de ningún equipo que genere calor excesivo.

Viene alambrado de fábrica para funcionar en la línea de 115 VAC, a 50 o 60 Hertz, que es lo que nos interesa, aunque - su embobinado primario dual permite adaptarlo para 230 VAC. Nos es posible obtener conexiones en serie o en paralelo en los - primarios juntando las terminales accesibles entre los trans-- formadores T1 y T2. Para tener acceso a esas terminales, es -- necesario extraer el chasis del marco que lo contiene, ponerlo bocarriba y quitarle la tapa de metal.

Las terminales conectoras (Strapping) están disponibles

FIG. 3-18 DIAGRAMA DE VECTORES PARA DIFERENTES MATICES,
 COMO COMBINACIONES DE "I" Y "Q".

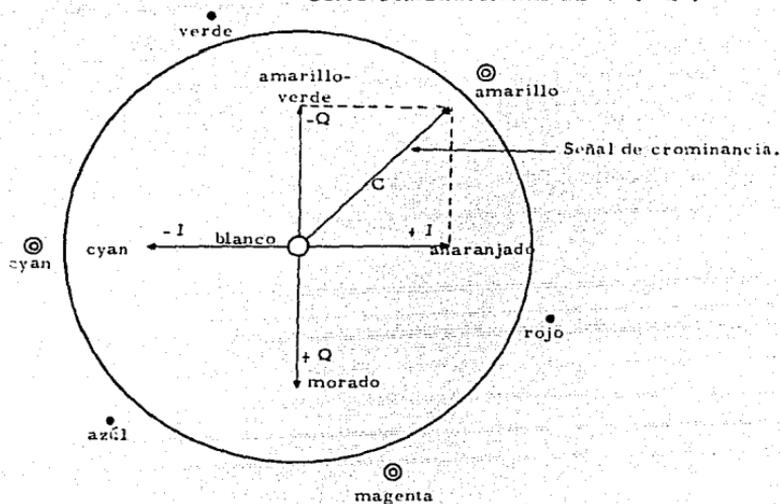
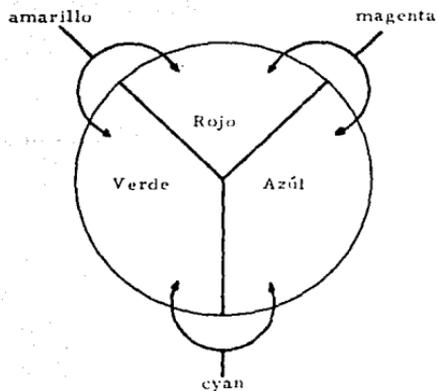


FIG. 3-19 CIRCUITO DE COMBINACION DE COLORES PRIMARIOS

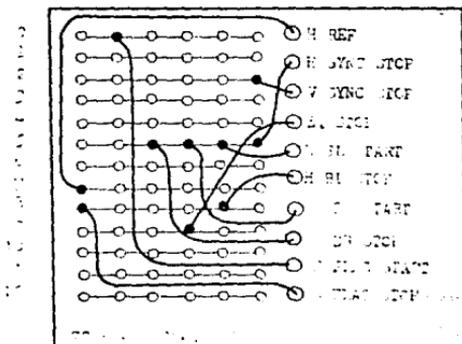
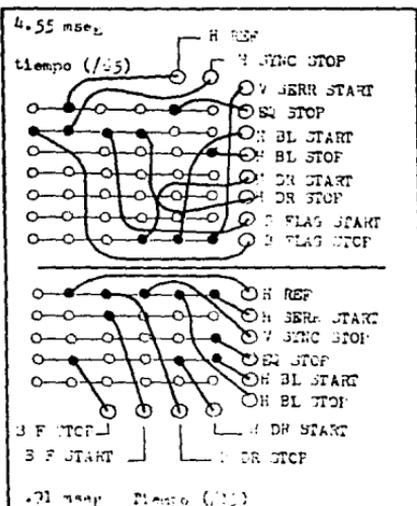


Los circuitos de TRABAJO PARA el control de los tiempos de los siguientes eventos (figura 3-20):

- A) Atraso horizontal (H REF)
- B) Fin de sincronía horizontal (H SYNC STOP)
- C) Inicio dentellado vertical (V SFR START)
- D) Fin de pulsos igualadores (EQ STOP)
- E) Inicio Blanqueo horizontal (H BL START)
- F) Fin Blanqueo horizontal (H BL STOP)
- G) Inicio impulso horizontal (H DR START)
- H) Fin impulso horizontal (H DR STOP)
- I) Inicio bandera "estallido" (burst) (B FLAG START)
- J) Fin bandera "Estallido" (B FLAG STOP)

El tiempo del inicio de la sincronía horizontal está fijado y ha sido escogido como referencia para todos los demás tiempos iniciales y finales. Algunos eventos más están fijos con respecto a esa referencia: el número de pulsos igualadores y sus tiempos iniciales, el número de pulsos dentellados verticales y sus tiempos finales y el tiempo inicial del blanqueo vertical. Los tiempos finales de los pulsos igualadores y de los dentellados pueden ser seleccionados en los dos paneles auxiliares (figura 3-20) y el tiempo final para el blanqueo vertical es seleccionado en un tablero separado. El restablecimiento (reset) de los contadores del "registro de variación" (error register) que genera todas las señales iniciales y finales ocurre al doble de la frecuencia horizontal; la señal actual -

FIG. 3-20 TABLEROS DE CONEXION



para iniciar para que tenga lugar en la línea intermedia alternativa salvo durante el intervalo vertical cuando los tiempos iniciales de los pulsos igualadores y los tiempos finales de los dentellados verticales son generados.

Los "registros de variación" asociados con los raneles - auxiliares de tiempos pueden ser comparados con el odómetro de un automóvil, salvo que las unidades variables son de tiempo - y no de distancia, y los múltiplos no están en décadas. Cada incremento de medida para el registro de variación es de ----- 69.8413 nanosegundos. Al cambiar de 0 al 1 en el registro de - 70 nseg se suma un incremento al lapso de tiempo después del cero de referencia (la base de tiempo por ejemplo), que es con lo que coincide la extremidad delantera de la sincronía horizontal. Un cambio de 0 a 1 en el registro de 910 nseg suma 13 incrementos, y un cambio similar en el registro de 4550 nseg suma 65 incrementos. Por lo tanto la conexión 0-0-0 (por ejemplo conexiones en la hilera superior de las clavijas de los registros de 4550, 910 y 70 nseg respectivamente) corresponde a una desviación con incremento nulo de la posición inicial o datos del cero de referencia como en el odómetro del automóvil.

Conexiones 2-4-9 en los raneles auxiliares corresponderían a (2 por 65) más (4 por 13) más (9 por 1) o sea 191 micro segundos después del dato cero de referencia.

Debido a que se necesitan 455 pulsos de reloj para llenar

y restablecer los registros de variación, y como el restablecimiento ocurre a un ritmo de 24, resulta que tenemos exactamente 455 incrementos entre los datos de la ocurrencia de ceros - de referencia consecutivos. Así, eventos que consideramos normalmente anteriores a la extremidad delantera del H SYNC pueden ser computados como tiempo caducado de los datos del cero de - referencia anterior.

Por ejemplo, si el inicio del impulso horizontal está en 1467 nseg o sea 21 incrementos de 70 nseg antes de la extremidad delantera del H SYNC, restando 21 de 455 vemos que existen 434 incrementos entre H DR START y los datos del cero de referencia anterior. Por lo tanto, para determinar la conexión adecuada, se divide 434 por 65 (dá 6 y quedan 44), 44 por 13 (dá 3 y quedan 5) y quedan 6, 3, y 5 en las clavijas correspondientes a 4550, 910 y 70 nseg (sus matrices).

Este método para computar un arreglo deseado de tiempos iniciales y finales de pulsos queda ilustrado en el siguiente ejemplo. Suponemos que necesitamos las siguientes conexiones:

SEÑAL	ANCHO DEL PULSO (en nseg)
Umbral frontal	1476
Impulso horizontal	6356
Sincronía horizontal	4886
Ráfaga (Breezeway)	559

SEÑAL	ANCHO DEL PULSO (en nseg)
Bandera de estallido	2375
Umbral posterior	4750
Pulso igualador	2446
Blanqueo horizontal	11105
Dentellado	4379
Blanqueo vertical	21 H

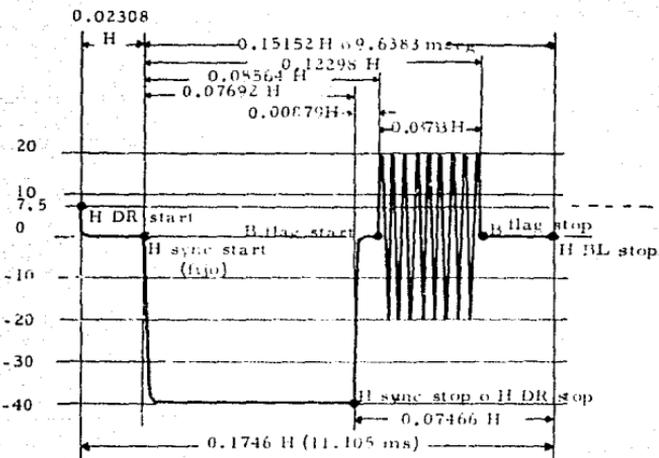
La figura 3-21 nos muestra los anchos de pulsos horizontales y las relaciones entre la extremidad delantera de H SYNC y los tiempos iniciales y finales de los pulsos horizontales con las relaciones de tiempo dadas en incrementos de 70 nseg, en microsegundos y en fracciones decimales de H (siendo H la duración de una línea horizontal).

La figura 3-22 nos muestra las relaciones entre las formas de onda en todas las hileras numeradas de terminales en los tableros de tiempos exceptuando el tablero del blanqueo vertical.

Viendo la figura 3-21, notamos que el inicio del umbral frontal es realmente el mismo que el del blanqueo horizontal.- Conectando el H BL START a la hilera 6 de la matriz de 4550 nseg, a la 3 de la de 910, y a la 5 de la de 70, el ancho de pulso deseado es obtenido para el umbral frontal. La computación correspondiente es la misma que para H DR START.

La extremidad trasera del impulso horizontal (H DR STOP)

FIG. 3-21 FORMA DE ONDA HORIZONTAL,
PREPROGRAMADA



ocurre 70 incrementos después de H SYNC START (dato de la base de tiempo de cero), por lo cual tenemos la conexión 1-0-5. En la figura 3-21 vemos que la extremidad posterior del H SYNC -- coincide con H DR STOP o sea que tiene 1-0-5.

Debido a que la ráfaga es el intervalo entre la extremidad posterior de H SYNC y el inicio de la bandera de estallido, la conexión para B FLAG START determina el ancho de la ráfaga. De la figura 3-21 vemos que B FLAG START empieza 79 incrementos después del principio de la sincronía horizontal (dato cero), por lo cual está conectado 1-1-0. De manera similar los demás anchos de pulso están programados como está expresado en la figura 3-20 y en la tabla 1.

Nótese que la duración del blanqueo horizontal es determinado conectando H BL START y H BL STOP respectivamente con el umbral frontal y con el umbral posterior como se muestra.

Los requerimientos de tiempo para los pulsos igualadores y para los dentellados pueden ser extraídos de la figura 3-22. Si contamos los pulsos de 70 nseg entre las dos líneas verticales "dato cero de referencia" y "EQ STOP", vemos que hay 35 incrementos de 70 nseg por lo cual el EQ STOP queda conectado 0-2-9. También vemos que V SERR START está 63 nseg incrementos antes del dato del cero de referencia o sea que $455-63=392$ --- con lo cual queda conectado en 6-0-2. Nótese que EQ START y V

Tabla 1

Anchos estandares de pulsos

Señal	Ancho del pulso			INCR desde extremidad del. H SYNC	desde función	Conecciones		
	mseg	H	70 nseg INCR			4,550	hasta 910	70 nseg
Umbral frontal	1.4667	.02308	21	- 21	H BL START	6	3	5
H DR START	6.356	.10000	91	- 21	H DR START	6	3	5
H DR STOP	- -	- -	--	70	H DR STOP	1	0	5
H SYNC	4.8890	.07692	70	70	H SYNC STOP	1	0	5
Ráfaga	0.5587	.00879	8	78	B FLAG START	1	1	0
Estallido	2.3747	.03733	34	112	B FLAG STOP	1	3	8
Umbral post.	4.7493	.07466	68	138	H BL STOP	2	0	8
Pulso igual.	2.4445	.03846	35	35	EQ STOP	0	2	9
Dentellado	4.4001	.06923	63	- 63	V SYNC STOP	6	0	2

SERR STOP coinciden con el dato del cero de referencia que es la extremidad delantera de la sincronía horizontal la cual tiene un período de 2H durante 9H en donde sigue al inicio del blanqueado vertical.

Es necesario compensar para retrasos internos inherentes en el circuito lógico de sincronía sin que existan retrasos en cables externos. Estos retrasos (delays) internos acumulativos han sido promediados empíricamente a 500 nseg que corresponden aproximadamente a 7 incrementos de 70 nseg. Las conexiones del H REF vienen ya en D-Q-7 como se muestra en la línea vertical a' de la figura 3-22.

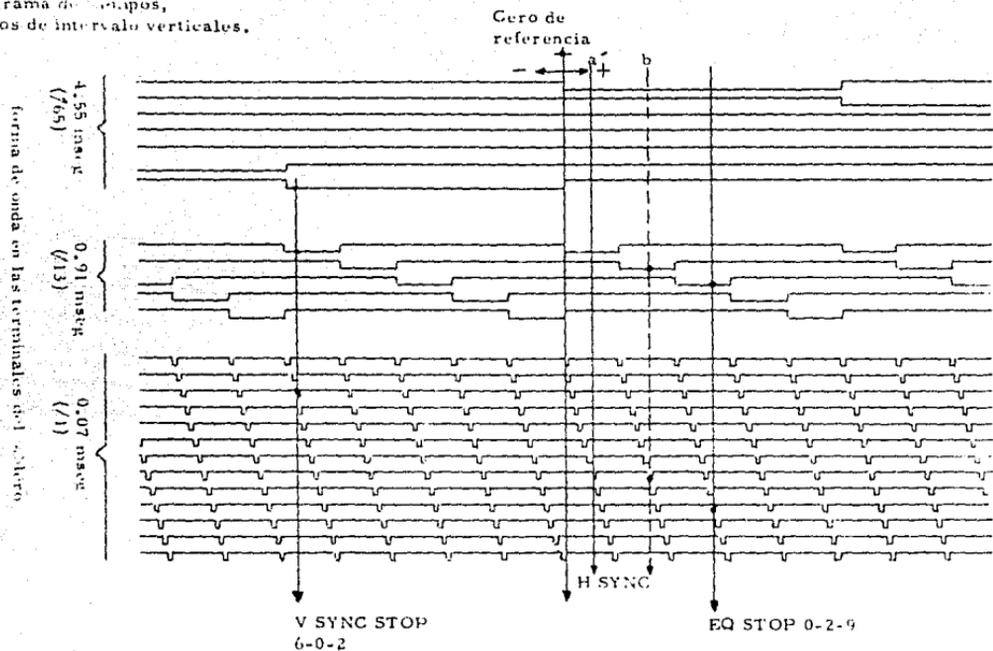
Compensación adicional puede ser computada (para variaciones en los cables del estudio por ejemplo) usando la figura 3-22, aunque se tiene confirmado directamente por un osciloscopio lo cual es posible debido a las variaciones acumulativas en tiempos de subida y otras anomalías menores.

En ciertos generadores modernos, es posible desplazar la extremidad delantera de la sincronía horizontal local para anticipar o seguir la de una señal de referencias ajenas de sincronía horizontal. Si necesitamos por ejemplo compensación adicional para un retraso externo de un microseg podemos obtenerla cambiando las conexiones de H REF para obtener 14 incrementos adicionales de 70 nseg como retraso entre el dato del cero de referencia y la ocurrencia subsiguiente de la extremidad delantera

ESTR
MAY 1963
LA
MAY 1963
MAY 1963

FIG. 3-22

Diagrama de tiempos,
pulsos de intervalo verticales.



del H SYNC remoto. Viendo la figura 3-22, conexiones entre H - REF y las clavijas 0-1-7 logran eso como lo muestra la línea vertical punteada b.

Los páneces auxiliares enchufados pueden estar sueltos y por lo tanto deben ser chequeados antes de hacer funcionar la -- unidad.

3.2.- FUENTES DE IMAGEN.

3.2.1.- Cámara de Televisión.

a) Como primer elemento de la línea de transmisión, la cámara, por el intermedio de sus tubos, transforma la imagen óptica en señales electricas. Las cámaras deben tener una gran movilidad; están montadas en pedestales o tripiés de diferentes formas que permiten desplazamientos, rotaciones y elevaciones rápidas en todos los sentidos.

Existen tres tipos de tubos de imagen: orticón, vidicón y plumbicón. Algunas tienen tres tubos de colores rojo, verde, y azul. Otras tienen tres tubos pero de colores rojo, azul y blanco (luminancia); o también existen cámaras con cuatro tubos, rojo, verde, azul y blanco (luminancia).

La imagen es entonces captada por la cámara. En esta se procesa y se elimina cualquier interferencia que lleve la se--

ñal, cuyo nivel requerido es de 0-7 Volts pico a pico. Esta se ñal es recojida por el CCU (Camera Control Unit - Unidad de -- Control de Cámara) por medio de un cable. El CCU es la unidad en donde se efectuan los siguientes pasos: por medio de amplifi cador se compensa la pérdida que ocasiona el cable transporta dor de la se ñal. Esta es asociada a un receptor de blanco y ne gro, para el control; un monitor de color recibe las se ñales - de cada una de las cámaras para el control de las imágenes pri marias de cada una. Podemos también checar la calidad de la -- imágen de cada color en un monitor de forma de onda, checamos el 0 -7 Volts requerido paramantenerlo constante. Luego, el -- codificador (encoder) recoje las se ñales a color de cada cáma ra para transformarlas en una se ñal única. Al codificador se le anexa la se ñal de la subportadora, los pulsos de sincronía y - de blanqueo para poder obtener a la salida la se ñal de video compuesto.

El ajuste instantáneo de estos aparatos, que deben dar resultados idénticos de una cámara a otra sin variación de co lor, se operan por medio de un osciloscopio.

Para las cámaras que no tienen tubo para el verde, este color es entonces generado en la "Matriz".

En el CCU se encuentran también los controles del pedes tal, los de ganacia, los del ajuste del iris, los de corrección de contornos, y los del ajuste de foco.

La señal de video compuesto es recibida por el conmutador (switcher) en donde se seleccionan las diferentes señales para poder formar un programa. A este conmutador se le alimenta con las señales de cada una de las cámaras, de cada uno de los telecines, de cada uno de los videotapes y del control remoto.

Luego la señal es recogida por el control maestro que recoge, según un programa, la imagen adecuada, ya sea en vivo, - originado en el estudio, a control remoto o por una grabación y es mandada dentro del circuito cerrado o grabado para una futura programación.

La cámara tiene su propia fuente, que surte voltajes regulares para el servo-motor del control del iris, para los filamentos de los tubos y para los demás circuitos. Este equipo puede ser alimentado con 127 o 220 Volts a 50 o 60 Hz. Las cámaras consumen alrededor de 250 V.A.

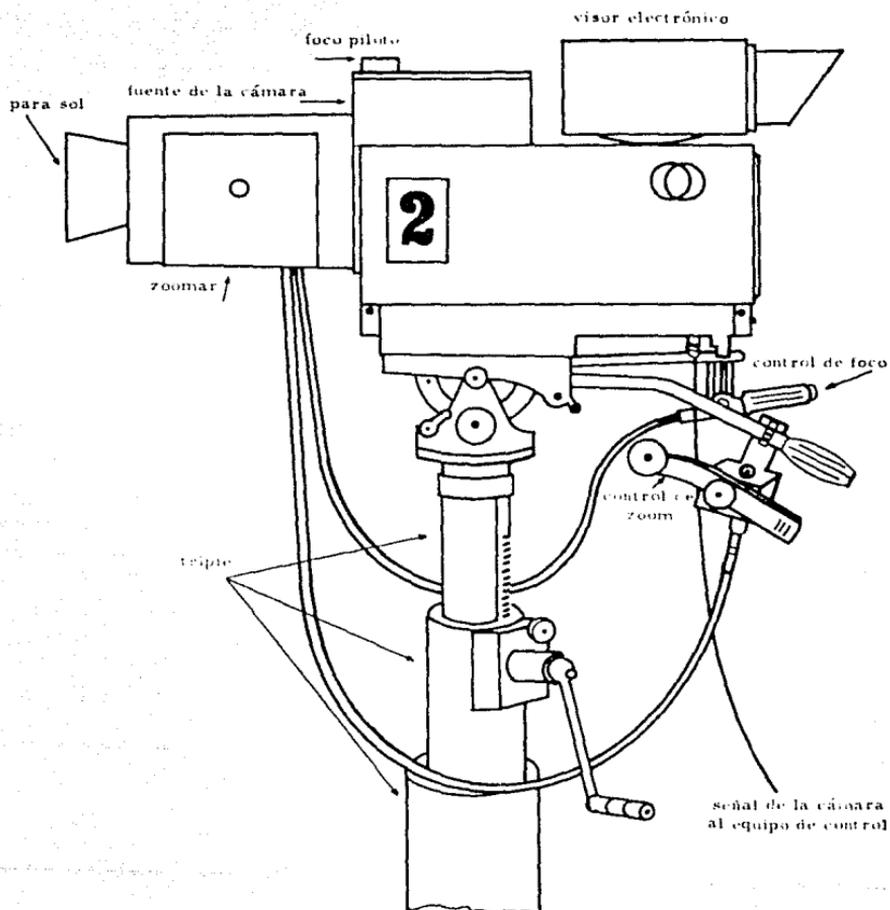
En la figura 3-23 vemos las diferentes partes que componen una cámara de televisión moderna.

B) Ajuste del CCU:

Dejar unos 45 minutos calentándose la cámara para permitir que los circuitos se estabilizen.

El ajuste preliminar consiste en ajustar el nivel de los

FIG. 3-23 CAMARA



canales del blanco (W), rojo (R) y azul (B) - 0.7 Volts, seleccionando una señal de prueba en forma de diente de sierra controlada por el propio control de cámara, por medio de los controles de ganancia situados en el panel de control principal que nos da la salida del amplificador intermedio y por cada color. Después la señal pasa por la matriz en donde se genera el cuadro color, o sea la luminancia, y se sigue manteniendo el mismo nivel de 0.7 Volts y de aquí pasa a los amplificadores de salida para cada señal de color que mandamos al codificador.

Ajuste de la Compensación de Sombreado:

Tome con la cámara una superficie uniforme y clara (por ejemplo una hoja blanca). Asegúrese que la iluminación sea continua en toda el área. La mejor manera de lograr una iluminación uniforme es usar un reflector colocado lo más axial posible con la cámara, desenfocándolo para obtener una iluminación suave.

Balanza de Color:

Tape la cámara, coloque el interruptor de prueba en OFF - y ajuste los niveles del pedestal W, R, G, y B, en el panel de control principal; cambie el interruptor de ganancia maestra de -6 a +6Db. y ajuste los controles del pedestal para mantener un nivel de negro constante en todas las posiciones. Este procedimiento se debe repetir varias veces hasta que no ocurra --

ningún cambio en el nivel de pedestal, al mover ese interruptor.

Tome ahora el patrón de escala de gris y ajuste el "iris" para 0.7 Volts pico a pico de nivel de salida.

Ahrra y Cierre el Iris y Observe:

Los niveles de blanco deben moverse simultáneamente y el nivel de negro debe permanecer constante.

Ajuste del Foco:

Use bajo nivel de iluminación y abra el iris para máximo diafragma. Ajuste para mejor foco, sobre el patrón con la estrella central y con la máxima longitud focal, en el canal de luminancia por medio del control de foco. Ajuste el lente para máxima longitud focal y reajuste el foco óptico en el yugo -- de deflexión; repita el ajuste hasta lograr el óptimo resultado. Coloque el lente en la posición media focal y reajuste los controles del foco óptico de los yugos de deflexión R, G y B --- (no cambia el ajuste del foco logrado para el canal de luminancia).

Ajuste del Corrector de Contorno:

Hágase un acercamiento de una cara. Ajuste los controles de corrección de contorno horizontal y vertical para la me

por apariencia subjetiva.

C) Tubos de Cámara de Televisión.

1) Introducción.

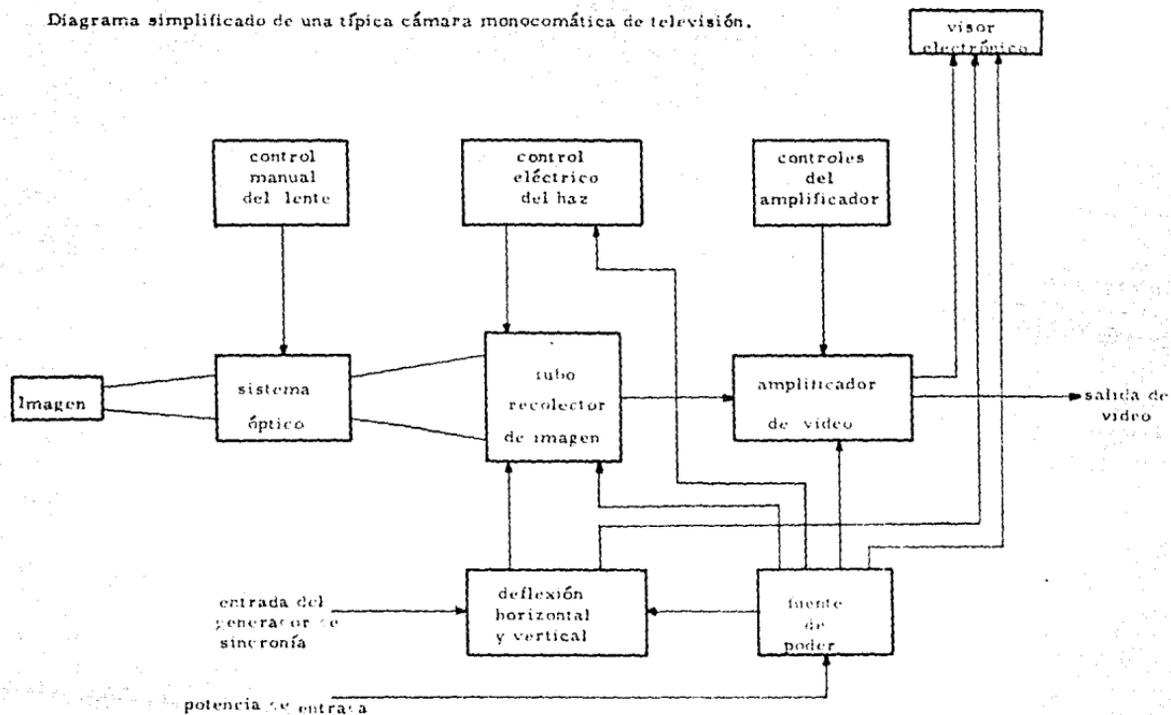
Esta es una de las partes más importantes de un estudio de televisión ya que la forma de la imagen reproducida en un receptor de televisión dependerá en gran medida de lo que este tubo "vea" y de como lo convierta en impulsos eléctricos equivalentes.

Para tener alta calidad en el receptor, el tubo debe dividir la escena televisada en el mayor número de elementos básicos con lo cual se logrará mayor detalle en el receptor. La conversión óptica a eléctrica debe de ser lograda con un alto factor de señal a ruido para proveer una sensibilidad adecuada de recepción cuando se televisan escenas de poca luminosidad.

En la figura 3-24 vemos un diagrama simplificado de una típica cámara de televisión monocromática. Un sistema óptico se encarga de enfocar la luz reflejada por la escena hacia la placa del tubo de la cámara. Ahí un proceso fotoeléctrico transforma la imagen luminosa en una replica electrónica en la cual cada elemento de imagen queda representado por un potencial eléctrico. Un haz de exploración en el tubo recolector convierte la imagen elemento por elemento, en impulsos eléctricos y -

Fig. 3-24

Diagrama simplificado de una típica cámara monocromática de televisión.



forma a su salida una secuencia eléctrica que representa la --
escena original. La salida de la cámara es amplificada para --
proveer a el transmisor de su señal de video y para proveer una
muestra de la señal para observación en el visor de la cámara.

Los circuitos electrónicos que proveen el control, la --
sincronía y los voltajes para las fuentes de poder necesarias
son los que operan el tubo de imagen en una cámara de televi--
sión. Un sistema de deflexión viene incluido para controlar el
movimiento del haz de exploración. La mayoría de las cámaras -
reciben los pulsos de sincronía de una unidad controlada en --
el estudio, la cual provee también los pulsos que sincronizan
el receptor con el tubo de imagen; sin embargo, las cámaras --
de televisión último modelo proveen sus propias señales de con-
trol y reparten a su vez pulsos de sincronía para esa unidad -
de control. En la parte posterior de la cámara se ven controles
manuales para el lente óptico y el acercamiento automático. El
gran problema era hasta hace poco el tamaño. En efecto, sus --
complicados circuitos electrónicos exigían grandes espacios .
Sin embargo, el estado sólido ha resultado ser la solución a -
esos problemas.

Anteriormente los circuitos de las cámaras de televisión
estaban compuestos de tubos de vacío, los cuales consumían una
gran cantidad de corriente para poder calentar los filamentos
y mantenerlos calientes; por otra parte, producir una enorme

cantidad de calor la cual sumada al calor producido por la iluminación del estudio, elevaba la cámara a una temperatura mal. Consecuentemente era necesario alinear y ajustar esos circuitos varias veces por día. Existía además el problema del espacio originado por el tamaño de esos tubos de vacío.

Actualmente, los transistores, los circuitos integrados y las construcciones en módulos eliminan todos esos problemas. Eso permite localizar las fallas según módulos y simple y sencillamente cambiar el defectuoso con la misma facilidad que se reemplazaba un tubo de vacío. La estabilidad de las cámaras ha mejorado a tal punto que se procura de más en más que un solo hombre opere varias cámaras simultáneamente.

Cuando se trata de cámaras a colores, se usa un tubo independiente para cada uno de los colores primarios: rojo, verde, y azul. Un sistema de filtros de colores es también usado para la separación adecuada de esos colores cuando provienen de la imagen. La diferencia entre esos tubos es el material fosforescente, el cual responde más a su color correspondiente. La amplificación de la señal de video tiene lugar paralelamente e independientemente para cada uno de esos tres colores.

2) Tipo de Tubos de Cámaras, actualmente en uso.

Básicamente, los tubos de cámaras de televisión pueden -

ser divididos en dos tipos, dependiendo del procedimiento con el cual producen la imagen eléctrica en el tubo. El primer método consiste en la fotoemisión, en la cual los electrones son emitidos por una superficie fotosensible cuando la luz de la escena es enfocada sobre esa superficie. El segundo método consiste en la fotoconducción, en la cual la conductividad o la resistencia de la superficie fotosensible varía proporcionalmente a la cantidad de luz enfocada sobre esa superficie.

Con esa separación, se pueden dividir las cámaras en sus dos tipos de más común uso: las que usan el orticón de imagen, con el proceso de fotoemisión, y las que usan el vidicón, con el proceso de fotoconducción. Aparte de esta diferencia, existen varias características básicas las cuales son comunes a los dos tipos de tubos de cámaras.

En la actualidad, los vidicones son de mucho mayor uso - que los orticones debido a su tamaño reducido y su simplicidad. La mayoría de las cámaras a colores usan 3 o 4 vidicones, el cuarto siendo para un canal de luminosidad que provee un mejor registro del color.

Entre esas características comunes está su capacidad de transferencia de luz. Es el factor de iluminación de la placa en bujíasplies entre la corriente de la señal en nanoamperes. Esta característica es denominada la gama del tubo, o simplemen

te el factor de la variación de brillantez de la imagen reproducida entre la variación de brillantez de la escena original.

Para un buen rendimiento de tonos, la respuesta espectral de un tubo de cámara es un parámetro importante. El tubo debería tener, con la mejor aproximación posible, la misma respuesta espectral que el ojo humano. Hoy en día, la distribución de la respuesta espectral a hecho posible la fabricación de tubos de cámara sensibles a rayos infrarrojos, ultravioletas y hasta a rayos X.

Si el material fotosensible en un tubo de imagen era capaz de emitir un electrón por cada fotón de luz enfocado hacia el material, la eficiencia cuántica del material sería del 100% la eficiencia cuántica siendo:

$$Q_{\text{eff}} = \frac{\text{Electrones}}{\text{fotones.}}$$

Eficiencias cuánticas de tal magnitud son prácticamente imposibles, pero resulta una manera práctica de comparar superficies fotosensibles en un tubo de cámara. En esta comparación, la corriente de fotones por lumen (cantidad de luz producida por la iluminación de una bujía-pie sobre una área de un pie cuadrado) es medida usando una fuentes estándar de luz. La fuente adonada para medir, es una luz de filamento de tungsteno -

operando a una temperatura de color de 2870 grados Kelvin. Debido a que el lumen es una medida de estímulo de brillantez para el ojo humano, la eficiencia cuántica resulta ser un medio conveniente para expresar la sensibilidad de un tubo recolector de imágenes.

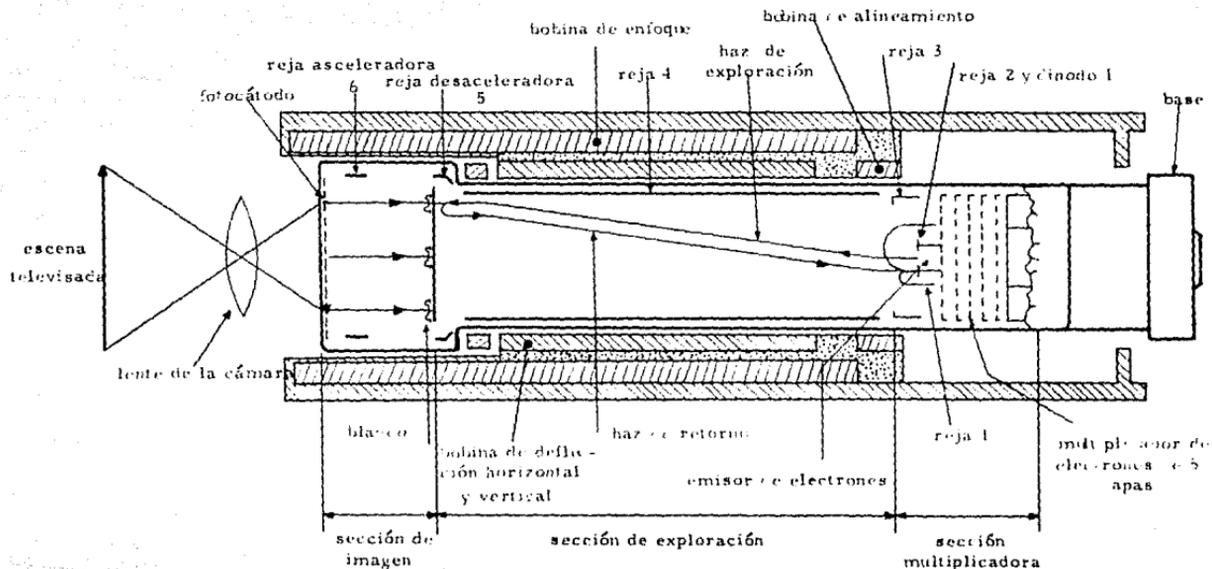
3) Funcionamiento del Orticón de Imagen.

El orticón de imagen es un tubo de cámara de televisión sensible, estable, pudiéndose usar tanto al aire como en un estudio. Puede producir películas de alta calidad con sus niveles de luz incidente desde luz solar brillante hasta sombras profundas. Con esto, este tubo se ha ganado el apodo de "caballo de trabajo de la industria".

Este tubo está dividido en tres secciones: la sección de imagen, donde se forma la réplica electrónica de la imagen y es enfocada hacia un blanco; una sección exploradora, donde su haz de exploración convierte dicha réplica en una serie de impulsos electrónicos; y una sección multiplicadora donde, a través de un proceso de emisión secundaria, se genera más corriente que la contenida en el haz que regresa. En la figura 3-25 se ven esas tres secciones, con sus bobinas de enfoque y de deflexión.

En operación, rayos de luz provenientes de la escena que está siendo televisada son enfocados por un sistema óptico

FIG. 3.25 CONSTRUCCION INTERNA DE UN ORTICON DE IMAGEN



de lentes hacia un fotocátodo semitransparente en la superficie interior de la placa del tubo. Los electrones son emitidos desde cada punto de este fotocátodo proporcionalmente a la intensidad de la luz incidente, después de que esos rayos atravesaron ese material semitransparente.

La réplica de electrones emitidos, en la cual, en cada punto, la densidad de electrones corresponde a la luz en ese punto, es dirigida hacia el blanco por una reja aceleradora. La bobina de enfoque externa que rodea las secciones de imagen y de exploración enfoca la réplica en el blanco. Cuando los electrones acelerados de la réplica chocan con el blanco, electrones secundarios son emitidos. Estos electrones son recogidos por una pantalla de malla fina localizada junto al lado del fotocátodo del blanco. Esta pantalla se haya mantenida a un potencial definido con respecto al voltaje de corte del blanco, limitando así el potencial del blanco para todos los valores de la luz incidente y estabilizando el funcionamiento del tubo.

La emisión de electrones secundarios produce en ese lado del blanco una serie de cargas positivas directamente proporcional a la distribución de energía en la réplica del electrón que llega. Esta forma de cargas, debido al material del blanco, causa un modelo similar de potencia en el lado de la sección de exploración del blanco. El blanco no es foto-sensible pero

está hecho de un material delgado capaz de emitir varios electrones secundarios.

En la sección de exploración, un cañón de electrones --- produce un haz de reducida velocidad que explora el lado del blanco opuesto al lado del fotocátodo. Este cañón incluye un cátodo termiónico, una rejilla de control (rejilla 1 en la figura -- 3-25) y una rejilla aceleradora (rejilla 2 en la figura 3-25). El haz es enfocado en el blanco por la bobina externa de enfoque y un campo electrostático es producido por la rejilla 4. La rejilla 5 es usada para darle forma al campo desacelerador entre la rejilla 4 y el blanco, de tal manera que los electrones del haz explorador aterricen uniformemente sobre toda el área del blanco.

Durante la exploración, los electrones del haz frenan su movimiento hacia la superficie del blanco. Son regresados hacia la sección multiplicadora, a menos que el punto donde aterricen en el blanco sea una carga positiva. En este último caso, suficientes electrones del haz son neutralizados con esa muestra de cargas positivas en el blanco. Esto deja una muestra de carga nula en el lado explorador del blanco, y una muestra positiva del lado del fotocátodo, pero los dos se neutralizan por conductividad a través del material del blanco en menos tiempo del que dura un cuadro, o sea $1/30$ de segundo. El haz -- que fué regresado hacia la sección multiplicadora es llevado con amplitud modulada gracias a la absorción de electrones en el blanco: se llama el haz de retorno.

Es evidente que los puntos más positivos en el blanco -- regresen a la sección multiplicadora el menor número de electrones del haz explorador original. Por lo tanto, el voltaje a través de la resistencia de carga de salida es inversamente -- proporcional a la intensidad de carga positiva en el blanco.

Para que su funcionamiento sea correcto, el blanco debe ser capaz de conducir entre sus dos superficies, pero no a través de una sola de ellas, lo cual es muy lógico. Cualquier carga que aparezca de un lado del blanco deberá aparecer del otro lado. Es éste el lado explorado y es de donde se obtiene la señal de video. Por lo tanto deberá existir un camino conductor entre esas dos caras, Sin embargo, nada deberá cambiar el potencial relativo que existe en el modelo de carga, como fué depositado en el lado fotocátodo del blanco. Si existe conducción alguna en cualquiera de las caras, las diferencias entre los diferentes puntos de la réplica electrónica desaparecen.

Uno de los puntos más fuertes que hacen que el orticón de imagen sea altamente sensible proviene de la amplificación de corriente que tiene lugar en la sección multiplicadora del tubo. En este multiplicador, los electrones del haz de vuelta son capturados y su número aumenta a través de un proceso de emisión secundaria para proveer una corriente de salida que es varios de cientos de veces mayor que lo sería sin multiplicador.

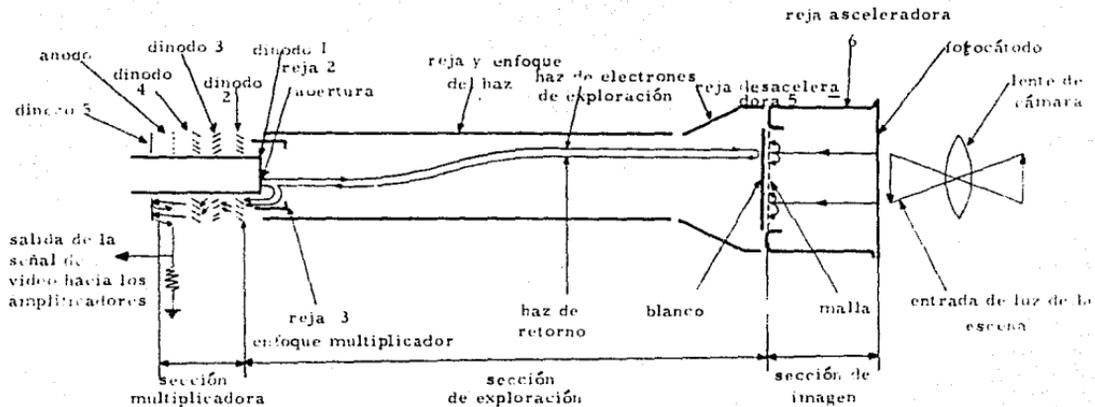
La estructura multiplicadora del orticón de imagen consiste en una serie de pantallas circulares dispuestas una por debajo de la otra alrededor del disparador de electrones. El haz de retorno es dirigido hacia el dinodo 1 (multiplicador de electrones) que es también la rejilla 2, en un multiplicador de electrones de cinco etapas. Para cada electron que choca con este dinodo, dos o más electrones son desalojados de su superficie. Estos electrones secundarios son entonces dirigidos hacia el dinodo 2, bajo el efecto del campo eléctrico de la rejilla 3 y el mayor voltaje del dinodo 2. Este último elemento es un molinete de 32 aspas montado inmediatamente debajo del dinodo 1. Los electrones que van llegando chocan con esas aspas causando la emisión de electrones secundarios, los cuales son mandados a través de las ranuras a la siguiente etapa. En la figura 3-26 podemos ver el arreglo de los dinodos en el orticón de imagen.

Este proceso multiplicador continúa en cada uno de los demás dinodos, con una corriente de electrones cada vez mayor, hasta que los emite el último dinodo; son recogidos por un ánodo y puestos a disposición del circuito de salida.

De esta forma se logra una amplificación electrónica de 500 o más, con lo cual se logra una alta relación de señal a ruido. La ganancia del multiplicador es suficiente para elevar la señal de salida por encima del nivel de ruido de los ampli-

Fig. 3-20.

Trayectoria de los electrones a través de las pantallas de la sección multiplicadora.



ficadores de video que se alimentan de esa señal, por lo cual los amplificadores de video no contribuyen de ninguna forma en el ruido de la señal de video final.

Una bobina alineadora, montada alrededor del tubo en la extremidad multiplicadora de la bobina de enfoque, provee un campo magnético transversal para alinear el haz explorador del emisor de electrones. Las bobinas de deflexión horizontal y vertical estén montadas alrededor de la sección exploradora del tubo. Todo este ensamble, incluyendo todas las bobinas, está alojado en una caja metálica para su instalación en la cámara.

Recientemente, varios descubrimientos en los materiales del fotocátodo han mejorado el rendimiento del orticón de imagen y han eliminado la mayoría de sus inconvenientes. Materiales bialcalinos y multialcalinos, como los usados en los fotocátodos de los orticones de RCA, proporcionan una amplia selección de respuestas espectrales. Estas van desde las que se asemejan a la respuesta del ojo humano hasta las de extremadamente altas sensibilidades, penetrando en la región infraroja del espectro.

Para complementar eso, se usan varios nuevos materiales para el blanco, existen por ejemplo los materiales de vidrio conductor electrónicamente y los semiconductores de película delgada. Algunos orticones usan blancos de vidrio estándar, de

la más alta calidad óptica para eliminar la distorsión óptica.

En algunos orticones de imagen, se puede apreciar una malla de campo montada en la sección exploradora, cerca del blanco, para impedir que el haz se "cargue" hacia algún costado. - Este artefacto es una pantalla de malla delgada la cual hace que el haz de electrones incida perpendicularmente sobre el blanco, en todos sus puntos. Las imágenes reproducidas quedan desprendidas de toda extremidad brillante en exceso, en la frontera de porciones muy iluminadas de una escena.

4) Funcionamiento de Vidicón.

El vidicón es un tubo de cámara de televisión sencillo y compacto, el cual es usado frecuentemente en la educación, la medicina, la industria, la aeronáutica y la oceanografía. Es - posiblemente el tubo de cámara más popular en la industria de la televisión. Durante los últimos años, se han invertido muchos esfuerzos para encontrar nuevos materiales fotoconductivos para su construcción interna. Con eso, hoy en día, los vidicones son capaces de operar expuestos directamente a la luz solar o en casi absoluta oscuridad. Estos tubos están disponibles en diámetros que van desde 1/2 hasta 4 1/2 pulgadas, y algunos de los más grandes vienen provistos de secciones multiplicadoras semejantes a las usadas en los orticones de imagen. Las dos diferencias mayores entre esos dos tubos son el tamaño

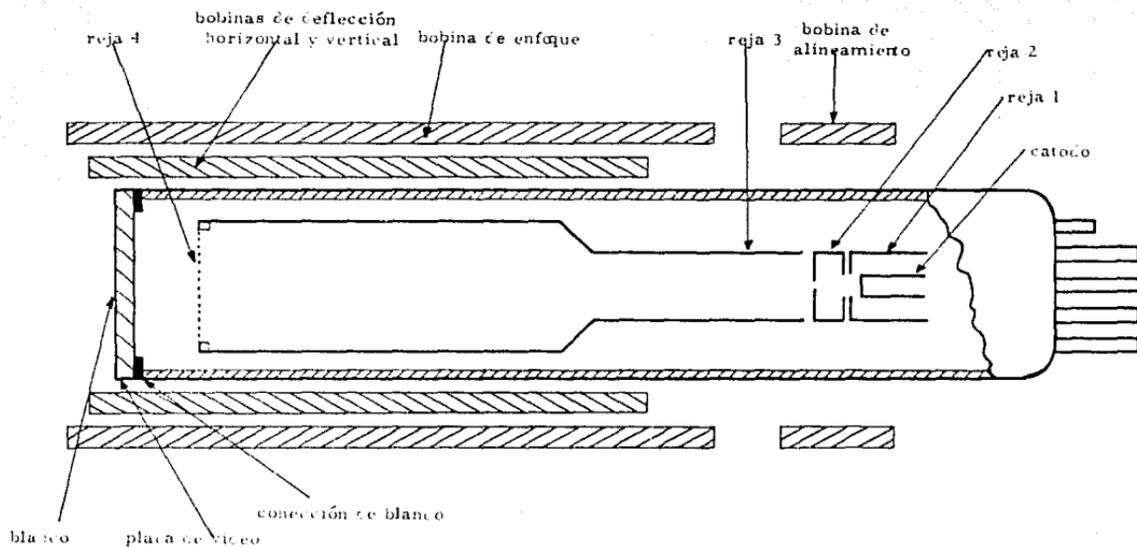
el material fotosensible usado para producir rayos de luz - incidente en electrones.

Como se expuso anteriormente, el vidicon se basa en el principio de la fotoconductividad: una sustancia es usada para el blanco cuya resistencia muestra una marcada disminución cuando está expuesta a la luz.

El principio de funcionamiento del vidicon está mostrado en la figura 2-27. El blanco consiste en una película conductora transparente (electrodo de señal) en la superficie interna del plato, y en una capa fotoconduccion depositada sobre la película. Cada elemento en la sección transversal de la capa fotoconduccion es un aislador en la oscuridad pero se vuelve ligeramente conductor cuando se ilumina. Este elemento se comporta como un capacitor con una placa en el potencial positivo del electrodo de señal, y la otra flotando. Cuando la luz de la escena televisada se enfoca sobre la superficie de la capa fotoconduccion que está junto al plato, cada elemento iluminado conduce ligeramente dependiendo la corriente de la cantidad de luz que llega al elemento. Esto hace que el potencial de su superficie opuesta (por ejemplo el lado del emisor) se eleve hacia el potencial del electrodo de señal. Por lo tanto en ese lado de la superficie una réplica de potencial positivo de la escena compuesta por varios elementos (potenciales) correspondientes a la muestra de luz enfocada hacia la placa fotoconduccion.

Fig. 3-27

Construcción interna del vidicon



Cuando el lado del cañón en la capa fotoconduktiva, con su réplica de potencial positivo, es explorado por el haz de electrones, este haz deposita electrones hasta que el potencial de superficie queda reducido al del cátodo en el cañón. Esta acción produce un cambio en la diferencia de potencial entre las dos superficies del elemento que está siendo explorado. -- Cuando esas dos superficies, las cuales forman en realidad un capacitor, están conectadas a través del circuito del blanco (electrodo de señal) a través de un haz de exploración, una corriente es producida, la cual es la señal de video en sí. -- La cantidad de caso de corriente es proporcional al potencial de superficie del elemento que está siendo explorado y al ritmo de la exploración. La corriente de señal de video es entonces usada para formar un voltaje de salida de señal a través de la resistencia de carga.

La polaridad de la señal es tal que para altas luminosidades en la imagen, la entrada al primer amplificador de video gira hacia el lado negativo. En el intervalo entre exploraciones el avance de la carga a través de la capa causa que su potencial de superficie suba hacia el potencial de la placa de la señal, en todo lugar donde la capa fotoconduktiva está expuesta a la luz. En la siguiente exploración, el haz deposita suficientes electrones para que la superficie regrese al potencial del cátodo.

El cañón de electrones contiene un cátodo, una rejilla de control (1), y una rejilla de aceleración (2). El haz es enfocado sobre la superficie de la capa fotoconduktiva por una acción combinada del campo magnético uniforme de una bobina externa y del campo electrostático de la rejilla 3. La rejilla 4 sirve para proveer un campo de desaceleración uniforme entre ella misma y la capa fotoconduktiva, de tal manera que el haz de electrones tienda a acercarse de tal capa perpendicularmente, condición necesaria para mandar la superficie al potencial del cátodo. Los electrones del haz se acercan de la capa a baja velocidad debido al pequeño voltaje de operación que existe en el electrodo de señal. Bobinas externas colocadas en el campo de enfoque logran la deflexión del haz a través de la sustancia fotoconduktiva.

5) Funcionamiento del Plumbicón.

El plumbicón, dado a conocer por Philips de Holanda, es un tubo de cámara de televisión pequeño, de poco peso que ha logrado superar la mayoría de los inconvencientes del vidicón estándar. Este tubo tiene una respuesta rápida y produce imágenes de alta calidad a niveles bajos de luz. Su pequeño tamaño aunado a sus características de operación a baja potencia lo hacen un tubo ideal para cámaras de televisión transistorizadas diseñadas para un uso particular. Las cámaras actuales de televisión a colores lo usan cada vez más debido a su respuesta espectral a los colores primarios.

El funcionamiento del plumbicón es muy similar al vidicón estándar. El enfoque y la deflexión son llevados a cabo magnéticamente. La diferencia primordial con el vidicón se encuentra en el blanco del plumbicón.

La figura 3-28 muestra un diagrama simplificado del blanco del plumbicón. Como se muestra en la parte A de la figura, la superficie interior de la placa de vidrio está recubierta de una delgada capa conductiva transparente, de óxido de estaño (SnO_2). Esta capa representa la placa de señal del blanco. En la cara exploradora de la placa de señal una capa fotoconductiva de monóxido de plomo (PbO) es depositada. Estas capas están previstas especialmente para trabajar como tres sub-capas, cada una con un modo diferente de conducción.

En la cara interior de la placa, el óxido de estaño es un fuerte semiconductor de tipo N, material común en los transistores (ver figura 3-28-B). Junto a este región de tipo N está una capa que consiste en un monóxido casi puro de plomo, que es un semiconductor intrínseco. La cara exploradora del monóxido de plomo está cargada de impurezas para formar un semiconductor de tipo P. Estas tres capas forman un diodo de estructura P-I-N.

El blanco fotoconductorivo del plumbicón funciona de manera similar al del vidicón estándar. La luz de la escena que se

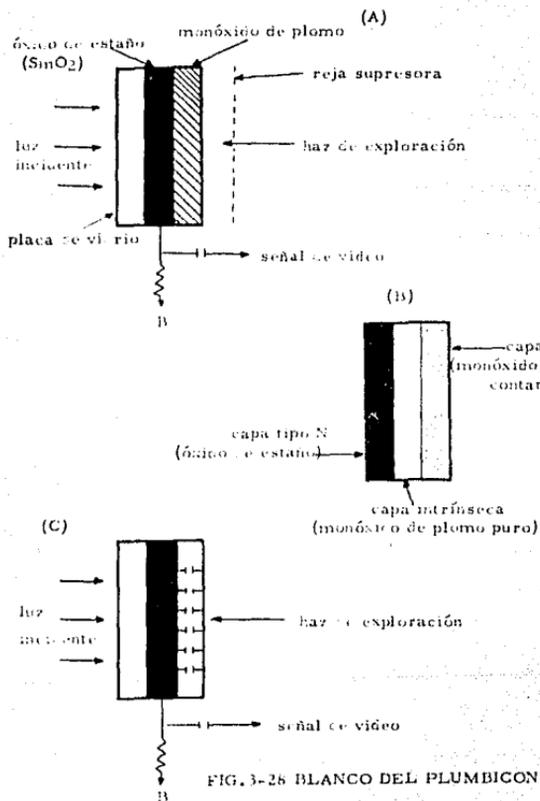


FIG. 3-28 BLANCO DEL PLUMBICON

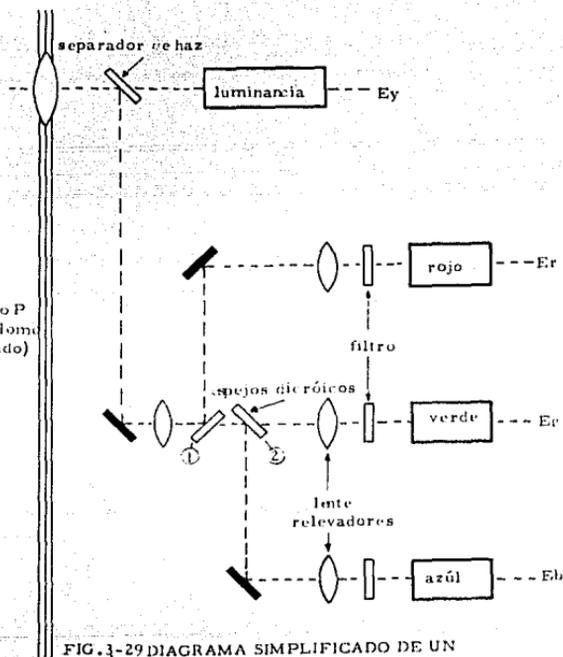


FIG. 3-29 DIAGRAMA SIMPLIFICADO DE UN SEPARADOR DE HACES TÍPICO DE 4 CAMINOS

está televisando es enfocada a través de una capa transparente de óxido de estaño sobre el monóxido fotoconductor de plomo. Cada carga de elementos de película toma la forma de un pequeño capacitor con la placa positiva hacia el haz de exploración, como lo muestra la figura 3-28-C. La placa de señal del blanco se vuelve el lado negativo del capacitor. Cuando el haz de electrones de baja velocidad aterriza sobre el elemento de carga, se desprende de suficientes electrones para neutralizar la --- carga que se almacenó en el elemento capacitivo. La corriente del haz de exploración a través de la resistencia de carga de la placa de señal genera la salida de la señal de video.

Es posible variar la respuesta espectral del plumbicón durante su manufactura para su uso en casi cualquier aplica--- ción particular. Debido a su popularidad en cámaras de televi--- sión a colores, está disponible para los tres colores primo--- rios. Cada tubo está designado por la letra de su color respec--- tivo (R, G, o B), siguiendo el número de tipo, como 5587R para un tubo color rojo.

6) Cámaras de Televisión a Colores.

Para televisar una imagen a colores, es necesario tener 3 tubos individuales, para los tres colores primarios. En algunos existe un cuarto tubo con lo cual se logra mejor defini--- ción en los colores. La diferencia primordial entre estas cáma-

ra consiste en su sistema óptico. Toda la luz incidente es separada (dividida) en diversos colores (3 o 4). Existen pues el separador de haces de 4 caminos y el de 3 caminos.

El separador de 4 caminos está mostrado en la figura -- 3-29. Una parte del haz ya separado está enfocado hacia el tubo de luminancia para proveer el voltaje para la señal monocromática y la otra parte es reflejada por un espejo a través de un lente relevador hacia un sistema dicróico de espejos. Estos -- reflejan solo la luz de cierto color, como se ve en la figura 3-29.

En el separador de 3 caminos es más sencillo. Las capas dicróicas están integradas a un ensamble de pequeños prismas y unos filtros de color en la salida de esos prismas dan las -- características de cada color.

Cada tubo plumbicón usado para color es exactamente igual así como su base y lo único que logra los colores diferentes -- es lo expuesto anteriormente.

3.2.2.- TELE CINE.

Un tele cine es un conjunto de aparatos que representa -- una gran fuente de video, en todo estudio de televisión. Consiste de tres partes esenciales.

I.- Cámaras. Estas operan como las descritas anteriormente. Captan la imagen y la transforman en señales eléctricas

II.- Fuentes de Imagen y Sonido.- Son los proyectores de películas y de transparencias. Pueden existir como máximo cuatro proyectores. La cadencia de los proyectores de cine es de 30 imágenes por segundo, a diferencia de los "caseros" de 24 imágenes.

III.- El Multicanalizador de Imágenes.- Es el corazón de la unidad, cuya función es mandar la imagen óptica a los tubos de la cámara, por medio de un juego de espejos.

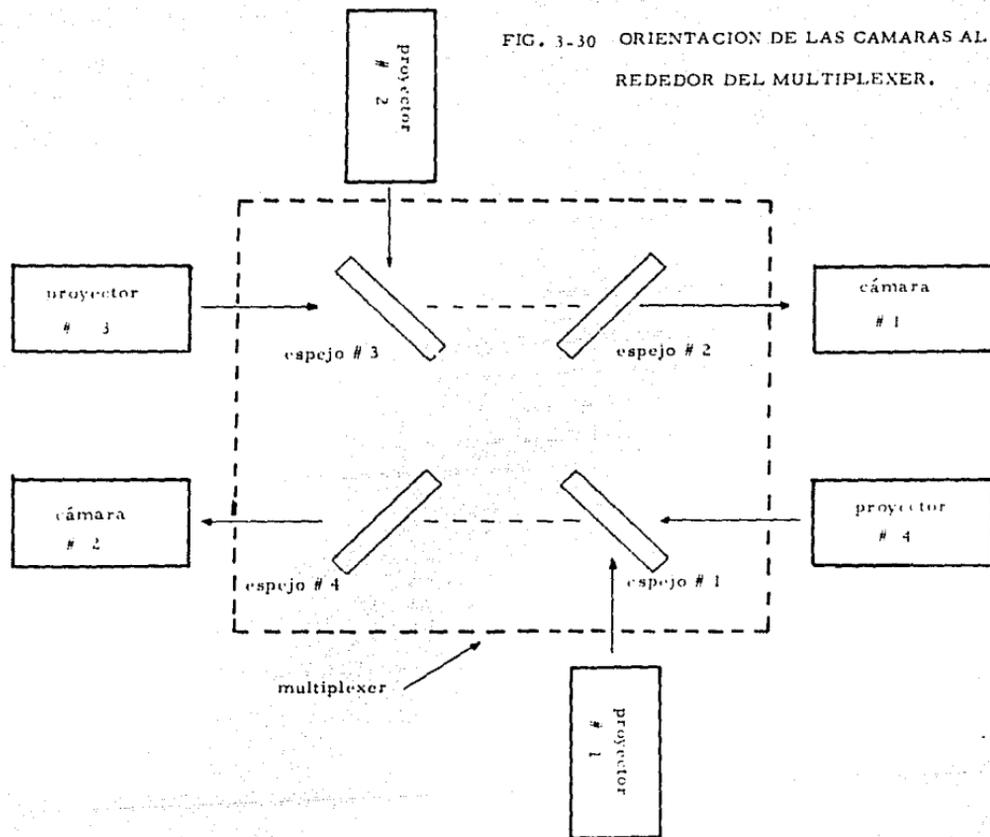
En la figura 3-30 vemos un arreglo típico con cuatro espejos móviles que únicamente reflejan la imagen (sin refracción) La señal de cualquier proyector puede ser captada por cualquier cámara. Cada uno de los seis aparatos debe de estar alineado con el centro óptico del multicanalizador.

Un tele cine tiene su propia unidad de control y está provisto de un monitor de televisión que proporciona la señal de salida.

I.- Cámaras:

La cámara es similar a la de un estudio y es llamada cámara muerta porque esta fija, y difiere de la del estudio que es llamada viva por tener movimiento.

FIG. 3-30 ORIENTACION DE LAS CAMARAS AL REDEDOR DEL MULTIPLEXER.



La cámara del tele cine se divide en cuatro secciones -- principales: el sistema óptico, el panel de ajuste en la cámara, fuente de poder y el panel de control. Normalmente las tres primeras secciones están contenidas en la cámara, la cuarta -- sección puede estar situada frente al panel auxiliar o en cualquier localidad remota.

Esta cámara puede trabajar con tubos vidición ó con tubos plumbición, ya que ambos están diseñados para producir alta -- calidad en reproducción. Existen tres tubos, uno para cada -- color. Esta cámara no necesita lentes zoom porque la cámara -- y los proyectores están fijos.

Control Automático del Nivel de Blanco:

Un disco graduado de densidad neutral opera en el trazo óptico de la cámara para proveer el control automático del nivel de blanco. Este filtro reacciona a una sobre exposición de 2:1 en menos de 100 milisegundos. La amplitud de las señales -- del nivel de blanco puede ser ajustada mientras que el nivel -- de negro permanece constante o viceversa.

Ajuste Automático de Nivel de Negro:

El tele cine también contiene un control automático que -- ajusta el nivel de negro en los primeros milisegundos después de

haber sido activado. La variación de nivel de negro puede ser así mismo introducida manualmente.

El Sistema de Video:

Este sistema incluye tres preamplificadores idénticos que amplifican la señal de corriente nominal de 300 ma del tubo -- recolector, hasta un nivel de .5 Volts. Luego, el módulo del -- procesador convierte la señal de entrada a 0.5 Volts a una señal de salida de 0.7 Volts.

Luminancia:

Las entradas roja 30%, verde 59% y azul 11% del panel -- modular están en un circuito llamado matriz y alineado a un -- amplificador. La luminancia esta formada por la corriente mezclando la información roja, verde y azul.

La frecuencia de compensación esta prevista en el canalizador de colores para compensar el desfaseamiento de la frecuencia en varios circuitos y en la línea monocromática de retraso.

II. Fuentes de Imagen y Sonido:

1.- Proyector de películas de 16 milímetros.

Representa una fuente importante de video en el telecine, aunque su lugar ha sido tomado en gran parte por la grabadora de video. Todoprojector debe tener normalmente dos bobinas para enrollar la película (una de las cuales viene con la película misma), una guía de la película y un panel de control el cual se debe poder deslizar usualmente para dar acceso al lado trasero del panel, elementos electrónicos de estado sólido modulares, y una fuente de poder con un relevador adaptado. Veamos - el análisis funcional de cada parte.

A) Unidades Embobinadoras.

a) Generalidades.

Siempre es posible encontrar controles de marcha, reversa, avance rápido, retroceso rápido, en el panel de control. - Los elementos importantes en una unidad embobinadora son una - aguja de embobinado, un motor de impulso de torque y un transformador variable. En general es posible colocar bobinas con un diámetro de hasta 19 pulgadas. Cada ensamble de embobinado tiene un servo mecanismo de tensión de lazo cerrado. La tensión de la película es ligeramente disminuida cuando aumenta el diámetro de carrete cargado (más película en el carrete) y ligeramente aumentada cuando ese diámetro se vuelve más pequeño -- (menos película en el carrete). Con eso se evita una tensión excesiva en ciertos lugares del carrete. Eso funciona para cada motor, ya que, según el sentido en que se está operando, es

tá funcionando el motor ya sea de un carrete o del otro.

b) Aguja de los carretes.

Son las que soportan, retienen, estabilizan e impulsan los carretes de la película. En la extremidad de la aguja existe un mecanismo (diferente según el tipo de aparato) que se encarga de retener el carrete en su lugar, y además de proveer de cierta estabilidad debido a la presión que ejerce sobre el carrete. La aguja es controlada por el motor de torque a través de una polea y a veces también de una correa de impulso.

c) Transformador Variable.

Es el que varía el voltaje del motor de tal manera que la tensión de la película siempre quede dentro de ciertos límites. La carga de películas determina la posición del brazo de tensión. Este a su vez está conectado a través de dos engranes al brazo de contacto. El brazo de tensión está conectado a un resorte especial que proporciona torque para contrarrestar la tensión de la película. Ese resorte es ajustable.

d) Liberación de la película para desenrollar.

Se puede desconectar momentáneamente la corriente en los motores para soltar la tensión de la película durante el desa-

trallo. Se logra energizarlos simplemente dos relevadores con lo cual se desconectan los contactos evitando el paso de corriente. Los brazos de tensión regresan entonces a su posición original.

B) Ensamble del panel de transportes.

En este panel rectangular generalmente de aluminio, se encuentran todos los componentes y sub-ensambles requeridos -- para la proyección de la imagen, la reproducción del sonido y el movimiento de la película (excepto el que tiene lugar en el carrete). Algunos de esos componentes y sub-ensambles son los siguientes: obturador, ensamble de lente, condensador, reja de la película, fijador de lazo superior, perilla de enfoque, botica de sonido, manija de enfoque de sonido, tambor de sonido, filtros, etc..

C) Reproducción de Sonido.

Usualmente un proyector de cine tiene dos sistemas de sonido distintos: el que funje como titular que es el sistema óptico, y el que funje como auxiliar que es el sistema magnético. Existen 8 ensambles básicos aunque algunos equipos pequeños -- no los tienen todos:

- 1.- Tambor de sonido y estabilizador
- 2.- Rodillo de presión de la película.
- 3.- Ensamble de amortiguación.

- 5.- Palanca de enfoque óptica de sonido.
- 6.- Transductor Fotoeléctrico.
- 7.- Cabeza magnética de sonido.
- 8.- Ensamble acelerador del tambor de sonido.

El ensamble del tambor de sonido y el estabilizador estabilizan la velocidad de la película de la siguiente manera: - el tambor de sonido es impulsado por la película junto con el rodillo de presión el cual mantiene una unión firme entre la película y el tambor de sonido. Ese rodillo es el que se opone a las variaciones de velocidad de la película y funciona únicamente cuando el motor está en marcha. Variaciones de densidad en la pista de sonido modulan el haz de luz que penetra en la película que va moviéndose e iluminan la superficie sensible del fototransductor. Este transforma la luz en una señal eléctrica que alimenta el amplificador de sonido óptico.

La lámpara de excitación trabaja a altas temperaturas con continuos apagados y encendidos por lo cual no es extraño que se eche a perder. Para el caso, la mayoría de los proyectores tienen una lámpara de repuesto que toma automáticamente el lugar

de la zona de trabajo óptica de la cámara.

2.- Proyector de Transparencias.

La mayoría de los proyectores actuales tienen una forma de carrusel lo cual facilita la localización de cada transparencia. Fuera de eso, son como todo proyector de transparencias de tipo casero.

III.- Multicanalizador de Imágenes (multiplexer).

A) Generalidades:

El multicanalizador de imágenes recibe y selecciona las imágenes que le interesan al productor por medio de unos espejos reflectores y las manda a las cámaras deseadas. Los multicanalizadores más modernos funcionan con circuitos lógicos para el movimiento de esos espejos, con lo cual se logra mayor exactitud y rapidez. La lógica del multicanalizador es mostrada en la figura 3-31. El generador escoge ciertos interruptores, los cuales dejan pasar informaciones deseadas a los bancos de memoria, a través del circuito de memoria. De ahí y teniendo en cuenta la posición actual de cada espejo, se origina el movi-

imiento necesario gracias al módulo del poder de los espejos. Unas fotoceldas cambian entonces la información que existe en los bancos de posición, a través de los circuitos de posición. Esa información llega también al panel de control, para indicar el estado (arriba o abajo) de cada espejo en todo momento. Para evitar problemas de persecución (races) en los circuitos lógicos, existe un retraso de poco más de dos segundos en el momento de prender una unidad, antes de que enciendan los faros indicadores en el panel de control.

Todos los espejos están provistos de mecanismos de deslizamiento vertical. El movimiento tiene lugar gracias a unos ejes posicionados en cuatro cavidades de la base óptica. Unas líneas diagonales unen los centros de esas cavidades con lo cual establecen la posición teórica correcta de las superficies reflectoras de los espejos. El movimiento de un espejo de una posición a otra tiene lugar en aproximadamente 0.2 segundos.

En un multicanalizador que contiene dos cámaras, dos proyectores de película, y dos proyectores de transparencias, se tienen cuatro espejos, dos de los cuales son reflectores en dos caras. Un Yugo mecánico se encarga de acelerar y desacelerar

con rapidez cada espejo. El frenado aplicado a cada espejo tiene lugar en una revolución del eje rotor al cual tiene una -- velocidad de funcionamiento de 300 rpm, y existe además en la mayoría de los equipos un frenado auxiliar de seguridad.

B) Módulo lógico del Multicanalizador Universal.

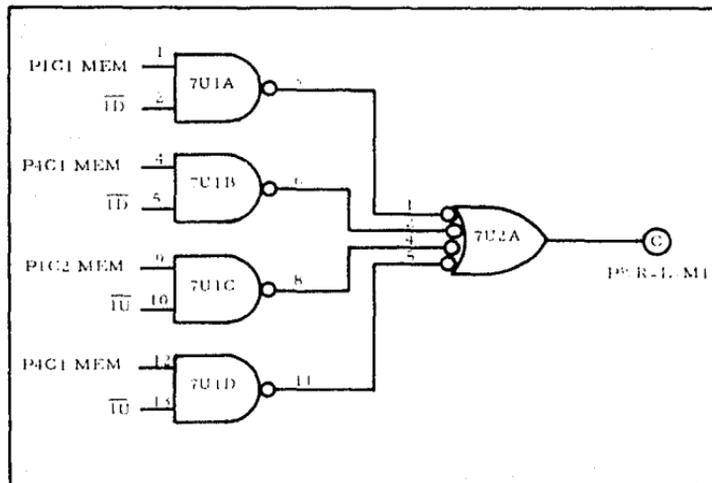
Este análisis está basado en un multicanalizador típico y la mayoría de los detalles existen en cualquier multicanalizador lógico. Veamos cada uno de los ensambles de circuitos -- por separado.

a) Lógica de poder del espejo.

Un ejemplo puede ser el del espejo 1. En la figura 3-32 puede observarse que cualquier entrada baja que llegue a 7U2A provocará una salida alta en C. Esta señal es usada para energizar el motor del espejo 1. Esa entrada baja puede provenir de cuatro diferentes fuentes. Eso tiene lugar en cualquier compuerta NAND solamente cuando ambas entradas son altas. PICI MEM es alto cuando ha sido accionado el botón SHOW. IO puede estar alto cuando el espejo está alto.

b) Circuitos de posición de los espejos.

FIG. 3-32 LOGICA DE PODER DE ESPEJOS PARA EL
ESPEJO 1



La lógica del contador y la lógica de poder de selección son formadas por las entradas generadas por las salidas de las fotoceldas. La salida de la fotocelda es baja cuando está oscura. En la figura 3-33 se ve que cuando el espejo está arriba, una bandera cubre la fotocelda con un voltaje bajo apareciendo en el contacto 12. 6UIA actúa como un inversor y por lo tanto un voltaje alto en el punto 4 provoca un bajo en la memoria.

c) Lógica de contador.

La lógica de contador utiliza la posición de los espejos para generar una salida que alimenta los circuitos de memoria. Un ejemplo está en la figura 3-34. Si el espejo 1 está abajo (D1 alta) y el espejo 2 está arriba (U2 alta) entonces el proyector 1 trabaja con la cámara 1 (TL-PICI).

d) Circuitos de memoria.

Los circuitos de memoria actúan como los principales de la conmutación del multiplexer, y relacionan y guardan las diferentes informaciones. Un típico circuito de memoria es mostrado en la figura 3-35, donde se detallan las tres etapas de operación de este circuito. Hay que aceptar ciertas condiciones:

FIG. 5.33 FOTOGELDA DEL ESPEJO 1, CUANDO ESTA ALTO

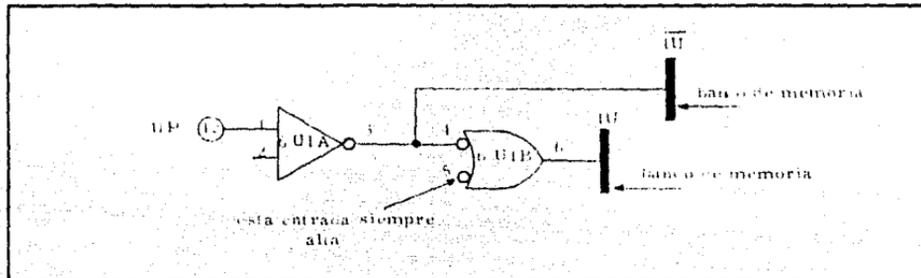


FIG. 5.34 LOGICA DE CONTADOR PARA TI-PIGI

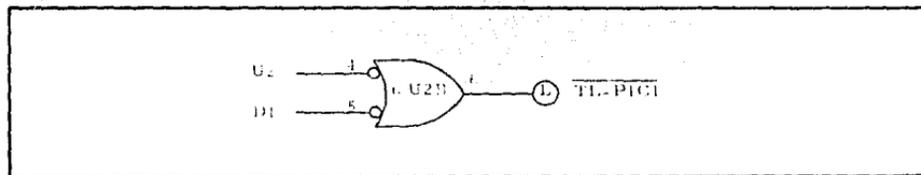
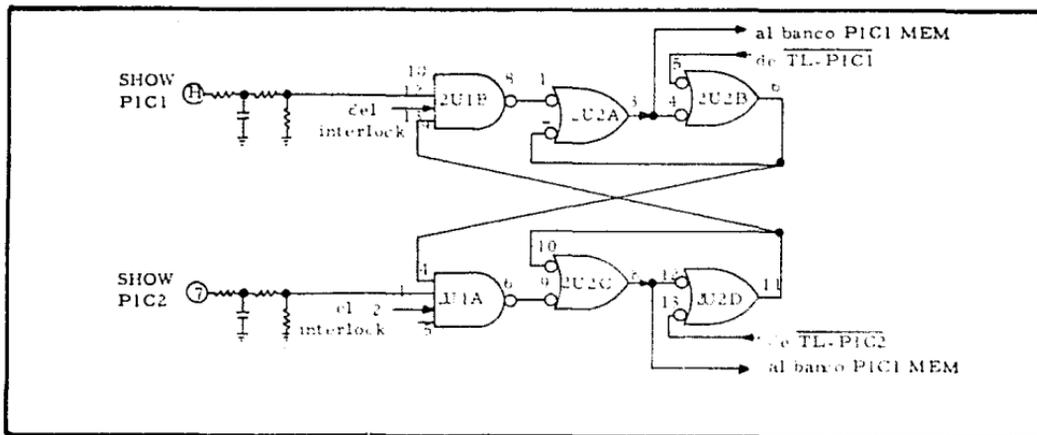


FIG.3-35 CIRCUITO DE MEMORIA



Secuencia SHOW PIC1	Conec. 2U1B				Conec. 2U2A				Conec. 2U2B				Conec. 2U1A				Conec. 2U2C				Conec. 2U2D			
	12	13	9	8	1	2	3	4	5	6	1	2	4	6	9	10	8	12	13	11	10	11	13	11
antes de llamar SHOW PIC1	L	H	H	H	H	H	L	L	H	H	L	H	H	H	H	H	L	L	H	H	H	H	L	L
SHOW PIC1 llamado	H	H	H	L	L	H/H	H	H	H	L	L	H	H	H	H	H	L	L	H	H	H	H	L	L
SHOW PIC1 acabado	H	H	H	L	L	L/H	H/L	H	L	H	L	H	H	H	H	H	L	L	H	H	H	H	L	L

1. El equipo no está en SHOW PICI al principio.
- 2.- No hay inhibición por parte de los circuitos del interlock de cámara.
- 3.- Los espejos 1 y 2 están abajo

I) Antes de llamar SHOW PICI, los estados de las compuertas están como lo muestra el primer renglón de la figura 3-35. Todas las entradas a 7U1B, excepto SHOW PICI, están altas y por lo tanto la salida está alta.

Suponiendo que la salida de la compuerta 2U2D está alta, la salida de 2U2A está baja (información de PICI MEM).

La realimentación de la lógica de contador (TL-PICI) está alta así como la salida de 2U2B.

II) El interruptor que llama SHOW PICI está conectado. Esto -- provoca 24 volts en el contacto del conector H y una entrada alta a la conexión 12 de la compuerta 2U1B, al igual que las demás entradas. La salida está por lo tanto baja. Esto manda una salida alta a PICI MEM que puede ser utilizada por la lógica de poder de los espejos para energizar el motor del espejo 2 y moverlo.

En la compuerta 2U2B se tienen dos entradas altas (4 y 5) y por lo tanto la salida será baja. Esta retroalimentación

baja entre a la compuerta 2U1A y mantiene su salida independientemente de SHOW P102.

III) Cuando el espejo 2 ha sido movido hacia arriba, la señal lógica TL-P101 se volverá baja con lo cual una retro alta llegará a 2U2A. En la conexión 3 aparecerá un voltaje bajo.

3.2.3.- Grabadora de Video.

1) Generalidades.

Esta fuente de imagen es la más ventajosa y tiene varias cualidades que están haciendo que tome el lugar de las fuentes vistas anteriormente. Para citar nada más algunas de esas ventajas, se puede decir que, a diferencia de una película normal, una cinta puede ser borrada y vuelta a usar con lo cual se elimina el problema de las películas obsoletas que deben ser desperdiciadas. Por otro lado, la sincronización de este tipo de fuente de imagen resulta muy exacta por la porción de cinta reservada únicamente para ese fin.

Existen actualmente dos tipos netamente distintos de grabadoras de video: las de carrete abierto y las de cassette. En centrales telefónicas, en las últimas son utilizadas especialmente para introducir comerciales o como auxiliares. Comercialmente tiene una gran ventaja debido a su tamaño reducido que permite un mayor número de canales que con el tipo de carrete.

que se trata de mandar al o recibir del extranjero esos
datos.

Toda grabadora de video está provista de todos los con--
troles clásicos de una grabadora de audio común y corriente y
además otros controles que facilitan la edición electrónica. -
Internamente, dependen en gran parte de sus servo mecanismos -
los cuales determinan la calidad del aparato. Las dos operacio--
nes fundamentales son grabación y edición.

(I) Principio de los sistemas Servo en las grabadoras de video
tape.

En una grabadora de videotape (VTR), es sumamente difícil
obtener en la reproducción exactamente la misma señal eléctrica
de video grabada en la cinta, aunque se trata de un detalle muy
importante. Se puede decir que la calidad de una grabadora de--
pende en gran parte de su capacidad de reproducción. Ahí es --
donde intervienen los sistemas servo.

La frecuencia de la señal de video es tan elevada y cu--
bre un rango tan amplio que se necesita una velocidad de la ca--
beza con respecto a la cinta igualmente alta, para poder gra--
bar y reproducir los componentes de alta frecuencia de esa --
señal. En general, las Universidades utilizan el sistema de ex--
ploración helicoidal, en la cual las dos cabezas grabadoras for--
man un ángulo de 180 grados en la periferia del tambor de la ca--

beze y grehan alternativamente la señal de vídeo. En este caso es necesario que, a la hora de reproducir la señal sabana, la relación entre las cabezas de video y las pistas de video sea mantenida exacta.

Durante la grabación, la fase de la señal del pulso sincronizada con la rotación de las cabezas de video es comparada con la de la señal de sincronía extraída de la señal de entrada de video compuesta. La señal de sincronía es captada a lo largo del borde de la cinta por una cabeza fija (cabeza CTL) - simultáneamente con la señal de video. Por lo tanto la frecuencia de la señal de sincronía grabada corresponde al inicio de cada pista inclinada de video en la cinta. Esta señal de sincronía a lo largo de la cinta es llamada "señal de la pista de control" (señal de CTL). Los sistemas usados con mayor frecuencia en estos servomecanismos son el sistema servo de tambor y el sistema servo de cabrestante en tanto que el tambor de la cabeza tiene una rotación constante. En el momento de grabar, los dos servos controlan la rotación del tambor de la cabeza y sincronizan la señal del generador de pulso con la señal de sincronía vertical extraída de la señal de entrada de video compuesta, mientras la cinta corre a velocidad constante. La señal de video y la señal CTL quedan grabadas con una relación constante. Un motor síncrono se encarga de mantener constante esa velocidad, o bien un motor CC controlado por un generador de cristal de pulso.

Durante la reproducción. Estos dos servos tienen comportamientos diferentes. Si la velocidad de la cinta es la misma que cuando fué grabada, el tambor de la cabeza rota de la misma forma. Si la velocidad es diferente, la rotación del tambor es modificada, sincronizada con la señal de CTL en la cinta - que está siendo reproducida. La rotación del cabrestante es controlada para la velocidad de la cinta. Para eso se sincroniza la señal de pulso (sincronizada con la rotación del cabrestante) con la señal de CTL de la cinta. Tanto la fase como la velocidad quedan sincronizadas en la grabación.

III) Grabación de video tape.

La grabación de video tape (VTR) es parecida al proceso de una grabación de audio común y corriente. Los impulsos electrónicos de la imagen y el sonido de televisión son grabados en una cinta especial magnética de video, la cual puede ser reproducida posteriormente, convirtiendo las señales grabadas en -- imagen y sonido. Existen dos sistemas básicos de grabación de vide tape: el proceso de exploración transversal y el proceso de exploración helicoidal, o de pista oblicua.

a) Proceso de exploración transversal (figura 3-36).

En este proceso, cuatro pequeñas cabezas grabadoras de ---- rotación (14,400 rpm) colocan la señal de video en una cinta de 5 centímetros de ancho, la cual se desplaza a través de la ca-

FIG. 3-36 EXPLORACION TRANSVERSAL

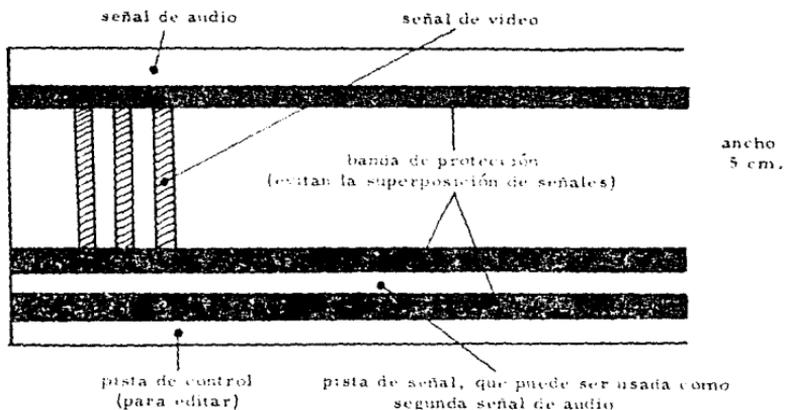
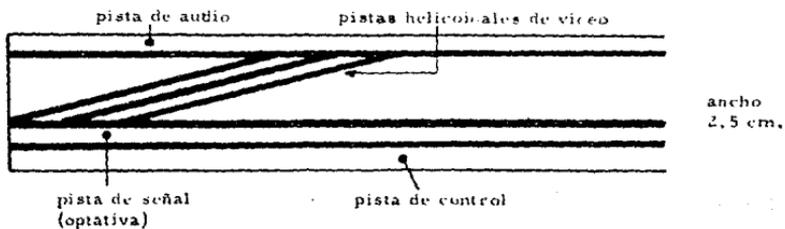


FIG. 3-37 EXPLORACION HELICOIDAL



bezas grabadoras a una velocidad de 19 o 38 centímetros por segundo. La alta calidad de grabación cuando se usan cuatro cabezas recomienda 38 cm./seg.

Una grabadora de video tape "quad-head" pone cuatro pistas distintas en la cinta de videos (5 cm.): (1) la pista propia de video (imagen de la televisión), (2) la pista de audio (sonido), (3) la pista de control, formada por marcas separadas por 1.5 cm., llamada puleo de sincronía, y (4) la pista de señal la cual es en realidad una segunda pista de audio.

La pista de control es primordial para editar. La pista de señal puede ser usada para información especial de audio, - tal como la grabación de la conversación de la línea privada - del director con su personal de producción.

Se pueden borrar cualquier parte de la pista de video o audio, por separado o conjuntamente. En múltiples ocasiones, - se graba y se edita primero el video, superponiendo posteriormente la pista de audio.

b) Proceso de exploración helicoidal o de pista oblicua (Figura 3-37)

Este proceso ha dado mejores resultados a nivel universitario. Dos cabezas rotatorias grandes colocan la información de video en la pista, diagonal u oblicua transversalmente. La mayoría de las veces, la pista de audio se encuentra en la parte superior de la pista, con la pista de control localizándose en

la parte inferior de la cinta. Algunas grabaciones de exploración helicoidal añaden una pista de señal. Debido a que el arreglo diagonal de la señal de video ocupa una región bastante grande, nos es posible reducir la velocidad y el ancho de la cinta. La mayoría de las grabadoras con este tipo de exploración usan cintas de 2.5 centímetros, aunque existen modelos que usan anchos aún menores.

Desafortunadamente, este proceso tiene todavía serias desventajas comparado con el de exploración transversal. (1) La calidad y estabilidad electrónica de la imagen no logran todavía la calidad óptima. (2) Las cintas grabadas por diversas máquinas no son intercambiables ni compatibles. (3) La edición mecánica (corte y junta física) de la cinta explorada helicoidalmente es prácticamente imposible. La edición electrónica si es posible, pero es mucho más tardada que la que es hecha con cinta explorada transversalmente.

Podemos ver que estos problemas esperan simplemente soluciones y que en el papel luce más atractiva la segunda posibilidad de exploración.

IV) EDICION DE VIDEO TAPES.

Existen dos maneras comunes de editar una cinta de video: mecánica o electrónicamente. La primera consiste en cortar y juntar físicamente los dos puntos extremos de la cintas para hacer una sola. Este método es ya muy antiquado y es la actua

lidad es muy poco usado. máximo que no sirve para editar cintas grabadas helicoidalmente. Limitémonos pues al análisis de la edición electrónica. El primer punto es que no es necesario cortar ninguna cinta para llevarlo a cabo. Un editor de este tipo busca los pulsos de sincronía en la pista de control en los puntos seleccionados por el operador e introduce el nuevo material en el lugar escogido de la cinta, sin peligro de superposición de películas causadas por corte inexacto. Es necesario una segunda grabadora de video ya que la edición tiene lugar en el aparato y no en un artículo aparte.

Existen dos diferentes modos de editar electrónicamente:

a) Modo de ensamble.

Consiste en combinar segmentos consecutivos o no consecutivos del programa, como por ejemplo añadir la escena A a la escena B o a la escena C en el orden que se quiera. No es necesario pregrabar la pista de control. Cuando se graba un nuevo segmento, la cinta será totalmente borrada de su contenido anterior y el nuevo quedará grabado con su propia pista de control. Sin embargo ese procedimiento produce a veces transiciones inestables y dificulta la edición.

b) Modo de intercalación.

Este modo consiste en intercalar segmentos de un programa en una cinta larga, Cuando el editor electrónico está seleccionado para el modo de intercalación, es posible efectuar cualquiera de los dos modos. Si, por el contrario, está en el modo

de ensamble, eso no es posible. De todas formas, para ensamblar cuando está en el modo de intercalación, es necesario correr - toda la cinta vacía para pregrabar los pulsos necesarios de sin cronía en la pista de control. Sólomente entonces es posible - introducir los diferentes segmentos del programa en la cinta y juntarlos en el orden deseado. Esa pista de control pregrabada no será borrada por el nuevo paso de la cinta y guiará adecuadamente la juntura electrónica.

c) Sistemas automáticos de edición.

Existen ciertos sistemas complejos que trabajan como pequeños computadores. Almacenan diferentes tipos de información para edición, tales como el lugar exacto del corte y la longitud exacta del corte. Sin embargo, resulta demasiado costoso - para un pequeño estudio universitario y se amortiza únicamente con una edición continua.

3.3.- CONMUTADOR DE VIDEO (SWITCHER).

Dependiendo de la complejidad del equipo electrónico, -- el tablero de conmutación de video puede ser relativamente simple o sumamente complicado. Aún el conmutador más rudimentario debe de estar previsto de las siguientes características: (1) monitoreo e imagen previa del programa, (2) conmutación entre las cámaras del estudio, y (3) efectos especiales, tales como aparición gradual de una imagen siguiendo un contorno específico y con unos cambios secuenciales de colores predeterminados.

Las hileras individuales de botones son llamada "buses" o "bancos". El bus 1 y el bus 2 están constituidos por botones de selección para diferentes fuentes de video: cámaras del estudio, transparencias, telecine, videotape, etc.. El bus 3 sirve para la imagen previa la cual permite al director técnico - disolver, sobreponer, desvanecer, etc.. El último boton de la hilera suele ser el "negro", que es la ausencia de la imagen. Generalmente, existen otros buses que sirven para seleccionar los efectos especiales. Los pasos más comunes que se llevan a cabo en el conmutador son: operación, corte, disolución, superposición y desvanecimiento.

Los efectos básicos especiales existen en número reducido en un conmutador de video universitario. La imagen blanca - corresponde a la imagen que va desvaneciéndose dando paso a la imagen nueva que corresponde a la sección oscura. La dirección de cambio es progresiva y depende del efecto seleccionado (dirección vertical, horizontal, diagonal o concéntrica.). Si -- existen varios pares de buses A y B, se les denomina Mix/Eff - seguido del número correspondiente (1, 2, o 3). En estos casos es posible conseguir efectos entre efectos.

Algunos conmutadores modernos están provistos de los siguientes cuatro controles:

- Flecha: se trata simplemente de una flecha que aparece en la pantalla con una posición predeterminable.
- Chroma: es una sucesión de los colores anaranjado, verde, azul y rojo como fondo en la pantalla. Esta sucesión puede ser en

tomática con una velocidad escogida por el operador o bien --- manual.

- **Matte:** es la misma sucesión pero entre los colores blanco y negro.
- **Ondulación:** como su nombre lo indica, se trata de un movimiento ondulatorio periódico que tiene lugar únicamente cuando un efecto ha sido seleccionado. El movimiento sigue la línea de separación entre las dos imágenes.

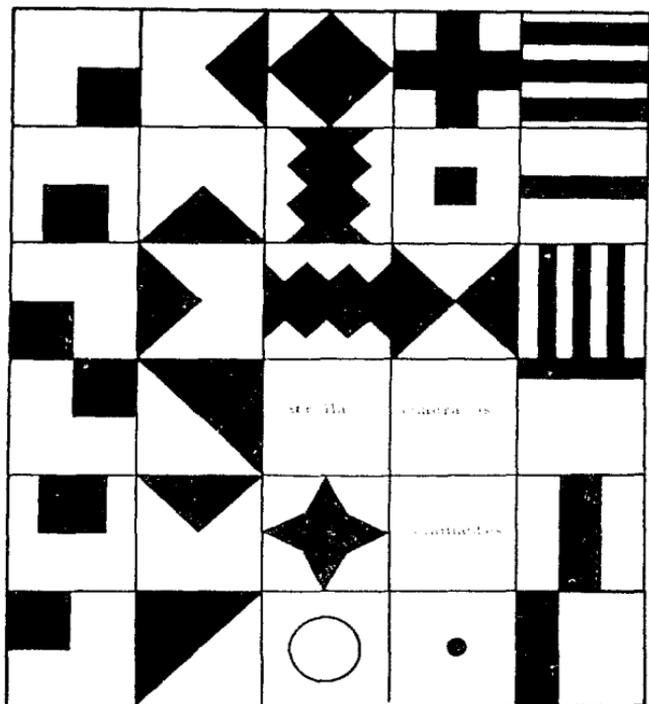
El monitoreo de las imágenes debe permitir un control -- completo de todas las fuentes de video. Es necesario tener un monitor para cada cámara del estudio, uno para cada Mix/Eff, -- una para la imagen previa y uno para el programa seleccionado a fin de cuentas. En estaciones transmisoras, se requiere también de un monitor para la imagen lanzada al aire, pero eso resulta inútil en un estudio de televisión universitario.

3.4.- AUDIO.

En una cabina de audio, anexa a la cabina del conmutador, deben existir las siguientes fuentes de audio: dos o tres tornameas, una o dos grabadoras de cartucho, una o dos grabadora de carrete y las señales que se reciben del control maestro tales como la de los videotapes, la de los telecines, la de -- musicalización, la de los locutores y la de los micrófonos ingtalados en el estudio en el caso de un circuito cerrado.

Las fuentes de sonido que tienen su origen en esa misma cabina, como son las grabadoras de audio y los tornameas, es-

EFFECTOS BASICOS ESPECIALES



tán controladas por potenciómetros individuales con lo cual es posible efectuar las mezclas deseadas con cualquier intensidad. Además es posible escuchar cada señal en las bocinas o en los audífonos o, en ambos simultáneamente.

De ahí pasa la señal escogida al tablero maestro de audio al cual llegan también las demás señales (telecines, videotapes, locutores y demás micrófonos). Aquí el operador posee potenciómetros para cada señal, selectores de altos y bajos niveles -- (éste exclusivo para micrófonos), controles de eco, ecualizadores y toda clase de controles de frecuencia del sonido. Para la salida existen de costumbre dos canales.

Cuando el control de audio está separado del video, es conveniente tener monitores de cada una de las cámaras y del aire al alcance del operador de audio.

Existen varios tipos de micrófonos. El principal y más importante es el micrófono boom con brazo. Tiene la posibilidad de rotar respecto a un eje vertical o a uno horizontal con una fuerza mínima aplicada a un contrapeso. Se tienen además los micrófonos de bolsillo (con un amplificador pequeño en el bolsillo), los micrófonos con pedestal, los arreglos para mesa etc..

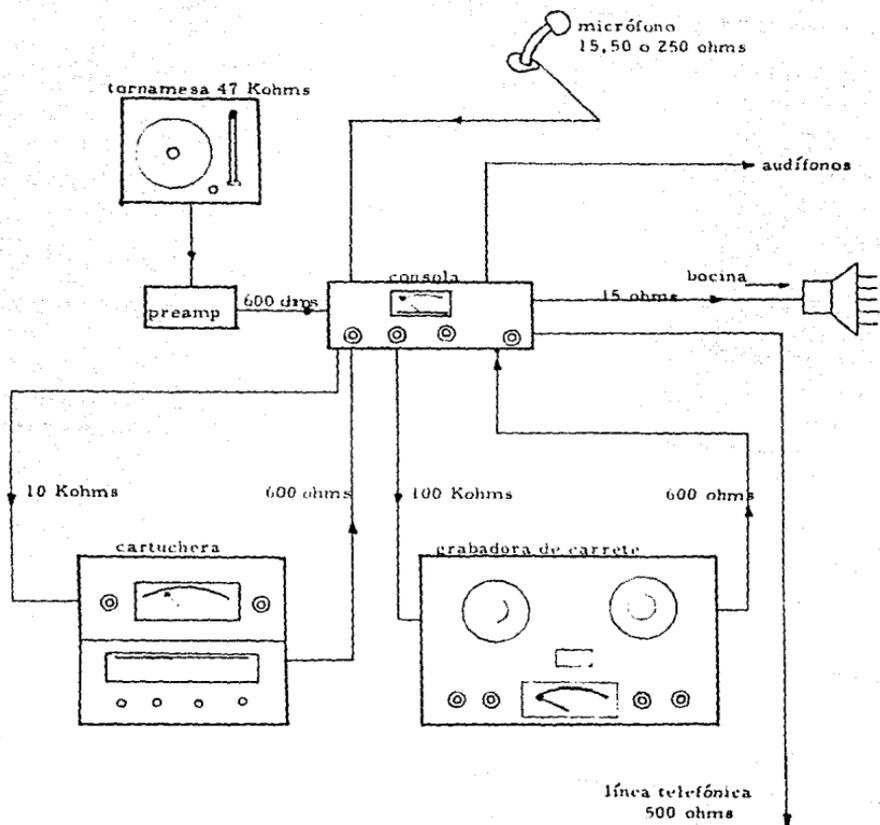
Al instalar un nuevo equipo de audio, es necesario tener los siguientes puntos en mente:

- a) El operador debe tener sencillez de operación: debe quedar en medio de todos los controles.

- b) Nunca deben existir dos interruptores donde es posible arreglarse con uno solo.
- c) Los niveles en los marcadores de VU deben coincidir, tanto en la consola como en las grabadoras.
- d) Las impedancias deben coincidir en todos los acoplamientos.
- e) Es necesaria una bocina monitora, para que el productor esté conciente de la calidad de lo que está grabando.
- f) Homogeneidad en los cables (terminales, etc...)

A continuación aparece un ejemplo del conexionado.

EJEMPLO DEL CONECCIONADO DE LAS FUENTES DE SONIDO INTERNAS,
CON SUS IMPEDANCIAS DE ACOPLAMIENTO



REQUISITOS GENERALIZADOS DE UN ESTUDIO DE
TELEVISION.

4.1.- ILUMINACION.

Todo color se ve afectado por la calidad e intensidad de la luz bajo la cual es visto o fotografiado. Una iluminación - pobre hará que los colores, aún de los tonos más claros, aparezcan oscuros, en tanto que una alta concentración de luz hará - que los colores oscuros se vuelvan más claros y que los colores claros desaparezcan. Una alta concentración de luz sobre - superficies brillantes producirá luces y reflexiones que pueden resultar perjudiciales o que pueden ser utilizadas con provecho.

El estándar establecido para iluminación de estudios para televisión a colores es de 3100 grados kelvin de temperatura que equivalen aproximadamente a 100 grados centígrados. El color visto o fotografiado bajo la luz de esta calidad debe -- aparecer y reproducirse con bastante exactitud. Una temperatura menor causará que todos los colores tiendan a aparecer de tono medio, mientras que una temperatura mayor añadirá un tinte azulado a todos los colores. La otra medida práctica de - luz es la " bujía pie " pero esa se refiere a la cantidad de luz utilizada independientemente de la calidad de esa luz.

El uso de la luz de color es una herramienta muy efectiva para los diseñadores y se usa con frecuencia el "ciclorama blanco TV", el cual constituye un equipo normal de estudio que permite la adición de colores por medio de luces de color. Por otro lado, es posible usar luz coloreada para añadir colores y sombras coloreadas interesantes o bien como una medida correctiva para trabajar el tono de tintes insatisfactorios.

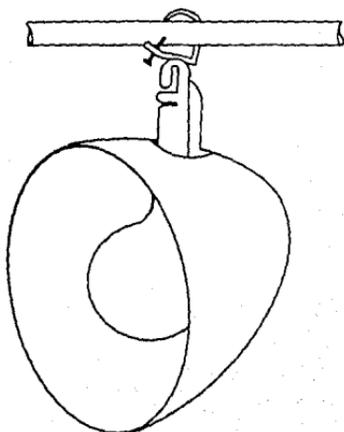
Es importante cuidar el reflejo que pueda tener la luz sobre ciertos instrumentos musicales, en especial los de bronce, aunque ese problema disminuye con un equipo a colores. Resulta a veces conveniente usar una sustancia química opacante siempre y cuando no dañe la superficie del instrumento.

En algunos casos resulta conveniente usar reflectores de arco voltaico como una porción sustancial de la iluminación del escenario. Sin embargo esas luces tienen una temperatura promedio de 5400 grados kelvin y es necesario ajustar las cámaras para que los colores aparezcan normales.

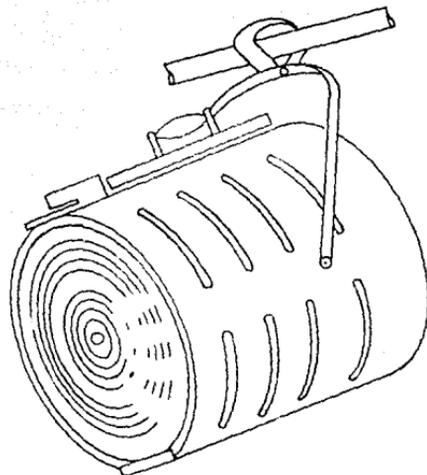
A continuación se pueden apreciar los tipos principales de luces usadas en los estudios de cine y televisión (figuras 4-1 y 4-2).

- a) Pantógrafo contrapesado.
- b) Luz mayor tipo klieg (Scoop)
- c) Reflector de suelo (Dynabeam)
- d) Batería de lámpara fluorescente
- e) Abrazadera de combinación.

FIG. 4-1 TIPOS DE ILUMINACION



Luz mayor incandescente tipo Klieg

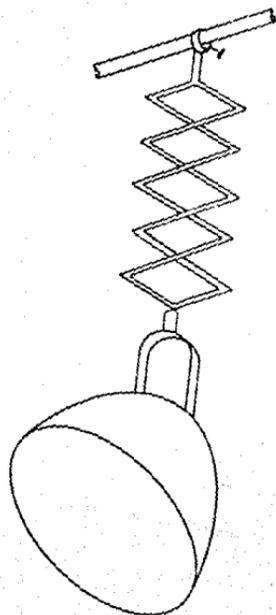


Reflector tipo Fresnel

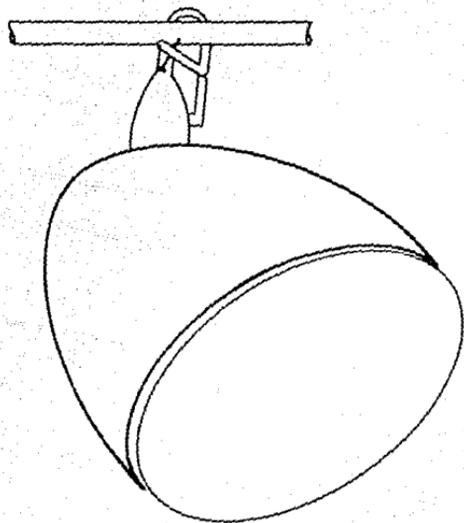


Abrazadera

FIG. 4-2 TIPOS DE ILUMINACION



Pantó:rafo contrapesado



Luz mayor tipo Kliep

- f) Tablero compuesto de control.
- g) Luz mayor incandescente tipo Klieg
- h) Fanal o reflector tipo Fresnel.

4.2.- CLIMATIZACION.

El diseño de un estudio de televisión debe tomar en consideración la temperatura óptima para el funcionamiento adecuado de los equipos que es de aproximadamente 18^o C.

Para efectos de lo anterior existen varios factores que se consideran relevantes por su contribución colectiva al medio ambiente:

a) Materiales de construcción del estudio: el aspecto más relevante es el grado de aislamiento térmico que puedan suministrar paredes, vidrios, puertas, pisos y techos al interior con respecto a la temperatura que pueda existir fuera del estudio.

b) Cantidad de personas: la cantidad de calor que se desprende del metabolismo humano es considerable y puede llegar a ser la fuente dominante si el número de personas ocupantes del estudio es, en promedio, elevado. A este respecto existe una dificultad básica de estimación por que el número de personas varía según las necesidades, pero es indispensable disponer de al -- menos un cálculo aproximado.

c) Fuentes de luz: los proyectores suministran calor en grandes

cantidades, pero son de extrema necesidad. En este caso es indispensable conocer el tipo y tamaño de los proyectores a usar y su número.

d) Equipos adicionales: los requerimientos de ciertas grabaciones incluyen la presencia de aditamentos que consumen energía - y por consiguiente elevan la temperatura. El diseño deberá tomar en cuenta el efecto anterior.

Asimismo la sala de telecine y la de videotape requieren algún medio refrigerante para evitar su sobre calentamiento.

La información anterior debe complementarse con tablas de contribución calórica al medio ambiente expresadas en términos de calorías / hora para cada una de las fuentes consideradas: adulto, niño, proyector o equipo especial. (tabla 2)

Obteniendo lo anterior puede procederse al cálculo de -- las necesidades que el sistema de climatización debe satisfacer.

1) Cómo calcular el tamaño de los ductos.

Existen tres factores principales:

- a) La cantidad de volumen de aire que tenemos que mandar dentro de un estudio para contrarrestar el calor existente.
- b) La fricción de cada ducto por 100 pies.

Tabla 2.

TABLA DE CONTRIBUCION CALORIAS

Calor cedido al aire ambiente por cada persona en una hora

Adultos en locales llenos	50 cal / hora
Adultos en locales no completamente llenos	75 cal / hora
Niños en locales llenos	25 cal / hora
Niños en locales no completamente llenos	40 cal / hora

CALOR QUE PRODUCE EL ALUMBRADO

CLASE DE ALUMBRADO	CONSUMO POR BUJIA EN UNA HORA	CALOR CEDIDO POR BUJIA CAL/HORA
Lámpara de arco	1.1 watts	1.0
Lámpara de filamento metálico	0.8 watts	0.7
Lámpara fluorescente	0.4 watts	0.3
Lámpara de filamento de carbón	4.5 watts	4.0

ANHIDRIDO CARBONICO

Que producen las personas y el alumbrado

AGENTE PRODUCTENTE DEL ANHIDRIDO CARBONICO	ANHIDRIDO PRODUCIDO
Adultos haciendo trabajo corporal	0.036
Adultos en reposo	0.020
Adolescentes	0.016
Niños	0.010
Cada M. de gas quemado	0.570

c) La velocidad que va a tener el aire, frío al salir por los difusores.

Tenemos dos tipos de conductores a escoger: el circular ó el rectangular.

2).- Procedimiento.

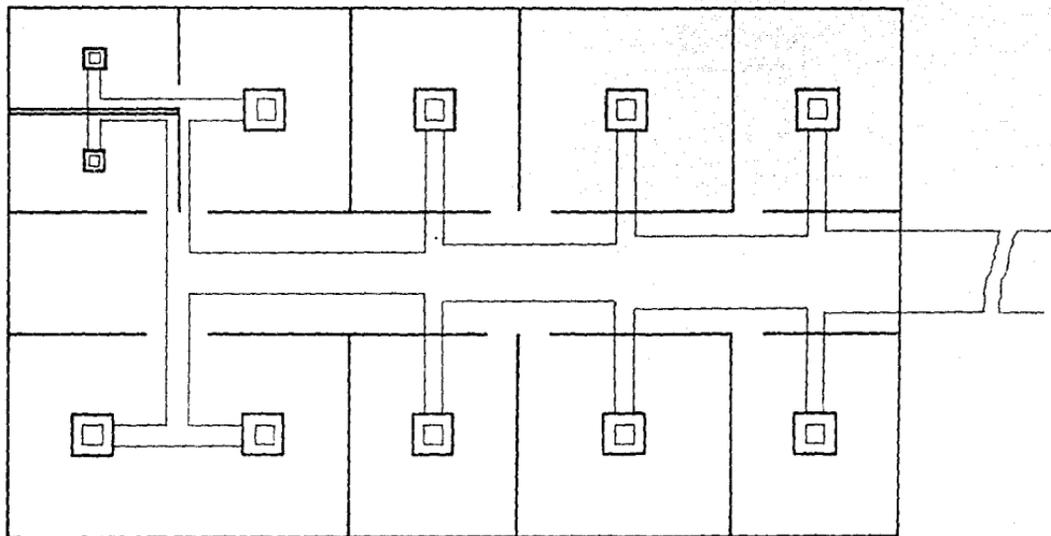
Se estudia entonces la cantidad de aire que tenemos que mandar dentro de un cierto volumen teniendo una cantidad de -- calor. Como indica la figura 4-3 el tubo se va reduciendo según la necesidad de aire que queda por repartir. Existen 4 clases de difusores: de una vía, de 2 vías, de 3 vías y de 4 vías; estas vías dirigen el sentido del aire dentro de una pieza. Los ductos a su vez son de lámina o de vidrio-ducto que se utiliza en lugares muy especiales, para evitar las vibraciones.

3).- Funcionamiento.

Por medio de una unidad de absorción, que está retirada del lugar de utilización, se manda agua fría a un equipo que se encuentra en la parte que queremos enfriar.

El agua circula dentro de un serpentín, mientras que un ventilador expulsa aire a través de este para llevar el aire -- frío por un ducto a la pieza que se quiere enfriar. Para cerrar el ciclo en esta pieza existen "rejillas de extracción de aire", por medio de las cuales el aire regresa a la parte trasera del ventilador. El agua que atraviesa el serpentín es regresada a la unidad maestra y enviada de nuevo.; esta agua recorre

FIG. 4-3 INSTALACION DE LOS DUCTOS



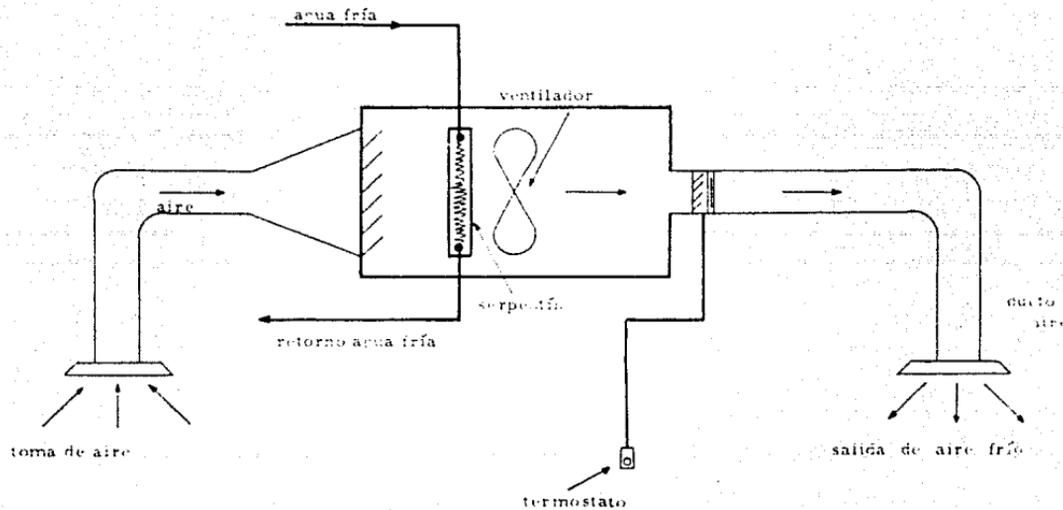
es fría. Para controlar el aire frío, tenemos un termostato -- que abre o cierra unas compuertas que se encuentran a la salida de los ductos hacia los difusores como se aprecia en la figura 4-4.

4.3.- MOBILIARIO.

Como ya se ha visto, existen todas las consolas de los - equipos y controles descritos anteriormente, lo cual representa la parte fuerte del mobiliario, con las sillas correspondientes para cada operador y director. Por otro lado, se necesitan estantes para almacenar los carretes de grabaciones de video, los cartuchos de video, las películas de 16 mm. (y 8 mm.), -- los cartuchos de audio, los carretes de audio y toda la información que concierne el equipo, preferentemente en un cuarto aparte cerrado con acceso prohibido. En ese cuarto pueden ser guardados todos los accesorios de mantenimiento, en especial el equipo costoso como osciloscopios, generadores, y refacciones. En un estudio de televisión universitario se necesita también espacio para guardar los trabajos de los alumnos, los cuales deben estar al alcance de ellos para consulta. Claro está deben existir bancos y mesas de trabajo para cada uno de los estudiantes mientras siguen alguna filmación o edición o grabación etc.

Por otra parte se necesita el mobiliario básico para el estudio mismo; eso incluye sillones, mesas, un escritorio, alfombras, y todo lo relativo a escenografía.

FIG. 4-4 CICLO DE CLIMATIZACION DE UN ESTUDIO



MANTENIMIENTO

Mantenimiento es todo el trabajo que se realiza con el fin de conservar, prolongar y lograr los atributos y funciones de la vida útil esperada de un elemento, objeto, aparato, sistema ó equipo.

Aunque a primera vista pudiera parecer absurdo hablar de la vida de un objeto o elemento, ya que no podemos pensar en "vida" como atributo de lo inanimado, debemos recordar los efectos del tiempo; de los distintos tipos de erosión, de la altitud a la cual se encuentra o está operando un sistema e incluso de lo que el "smog" ocasiona en los edificios, cables e instalaciones eléctricas.

Debemos mantener el equipo en las mejores o más aceptables condiciones posibles; y después, que su desgaste total no ocurra antes de lo supuesto, aunque si probablemente después de ello.

Al mantenimiento lo podemos dividir en dos sistemas:

Mantenimiento Correctivo: En este sistema la característica es la corrección de las fallas a medida que se van presentando, ya sea por síntomas claros y avanzados o por el paro del equipo, instalaciones, etc. Este sistema de mantenimiento es -

el más empleado por ser el que requiere menos conocimientos y organización.

Mantenimiento Preventivo: En este sistema la característica es la detección de fallas en su fase inicial y la corrección en el momento oportuno. Este sistema requiere de un alto grado de conocimientos y una organización eficiente.

En el programa de mantenimiento es necesario observar a qué le vamos a dar prioridad desde el punto de vista económico para la empresa. En primer término está el equipo de producción; en segundo, las modificaciones e instalaciones y por último las actividades de mantenimiento rutinario y correctivo - que se aplican a todas las instalaciones. Lo anteriormente descrito debe situarse adecuadamente para cada empresa en particular.

Citemos algunos de los puntos que deben de ser chequeados periódicamente.

Los espejos del telecine tienden a desalinearse y no pueden ser alineados a simple vista. Es necesario utilizar un dispositivo de fabricación casera, ajustar ese dispositivo con -- las perpendicularidades respectivas, establecer la línea diagonal entre dos espejos nuevos y los espejos deben ser colocados con respecto a ese dispositivo.

Siempre es necesario limpiar las terminales y las conexiones ya sea con aerosol o manualmente cuando este último puede

afectar algún componente cercano. Los componentes que más necesitan de ese tipo de mantenimiento son los potenciómetros debido a que están en constante movimiento. Algunas partes son sumamente delicadas por lo cual no deben de ser tocadas con las manos, como los prismas, o los filtros. Otras partes requieren de una lubricación periódica: motores y mecanismos diversos.

En las cámaras es necesario ajustar los niveles de los colores: esos ajustes son llevados a cabo por el camarógrafo antes de empezar una filmación, pero deben formar parte también de un mantenimiento preventivo. Esas alineaciones son descritas en detalle en el capítulo 3. Los ajustes tienen lugar en cada circuito impreso siguiendo las instrucciones de cada manual (donde viene explicando el proceso paso a paso). Todo tubo de cámara que es cambiado por defectuoso debe de ser alineado, con la cámara funcionando. Después del tiempo usual de calentamiento, el tubo habrá quedado alineado en el momento en que los picos de los pulsos de blanqueo están en su mínimo. La mayoría de las posibles fallas vienen ya determinadas en cada manual. Por último son necesarias las cartas de resolución, de registro y de escala de orises como ayuda para los chequeos.

En los circuitos de sincronía, existen ciertas fallas que se repiten con cierta frecuencia, y que son:

- Pérdida total de la sincronía horizontal o vertical.
- Sincronía vertical y horizontal inestables.
- Jaleo horizontal de la imagen.

- Cualquiera de los problemas anteriores puede ser encontrado con una imagen débil, con lo cual se sabe que el problema tiene lugar en una etapa anterior a las que son propiamente de -- sincronía.

En los circuitos de sincronía, un problema que nace en el amplificador o en el separador afectará los circuitos horizontales y los verticales. Si el problema tiene lugar en el filtro vertical o en el horizontal, afectará los circuitos correspondientes, o sea el horizontal o el vertical.

Los demás componentes analizados hasta ahora tienen un mantenimiento mucho más sencillo, como por ejemplo las grabadoras, las cuales necesitan tener las cabezas limpias y estar girando a la velocidad correcta. El conmutador debe de ser checado antes de cada uso; se le checan los efectos especiales así como los cortes de cada entrada de señal de video. Por último, las salidas de los micrófonos pueden presentar ciertas interferencias, por falsos o cortocircuitos, por lo cual deben de ser checados antes de cada grabación.

Es muy importante que la señal esté bien formada antes -- de empezar su recorrido por los circuitos. Sin embargo, es también muy importante tener un minucioso control de calidad durante el recorrido a través del sistema de video, evitando distorsiones y ruido. Para poder medir y monitorear la forma de onda de la señal de video, se usan osciloscopios, vectorscopios---

bios, monitores y generadores de prueba de forma de onda, para cada color primario. Esas mediciones pueden ser hechas con una frecuencia mucho menor que hace algunos años debido a la estabilidad lograda con el equipo transistorizado. Sin embargo, es muy difícil obtener la exactitud deseable y, en un sistema de video en cascada, los pequeños errores son acumulativos.

Como ya se vió, el obstáculo económico exige en ciertos casos que parte del mantenimiento sea realizado una vez al año, debido posiblemente a lo tardado del chequeo. En estos casos, puede resultar conveniente realizar un análisis exhaustivo de formas de onda antes de hacer las mediciones. Todo el equipo propuesto debería estar en su lugar permanente para que se pueda observar en todo momento el paso de cada señal.

En el momento de checar las distorsiones presentes en el sistema, se tienen dos posibilidades.

- Distorsiones en la misma fuente de señal, debidas a que la señal de video no está formada correctamente.
- Distorsiones en la trayectoria de la señal, debidas a elementos en el sistema de distribución.

Un técnico que está checando cualquier forma de onda debe en primer lugar decidir si existe distorsión alguna. Acto seguido, analiza si proviene de alguna fuente (cámara, grabadora de video, etc.), o del sistema de transmisión. En los últimos años se han establecido límites de distorsión de señal ---

para lograr medidas cuantitativas de la calidad de la imagen.--

Esas distorsiones pueden ser identificadas como:

- Distorsión de la forma de la onda.
- Error en la amplitud.
- Interferencia entre dos o más elementos del sistema, particularmente las señales de luminancia y de crominancia.

Esas distorsiones pueden ser divididas en lineales y no-lineales. Lineales son aquellas causadas por funcionamiento -- defectuosos del equipo, tal como error en la respuesta amplitud/frecuencia, error de ganancia, error de retraso de tiempo entre componentes de baja y de alta frecuencia. Las no-lineales son causadas por la naturaleza de la forma de onda, como por ejemplo una amplitud excesiva de la forma de onda puede exceder el rango de un amplificador causando un correspondiente recorte - o bien una respuesta no uniforme de ganancia o frecuencia.

Una de las pruebas más útiles, aunque todavía no es usada en estudios de pequeño tamaño, es la prueba del multiestallido (multiburst) con el análisis de su forma de onda. Consiste en - dos niveles de referencia (blanco y negro) y seis estallidos - en senoides de diferentes frecuencias, desde 0.5 MHz. hasta -- 4.2 MHz. La forma de onda contiene además la señal de sincro-- nía compuesta para que pueda ser aplicada a sistemas convencio-- nales de video. Las aplicaciones más generales del multiestalla-- llido son:

- Verificación rápida de ganancia/frecuencia.

- No-linealidad de amplitud de frecuencia selectiva causada por rectificación. Este produce un corrimiento del nivel promedio de DC, lo cual puede ser observado con suma facilidad cuando se usa el filtro pesabajas del osciloscopio.
- Chequeo rápido de los igualadores de cable. Ajustes erróneos de estos igualadores producen una reducción en los estallidos de frecuencias medias, con respecto a los estallidos de frecuencias bajas y altas.
- Determinación de la respuesta de base a frecuencia. Esta aplicación que es una de las más sutiles, tiene su fundamento en las curvaturas del estallido en sus extremidades.

En televisión a colores, la prueba que sin lugar a dudas proporciona la mayor información es la de barras de color, --- con sus correspondientes formas de onda. Esas barras dan características de los tres colores primarios (azul, verde, rojo) - así como de sus colores complementarios (amarillo, magenta, -- cyan). El orden de las barras es según la luminosidad de cada uno de esos colores, y no según su orden en el espectro de colores. Por lo tanto, los colores más brillantes se encuentran en el lado izquierdo de la pantalla.

Específicamente, las barras de color proporcionan las -- siguientes informaciones:

- Niveles de luminancia.
- Niveles de crominancia.
- Relación de amplitud luminancia a crominancia.

- Valores de matiz.
- Valores de los colores primarios.
- Tiempos de transmisión entre luminancia y crominancia, así -
como entre las dos señales de diferencia de colores.

CONCLUSIONES.

El futuro de la televisión universitaria en circuito cerrado es sumamente amplio debido por un lado a la creciente necesidad de ese tipo de instalaciones, y por otro lado al desarrollo vertiginoso de la tecnología asociada, en particular de los circuitos lógicos y los integrados. Además, tres factores facilitan ese crecimiento:

a) La probabilidad de que los precios de los equipos disminuyan sensiblemente en los próximos años, siempre teniendo en cuenta el valor relativo de la moneda en cada país.

b) La facilidad con que pueden ser instalados estudios en toda construcción, por más antigua que ésta sea (lo cual constituye un verdadero problema en varias universidades).

c) La diversidad de usos que se les pueden encontrar a los estudios universitarios. Citemos algunos ejemplos, por considerarlos de suma importancia:

c.1) Laboratorios y estaciones experimentales para el estudio de la televisión misma y de la comunicación electrónica.

c.2) Estudio de la comunicación social, sin considerar espec--

tos electrónicos, por parte de aquellas personas interesadas en producir y en dirigir programas.

c.3) Transmisión en diversas aulas de estudio para complementar la labor de los profesores.

c.4) Contactos entre diferentes universidades, aunque eso obliga a salirse del circuito cerrado.

c.5) Control directo de los profesores para poder complementar el análisis del nivel de cada uno de ellos, con lo cual se mejoraría el nivel académico.

El obstáculo más importante que podrá frenar este desarrollo es el miedo que siente la gente de que la televisión universitaria y educacional suplante lentamente al ser humano, -- tanto al profesor como al cronista, al vigilante, a la secretaria, etc...

Sin embargo, como todo en la vida, se trata de un arma de doble filo; bien utilizada, puede ser muy benéfica complementando varios aspectos de la vida. Mal utilizada, puede volverse perjudicial ya que de todos es sabido que la televisión -- embrutece al ser humano.

B I B L I O G R A F I A .

- ELEMENTS OF TELEVISION SYSTEMS.
George E. Anner 1960
- INFLUENCIA DEL CINE Y LA TELEVISION
Gilbert Cohen 1959
- COMMUNICATION IN SPACE
Orrin E. Dunlap Jr. 1969
- BASIC TELEVISION
Bernard Grob 1964
- INTEGRATED ELECTRONICS
Millman-Halkias 1972
- TELEVISION COMMUNICATION SYSTEMS FOR BUSINESS AND INDUSTRY
Interscience 1970
- ELECTROMAGNETIC WAVES AND RADIATING SYSTEMS
Edward C. Jordan
Keith G. Balmain 1973
- INTRODUCTION TO COLOR TELEVISION
Milton Kiver 1972
- TELEVISION SIMPLIFIED
Milton Kiver-Milton Kaufman 1973
- TELEVISION FOR RADIO MEN
Edward M. Noll 1965

SEMICONDUCTOR LOGIC AND SWITCHING CIRCUITS

S.L. Oppenheimer

1973

THE DESIGN OF DIGITAL SYSTEMS

John B. Peatman

1972

TELEVISION PRODUCTION HANDBOOK

Herbert Zettl

1969

TELEVISION

V.K. Zworykin

G.A. Morton

1940-1954