

CAPÍTULO I

1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Una de las experiencias que ha cautivado esta investigación es la de la Universidad de Vigo, el grupo de trabajo que conforma el Laboratorio de TV Digital Interactiva (TVDI) comenzó su andadura en el año 1995 y, en la actualidad, está formado por 8 profesores, todos ellos miembros del Departamento de Ingeniería Telemática, que imparten docencia en la ETSE de Telecomunicación de dicha universidad.

La experiencia adquirida por el grupo durante varios años en el estudio y desarrollo del sistema, condujo en el año 2000 al nacimiento de una nueva línea de trabajo dedicada a la TV digital interactiva (TVDI). Desde entonces, en el seno del Laboratorio de TVDI se han desarrollado múltiples proyectos de investigación aplicada, centrados en el estudio y desarrollo de *software* para *settop boxes* interoperables según la norma *Multimedia Home Platform* (MHP), y en el diseño y desarrollo de aplicaciones telemáticas en los distintos ámbitos de la TV digital interactiva (TDT, satélite, cable, DVB-H, etc.).

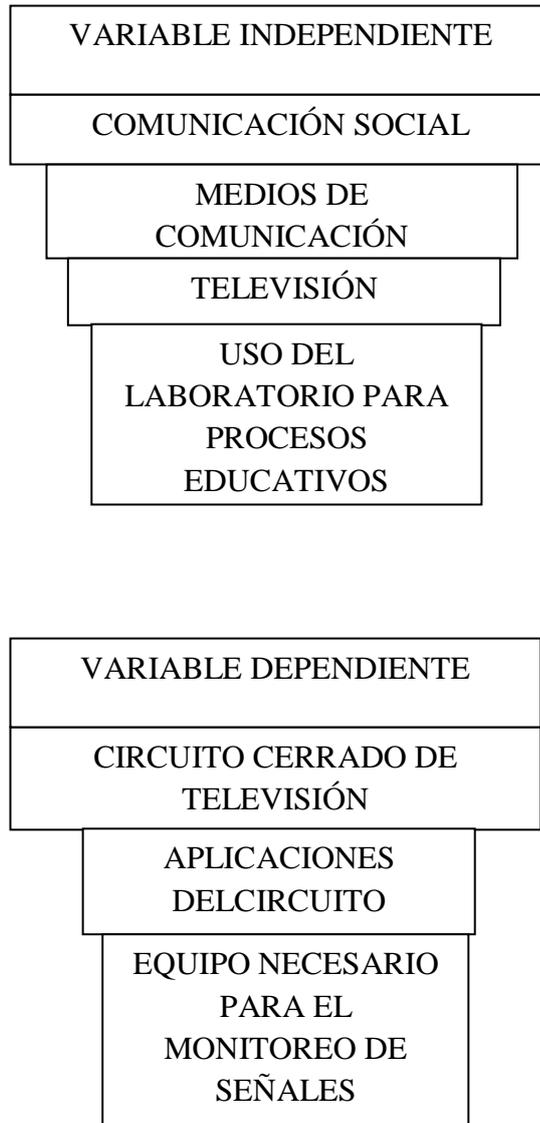
En el terreno de la docencia y la formación en el campo de la TV digital interactiva, el personal que compone el Laboratorio de TVDI ha venido desarrollando en los últimos años una importante labor de traslación de la abundante tecnología que ha aparecido en el campo de la TV digital a los

estudiantes de la Universidad de Vigo y a los profesionales de varias empresas de nuevas tecnologías diseminadas por todo el territorio nacional.

En lo que respecta a la docencia impartida en la Universidad de Vigo, el Laboratorio de TVDI es el responsable de los cursos de doctorado que, relacionados con MHP y la TV digital interactiva en general, están contenidos en los programas de doctorado del Departamento de Ingeniería Telemática. En concreto, el curso "TV Digital Interactiva: arquitecturas y servicios" forma parte del programa de doctorado en Ingeniería Telemática, tanto en su versión presencial como en el programa de cursos a distancia que el departamento lleva a cabo dentro de su programa de enseñanza a distancia (e-learning). En este curso, en el marco de una introducción general a la TV digital interactiva, se presenta de forma muy detallada la norma Multimedia Home Platform (MHP), propuesta por el DVB para la normalización de los servicios interactivos a través de TV digital, y que ha sido adoptada en España y en casi toda Europa como tecnología de referencia.

En el terreno de la formación a empresas e instituciones públicas, el Laboratorio de TVDI ofrece un curso de iniciación a la programación de aplicaciones MHP, que ya ha sido impartido en varias ocasiones. En este curso, de carácter eminentemente práctico, se presentan los elementos fundamentales de la norma Multimedia Home Platform (MHP) y se realizan prácticas de programación de aplicaciones DVB-J (uno de los dos tipos de aplicaciones MHP junto con las DVB-HTML) acordes a la versión 1.0.2 de la norma MHP. Las aplicaciones desarrolladas en el curso por los alumnos son probadas en settop boxes MHP reales, en un entorno con condiciones similares a las que tendría una empresa que se dedicara al desarrollo de aplicaciones y servicios según la norma Multimedia Home Platform (MHP).

1.1. CATEGORÍAS FUNDAMENTALES



Elaborado por:

María José Heredia Albán

1.2. MARCO TEÓRICO

1.2.1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DEL USO DEL LABORATORIO PARA PROCESOS EDUCATIVOS

1.2.2 COMUNICACIÓN SOCIAL

Se determinó que la comunicación social llega a promover estrategias de información masiva, rápida y sencilla para el beneficio de cada persona y sacar provecho para un buen estilo de vida ya sea social, tecnológico, cultural o medicinal.

Para Boni Federico (2008), la comunicación social constituye “en el volumen de una introducción a las principales teorías y áreas de investigación de los estudios de comunicación social y de los medios de comunicación de masas.” Pág. 11.

Además Juan Felipe Aravena C. y Daniel Benavides V. (2007) en.”<http://www.google.com.ec/#hl=es&q=comuniucacion+social:+definicion&oq=comuniucacion+social>, manifiesta que “es una modalidad de trabajo comunitario que tiene por objeto utilizar los distintos medios de comunicación para llegar a la población y promover salud”

La comunicación social es un campo de estudio que explora principalmente las áreas de la información que puede ser percibida, transmitida y entendida, así como el impacto que puede tener en la sociedad. De este modo, el estudio de la comunicación social es política y socialmente más complejo que el simple estudio de la comunicación, aun manteniendo la consideración anterior.

Por eso, la tesista considera que las principales ediciones existentes sobre teorías de comunicación, requieren analizar la compleja producción teórica y de investigación que contempla todo el sistema de los medios de comunicación, desde las estructuras productivas, los textos y contenidos, hasta, finalmente, la cuestión de los públicos, del consumo y sus efectos.

Además Esneider Puentes Forero nos explica que “La Comunicación social es un campo de estudio sociológico que explora especialmente aquello relacionado con la información, cómo esta es percibida, transmitida y entendida y su impacto social. Se fundamenta en el lenguaje y esta forma parte primordial de la carrera como tal. Por esta razón, los estudios de comunicación social tienen mayor relación con lo político y lo social que los estudios de comunicación.

De esta manera la tesista considera que la Comunicación Social es un campo de estudios interdisciplinarios que investigan la información y la expresión, los medios de difusión masivos y las industrias culturales. Sus conceptos teóricos provienen primordialmente de la sociología, la psicología social y la semiología o semiótica. En el campo de la práctica estos conocimientos se usan en el periodismo, la opinión pública, la publicidad, la mercadotecnia y las relaciones públicas e institucionales.

1.2.3 MEDIOS DE COMUNICACIÓN SOCIAL

Entendiendo que el medio de comunicación es de gran ayuda para el hombre, ya que cada uno de estos medios satisface la necesidad del ser humano y le ayuda a descubrir nuevas vías de comunicación, se podría decir que estos medios le libera al ser humano de barreras y obstáculos y esto no impide que el hombre evolucione y desarrolle su creatividad.

Iván Thompson (2006) nos dice que “En primer lugar, cabe señalar que los medios de comunicación se dividen, de forma general, en tres grandes grupos

Medios Masivos: Son aquellos que afectan a un mayor número de personas en un momento dado. También se conocen como medios medidos.

Medios Auxiliares o Complementarios: Éstos afectan a un menor número de personas en un momento dado. También se conocen como medios no medidos.

Medios Alternativos: Son aquellas formas nuevas de promoción de productos, algunas ordinarias y otras muy innovadoras.

En segundo lugar, cada uno de estos grupos incluye una diversidad de tipos de medios de comunicación, como se podrá ver en detalle a continuación:

Medios Masivos: Dentro de este grupo se encuentran los siguientes tipos de medios de comunicación.

1.2.4 TELEVISIÓN

La palabra "televisión" es un híbrido de la voz griega "tele" (distancia) y la latina "visio" (visión). El término televisión se refiere a todos los aspectos de transmisión y programación de televisión.

La televisión es un sistema para la transmisión y recepción de imágenes en movimiento y sonido a distancia. Esta transmisión puede ser efectuada mediante ondas de radio o por redes especializadas de televisión por cable. El receptor de las señales es el televisor.

Es un medio audiovisual masivo que permite a los publicistas desplegar toda su creatividad porque pueden combinar imagen, sonido y movimiento.

Según Lamb, Hair y McDaniel, las emisoras de televisión abarcan la televisión de cadena o red (ABC, CBS, NBC y Fox Network), las estaciones independientes, la televisión por cable y un relativo recién llegado, la televisión satelital de emisión directa.

Sus principales ventajas son: Buena cobertura de mercados masivos; costo bajo por exposición; combina imagen, sonido y movimiento; atractivo para los sentidos.

Entre sus principales limitaciones se encuentran: Costos absolutos elevados; saturación alta; exposición efímera, menor selectividad de público.

Romero Milagros nos explica que “La televisión es un medio de comunicación muy importante que llega a todos los hogares y a las clases sociales de Venezuela por lo cual tiene gran influencia en el comportamiento de los individuos y más aún en los niños.” <http://www.monografias.com/trabajos13/televis/televis.shtml>

La tesista considera que el fenómeno televisivo, típico de nuestros tiempos, presenta múltiples facetas de interés general para los individuos, la característica de la T.V. es la de ser un medio de comunicación de masa debido a lo cual se concentran en torno a ellos números y variados intereses como es la programación que transmite. Es el medio de comunicación que mayor influencia tiene dentro de los hogares, al colocarse como una organización social, como una cultura socializadora que lleva inmerso un estudio de vida, unida a necesidades, aspiraciones y formas de pensar y actuar con el propósito de crear una masa de usuarios que responde a los intereses de los grupos económicos dominantes.

Este es un medio de comunicación que distorsiona la realidad ya que está sustentado sobre la base de acciones que no se permiten en nuestros códigos sociales, pero sin embargo son permitidos en la televisión como son los crímenes y la violencia en general.

Por otra parte, demanda atención y presenta una realidad fragmentada y breve, un ejemplo de ello son los comerciales, produciendo en poco tiempo una serie de estímulos.

El tiempo ocupado en ver televisión representa la secuencia en los horarios en los diferentes días y distintos canales, un ejemplo de esto son las telenovelas, las comiquitas y las películas y otras cosas en general, que aparecen como un espacio de confrontación cotidiana entre el sentido de lo nacional, la sensibilidad, los

personajes propios, modelos y formatos televisivos capaces de trascender la frontera nacional.

Es un medio de comunicación que ha sido considerado por investigadores, así como la gente común como un interruptor de comunicación en la familia y en la comunidad, donde comparte características con otros entes de la industria audiovisual es un fenómeno particular que posee identidad por sí misma y que ha logrado cumplir más eficientemente el contenido logrando acercarse cada día más al público.”

1.2.5 USO DE LABORATORIO PARA PROCESOS EDUCATIVOS.

Se dice que un laboratorio de televisión es un lugar con un gran espacio físico que consta de algunas cámaras, instrumentos que son necesarios para el funcionamiento de dicho laboratorio, aquí el estudiante ingresa a un mundo nuevo, a ponerse en contacto con la tecnología, su maestro es el encargado de enseñarlo a manejar los instrumentos de dicho laboratorio para su respectivo aprendizaje.

Grob Bernard (1990) dice que “Este es un libro apropiado para un curso de televisión y sistemas de video y su principal objetivos el estudio de los principios de funcionamiento y de servicio. En él se pretende dotar al estudiante de los conocimientos fundamentales de los circuitos electrónicos y especialmente de los concernientes a las comunicaciones.” Pág. 1

Es el estado actual de la técnica en televisen ha avanzado tan rápidamente que funciones relativamente complejas en que intervienen numerosos componentes y circuitos han sido reducidos a un solo circuito integrado. Por consiguiente más que los propios elementos de circuito, en este texto se dedica una referente atención a los textos de circuito n. por esta razón la clave para la comprensión de los sistemas es el diagrama de bloque. Esto no significa que no sea necesario los esquemas de circuito y que se prescinda de ellos, sino que aquí se utilizan

especialmente para destacar características especiales tales como las fuentes de alimentación de la tensión de exploración.

El termino video se utiliza en este texto en su más amplia expresión. El propio receptor de televisión ha llegado a ser un instrumento que rebasa el campo de aplicaciones de receptor de teledifusión y en esta edición se refleja en cambio.

Organización. Los primeros diez capítulos de este texto están dedicados a las cámaras, tubo de imagen y señales de video. El capítulo 11 explica la transmisión de los canales de difusión de televisión para la señal AM de imagen y a señal de sonido para la FM.

En los capítulos 12 y 14 se estudian los receptores de televisión, comenzando por los requerimientos generales para los circuitos de señal, circuitos de trama y circuitos de sincronismo. En el capítulo 14 se estudia las características especiales de los receptores de TV a color. En el capítulo 15 se explica cómo utiliza un receptor de TV con los canales de cable. Finalmente en el capítulo 16 describe el equipo de verificación o prueba, y especialmente los generadores de señal y los métodos prácticos para localizar las averías de las videograbadoras de casete y los requerimientos de ajustes para las videocámaras.

Universidad Dr. Rafael Belloso Chacín dice que “El Estudio de Televisión es un espacio amplio que posee gradas para albergar a sesenta estudiantes, dos set de grabación y set de Kroma Key.

Es un lugar donde el alumno entra en contacto con el verdadero trabajo televisivo. Los docentes de las cátedras del área audiovisual imparten sus clases en este Laboratorio para poner en contacto al estudiante con la realidad. Igualmente, los profesores, de acuerdo con el contenido programático de las cátedras, asignan trabajos prácticos que son grabados en este espacio.

El Laboratorio posee seis cámaras: tres de estudio con sus respectivos trípodes y tres que se utilizan para exteriores. Además, éstas son facilitadas a los estudiantes para que las usen dentro de las inmediaciones de la Universidad.

Asimismo, cuenta con un control de estudio equipado con una switchera para seis cámaras, una consola de audio de veinte canales, máquinas reproductoras y grabadoras en los formatos de DVCPRO, MINIDV, DVD y VHS. El estudio posee una parrilla de iluminación conformada por 20 luces frías y 15 calientes, modelo Pare 56.

1.2.5.1 UTILIZACIÓN DEL LABORATORIO

Según Guevara Alfonso “La producción televisiva, técnicas empleadas para crear un programa de televisión. El proceso completo de creación comprende la escritura del guión, elaboración de un presupuesto, contratación de personal creativo, diseño de decorados y ensayos antes de que se comience a filmar.”
<http://www.slideshare.net/georgegorge/produccion-televisiva-339797>

Tras el rodaje, el proceso de posproducción incluye la edición en vídeo, además de añadir sonido, música y efectos visuales.

Las tres formas básicas de programas televisivos son los de ficción, no ficción y programas en directo. Los programas de ficción son sobre todo series de sobremesa, comedias de situación, series dramáticas y películas para televisión, incluyendo las mini series (una película en varias partes). Los programas de no ficción más habituales son los concursos, debates, noticiarios y magazines (espacios informativos que se nutren de noticias variadas dentro de un formato que busca el entretenimiento). La televisión en directo se limita generalmente a los deportes, entregas de premios, cobertura de noticias en telediarios y algunos espacios diarios de testimonios o debates.

La mayoría de programas de televisión están producidos por compañías ajenas a la cadena que los emite, a la que venden los derechos de emisión. La cadena financia la producción vendiendo espacios publicitarios a sus espónsores.

1.3 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA SOBRE EL MONITOREO DE SEÑALES

1.3.1 CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN

Dentro de un sistema de seguridad resulta muy importante el poder disponer en el centro de control de las imágenes de las áreas más conflictivas; con ello se consiguen una serie de ventajas, como son:

- Reducir el personal de vigilancia
- Aminorar los riesgos físicos para dicho persona
- Disuadir al posible agresor, al sentirse vigilado
- Verificar al instante la causa de una alarma
- Identificar al intruso
- Partes de las cuales se compone un Sistema de Seguridad
- Elementos captadores de imagen (cámaras)
- Elementos reproductores de imagen (monitores)
- Elementos grabadores de imagen
- Elementos transmisores de la señal de vídeo
- Elementos de control
- Videosensores
- Elementos captadores de imagen

Están constituidos por las cámaras de T.V. y los accesorios que las complementan, tales como son:

- Objetivos
- Carcasas de protección
- Soportes o posicionadores

Cámaras de T.V. en circuito cerrado

Constituyen el elemento base del sistema, ya que transforman una imagen óptica en una señal eléctrica fácilmente transmitible.

Una cámara de T.V. es básicamente una caja (metálica o de material plástico) en el interior de la cual se alojan:

- El dispositivo captador de imagen
- Los circuitos electrónicos que la procesan

El dispositivo captador de imagen, hasta el año 1.985, consistía en un cilindro de cristal en el que se había hecho el vacío, con un elemento calefactor en un extremo y en el otro una superficie fotosensible de forma rectangular, escrutada mediante un haz de electrones; según el diámetro del tubo se estandarizó dos tipos:

- Tubo captador de 1" (con 16 mm. de diagonal del área sensible).
- Tubo captador de 2/3" (con 11 mm. de diagonal del área sensible).
- Tubo captador de 2/3" (con 11 mm. de diagonal del área sensible).
- Tubo Vidicón, el más económico, con sensibilidad comprendida entre 5 y 20 lux de iluminación de escena y solo aconsejable para interiores (se dañaba con luces intensas).

Tubo Newicón, unas diez veces más sensible y mucho más resistente al grabado por contrastes de luz (aconsejable para exteriores).

Tubo Ultricón, aún más sensible que el Newicón, pero con inferior resolución, extendía su campo de visión al infrarrojo, permitiendo "ver sin ser visto" con ayuda de focos adecuados.

El desarrollo de los captadores de estado sólido (CCD), con centenares de miles de elementos de imagen que actúan por transferencia de línea, desbancó a los captadores de tubo, de igual forma que los circuitos integrados sustituyeron a las válvulas electrónicas.

Se fueron estandarizado sucesivamente tres formatos, cada uno de ellos con la mitad de superficie sensible que el anterior, pero manteniendo la relación en sus lados de 4/3 (anchura/altura):

- Captador CCD de 2/3"
- Captador CCD de 1/2"
- Captador CCD de 1/3"

En general todos dan una buena resolución, con retículas de más de 500 x 500 elementos captadores de imagen (pixels), por lo que se está imponiendo el formato pequeño, incluso para cámaras de alta resolución; su duración se considera prácticamente ilimitada, su sensibilidad es muy alta, superior a la de los antiguos tubos Ultracón, y algunas versiones permiten, como ellos, ver con luz infrarroja.

Con esta misma tecnología CCD aparecieron también cámaras en color para aplicaciones en CCTV, con sensibilidades muy altas para ser de color (menos de 2 lux en la escena, cuando las de tubo precisaban más de 200), que solucionan problemas específicos en casinos, centros comerciales, vigilancia de procesos industriales en que interviene el color, etc.

Los circuitos electrónicos, conjuntamente con el dispositivo captador, determinan la calidad de la imagen, la cual es explorada electrónicamente de izquierda a derecha y de arriba a abajo mediante unos impulsos eléctricos denominados sincronismos (horizontal y vertical).

A medida que se realiza la exploración de la imagen formada en el dispositivo captador la señal obtenida varía en función de la iluminación de cada punto, obteniéndose unas ondas eléctricas denominadas señal de vídeo.

Así pues, la señal eléctrica suministrada por una cámara de T.V. en circuito cerrado está compuesta por la superposición de tres diferentes:

- Señal de vídeo
- Señal de sincronismo horizontal
- Señal de sincronismo vertical.

➤ Objetivos para cámaras de T.V. (ópticas)

Su misión consiste en reproducir sobre la pantalla del dispositivo captador, con la mayor nitidez posible, las imágenes situadas frente a ella por medios exclusivamente ópticos, exactamente igual que los objetivos de las cámaras fotográficas.

Todo objetivo viene determinado por tres parámetros:

- El formato, es decir, el máximo tamaño de imagen que puede proporcionar; así, un objetivo para cámaras de 1/2" puede emplearse en cámaras de 1/3", pero no a la inversa, pues podría recortar los bordes de la imagen.
- La distancia focal, normalmente expresada en milímetros, corresponde a la distancia existente entre el centro geométrico de la lente y el punto en el que confluyen los rayos luminosos que la atraviesan; tiene gran importancia para saber el ángulo que abarcará cada objetivo, para un formato determinado.
- Señal de sincronismo vertical.

Así, los objetivos con una distancia focal similar al formato de la cámara a la que están acoplados abarcan un ángulo horizontal cercano al del ojo humano (30°) y se les denomina normales (16 mm. en 2/3", 12 mm. en 1/2" y 8 mm. en 1/3"); los de distancia focal inferior, que abarcan un ángulo mayor, se denominan gran angular, y los de distancia focal superior, que amplían el tamaño del objeto, teleobjetivos.

La luminosidad, que nos indica la máxima cantidad de luz que puede transmitir un objetivo, se expresa por un número adimensional que es el cociente entre su distancia focal y el diámetro correspondiente a su apertura máxima; en Circuito Cerrado de T.V. son habituales los objetivos de luminosidad 1,4, e incluso los hay inferiores a 1.

De estos tres parámetros, el Formato y la Señal de Sincronismo Vertical son fijos, pero la Distancia Focal puede variarse, como sucede en los objetivos de distancia focal variable llamados zoom.

Ello nos introduce en otro tipo de parámetros, los dispositivos ajustables de un objetivo, que son:

- Foco (o distancia de enfoque)
- Diafragma (o iris)
- Zoom

El foco: permite ajustar la distancia a la que se encuentra la figura que desea captarse, a fin de que se reproduzca nítidamente en la pantalla del dispositivo captador; habitualmente puede ajustarse desde 1 metro hasta el infinito.

El zoom: como ya hemos mencionado, permite variar la distancia focal de algunos objetivos y con ello, modificar el ángulo abarcado; normalmente varían de un gran angular (no muy potente) a un teleobjetivo, por ejemplo de 6 a 36 mm. (en el formato de 1/3"); considerar que en las distancias focales más largas el enfoque es bastante crítico.

De estos tres parámetros, el diafragma puede automatizarse de forma que se adapte a la luz ambiente, obteniéndose los objetivos auto-iris; estos objetivos son aconsejables para condiciones muy variables de luz (el exterior, por ejemplo).

Los otros dos parámetros, foco y zoom, requieren en muchos casos un ajuste constante, por lo que suelen emplearse los objetivos zoom motorizados, que permiten telemandarse desde la Sala de Control.

Los objetivos se acoplan a la cámara mediante la montura, normalmente a rosca, de la que existen dos tipos, la C y la CS; ésta última es habitual en los objetivos de formato pequeño (1/2" o 1/3"). A una cámara con montura CS se le puede acoplar un objetivo con rosca C, ajustándola o con un adaptador, pero no a la inversa.

➤ **Carcasas de protección**

Cuando las cámaras de T.V. tienen que aislarse de manipulaciones, o bien situarse en el exterior o en locales de elevada temperatura o humedad, deben protegerse mediante las adecuadas carcasas.

Hay de varios tipos, según su uso:

- Carcasa interior
- Carcasa exterior (incluye parasol)
- Carcasa exterior con calefactor y termostato
- Carcasa exterior con ventilador y termostato
- Carcasa exterior con calefactor, limpia cristal y bomba de agua
- Carcasa estanca (sumergible)
- Carcasa antideflagrante
- Carcasa antivandálica

Pueden ser metálicas (generalmente de aluminio) o de diferentes materias plásticas, aunque las de mayor resistencia se construyen de acero.

Soportes, posicionadores y domos

Todo soporte de cámara o de carcasa dispone de una rótula ajustable, de forma que una vez fijado a la pared pueda orientarla adecuadamente.

Cuando el campo que debe abarcar una cámara excede el que puede cubrir un objetivo gran angular, o bien cuando debemos seguir al posible sujeto a vigilar, se hace necesario disponer de un soporte móvil llamado posicionador, que puede ser de tres tipos.

- Posicionador panorámico horizontal para interiores
- Posicionador panorámico horizontal y vertical para interiores
- Posicionador panorámico horizontal y vertical para exteriores (debe ser a prueba de agua y disponer de mayor potencia, para mover las cámaras con carcasa, zoom, etc.).

Todo posicionador precisa a su vez un soporte, que en éste caso ya no será articulado, aunque deberá tener mayor solidez para soportar el peso adicional; al aire libre puede consistir en un poste anclado al suelo, con la correspondiente peana para atornillar la base del posicionador, y para mucha altura se precisarán incluso torretas con tensores, para una buena estabilidad.

Existen también unos posicionadores, generalmente de alta velocidad, que se encuentran protegidos por una semiesfera más o menos transparente, para vigilancia discreta. Hay versiones con giro sin fin, con velocidad regulable, o con puntos de pre-posicionado (pre-sets), que requieren controladores especiales. Se les llama esferas, semiesferas o incluso burbujas, pero el nombre que se está imponiendo es el de domo, por similitud con el anglosajón "dome".

Elementos reproductores de imagen

Los elementos de un circuito cerrado de T.V. que nos permiten reproducir las imágenes captadas por las cámaras son los monitores.

Un monitor de T.V. en circuito cerrado es básicamente similar a un televisor doméstico, si bien carece de los circuitos de radiofrecuencia y dispone de selector de impedancia para la señal de entrada; también está diseñado para soportar un funcionamiento continuo.

Existen varios tamaños de la pantalla reproductora (tubo de rayos catódicos); habitualmente, en seguridad y para blanco y negro se emplean los de 9 ó 12 pulgadas (tamaño de la diagonal de la pantalla), pero pueden emplearse otros tamaños superiores para Salas de Control en que los monitores estén muy alejados del vigilante. Para color las pantallas más usuales son de 10 y 14 pulgadas.

Como las imágenes formadas en los monitores están constituidas por las mismas líneas, es un error suponer que en un monitor mayor se verá mejor; el tamaño de pantalla debe elegirse solamente en función de la distancia desde la cual se verán las imágenes.

Elementos grabadores de imagen

La señal proveniente de una cámara de T.V. en circuito cerrado, que como hemos visto es la resultante de tres tipos diferentes de impulsos eléctricos, es susceptible de ser grabada, por medio de los dispositivos adecuados.

Los dispositivos grabadores de imágenes en movimiento, que utilizan cintas magnéticas, pueden ser de dos tipos:

- Los magnetoscopios, también llamados grabadores de bobina abierta, prácticamente han desaparecido del mercado del CCTV, quedando solamente versiones de alto precio para estudios profesionales.
- Son recomendables los videograbadores específicamente preparados para vigilancia, con insertador de fecha y hora incorporado y entrada para señales de alarma, que prolongan una cinta de 3 horas hasta las 24 horas sin necesidad de detener el motor de arrastre; hay versiones más completas, que permiten grabaciones de hasta 960 horas, denominadas "time lapse" o intervalométricas.
- Para grabar más de una cámara simultáneamente pueden emplearse los insertadores (2 cámaras) los generadores digitales de cuadrantes (4 cámaras) y los multiplexores (hasta 16 cámaras), tanto en modelos de blanco y negro como en color.

Otros dispositivos de grabación de imágenes, en este caso fijas, son:

- Los videocassettes son los más empleados para vigilancia, sobre todo los que utilizan cassettes VHS con cinta magnética para 3 ó 4 horas (el doble a media velocidad) y proporcionan una resolución horizontal de 240 líneas (en color) ó 300 líneas (en blanco y negro), ampliable a 400 líneas en las versiones con S-VHS.

- Los digitalizadores, que almacenan las imágenes digitalizadas en soportes informáticos.
- Las videoimpresoras, que las imprimen en papel como si fueran fotografías.

Elementos de transmisores de la señal de vídeo

La señal de vídeo que sale de la cámara debe llegar en las mejores condiciones posibles al monitor o monitores correspondientes, para lo cual se emplean:

- Líneas de transmisión
- Amplificadores de línea
- Distribuidores de vídeo

Las líneas de transmisión deben ser capaces de transportar la señal de vídeo, que puede alcanzar frecuencias de 8 MHz, con un mínimo de pérdidas, por lo que se utilizan habitualmente cables de tipo coaxial, adaptados a la impedancia nominal del circuito cerrado de T.V. (75 ohmios).

Los amplificadores de línea se utilizan para elevar y compensar las pérdidas, sobre todo en altas frecuencias, de la señal de vídeo, tanto para alimentar varios monitores "en puente" (uno a continuación del otro), como para realizar transmisiones a mayor distancia de la que permitiría la longitud de los cables coaxiales.

Por último, si una misma señal de vídeo debe dirigirse a varios receptores (monitores o grabadores) y éstos se encuentran bastante alejados unos de otros, lo mejor es utilizar distribuidores electrónicos de vídeo, con los cuales podemos obtener varias señales iguales, manteniendo su máxima amplitud y sin las variaciones de impedancia que inevitablemente se producen si los conectamos en

punte; además, los distribuidores pueden colocarse en el lugar más adecuado del edificio, lo que permite optimizar el cableado.

Si bien la transmisión por cable coaxial es la más usual, no es la única, pudiendo efectuarse también mediante:

- Cable de 2 hilos trenzados (señal simétrica).
- Cable de fibra óptica.
- Línea telefónica (vía lenta).
- Enlace por microondas.
- Enlace por infrarrojos.

Aunque debe tenerse en cuenta que para ello se precisan dispositivos tales como conversores, transductores, módems o conjuntos emisor/receptor, adecuados a cada caso.

Resulta evidente que con sólo los elementos captadores, transmisores y reproductores ya podemos formar un circuito cerrado de T.V., por ejemplo con una cámara, un cable y un monitor; sin embargo, en la mayoría de los casos la instalación no es tan simple, y son necesarios los elementos de control.

- Elementos de control

Pueden ser de dos tipos:

- Selectores de vídeo
- Telemandos de las cámaras motorizadas

Los selectores (o conmutadores) de vídeo permiten seleccionar las imágenes provenientes de varias cámaras, tanto para dirigirlas a un monitor determinado como a un grabador de vídeo. Estos selectores suelen dotarse con dispositivos de

conmutación automática, que reciben el nombre de secuenciales, aunque siempre debe ser factible la selección manual.

Vídeo Switchers

La función del Switcher en un sistema de seguridad de múltiples cámaras es conectar una específica cámara a un específico monitor (vídeo u otro dispositivo) y visualizar la imagen de vídeo en una secuencia lógica.

En pequeños sistemas de seguridad—varias cámaras y uno o dos monitores solamente— un Switcher puede no ser necesario si todas las cámaras pueden mostrar sus escenas en el monitor simultáneamente.

En medianos o grandes instalaciones, donde es necesario limitar el número de monitores en una consola de control, a one-to-one (una sola cámara con un solo monitor) no es práctico. El espacio físico puede ser limitado y el guardia de seguridad tal vez no pueda observar los múltiples monitores simultáneamente. Es recomendable para tales fines un monitor simple.

Ventajas de utilizar un monitor simple

- Es más económico invertir en un solo monitor que en múltiples monitores.
- Un monitor simple ocupa menos espacio que una consola de múltiples monitores.
- Falta de atención al monitor o fatiga por parte del vigilante ocurre menos al usarse un monitor simple.
- Requiere menos tiempo para realizarle el mantenimiento.

Desventajas

- Cuando se utiliza un solo monitor, es imposible observar todas las localidades que están siendo monitoreadas simultáneamente. Esta deficiencia es especialmente importante en situaciones que involucran un movimiento continuo, o en situaciones donde es importante observar las actividades que ocurren en diferentes localidades simultáneamente.

- Cuando el Switcher cambia de cámara a cámara, un largo tiempo puede pasar antes de que el lugar que es monitoreado desde una cámara en particular pueda ser visto de nuevo. En el caso de 4 cámaras, el operador solo vera cada lugar $\frac{1}{4}$ del tiempo.
- Si hay alguna falla en el monitor simple ninguna toma podrá ser mostrada hasta que sea reemplazado el mismo.
- La función de switchear la información de vídeo desde cada cámara a los monitores puede ser dividida dentro de dos categorías básicas:
- Single – Output Switching: switchear la señal de una o más cámaras a un cable de salida simple y este conectarlo a uno o más monitores.
- Múltiple – Output Switching: switchear la señal de unas o mas cámaras a múltiples cables de salida y conectar estos a múltiples monitores.
- Los telemandos de las cámaras motorizadas pueden ser:
- Telemando de un objetivo zoom motorizado, que permite gobernar a distancia el zoom, el foco y (si no es auto-iris) el diafragma.
- Telemando del posicionador, que permite cuatro movimientos: arriba, abajo, izquierda y derecha.
- Telemando de la carcasa intemperie, si ésta dispone de limpiacristal y bomba de agua.

Para instalaciones muy complejas, o en aquellas en que se desee una gran flexibilidad de explotación, son muy eficaces las matrices de conmutación de vídeo, que permiten enviar la señal de cualquier cámara a cualquiera de sus salidas; son programables, admiten selección por señales de alarma y en muchos casos ya incorporan dispositivos para el telemando de las cámaras motorizadas; hay versiones que permiten su conexión a teclados remotos, con la que se facilita la implantación de puestos de control secundarios.

Videosensores

Una aplicación importante para vigilancia del circuito cerrado de T.V. consiste en incorporar al mismo los videosensores.

Se denominan videosensores o detectores de movimiento de vídeo a unos elementos que, analizando las variaciones en la señal de vídeo, permiten determinar si se ha producido algún movimiento en una parte determinada de la imagen.

Si bien existen versiones muy simples (solo válidas para interiores) que procesan la señal analógicamente, se están imponiendo los sistemas con procesado digital, que permiten una precisión mucho mayor en el análisis de la señal; de estos existen versiones para controlar interiores o exteriores de pequeño tamaño, y versiones de alto nivel, que analizan más de 1000 puntos de la imagen y pueden vigilar perímetros de grandes dimensiones, dentro del alcance visual de las cámaras.

Para obtener el máximo rendimiento es conveniente que las cámaras estén situadas en cascada, es decir, que cada cámara abarque el ángulo muerto de la anterior, y que la distancia entre ellas no exceda los 60 metros.

- Mecanismos Pan/Tilt
- El mecanismo Pan/Tilt permite rotar e inclinar la cámara en una dirección específica. Esta plataforma electromecánica está disponible para cámaras con diferentes pesos, para lugares internos o externos, etc. Están diseñados para operar en modo manual o automático, usando una palanca de control remota montada en una consola de control.
- Printers de Vídeo (Hard-Copy Vídeo Printers)
- Producen una copia de cualquier escena, ya sea que se esté tomando o que haya sido grabada por el VCR, utilizando papel térmico u otro tipo de papel sintético. Este tipo de copia (o fotografía) es muy requerido como evidencia en las cortes como una herramienta para resolver casos de robos o cualquier hecho delictivo que se haya cometido.
- El poseer un Printer de Vídeo es especialmente útil si un intruso o alguna persona no autorizada está realizando algún hecho delictivo y está siendo observado por el guardia de seguridad o si ha activado el sistema de

alarma ya que esto puede ocasionar que se imprima la imagen del sospechoso y del lugar donde está ocurriendo el hecho y la copia impresa puede ser enviada a otros guardias para tomar las respectivas medidas de control.

- CÁMARAS CCD
- Principio de Funcionamiento

Las cualidades operativas de la cámara CCD (Charge Couple Device), tales como su bajo costo, facilidad de operación, durabilidad, tamaño, poco consumo de energía y alta resolución, la han convertido en la cámara estándar para los sistemas de procesamiento de imágenes y sistemas de visión.

Estas cámaras, funcionan en base a miles de semiconductores interconectados entre sí en un arreglo o matriz rectangular (ver Figura 3).

Cámaras CCD

Cada sensor CCD es un elemento fotosensible de estado sólido y del tamaño de un pixel, que genera y almacena una carga eléctrica cuando es iluminado. En la mayoría de las configuraciones, el sensor CCD incluye que almacena y transfiere la carga a un "shift register", el cuál convierte el arreglo espacial de las cargas del CCD, en una señal de vídeo. La información de temporización para la posición vertical y horizontal, más el valor que genera el sensor CCD, son combinados para formar una señal de vídeo

Señal de Vídeo

La señal de vídeo que genera la cámara incluye un pulso de sincronización vertical (VSYNC) que identifica el comienzo de un campo ("field") y un pulso de sincronización horizontal (HSYNC) que identifica el comienzo de una línea.

Por ejemplo, las cámaras que cumplen con el estándar EIA (Electronic Industries Association) RS-170, actualizan la imagen de vídeo a una tasa de 30 cuadros por

segundo (30 frames/sec). Los campos (fields) son entrelazados para aumentar la tasa de actualización o refrescamiento percibido de la imagen.

En el formato de vídeo estándar RS-170, un cuadro (frame) está compuesto por dos (2) campos (fields) entrelazados. Cada campo comienza con un pulso o señal de sincronización vertical (VSYNC). Igualmente, cada línea comienza con un pulso o señal de sincronización horizontal (HSYNC). El tamaño de la imagen final es de 640 x 480 pixels.

Es importante recordar que estos formatos de onda de vídeo fueron establecidos hace más de 50 años, cuando los monitores eran analógicos y las capacidades del hardware eran limitadas. Hoy en día, utilizando el "driver" NI-IMAQ que acompaña la tarjeta de vídeo PCI-1408, la información de temporización de las señales HSYNC y VSYNC en relación con los datos de los pixels, es configurada automáticamente al momento de seleccionar el tipo de cámara de vídeo a utilizar (RS-170, NTSC, PAL, CCIR, etc.).

Los formatos de vídeo disponibles hoy en día son muy variados, siendo los más populares (y estándar) los siguientes:

- RS-170 (monocromático, 30 cuadros/seg)
- CCIR (monocromático, 25 cuadros/seg)
- NTSC (color compuesto, 30 cuadros/seg)
- PAL (color compuesto, 25 cuadros/seg)

Sin embargo, si Ud. utiliza una cámara que no cumple con algunos de estos estándares, la rutina de configuración del NI-IMAQ le permite definir manualmente los parámetros de temporización de la señal de vídeo. Otros tipos de cámaras disponibles en el mercado son:

Barrido lineal (Linescan): para aplicaciones donde la imagen a capturar se desplaza a altas velocidades.

Barrido progresivo (Progressive Scan): también para aplicaciones con imágenes en movimiento.

Infrarrojo (IR): aplicaciones de medición termal.

- Razones del Éxito de la cámara CCD frente a otros modelos como las cámaras de Tubos
- La ventaja principal de esta tecnología es su alta sensibilidad e integración. Está formado por un conjunto de células que detectan el color e intensidad de la luz que les llega. Lógicamente, cuantas más células tenga el dispositivo, mayor será su sensibilidad y mejores las tomas o fotografías. También se pueden citar además:
 - Sensibilidad espectral más extendida.
 - Dinámica alta (imágenes de objetos débiles al lado de otros brillantes).
 - Permitiendo captar objetos muy débiles con tiempos de exposición cortos.
 - El CCD es un dispositivo altamente sensible con respecto a la fotografía.
 - Las fotocélulas tienen una alta "linealidad", es decir, el número de electrones generados es proporcional por una constante al número de fotones absorbidos.
 - La imagen "digital" es susceptible de todo tipo de manipulación de forma
 - Baja distorsión geométrica.

1.3.2 APLICACIONES DEL CIRCUITO CERRADO DE TV (CCTV)

- Hoy los sistemas de vigilancia por circuitos cerrados de tv dejaron de ser un sistema utilizado solo por grandes empresas, ya que debido a una reducción importante en los costos y a la concientización de la necesidad de su uso pasaron a ser elementos imprescindibles, no solo para seguridad si no también son muy utilizados para control de personal o de zonas en las cuales las condiciones ambientales las constituyen en imprescindibles.

- CCTV ayuda a proteger vidas humanas debido a que mediante este sistema puede ser monitoreadas áreas distantes en lugares donde al momento de surgir algún accidente las personas involucradas en el mismo no puedan pedir ayuda. Permite darnos cuenta de: Que ha pasado, Cuando y donde está ocurriendo el problema, pudiendo de esta manera enviar el personal calificado para responder dicha emergencia con el equipo necesario para tal fin.
- CCTV reduce la posibilidad de que personas no autorizadas puedan acceder a informaciones confidenciales de la empresa o industria tales como parámetros de control de procesos, firmas de acuerdos importantes, entre otras.
- Permite observar áreas donde se manejan materiales o algunas maquinarias cuya acción puede causar daño físico e inclusive la muerte al personal que trabaja en dichas áreas (por ejemplo, lugares donde se manejan sustancias químicas, materiales radiactivos, sustancias con alto grado de inflamabilidad, entre otras).
- Significativos eventos pueden ser grabados cuando ocurren a medida que podamos integrar los sistemas CCTV con alarmas de sensores en un ciclo de tiempo real (un VCR puede servir para tal propósito).
- Muchas localidades pueden ser monitoreadas simultáneamente por una persona desde una posición central de seguridad. Esto puede permitir seguir la ruta de una persona o vehículo desde el momento en que ingresa a las instalaciones hasta su destinación central y así tener la posibilidad de interceptarlo por las fuerzas de seguridad. Además, el uso de sistemas CCTV elimina la necesidad de que guardias tengan que hacer rondas a localidades remotas.

1.3.3 TELEVISIÓN DIGITAL

Nos encontramos ante el fin de la Televisión Analógica, el futuro va de la mano de la Televisión Digital. Una analogía para explicar mejor la diferencia entre ellas es “la Televisión Digital es a la Televisión Analógica lo mismo que el CD al disco de acetato”. Aunque los usuarios no notarán una diferencia de imagen demasiado espectacular si podrán hacer otras cosas con ella. Aquí se exponen los puntos más relevantes:

Características Generales

La mayoría de los equipos usados hoy en día para la creación de programas de televisión son digitales. Aunque nosotros todavía recibimos en nuestras casas señales analógicas, su calidad, disponibilidad y sus contenidos de programa, no serían posibles sin una distribución y producción digital.

Cuando observamos un programa en casa, ya venga a través del cable, satélite o terrenal, nos encontramos al final de una cadena de eventos, en los que todos a excepción de la transmisión son digitales.

Las ventajas de una señal digital son las siguientes:

- Las señales son más robustas, ya que en una copia de digital a digital la información se regenera totalmente. Además esta regeneración es sencilla y no necesita de equipos complejos, olvidándonos de ajustes y derivas típicos de la electrónica analógica.
- Se puede realizar la memorización de líneas y cuadros, lo que ha permitido una revolución en lo que a manipulación de imágenes se refiere.
- En gran número de casos los procesos digitales son más económicos que los análogos. La TV Digital nos proporcionará más canales y mejores calidades de imagen, tanto si hablamos de televisión de calidad estándar (SDTV) como de calidad alta (HDTV).
- El objetivo de la TV Digital interactiva está encaminada a que todo lo que podamos hacer con nuestro ordenador sea posible realizarlo a través de nuestro televisor abriendo un amplio espectro de posibilidades.

1.3.3.1 LA TV DIGITAL POR ENCIMA DE LA TV ANALÓGICA

La televisión a principios del siglo XXI fue totalmente analógica, sin embargo el nacimiento de la televisión digital ha empezado a relegarla, tanto así, que en países europeos como por ejemplo España ya se ha fijado una fecha para el llamado “apagón analógico” que comienza a partir del 2009 hasta el 2012.

La televisión digital conlleva varias ventajas sobre la televisión analógica, que se pueden resumir en:

- Calidad: mejora de la imagen y del sonido.
- Optimización: mejor aprovechamiento del espectro radioeléctrico, lo que conduce a la posibilidad de ofrecer más canales, y/o mejor calidad.

Relacionado con la utilización del espectro, aparece la posibilidad del Acceso Condicional (Conditional Access), lo que se refleja en nuevas modalidades como suscripciones, Pay-per-View, etc., basadas en la interactividad con el usuario.

- Costos: disminuyen los costos de transmisión de la señal.
- Flexibilidad de la emisión y servicios adicionales: posibilidad de prestar servicios interactivos.

A pesar de las ventajas antes mencionadas, una desventaja es que al digitalizar una señal de televisión se genera una cantidad enorme de bits, que sin la utilización de la compresión, hacen difícil su transporte y almacenamiento, como se puede ver en los siguientes ejemplos:

En formato convencional una imagen digital de televisión está formada por 720x576 píxeles. Almacenar una imagen requiere de 1Mbyte y para transmitir las se necesita de una velocidad de transmisión de 170 Mbps.

En formato alta definición la imagen digital de televisión consiste en 1920 x1080 pixeles. Almacenar una imagen requiere más de 4Mbyte y transmitir un segundo de imágenes continuas, requiere una velocidad de transmisión de 1Gbps.

Pero debido a la alta redundancia de la señal, se puede eliminar cierta información sin afectar la calidad, utilizando técnicas de compresión digital que permiten reducir una cantidad de bits generados y por ende el ancho de banda y velocidad binaria para la transmisión. La codificación digital permite transmitir varios canales digitales a través de un solo canal, que además, junto con otras técnicas de modulación genera un tipo de onda que produce una mínima interferencia con los canales adyacentes, contrariamente a los graves problemas de interferencia que se presentan en la televisión analógica, como dobles imágenes, colores deficientes, pésimo sonido, etc. Todo esto para lograr la optimización del espectro y además transmitir imágenes y sonidos de mejor calidad, que igualan a la calidad de un DVD.

Gracias a la digitalización es posible agregar a la señal de televisión una o varias señales de datos que contengan otro tipo de información como subtítulos, estadísticas, señales de sonido en diferentes idiomas, etc. Además, que la televisión digital permite utilizar otras infraestructuras de comunicación ya existentes como el cable, ADSL, redes celulares, con el fin de incrementar considerablemente la capacidad interactiva.

Por la parte del operador, a pesar de que deben incurrir en gastos iniciales de modernización de los equipos e infraestructuras; los costos de transporte de la señal y de difusión se reducen, gracias al mayor número de canales que se obtienen con la digitalización y a la reducción considerable de la potencia necesaria para transmitir las señales, que permite que los transmisores estén más separados entre sí y que los costos en infraestructuras y mantenimiento disminuyan.

1.3.3.2 AGENTES DE LA TV DIGITAL

Existen varios modelos de televisión digital (cable, satélite, terrenal, microondas) pero en todos se distinguen los siguientes componentes:

Contenidos: De su atractivo depende la suscripción de los usuarios;

Programador: Agrupa diferentes contenidos en un conjunto de canales para que aumentan el interés del usuario;

Difusor: Muchas veces la frontera entre el productor de contenidos y el programador no es clara. Pero quien se encargue de la difusión debe emitir la señal televisiva.

Sistema de acceso condicional (CA): Permite un acceso restringido a la información de acuerdo a ciertos parámetros previamente establecidos por el difusor esto se logra mediante un sistema de claves.

Operador de red: Se encarga de multiplicar y transportar varios canales de vídeo digital;

Usuario: Ha de disponer de una antena parabólica y de un receptor decodificador integrado (IRD) denominado Set Top Box, STB, capaz de convertir las señales recibidas por la antena en las adecuadas para un televisor convencional.

Suministradores STB: El STB es un decodificador de TV, que transforma las señales que llegan en otras adecuadas para ser mostradas en televisor convencional.

Unidades de Transcontrol; a redes de televisión por cable, MMDS2 (Microwave Multipoint Distribution System, Sistema de distribución Multipunto de Microondas) o terrenal; Las cabeceras de emisión reciben la señal del satélite y la utilizan para la difusión por sus propias redes. El “transcontrol” consiste en la posibilidad de cifrar la señal de forma diferente para cada sistema de distribución, sin que los diferentes agentes implicados accedan a la información sensible de sus posibles competidores.

Canal de retorno; Es una conexión del STB que permite la interactividad con el sistema para solicitar algún programa de pago u otro servicio. Dependiendo del medio en que nos encontremos tenemos diferentes sistemas o modelos de distribución de televisión digital.

1.3.3.3 MODELOS DE TELEVISIÓN DIGITAL

Teniendo en cuenta los medios de transmisión existen los siguientes modelos de televisión digital:

Modelo de Televisión Digital por Satélite

El modelo de televisión digital por satélite, está formado por una o más estaciones terrestres encargadas de enviar la señal de TV a un satélite 2 MMDS (Microwave Multipoint Distribution System, Sistema de Distribución Multipunto de Microondas), es una tecnología inalámbrica originalmente concebida para la distribución de vídeo en aquellas zonas en las que no es factible realizar un cableado convencional, operacional que se encuentra en órbita geoestacionaria³, constituyendo lo que se llama enlace ascendente.

A su vez el satélite enviara la señal de nuevo a la tierra, formando el enlace descendente. Esta señal puede ser recibida por estaciones individuales de solo recepción o de teledistribución. Para evitar interferencias entre las dos señales, las frecuencias de ambas son distintas.

Entre las ventajas de este modelo tenemos que es de cobertura inmediata, tiene un gran ancho de banda, es flexible y dispones de un alto número de canales. La desventaja principal es la carencia de un canal de retorno.

Los satélites de transmisión son especialmente convenientes para regiones en donde escasea una buena red de comunicación o están lejos de los grandes sistemas urbanos, y para llegar con la programación a grandes distancias.

Órbita Geoestacionaria.- conocida también como órbita de Clarke que está a una altura de 35.786,04 kilómetros sobre el nivel del mar, en el plano del Ecuador, tiene una excentricidad nula debido a que su latitud siempre es igual a 0°, lo cual resulta útil para los satélites ubicados en esta órbita ya que parecen estacionarios respecto a un punto fijo de la Tierra en rotación.

ESTÁNDAR AMERICANO, ATSC

Antecedentes Generales

El Comité de Sistemas de Televisión Avanzada (ATSC) es una organización sin fines de lucro creada en 1982, que se encarga del desarrollo de estándares de televisión digital en los Estados Unidos. Los países que han adoptado este estándar son: Canadá, México, Corea del Sur, Guatemala, El Salvador, Costa Rica y Honduras.

El modelo ATSC se creó con el fin de reemplazar al modelo analógico NTSC, transporta y transmite canales en un ancho de banda de hasta 6MHz a una velocidad 19.4 millones de bits por segundo.

Un canal de 19,4 Mbps permite: uno o dos canales de Alta Definición (HDTV), hasta seis canales de Definición Estándar (SDTV), numerosos servicios auxiliares de datos, servicios interactivos y varias combinaciones de los anteriores. Existen tres variables fundamentales que conforman un canal ATSC, estas son: video, audio y canal de datos complementarios.

Video: Utiliza el MPEG-2 como sistema de compresión de datos en video

Audio: Emplea el denominado sistema "Dolby AC-3".

Canal de datos complementarios: Usado para enviar información adicional al televidente, como por ejemplo:

- Publicidad Interactiva
- Subtitulados
- Guía de programación

Los datos comprimidos de video, audio y los datos complementarios, se multiplican formando una sola sucesión de bits. Esta sucesión de bits se modulan para poder ser transmitidos por radiodifusión terrestre.

1.3.4 EQUIPO NECESARIO PARA MONITOREO DE SEÑALES

A continuación se presenta los equipos necesarios para el monitoreo de señales:

- Importancia de un Sistema de Seguridad
- Elementos captadores de imagen (cámaras)
- Elementos reproductores de imagen (monitores)
- Elementos grabadores de imagen
- Elementos transmisores de la señal de vídeo
- Elementos de control
- Videosensores
- Mecanismos Pan/Tilt

En la moderna arquitectura de control de los edificios actuales, la incorporación del circuito cerrado de televisión (CCTV) es indispensable. Los proyectos incluyen cámaras de funcionamiento nocturno y diurno, internas, externas y de iluminación y captación infrarroja para zonas de seguridad crítica, en color y en blanco y negro.

Entre las distintas cámaras y la imagen a presentar al operador se proponen una variedad de posibilidades dependiendo de la arquitectura del edificio, de la zonificación del mismo y de las posibilidades de control. Estos últimos equipamientos incluyen: mecanismos de control de posición de cámara (pan-tilt), controles de aproximación (zoom), controladores de señal (switches), grabadores de señal, particionadores de imagen (quad), etc. Todos estos procesos se pueden hoy controlar mediante el software aplicado, e incluso utilizar las redes instaladas más comunes como las Ethernet, fibras ópticas e incluso la red telefónica del edificio para transmitir las señales de vídeo.

Los sistemas de CCTV están conformados básicamente por una serie de cámaras de tecnología CCD o ICCD fijas o con movimiento, ocultas o discretas y sus respectivos monitores.

Para la mejor gestión o manejo de las cámaras hacia los monitores se utilizan las Matrices de Vídeo, que son sistemas capaces de direccionar a través de microprocesadores las entradas (Cámaras) hacia las salidas (Monitores), con las matrices de vídeo se pueden programar las secuencias de cámaras en un monitor.

Las cámaras a ser mostradas en otro monitor en caso de alarma, y programar para las cámaras con movimiento la secuencia de movimiento y enfoca de una cámara en caso de Alarma. También Los sistemas modernos de CCTV permiten digitalizar las imágenes y comprimirlas para así poder mostrar en un solo Monitor toda la información requerida estos sistemas son los llamados "Multiplexores DIGIQUAD", con los sistemas de videograbación TIMELAPSE se pueden grabar en tiempo real todas las cámaras comprimidas, y así tener una mejor secuencia de los hechos.

Es la meta de la siguiente investigación mostrar de groso modo, cuales son las características de los sistemas CCTV, su constitución, aplicaciones y el desarrollo de algunas de las tecnologías usadas en la estructura de un sistema CCTV como son las cámaras CCD que hacen de éstos más eficientes y eficaces.

CAPITULO II

2. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

2.1. BREVE CARACTERIZACIÓN DE LA INSTITUCIÓN OBJETO DE ESTUDIO (UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI)

En Cotopaxi el anhelado sueño de tener una institución de Educación Superior se alcanza el 24 de enero de 1995. Las fuerzas vivas de la provincia lo hacen posible, después de innumerables gestiones y teniendo como antecedente la Extensión que creó la Universidad Técnica del Norte.

El local de la UNE-C fue la primera morada administrativa; luego las instalaciones del colegio Luis Fernando Ruiz que acogió a los entusiastas universitarios; posteriormente el Instituto Agropecuario Simón Rodríguez, fue el escenario de las actividades académicas: para finalmente instalarnos en casa propia, merced a la adecuación de un edificio a medio construir que estaba destinado a ser Centro de Rehabilitación Social.

En la actualidad son cinco hectáreas las que forman el campus y 82 las del Centro Experimentación, Investigación y Producción Salache.

Hemos definido con claridad la postura institucional ante los dilemas internacionales y locales; somos una entidad que por principio defiende la autodeterminación de los pueblos, respetuosos de la equidad de género. Nos declaramos antiimperialistas porque rechazamos frontalmente la agresión globalizadora de corte neoliberal que privilegia la acción fracasada economía de libre mercado, que impulsa una propuesta de un modelo basado en la gestión

privada, o trata de matizar reformas a la gestión pública, de modo que adopte un estilo de gestión empresarial.

En estos 15 años de vida institucional la madurez ha logrado ese crisol emancipador y de lucha en bien de la colectividad, en especial de la más apartada y urgida en atender sus necesidades. El nuevo reto institucional cuenta con el compromiso constante de sus autoridades hacia la calidad y excelencia educativa.

2.2 CARACTERIZACIÓN DE LA METODOLOGÍA EMPLEADA. (Tipo de investigación, métodos aplicados, población o muestra, técnicas utilizadas, instrumentos aplicados, procedimiento para el procesamiento de los resultados)

2.2.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.

La tesista escogió los siguientes tipos de investigación:

El tipo exploratorio porque se realizará un sondeo con el cual se alcanzará a obtener una idea que oriente a la investigadora sobre el objeto de estudio.

El tipo descriptivo porque describirá, registrará, analizará e interpretará la situación actual del fenómeno de investigación, en el lugar en donde éste se produce.

El tipo correlacional porque medirá el grado de vinculación entre las variables de estudio y determinará tendencias.

Bibliográfica y documental porque se realizará una compilación de información extraída de libros, fuentes estadísticas, informes, documentos personales y de prensa, resultados de otras investigaciones y páginas de internet.

De campo porque se obtendrá información directa en el mismo lugar en donde se producen los acontecimientos.

2.2.2 METODOLOGÍA.

La metodología de esta investigación es no experimental porque no se va a intervenir en la variables, únicamente se trata de evaluar el fenómeno en un momento determinado para constatar los efectos.

2.2.3 UNIDAD DE ESTUDIO.

La investigación estará dirigida a los 5 docentes de la carrera de Comunicación Social, a 250 estudiantes de Comunicación Social, egresados en Comunicación Social y los medios de Comunicación televisivos. Por ser elevado el número de estudiantes se sacara la muestra:

2.2.4 MÉTODOS Y TÉCNICAS

MÉTODOS

Se emplearán los métodos de análisis y síntesis a largo de toda la investigación, el análisis porque se necesita descomponer el objeto de estudio en todas sus partes constitutivas y estudiarlas profundamente, la síntesis se producirá a partir de los resultados obtenidos del análisis previo.

El método de inducción porque se generalizarán los resultados de la recolección de información a toda la población, a partir de la muestra estudiada.

La deducción porque este estudio se fundamentará en la evolución histórica - cultural de la televisión y la conformación e implementación de un laboratorio de televisión en la carrera.

El método científico porque la investigación se llevará a cabo en base a un conjunto de procedimientos lógicamente sistematizados que permitirán conocer el objeto de estudio.

TÉCNICAS A SER EMPLEADAS

Se utilizará la observación directa y estructurada, ya que la investigadora estará en contacto con el fenómeno a estudiar y la observación será planificada y registrada en instrumentos específicos.

La entrevista a experto en temas relacionados con el fenómeno en estudio: sistemas operativos para la edición no lineal de video; para ello se empleará una guía de entrevista.

La observación directa, con la finalidad de estar más cerca del objeto de estudio.

La encuesta aplicada a profesionales expertos en el tema, para ello se realizará un cuestionario de la encuesta.

2.3 CARACTERIZACIÓN DE LAS VARIABLES UTILIZADAS, (OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES)

VARIABLE DEPENDIENTE: Características del Laboratorio de Televisión.

PREGUNTAS DIRECTICES	INDICADORES	INSTRUMENTOS	INDICE
¿Qué conocimientos son necesarios para implementar el laboratorio de Televisión en la Universidad Técnica de Cotopaxi?	<ul style="list-style-type: none"> • Implementación técnica de un laboratorio de Televisión • Equipos necesarios para el laboratorio de televisión • Recursos 	<ul style="list-style-type: none"> • Encuesta • Cuestionario estructurado • Entrevista • Guía de entrevista 	<p>Documentos de respaldo.</p> <p>Equipos obtenidos.</p>

Fuente: Estudiantes UACCAAHH de la UTC
 Elaborado por: Investigador

VARIABLE INDEPENDIENTE: Equipo necesario para el monitoreo de señales

PREGUNTAS DIRECTICES	INDICADORES	INSTRUMENTOS	INDICE
¿Cuáles son las bases teóricas y conceptuales en las que se fundamenta el monitoreo de señales?	Circuito cerrado Monitoreo de señales	<ul style="list-style-type: none"> • Encuesta • Cuestionario estructurado • Entrevista • Guía de entrevista 	Documentos de respaldo. Equipos obtenidos.
¿Qué lineamientos se debe aplicar sobre el uso adecuado en el monitoreo de señales?	Uso adecuado del equipo de monitoreo de señales Lineamientos Guías	<ul style="list-style-type: none"> • Encuesta • Cuestionario estructurado • Entrevista • Guía de entrevista 	Documentos de respaldo. Equipos obtenidos.

Fuente: Estudiantes UACCAAHH de la UTC
Elaborado por: Investigador

2.4 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

A continuación se presenta el tratamiento de datos, la interpretación y el análisis de la información obtenida mediante encuestas a los estudiantes de la Carrera de Comunicación Social de la Universidad Técnica de Ambato.

2.4.1 ANÁLISIS DE LOS CRITERIOS DE LOS ESTUDIANTES DE LOS ÚLTIMOS CICLOS DE LA CARRERA DE COMUNICACIÓN SOCIAL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO.

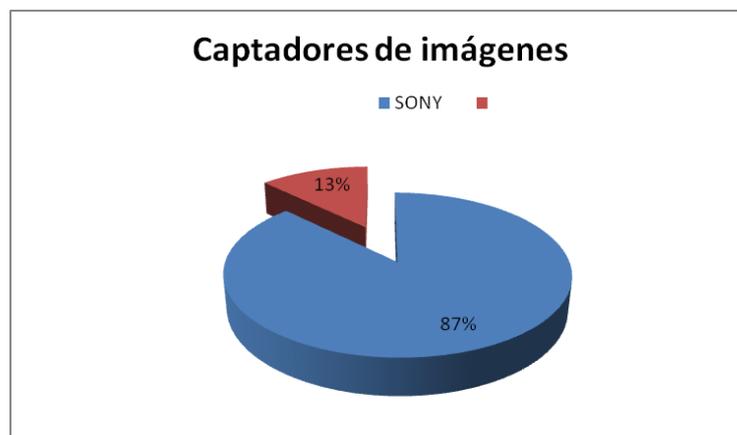
1.- ¿De las siguientes marcas de captadores de imágenes (Cámaras) cual es de su preferencia?

CUADRO No.1

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SONY	35	87.5 %
JVC	5	12.5 %
TOTAL	40	100 %

Fuente: Estudiantes CCS de la UTA
Elaborado por: Investigador

GRÁFICO No. 1



Análisis e Interpretación:

Se realizó una encuesta a los estudiantes de los últimos ciclos de la carrera de Comunicación Social de la Universidad Técnica de Ambato, de los cuales el 87.5% prefiere la marca SONY en cuanto a captadores de imágenes, es decir las cámaras filmadoras, mientras que el 12.5 % prefiere una marca menos conocida como es JVC.

Los estudiantes prefieren una marca conocida como es Sony porque el reconocimiento en el país que es trascendental, y porque en la Universidad es la marca que manejan dentro del laboratorio de televisión y por conocimientos del manejo.

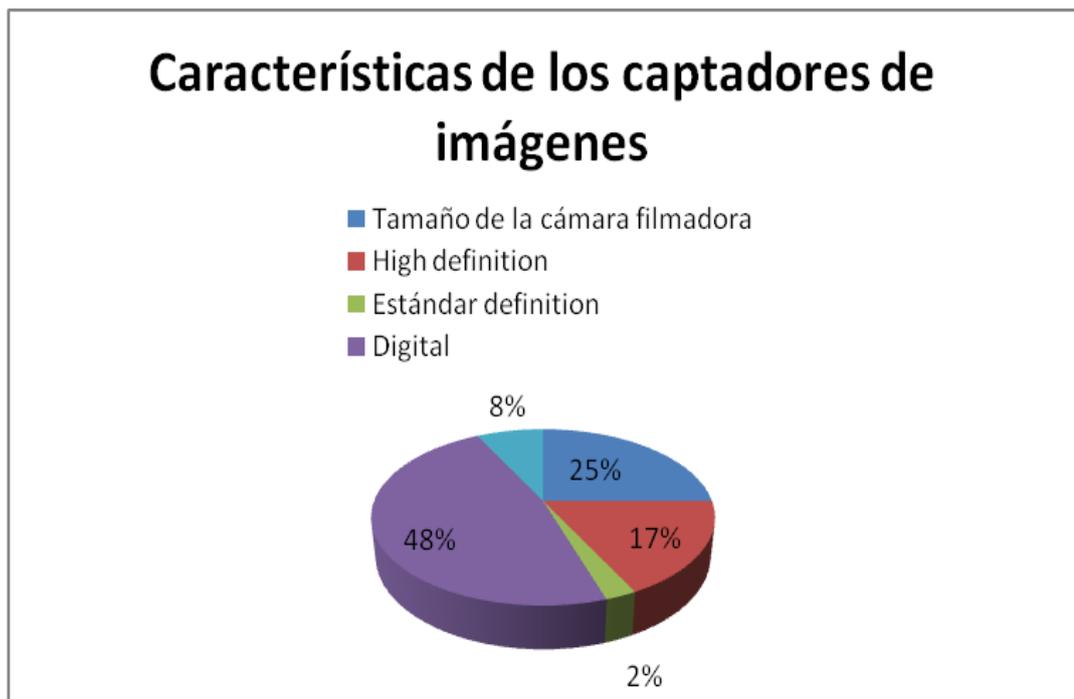
2.- ¿Cuáles son las cualidades que toma en cuenta al utilizar un captador de imágenes?

CUADRO No.2

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Tamaño de la cámara filmadora	10	25 %
High definition	7	17,5 %
Estándar definition	1	2,5 %
Digital	19	47,5 %
Análoga	3	7,5 %
TOTAL	40	100 %

Fuente: Estudiantes CCS de la UTA
Elaborado por: Investigador

GRÁFICO No. 2



Análisis e Interpretación:

En esta pregunta el 25 por ciento de los encuestados considera que es importante el manejo de las cámaras filmadoras de acuerdo al tamaño de las mismas, el 48 por ciento prefiere las cámaras digitales, el 17 por ciento cree que lo importante es que graben en alta definición, el 8 por ciento de los estudiantes creen que las cámaras de graban en cinta son las de su preferencia y el 2 por ciento estipula que la cámaras deben graban es una definición estándar.

La característica principal de los captadores de imágenes es que su composición sea digital, considerando las principales tendencias de los avances tecnológicos, otra de las principales consideraciones es el tamaño de las filmadoras, si bien es cierto en años anteriores las cámaras eran de un tamaño considerablemente grande, pero ahora aparte de ser digital tienen un tamaño mucho más manejable, y en porcentajes inferiores las siguientes características como la alta definición, la grabación analógica y la definición estándar son importantes dentro de la consideración de la elección de una cámara filmadora.

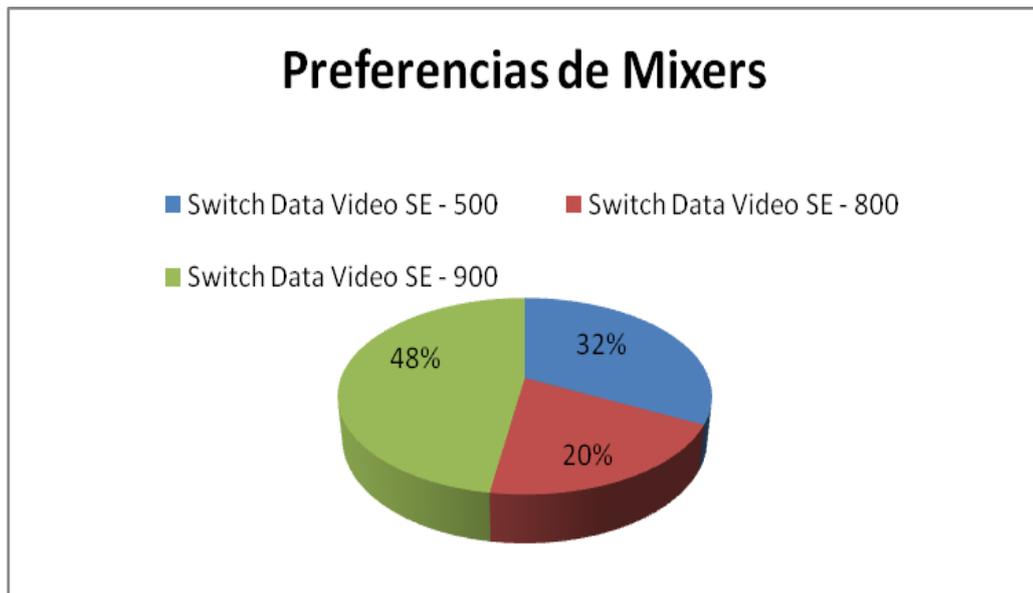
3.- ¿Cuáles de los siguientes switch es el más conocido por ustedes?

CUADRO No.3

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Switch Data Video SE – 500	13	32,5 %
Switch Data Video SE – 800	8	20 %
Switch Data Video SE – 900	19	47,5 %
TOTAL	40	100 %

Fuente: Estudiantes CCS de la UTA
Elaborado por: Investigador

GRÁFICO No. 3



Análisis e Interpretación:

Uno de los equipos principales para el monitoreo de señales es el Switch o también conocido como Mixer, y cumple la función del control del ingreso de señales de las filmadoras, y es quien combina imágenes para que éstas salgan al aire o para que en un circuito cerrado sean las que proporcione la guía necesaria al director de cámaras, el 48 por ciento considera que una de las mejores opciones en Mixers es Switch Data Video SE – 900 ya que cuenta con 8 entradas, un núcleo que expande las entradas chromakey y accesorios, el 32 por ciento considera de su preferencias al Switch Data Video SE – 500 ya que este cuenta con 4 canales análogos de entrada, componentes de videos, efectos básicos y el 20 por ciento cree que el Switch Data Video SE – 800 es buena opción considerando que tiene entrada croma.

Es importante mencionar que el Switch Data Video SE – 800 esta descontinuado en el mercado, sin embargo el Switch Data Video SE – 500 es el más básico lo que consideraríamos importantes para un laboratorio de televisión pedagógico ya que lo más importante es el aprendizaje y manejo del mezclador de imágenes y el Switch Data Video SE – 900 es el mixer más completo sin embargo el precio se excede del presupuesto.

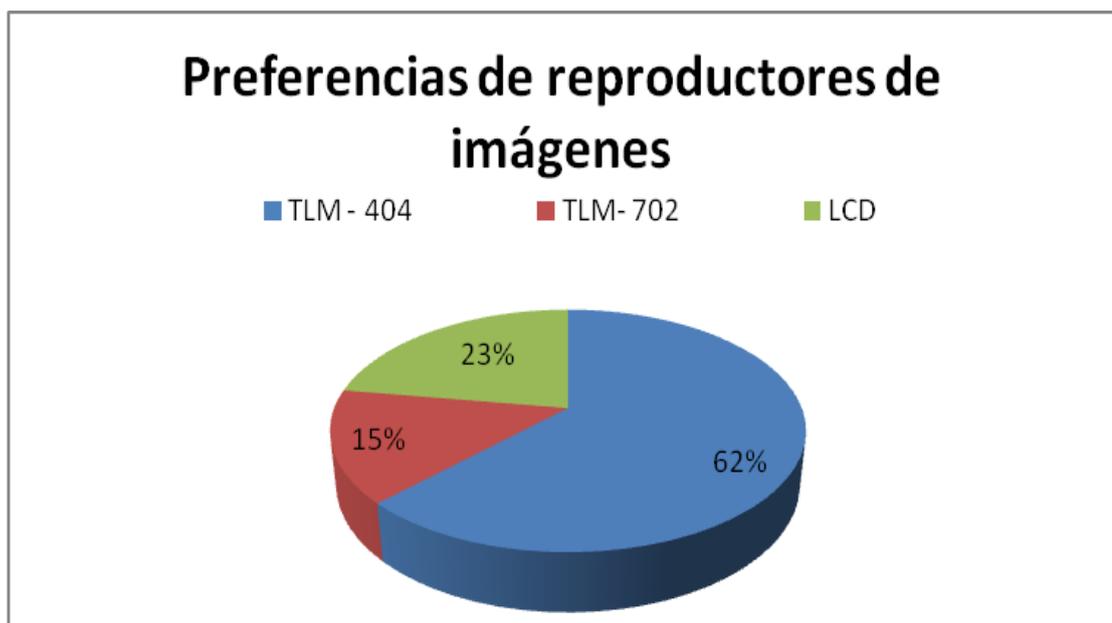
4.- ¿Cuál de las siguientes marcas de reproductores de imágenes cuales son de su preferencia y porque?

CUADRO No.4

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
TLM – 404	25	62,5 %
TLM- 702	6	15 %
LCD	9	22,5 %
TOTAL	40	100 %

Fuente: Estudiantes CCS de la UTA
Elaborado por: Investigador

GRÁFICO No. 4



Análisis e Interpretación:

El 62 por ciento de los estudiantes encuestados consideran que la TLM – 404 es la marca más adecuada para contar con monitores que se adapten al mixer dentro de la cabina de mando, el 23 por ciento cree que adquirir unas LCD es más económico y el 15 por ciento prefiere TLM 702.

Los monitores para la reproducción de imágenes son importantes, sin embargo los encuestados consideran que una de las opciones más adecuadas es contar con unos LCDs que son más baratos y cumplen la misma función.

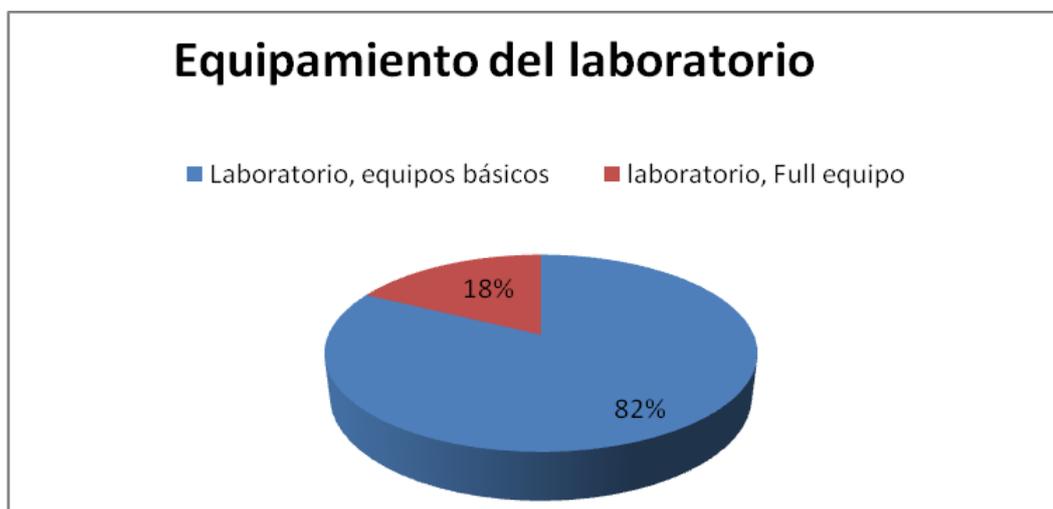
5.- ¿Cuál es su opinión sobre la composición de un laboratorio de televisión y la implementación de los equipo de monitores de señales? Y porque?

CUADRO No. 5

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Laboratorio, equipos básicos	33	82,5
laboratorio, Full equipo	7	17,5
TOTAL	40	100

Fuente: Estudiantes CCS de la UTA
Elaborado por: Investigador

GRÁFICO No. 5



Análisis e Interpretación:

El 82 por ciento de los estudiantes consideran que es importante implementar un laboratorio con los equipos básicos ya que lo importante es implementar los equipos necesarios para cumplir con la parte pedagógica de la enseñanza aprendizaje dentro de la Carrera de Comunicación Social, mientras que el 18 por ciento considera que lo más importante es la adquisición de la mayor cantidad de equipos lo que significa una mayor inversión.

CONCLUSIONES

- El sistema de monitoreos de señales es básicamente el conjunto de equipos que el laboratorio de televisión debe contar para cumplir con la captación y emisión de las imágenes, en este caso hemos propuesto para los captadores de imágenes la marca SONY considerando que en el Ecuador es reconocida y que en caso de necesitar un mantenimiento de equipos se lo puede hacer de manera oportuna e inmediata.
- Para el Mixer he sugerido la marca DATA VIDEO SE 500, es un mezclador de imágenes que cumple con el requerimiento pedagógico que el laboratorio de televisión necesita, además en el país contamos con oficinas que nos pueden ayudar con el mantenimiento de este equipo y el costo es económico.
- Sin embargo, para los reproductores de imágenes he considerado que la mejor opción es comprar televisores LCD, y no una tableta reproductora que cuesta cuatro mil dólares, estos televisores cumplen la misma función y la ventaja es que la imagen es nítida y de un tamaño proporcional para una mejor imagen.

RECOMENDACIONES

- La principal recomendación es realizar políticas de funcionamiento del laboratorio con la finalidad de mantener un legado de los universitarios en las mejores condiciones.
- Que se permita realizar macro proyectos como este, porque la Carrera y la Universidad se merece lo mejor y los estudiantes pueden ser parte de un importante avance de las mismas, cuando logran producir una investigación que trascienda, no solo ellos sino también la Carrera de Comunicación Social.
- Realizar un manual de funcionamiento de los equipos que he sugerido su utilización en base a la investigación pertinente, esto permitirá que los estudiantes de la Carrera tengan un instructivo que les permita hacer un buen uso de los equipos.
- El manual de manejo de equipos que la tesista va a proponer es independientemente de la marca, se basa únicamente en el funcionamiento de equipos y su utilización, ya que en un futuro pueden cambiar los equipos, sin embargo el manual servirá para cualquier marca adaptada a las nuevas tecnologías.

CAPITULO III

3. PROPUESTA

3.1 Datos Informativos:

Título:

IMPLEMENTACIÓN DEL LABORATORIO DE TV Y CINE DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI Equipo necesario para monitoreo de señales del laboratorio de televisión de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Nombre de la Institución:

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI.

Beneficiarios:

- Estudiantes.
- Docentes.
- Personal Administrativo.

Ubicación:

Av. Simón Rodríguez, Latacunga

Técnico responsable:

María José Heredia Albán

Tutora:

Lcda. Tania Francisca Villalva Salguero

3.2 ANTECEDENTES

El Laboratorio de Televisión de la Universidad Técnica de Cotopaxi considera que físicamente, el laboratorio debería estar compuesto por: 2 salas para la edición no lineal, 1 cabina de audio, la sala para el máster, el set de grabación, que puede albergar 70 personas, una bodega y la oficina de administración.

El recurso técnico lo conforma: un máster de señal compuesta (2 ccu, 2 ac, un switcher, un control de vtr y 2 record placer $\frac{3}{4}$), 2 cámaras de televisión profesional, 2 trípodes profesionales con sus respectivos mandos a distancia, 2 cables multipín, un viewfinder, una consola de audio, un sistema de intercom, un reproductor de CD, un amplificador con radio AM/FM, 6 monitores de campo, una percha, una grúa, 6 micrófonos y una parrilla de luces con 22 puntos de conexión.

Para las producciones en exteriores se cuenta con: un camcorder Betacam SP, 9 cámaras digitales, 2 kits de iluminación, un monitor de campo, un micrófono boom con percha, y audífonos.

El 90% de las producciones realizadas se emiten por Canal U (auspiciado por cinco universidades de la ciudad) y Telemedellín (con el apoyo de la Alcaldía Municipal); Teleantioquia (canal regional, con apoyos del gobierno Departamental), y Señal Colombia.

Esta en ejecución un proyecto de renovación tecnológica (mejoramiento) por 450 millones de pesos, recursos de Estampilla.

En Latinoamérica crear productoras, es como hacer cualquier compañía, necesita dos socios mínimo, ir a un notario y poner en actividad la producción de TV, hay un machote más o menos establecido que el mismo notario nos proporciona. Los notarios también dan el servicio de registrarnos temporalmente, para que se pueda

tener nuestro RFC o (registro de funcionamiento corporativo) y la cuenta de banco y después ya establecido en una dirección fiscal se registras permanentemente.

Las productoras en Latinoamérica producen toda clase de videos como documentales, largometrajes, cortometrajes, spot publicitarios y programas de TV un ejemplo claro es Discovery Channel, que han llegado a tener una cobertura local nacional y mundial.

Productora como Notro producciones de Argentina es una productora multimedia que tiene 35 años de vida y ha logrado llegar a la más alta programación en producciones de TV, realizando programas para todo público y llegando a tener cercanías con Fox Sport.

El Estudio de Televisión es un espacio amplio que posee gradas para albergar a sesenta estudiantes, dos set de grabación y set de Kroma Key.

Es un lugar donde el alumno entra en contacto con el verdadero trabajo televisivo. Los docentes de las cátedras del área audiovisual imparten sus clases en este Laboratorio para poner en contacto al estudiante con la realidad. Igualmente, los profesores, de acuerdo con el contenido programático de las cátedras, asignan trabajos prácticos que son grabados en este espacio.

El Laboratorio posee seis cámaras: tres de estudio con sus respectivos trípodes y tres que se utilizan para exteriores. Además, éstas son facilitadas a los estudiantes para que las usen dentro de las inmediaciones de la Universidad y de nuestro País. Asimismo, cuenta con un control de estudio equipado con una switchera para seis cámaras, una consola de audio de veinte canales, máquinas reproductoras y grabadoras en los formatos de DVCPRO, MINIDV, DVD y VHS. El estudio posee una parrilla de iluminación conformada por 20 luces frías y 15 calientes, modelo Pare 56.

En el Laboratorio de Televisión se desarrolla la enseñanza teórica práctica en el área de televisión, realizando grabaciones y observando videos que puedan ser apoyo durante las clases.

En el Ecuador no se ha logrado obtener una gran producción de TV, en los 30 años de televisión la cinematografía ha tenido poca acogida porque se han creado 6 películas con productores ecuatorianos que es una baja producción en nuestro país.

En nuestro país las productoras se han dedicado a crear productos comunicacionales en su mayoría de entretenimiento ya sea: videos musicales sencillos, programas de farándula, (siendo estos un mercado muy competitivo), la realización de publicidades, pocos programas de investigación y con buena producción.

Los asuntos legales se han convertido en un aspecto importante en las transmisiones de televisión.

Aunque algunas restricciones legales, como lo son las leyes de protección, las leyes en contra de la difamación, invasión a la privacidad, etc., están formuladas en favor de los mejores intereses del público, otras leyes no lo están, como por ejemplo cuando una gran corporación amenaza con demandar, si se transmite una historia verdadera acerca de un negocio dudoso de la corporación

En la provincia de Cotopaxi en especial en la ciudad de Latacunga no se produce programas de TV de entretenimiento que llegue a todo el público, las productoras de la ciudad solo se han dedicado a realizar noticieros o ser corresponsales de un canal de TV a nivel nacional sin tener resultados de que crezca la provincia, para poder competir con otras productoras a nivel nacional.

Implementación del Laboratorio de Televisión y Cine en la Universidad Técnica de Cotopaxi debe contar con un buen equipamiento completo (3 cámaras, unidades de control de cámaras, parrilla de luces, mesa de luces con dimmer,

mesa de sonido de 8x2 entradas, switch, un control de vtr y 2 record placer $\frac{3}{4}$, monitores b/n y color, A/B Roll conectada a TBC y 2 S-VHS players y 1 S-VHS recorder para apoyos y grabación de programas, GC y locutorio) y un adecuado equipamiento de cámaras para trabajo en terreno del tipo ENG (9 cámaras portátiles digitales, de las cuales, 4 Panasonic MiniDV PV-GS200PP-S 3CCD y 5 Canon MiniDV GL-2 con micrófono incorporado). Respecto de la Post Producción, el área pone a disposición 3 islas de Edición No Lineal (2 Matrox X-10 y 1 Matrox X-100) dotadas con los softwares Adobe Pro y Adobe Audition.

En la Universidad Técnica de Cotopaxi se ha visto la necesidad de implementar un laboratorio de televisión para llevar a la par la teoría con la práctica pero a pesar de haber presentado varios proyectos a la antigua "Semplades" y no se ha logrado hacer realidad dicho proyecto ya que no se han contado con la financiación de dicha institución

De otra parte, este laboratorio debe contar con una videoteca con más de 30 cintas producidas por alumnos que egresaron y están próximos a egresar, de la Carrera de Comunicación social, los mismos que deben estar disponibles para los alumnos de los niveles venideros de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Una productora en la ciudad de Latacunga no cuenta con un personal adecuado ya que lo necesario es una persona que generalmente está a cargo de la producción completa es el productor.

El define el concepto general del programa, calcula el presupuesto de producción y toma las decisiones mayores. Esta persona es el "Gran Jefe", el líder del equipo, trabaja con los escritores, decide el talento principal, contrata al director y guía la dirección general de la producción.

Algunas producciones pueden contar también con un productor asociado, quién se encarga de arreglar las citas para el talento, el personal y en general, asiste al productor en sus labores durante la producción.

Éste protocolo esta encamino hacia la implementación del laboratorio ya que la falta de equipos no nos permite manejar y realizar programas y las practicas se las deben realizar en otras instituciones pagando un alto costo, no existe la suficiente practica, experiencia que exige los medios de comunicación y la falta de recursos para la implementación por falta de gobiernos gubernamentales, no existe suficiente espacio físico por la alta demanda de estudiantes.

La falta del laboratorio de TV y Cine no ha permitido desarrollar el aprendizaje de los estudiantes de Comunicación Social ya que solo se maneja lo teórico y no lo práctico limitando a tener una amplia experiencia para poder desempeñarnos en un medio de comunicación televisivo.

Es necesario implementar el laboratorio de TV y Cine en la Universidad Técnica de Cotopaxi para los estudiantes de comunicación social ya que capacitara de manera teórica y práctica como realizar programas de TV como: manejo de cámara, elección del personal, escenografía, iluminación, etc. Para que permita el mejoramiento de los programas que se transmite a nivel local.

Estudio y Análisis de la televisión como medio de comunicación masiva
Implementación del Laboratorio de Televisión en la Universidad Técnica de Cotopaxi.

La presente investigación se realizara en la Universidad técnica de Cotopaxi en el 2011 mediante la implementación del laboratorio de TV y Cine.

3.3 JUSTIFICACIÓN

La implementación se llevara a cabo con el interés de investigar las necesidades que los Alumnos y Docentes de la Carrera de Comunicación Social tienen dentro de la Institución, y poder estudiar las falencias que se podrán hallar internamente en la desarrollo y conocimiento de éstos, que por la falta de los equipos necesarios no existe las prácticas que son de mucha importancia para comprensión de los alumnos.

El análisis del tema ayudara al desarrollo de la educación en la implementación de laboratorio de televisión y cine que a través de la utilidad práctica se podrá obtener un mejor noción ya por lo tanto se mejorará la educación en el ámbito pedagógico, en la Universidad y dentro de la sociedad.

Esta implementación dejará antecedentes para posteriores estudios dentro del laboratorio, el mismo que puede surgir o sugerir temas de estudios a futuro sobre problemas dentro de la manipulación de los equipos de televisión, y así se podrá tener una utilidad metodológica dentro del área Televisión y Cine.

Dentro de la carrera de Comunicación Social ha existido la creación del laboratorio de Radio, pero no se ha dado un interés por la Implementación del Laboratorio de Televisión y Cine por lo que existe una novedad científica sobre el conocimiento de cómo crear e implementar este laboratorio que es de mucha importancia para el conocimiento de los alumnos.

Al llevar a cabo la implementación del Laboratorio tenemos la factibilidad ya que disponemos de los recursos económicos necesarios, también contamos con el apoyo de las Autoridades de la Universidad, como también de los alumnos, contamos con los materiales necesarios para la implementación y además obtenemos la viabilidad de poder efectuar la creación de Laboratorio de Televisión y Cine.

La implementación del Laboratorio de Televisión y Radio tiene una gran relevancia social debido a que los beneficiarios serán los Alumnos y Docentes de la Carrera de Comunicación Social dentro de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con la obtención de equipos de televisión que será de mucha ayuda para las prácticas pre profesionales de los alumnos.

Las limitaciones podrían ser que la investigación se prolongue más de lo programado, que los medios económicos dispuestos para la investigación no sean lo suficiente y también no dispongamos de mucho tiempo.

3.4 OBJETIVOS

3.4.1. OBJETIVO GENERAL

- Realizar un manual sobre el manejo de los equipos de monitoreo de señales para un laboratorio de televisión.

3.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Fundamentar teórica y prácticamente sobre el manejo de los equipos de monitoreo de señales para un laboratorio de televisión.
- Diagnosticar la situación actual al no existir el Laboratorio de Televisión y Cine dentro de la Universidad Técnica de Cotopaxi, y así conocer las falencias que se hallan dentro de este.
- Proponer el adecuado manejo del equipo de señal del Laboratorio de Televisión y Cine para el buen desempeño de Docentes a Alumnos y de Alumnos a Docentes.

3.5 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

En este trabajo se aplica sobre varios aspectos como: la televisión digital sobre la televisión analógica, nuevos servicios basados en interactividad, análisis de compresión, multiplicación, formación del flujo de transporte, codificación de canal, DVD.

Se identifica y se define los componentes principales que debe tener un sistema de televisión y en base a ello se propone la infraestructura tecnológica mínima que se necesita para la implementación de un laboratorio de televisión digital con fines de experimentación y desarrollo de aplicaciones interactivas y que serán beneficiadas los estudiantes, docentes y personal administrativo de la Universidad Técnica de Cotopaxi, para lo cual se presentan las funcionalidades y requisitos para la elección tanto de hardware como software que son parte del laboratorio.

3.6 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

A continuación se indica cómo se debe realizar el manejo del equipo captadores de imágenes, independientemente de cuál sea la marca de las cámaras, el funcionamiento deberá ser el mismo de acuerdo a la composición de los equipos.

1.- MANEJO DE LOS CAPTADORES DE IMÁGENES.

Los tubos de cámara, como captadores de la imagen, presentaban problemas a la hora de la conversión de la luz en señal de vídeo. Eran tubos basados en el efecto termoiónico (filamento, cátodo y rejillas para generar un haz electrónico de barrido de la luz de la escena que entra a través del objetivo) tales como los denominados *Vidicon*, *Saticon*, *Trinicon* y otros, los cuales se diferencian entre sí en la sensibilidad y espectro luminoso, en la resolución de imagen y en la remanencia que presentan.

La tecnología de los tubos de cámara es relativamente antigua. Sus primeros diseños datan de 1930. Además, son muy grandes y caros.

La electrónica que rodea a los tubos de cámara, bobinas de deflexión para dirigir el haz electrónico, control del propio haz, etc. también es muy grande, pesada y cara. En conclusión, que la tecnología de tubos de cámara fue rápidamente abandonada con la aparición de los dispositivos de estado sólido CCD (Charge Coupled Devices).

Esto en cuanto, a los problemas electrónicos que podían generar los tubos de cámara, pero también generaban problemas ópticos. Ciertos tubos de cámara generaban imágenes con problemas que se aprecian virtualmente. El brillo de los objetos puede dañar, quemar, el mosaico (target) del tubo. En determinadas situaciones, por ejemplo, imágenes de una carrera automovilística nocturna o el disparo de un flash, los tubos generan arrastres, denominados colas de cometas que siguen el movimiento de la cámara. Este tipo de problemas son intrínsecos a la tecnología utilizada en los tubos de cámara que pueden ser mejorados, pero no eliminados en su totalidad.

Los dispositivos de acoplamiento de carga (CCD) solucionan la mayoría de los problemas de la tecnología de los tubos de cámara. Los CCD tienen la misma

tecnología que los circuitos integrados de estado sólido (chips) de los ordenadores; son rápidos, pequeños, consumen poca potencia y son baratos. Es la tecnología que consigue potentes receptores de radio en pequeños volúmenes, y también los TBCs y equipos de efectos digitales.

Los CCDs son circuitos integrados formados por elementos fotosensibles, colocados en filas y columnas. Cada uno de estos elementos constituye un elemento de imagen denominado píxel. Cuando la luz incide sobre estos píxeles se crean distintas densidades de carga eléctrica, que depende del brillo de la luz en cada elemento. A mayor brillo mayor densidad de carga. Cada una de las filas de píxeles del CCD constituye una línea de vídeo.

Estas cargas eléctricas puntuales se introducen en un sistema de memoria y pueden ser leídas, línea a línea, en sincronismo con el resto del sistema. Una vez que el CCD manda sus cargas a la memoria, se puede formar una nueva imagen y repetir el proceso cuadro a cuadro.

Un dispositivo de acoplamiento de carga, CCD, para ser utilizado en TV profesional necesita unas 250.000 píxeles como mínimo. A mayor número de píxeles mayor detalle y resolución. La integración de tantos píxeles en un área menor que el de una uña de un dedo ha constituido, a lo largo de los últimos años, un gran problema, resuelto finalmente por la ingeniería electrónica.

La fabricación de CCDs de alta densidad de integración en píxeles, en cantidades que abaraten los costos de producción, constituye un gran problema. Sólo un pequeño porcentaje de los CCDs fabricados cumplen las necesidades de la TV profesional, por esta razón el coste por circuito es alto. La solución a este problema consiste en desviar los CCDs que no cumplen las especificaciones a los mercados doméstico e industrial con cámaras más baratas, de forma que se analizan las características de todos los circuitos fabricados y cada uno se utiliza en un mercado acorde con ellas, este sistema abarata el precio por circuito del tipo CCD.

Hasta hace relativamente poco se fabricaban pocos circuitos con las especificaciones de calidad necesarias.

Los dispositivos de transferencia de carga CCD constituyen, por tanto, una nueva familia de componentes semiconductores aparecidos a principios de los años 70,

fruto de los trabajos llevados a cabo de forma independiente por investigadores de Philips y de Bell Laboratories.

Basados en los principios de las capacidades MOS, estos dispositivos presentan la particularidad de poder almacenar y desplazar en su interior cargas eléctricas en forma de paquetes, constituyendo así, verdaderos registros de desplazamiento analógicos. La posibilidad de almacenar y desplazar informaciones analógicas muestreadas sin necesidad de recurrir a fases intermedias de digitalización, abrió nuevos horizontes, en el tratamiento de señal.

Por otra parte, dadas las propiedades fotoconductoras del silicio, las señales que se propagan en estos CCD pueden ser de origen luminoso con lo que se descubrió otro campo de aplicación: la captación de imágenes.

El proceso de digitalización de la imagen consiste en traducir la intensidad lumínica de la escena real en impulsos binarios. Este proceso se lleva a cabo a la salida del captador digital de imagen, donde el circuito conectado a éste realiza la **función de muestreo**, tomando una serie de muestras mediante un método determinado de comprensión. Las muestras obtenidas pueden tener o no información. Si la muestra contiene información, genera un impulso y se le adjudica un valor basado en el *código binario* (combinación de 0 y 1); si no tiene información, se le adjudica valor [0]. Cada valor numérico se denomina **bit** y cada muestra se encuentra identificada por un grupo de ocho bits o **palabra**, dentro de la cual la posición de cada bit se corresponde con un valor específico ya preestablecido.

1.1.- CARACTERÍSTICAS, PARTES Y ELEMENTOS TECNOLÓGICOS

1.1.2.- CARACTERÍSTICAS

1.1.2.1.- Dispositivo de estado sólido

Es un chip que presenta una ventana fotosensible sobre la que incide la luz de la imagen a captar; el proceso de barrido está basado en la exploración de la imagen mediante impulsos secuenciales generados en un circuito temporizador externo. La primera versión de este tipo de captadores de imagen fueron las **Células MOS** (Semiconductores de Oxido de Metal): cada píxel estaba formado por un fotodiodo que genera cargas de valor proporcional a la luz incidente y las

almacena, y un transistor MOS a modo de conmutador, que transfiere la carga almacenada a los registros correspondientes y de aquí, a la salida de vídeo.

Posteriormente, surge el **Dispositivo CCD**, al que se puede considerar como una superficie fotosensible compuesta por un elevado número de fotodiodos en formación matricial situada sobre una base, en la que las cargas eléctricas originadas por el impacto luminoso son almacenadas primero y desplazadas después para ser convertidas en tensión y obtener la señal vídeo. Estos dispositivos constan de tres capas:

1ª capa: Polisilicio. Capa conductiva.

2ª capa: Dióxido de Silicio. Capa aislante.

3ª capa: Silicio. Capa acumuladora.

En los CCD se llevan a cabo las siguientes funciones:

Registro de imagen, donde se realiza la conversión fotoeléctrica.

Registro temporal, donde se almacena momentáneamente la carga de electrones.

El drenaje, donde se efectúa la salida de la carga (transferencia).

Cada electrodo de registro de imagen (conversión fotoeléctrica) se encuentra unido a uno de registro temporal (o de almacenamiento), entre los cuales se produce un contacto alternativo a través de una capa aislante de aluminio. Hay que destacar que los elementos sensores sólo ocupan el 32% de la superficie total del CCD, por lo que el 68% de la luz incidente se pierde, a la vez se producen reflexiones que incrementan la borrosidad vertical. Los píxeles efectivos (los que realizan el análisis real de la imagen) no son todos los están.

Las cámaras actuales utilizan básicamente tres tamaños de sensores CCD:

- 8,5 mm (1/4 de pulgada).
- 2,7 mm (1/2 de pulgada).
- 17 mm (2/3 de pulgada).

Hemos de tener en cuenta que la información obtenida del CCD es una señal analógica, y la conversión a digital se realiza en otro chip denominado ADC (convertidor analógico digital). Este circuito es el que se encarga de muestrear y cuantificar la señal para convertirla en ceros y unos.

Las características generales de los captadores digitales de imagen son:

- La necesidad de una elevada velocidad de muestreo.
- Circuitos con un funcionamiento muy rápido.
- Gran cantidad de energía para digitalizar la señal.
- Incluyen una memoria interna (mantenida por baterías) que ejecuta automáticamente
- Los procesos de ajuste de la cámara. Estos ajustes pueden ser programados o enviados desde la CCU a la cámara. Los ajustes se mantienen cuando se desconecta la cámara y son recordados al ser encendida gracias a las baterías internas.
- Con la memoria programada, la cámara es capaz de chequearse automáticamente, detectando cualquier variación y corrigiéndola.
- Actualmente, las cámaras de estudio digitales digitalizan la información y la envían multiplexada a través de un cable *triaxial* que permite cubrir una distancia elevada sin que se aprecie ninguna pérdida de calidad de la señal. Cuando intervienen varias cámaras en un programa, se pueden programar de forma idéntica; para ello, basta designar una de ellas como “master” y los datos que se le introduzcan digitalmente determinarán los ajustes de las restantes cámaras.

1.1.2.2.- Apertura rectangular

Los sensores CCD trabajan de una forma muy diferente a los tubos de cámara. En los tubos de cámara, la lectura se hace de forma continua, a través de una apertura circular, que es muy fina y perfecta en los tubos Plumbicón y algo deforme y grande en los Vidicón.

La superficie sensible de un CCD está formada por una matriz de células estáticas de superficie finita (píxel). Cada célula queda bañada por la luz enfocada por el objetivo. Como son elementos fotoeléctricos los fotones de la luz dan origen a la formación de cargas eléctricas (electrones).

Estos electrones son transferidos, por medio de una señal de reloj, a la salida, en donde se obtiene la señal de vídeo. Cada célula sensible elemental tiene forma de

minúsculo rectángulo y en consecuencia, la lectura de la zona sensible se realiza de una forma discontinua a través de una apertura rectangular.

Los dos tipos de apertura (circular o rectangular) dan origen a curvas de transferencia de modulación algo distintas y ello motiva, que existen ciertos matices diferentes cuando se graba la misma secuencia con cámaras de tubos o de CCD. En las cámaras de tubos se realiza una lectura continua a través de una apertura circular. En las cámaras con sensores CCD se realiza una lectura discontinua a través de una apertura rectangular.

1.1.2.3 Transferencia de modulación

Para evaluar la resolución estática de una forma objetiva se recurre a las curvas de transferencia de modulación. Estas curvas se obtienen por medio de una carta de ajuste patrón y un monitor de forma de onda, a través del cual se puede medir el nivel de diferentes resoluciones.

Para ello, la cámara toma la imagen de una carta de resolución y mide los valores de amplitud de las siguientes resoluciones.

1.1.2.4.- Resolución dinámica

La resolución dinámica dictamina la capacidad de conservar los detalles cuando la imagen está en movimiento. Una buena resolución dinámica es muy importante en imágenes congeladas o en cámara lenta. Esta posibilidad resulta interesante para analizar movimientos rápidos: deportes, náutica, aviación, psicomotricidad, zoología, medicina y en general, en todos aquellos casos en donde se requiera una visualización a cámara lenta con la máxima calidad.

Básicamente, la resolución dinámica queda afectada por dos factores primordiales: cambios en la exposición y arrastres de imagen. Si durante la exposición se producen cambios en la escena, las imágenes quedarán borrosas (esto también ocurre cuando se toman fotografías de sujetos muy rápidos con una velocidad de obturación reducida). Si el sensor de imagen retiene parte de la información durante el intervalo de borrado, se producirán arrastres que influirán en las imágenes sucesivas.

Para obtener una resolución dinámica elevada es necesario incrementar la velocidad de obturación de la cámara. Esta posibilidad requiere en las cámaras de tubos utilizar un disco mecánico giratorio acoplado al sistema óptico. En las cámaras con sensores CCD no se requiere utilizar un sistema mecánico; pues, con un simple sistema electrónico se puede modificar la velocidad de obturación. Un CCD contiene básicamente, dos zonas de trabajo: la zona de imagen y la zona de memoria. La zona de imagen es sensible a la luz, mientras que la zona de memoria almacena una réplica exacta de la zona de imagen y la transfiere a la salida en un momento determinado.

Por tanto, se puede controlar de una forma muy fácil la velocidad de obturación de la zona de imagen y en consecuencia, se puede mejorar la resolución dinámica. Una forma práctica de determinar la resolución dinámica de las cámaras CCD, consiste en desplazar, a velocidad constante, frente a la cámara una carta que contenga anchos de imagen (barras blancas y negras calibradas) y se mide a través de un monitor forma de onda, los diferentes niveles de resolución, y así se puede obtener la curva de transferencia de modulación.

En el dibujo anterior se muestran los valores de resolución dinámica a cinco velocidades distintas de obturación. Se aprecia que cuando se pasa de 1/1000 a 1/2000 de segundo la respuesta es la misma.

1.1.2.5.- Pérdida de sensibilidad

En fotografía, cuando se aumenta la velocidad de disparo de la cámara es necesario incrementar la apertura para garantizar una toma correcta. Con las cámaras CCD también ocurre algo parecido; ya que un aumento de velocidad de obturación conlleva a una disminución del tiempo de exposición y por tanto, será necesaria una apertura mayor para mantener el mismo nivel de la señal.

Es decir, que el aumento de la velocidad de obturación motiva una pérdida de sensibilidad; que se compensa abriendo el diafragma (pérdida de la profundidad de campo) o iluminando con mayor intensidad lumínica la escena. En el primer gráfico se muestra la relación existente entre el nivel de iluminación (sensibilidad) y la velocidad de obturación. La curva es lineal, es decir, que cada vez que se duplica la velocidad de obturación es necesario doblar la cantidad de luz, lo que a

veces, resulta imposible. En el segundo gráfico se muestra la relación entre claridad de imágenes y velocidad de obturación. La curva sigue una ley exponencial, es decir, que un aumento notable de la velocidad de obturación no significa necesariamente una mejora sustancial de la imagen.

1.1.2.5.- Limitaciones de los CCD

Ineficacia de la transferencia. Durante la transferencia puede ocurrir que cierto número de carga quede sin transferir; ello puede ser debido fundamentalmente a tres causas:

- A la existencia de defectos cristalográficos o impurezas químicas en el interface óxido/silicio que operan como trampas reteniendo dichas cargas.
- A una conmutación demasiado rápida de las fases de control, impidiendo que la transferencia se realice en su totalidad.
- A la estructura del propio CCD. Tecnológicamente existen dos posibles estructuras:
 - a) CCD de canal enterrado (BCCD), en los que la transferencia se realiza en el interior del semiconductor. Considerando que en el interior del semiconductor la influencia de las trampas superficiales es mínima, y la movilidad de los portadores máxima, las transferencias son de menor duración.
 - b) CCD de canal superficial (SCCD) En los que la transferencia se realiza cerca de la superficie, donde la influencia de las trampas es mayor, la movilidad menor y produce transferencias de mayor duración. La capacidad de almacenamiento de cargas de un CCD y la cantidad de cargas que pueden ser transferidas dependen de muchos factores. Existen CCD controlados por dos, tres y hasta cuatro fases de control. Los dispositivos controlados por dos fases permiten una mayor densidad de integración y una transferencia de cargas más rápida, pero su capacidad de almacenamiento es menor y mayor su complejidad tecnológica. Por otra parte los BCCD permiten una transferencia de cargas más eficaz y más rápida y con menores niveles de ruido,

mientras que los SCCD almacenan mayor cantidad de cargas y son menos sensibles a la generación térmica.

c) El ruido que se observa en los CCD es muy bajo, y puede proceder de tres fuentes:

- El tipo de inyección de señal elegido.
- Las fluctuaciones propias del sistema de cargas.
- La circuitería de lectura de dichas cargas.

En un SCCD el ruido asociado a la inyección y a la lectura es inferior al de la propia transferencia, y en un BCCD ocurre lo contrario.

La no linealidad que pueden presentar los CCD es debida principalmente a las variaciones de capacidad que pueden existir entre las distintas etapas del mismo. El efecto combinado del ruido y la no linealidad limita el margen dinámico de los CCD a 60/70 dB.

Señal de oscuridad: si usamos la cámara en una escena totalmente oscura, se supone que el nivel de la señal dado por la cámara debe ser muy bajo. Este nivel será el del nivel de ruido que de la cámara. Pero en los CCD el nivel de ruido depende de la temperatura, como en cualquier dispositivo electrónico. De manera que cuando aumenta la temperatura aumenta el ruido, es decir la señal de oscuridad. Las cámaras profesionales disponen de un dispositivo de efecto Peltier acoplado al CCD que evacua el calor al exterior, evitando de este modo el calentamiento y la subida del nivel de oscuridad.

Traza vertical (smear): si se enfoca a un punto brillante de luz se origina un desbordamiento de la cámara en sentido vertical, que origina una traza borrosa vertical en la imagen. El problema se solventa, sólo en parte, intercalando un filtro de infrarrojos.

1.1.2.6.- Sensores de imagen CCD

Los **CCD** (Dispositivo de Acoplamiento de Carga) surgen a partir de 1970. Consisten en elementos sólidos construidos con una configuración parecida a la de los circuitos integrados.

El sensor CCD contiene un mosaico de elementos sensibles a la luz (alineados vertical y horizontalmente), que captan la luminosidad de la escena real a través de una ventana fotosensible sobre la que incide la luz, efectuándose internamente un proceso de barrido de imagen para conseguir su conversión en señal vídeo. Se trata de condensadores de silicios pequeños y compactos ante los cuales se coloca un filtro de infrarrojos para evitar que afecten al sensor y así evitar que capten imágenes no aceptadas como tales por el ojo humano.

El procesado de la imagen, desde su captación hasta su salida como señal vídeo, se realiza mediante las siguientes fases:

- **Conversión fotoeléctrica:** Un potencial de luz incide sobre la cubierta de aluminio y hace que la primera capa libere en el interior una cantidad de electrones proporcional a la intensidad luminosa.
- **Almacenaje de carga:** Cuando los electrones liberados han igualado la intensidad luminosa, son almacenados en la segunda capa.
- **Operación de transferencia:** La carga de electrones es transferida hacia el interior para realizar su lectura. La “puerta” de transferencia se abre en el tiempo correspondiente al retorno del haz de lectura de electrones.

Mientras dura esta transferencia de electrones, no puede haber nuevas aportaciones de cargas eléctricas porque se mezclarían entre sí produciendo alteraciones en la imagen.

Estas tres fases son gobernadas por un reloj de sincronismo que garantiza un total control en cada uno de los procesos.

Se sitúan unidos de forma solidaria al bloque microscópico para obtener los tres colores primarios.

En algunas cámaras de Estudio pueden encontrarse 4 CCDs porque se duplica el canal de verde para obtener una mejor respuesta en resolución y eliminar los problemas de aliasing (moiré).

En cuanto a los CCD, hay que tener en cuenta que:

- Se encuentran equilibrados de fábrica para trabajar con una temperatura color de 3200° K.
- Su expectativa de vida teórica, no tiene límite.

- No le afectan las luces muy altas.
- No tiene distorsiones geométricas, pero no puede compensar las distorsiones de las lentes; si se cambia el objetivo, la calidad de la imagen se modificará.
- Es inmune a los golpes.
- El tiempo de puesta en marcha es instantáneo.
- Es inmune a los campos eléctricos.
- Su consumo de energía es muy bajo.
- Su capacidad de resolución depende de la proporción de píxeles (CCD) por superficie.
- Tiene mayor sensibilidad a las luces bajas.
- Reduce el efecto moiré (aliasing).

En la imagen observamos el efecto aliasing en el suelo:

- Cuando se enfoca a un punto brillante, puede aparecer una mancha vertical (efecto smear).
- Tiene algunas restricciones en cuanto a colorimetría, particularmente a los rojos.

Los **HAD** (Hole Accumulator Diode = Diodo Acumulador de Huecos) consisten en CCD mejorados: son más pequeños, lo que permite mayor número de elementos por superficie y son más sensibles a las luces bajas.

Los captadores de imagen tienen además la característica de actuar como *obturador electrónico* de la cámara electrónica: en el momento en que se retira el barrido de lectura de electrones, se cierra la entrada de una nueva información lumínica; por lo tanto, hasta que los electrones comienzan una nueva lectura no se produce ninguna incidencia luminosa.

Los CCD se fabrican tan sólo en unas pocas factorías en todo el mundo, debido fundamentalmente a que son chips muy complejos y especializados en la captura de imágenes digitales.

Cuando los fotones que forma la luz llegan hasta el CCD, excitan los fotodetectores que se encuentran dentro de cada píxel. En función de la intensidad

de esta luz se genera una carga eléctrica determinada, mayor si llegan muchos fotones y menor si llegan pocos. En esta fase la información del tono que debe mostrarse en cada píxel está aún en estado analógico.

Los datos del voltaje generados en cada píxel según la cantidad de luz recibida tienen que ser convertidos a datos digitales binarios, para que puedan ser entendidos por un ordenador.

En un CCD este proceso se debe realizar fuera del sensor, en otro chip externo llamado ADC (*analog to digital converter*), convertidor analógico digital. Éste es en realidad el que determina el número de bits de color que podrá mostrar nuestra imagen final. Un sensor CCD puede tener capacidad para generar imágenes de 12 bits por color (36 bits en total), pero si el chip ADC tan sólo es de 24 bits, esos serán los que tenga la fotografía final. El resto de bits de color sencillamente se pierden porque el ADC no es capaz de procesarlos.

Al principio estos chips ADC eran un producto muy caro, por lo que se empleaban los de 8 bits por color (24 bits totales), ya que eran más asequibles. Pero, como en el resto de componentes que forman parte de la fotografía digital, la rápida expansión de este mercado está propiciando una continua bajada de precios considerable. Hoy en día, y cada vez más, algunas cámaras de gama media o alta llevan ADC de 1 byte, lo que permite obtener imágenes de 3 bytes de color totales. En el caso de los escáneres ocurre lo mismo, y cada vez es más fácil encontrar dispositivos de este tipo con más de 24 bits de color.

Una de las principales diferencias entre un sensor CCD y un CMOS es que este último no necesita chips ADC. En los CMOS la conversión de datos analógicos a digitales se lleva a cabo dentro del propio sensor. A pesar del gasto extra que suponen éste y otros componentes necesarios en un CCD, éstos han sido desde su descubrimiento los sensores de captura digital más utilizados. Sobre todo porque ofrecían una calidad de imagen mucho mayor: menor ruido, mayor rango dinámico y una sensibilidad a la luz superior a la de los CMOS. Esto se debe precisamente a que constan de menos circuitos en el chip, lo que se traduce en una reducción de las interferencias que causan otros componentes electrónicos, y obteniendo imágenes finales mucho más limpias y con menos ruido.

A pesar de que el CCD tiene muchas desventajas con respecto al CMOS, incluyendo un precio más elevado, el hecho de poseer una mayor calidad de imagen le ha impuesto hasta hace bien poco en el mundo de la fotografía digital. Actualmente, casi todas las cámaras digitales, escáneres y respaldos digitales cuentan en su interior con un CCD, una de las partes más caras e importantes de estos dispositivos.

1.1.2.7.- Sensores de imagen CMOS

Este tipo de sensor utiliza un proceso diferente llamado Metal-Oxido-Semiconductor con transistores complementarios (CMOS). Los sensores CMOS poseen varias ventajas con respecto a los CCD:

- *El coste:* Los CCD se utilizan tan sólo como sensores de imagen. Los CMOS, en cambio, tienen muchos otros usos; de hecho, vuestro ordenador llevará seguramente varios chips del tipo CMOS, igual que otros muchos productos digitales que podemos encontrar en cualquier tienda de informática. El que los chips CMOS se fabriquen para otros usos en muy grandes cantidades, hace que tanto los procesos como el material necesario para construir un sensor fotosensible CMOS sean más baratos que en el caso del CCD. Debido a este menor coste a la hora de producir el sensor, el precio de un CMOS suele ser sensiblemente inferior al de un CCD equivalente.
- Una de las mayores diferencias entre ambos sensores es el hecho de que los CMOS pueden *integrar en el propio chip gran parte de los procesos* que en un CCD se tienen que realizar fuera de éste. Así, la conversión de datos analógicos a digitales, compresión de imágenes, reducción de ruido, etc. tienen lugar directamente en el CMOS. Esta es posiblemente la principal ventaja sobre un CCD, ahorrando el espacio y el coste de chips y circuitos extra que necesita este último tipo de sensores. Esto permite a los fabricantes que emplean este sensor CMOS construir cámaras más pequeñas y asequibles.
- Además, los CMOS requieren *menor energía* para funcionar, permitiendo una mayor duración de las baterías y una mayor eficiencia del sensor. Esta

característica también conlleva un menor calor en el chip y, por tanto, un menor ruido causado por la temperatura.

A pesar de estas ventajas, los sensores CMOS no han conseguido hasta hace pocos años ofrecer una calidad de imagen muy aceptable, por lo que se han visto ampliamente superados por los CCD. Precisamente una de sus mayores cualidades, la de integrar en el chip los circuitos que permiten gran parte del procesado de la imagen, ha supuesto un problema para su uso en las cámaras digitales. Esta circuitería genera interferencias electrónicas muy intensas, que aparecían en las fotografías finales como un ruido tan visible que desaconsejaba su uso. Tan sólo algunos escáneres planos de baja gama utilizaban hasta ahora este tipo de sensores de captura, sacrificando la calidad a cambio de un precio muy económico. Los intentos de instalar CMOS en el corazón de cámaras digitales han dado tan pobres resultados que el mercado está claramente dominado por los CCD, exceptuando algunas webcam y cámaras de seguridad económicas. Esto es especialmente visible en el segmento profesional de la fotografía digital, donde prácticamente todos los escáneres, respaldos y cámaras confiaban hasta hace poco en la tecnología CCD.

Esto ha sido así hasta que el año 2000, Canon introdujo la primera cámara profesional digital SLR (réflex de un solo objetivo) que llevaba un CMOS en vez de un CCD como sensor de captura. Ésta cámara, la EOS-D30, demostró que la tecnología CMOS puede ofrecer hoy en día resultados similares a los de un CCD, con las ventajas que caracterizan este tipo de chips.

2.- CONTROLES Y FUNCIONES

A) Uno de los circuitos que se incluyen en los dispositivos CCD, captadores de imagen, y que es de gran importancia, es el registro de salida mediante el cual se hace la extracción de señal de vídeo.

El condensador C representado no existe como tal dentro del dispositivo, sino que dada la alta impedancia de entrada del circuito se utiliza la pequeña capacidad parásita puerta-surtidor del transmisor FET.

Su funcionamiento es el siguiente: Durante el instante previo a la transferencia el impulso de precarga cierra el interruptor (SW) con lo que el condensador queda cargado con el potencial de +B, seguidamente se abre el interruptor quedando la puerta de entrada del transistor de alta impedancia, a continuación el registro de H desplaza sus cargas a la puerta del transistor, por lo cual el condensador C se descarga de forma proporcional al nivel de cargas eléctricas aplicadas.

B) Función Knee (corrección de ángulo) Dado que los circuitos de recorte de los picos del blanco, simplemente se limitan al nivel de vídeo de las zonas brillantes a un nivel concreto, no se reproducen los detalles de las imágenes en las áreas brillantes. Para solucionar este problema se utiliza la corrección de ángulo. Esto funciona comprimiendo las señales que exceden de cierto nivel de vídeo denominado punto del ángulo.

C) Control de contraste dinámico (control Knee automático) El Control de Contraste Dinámico (DCC) es una función que permite que la cámara reproduzca detalles de una imagen, incluso en casos en los que deba manejarse un contraste muy alto. Por ejemplo si queremos grabar a una persona situada frente a una ventana desde dentro de una habitación, para poder reproducir los detalles del exterior de la ventana, solo se podría hacer con el DCC activado.

Este mecanismo es prácticamente igual que la corrección Knee, la diferencia es que el DCC permite una gama dinámica más amplia mediante el control automático del ángulo para un nivel de vídeo óptimo en la escena que se esté tomando. Por ejemplo, cuando no haya zonas de mucha luz, el punto del ángulo se ajustará en un punto cercano al recorte de los picos de blanco, de forma que los detalles de una imagen puedan reproducirse linealmente.

Por otro lado, cuando la luz que entre exceda en mucho el nivel de recorte de los picos de blanco el circuito del DCC rebajará gradualmente el punto del ángulo según la intensidad de la luz. De esta forma, una escena que requiera una amplia gama dinámica puede reproducirse dentro del nivel de vídeo estándar.

D) Retención de la imagen Se produce retención de imagen cuando se dirige directamente una cámara a un objeto muy brillante, como el sol, durante un rato. Esto produce una imagen, correspondiente al área del sensor expuesta a la luz

intensa, que aparece cada vez que se utiliza la cámara durante cierto periodo de tiempo.

En la mayoría de los casos, la imagen retenida en el sensor desaparecerá gradualmente con el tiempo, pero hay casos en que el sensor puede dañarse y es necesario cambiarlo.

E) Circuito Linear Matrix Pueden conseguirse todas las tonalidades cromáticas del espectro visible mediante la mezcla de los tres colores primarios, rojo, verde y azul. Las características del espectro ideal de estos colores indican que algunas áreas contengan una respuesta espectral negativa, para obtener una reproducción fiel del color, las cámaras de vídeo con CCD deben tener en cuenta estos valores de luz negativa, y para ello incorporan un circuito “Linear Matrix” que compensa estos valores generando y añadiendo electrónicamente señales que corresponden a la respuesta espectral negativa para las señales de vídeo roja, verde y azul. Este circuito está situado antes de la corrección gamma, de forma que la compensación no varíe debido a la cantidad de corrección del gamma.

F) Elementos de imagen La densidad de los CCD se indica mediante el número de elementos de imagen que haya dentro del área sensible. Cada elemento de imagen contiene un fotosensor para el muestreo de la luz de entrada. El número de elementos de imagen dentro del área sensible del CCD es el factor principal que determina la resolución resultante de la cámara. En el dibujo se observa que hay un área enmascarada a lo largo de los bordes del CCD. Estas áreas corresponden a los periodos de supresión vertical y horizontal, y se utilizan como referencia para el negro neutro. De los elementos sólo los efectivos se utilizan realmente para detectar la luz de entrada.

G) Pozo P: Los pozos P se emplean en los CCD, para reducir el Smear. El Smear es un fenómeno característico de las cámaras CCD que se produce cuando se graba con la cámara un objeto brillante o una fuente de luz. Este fenómeno se observa en el monitor como una franja vertical por encima y por debajo del objeto de la fuente de luz, esto se debe a que los electrones filtrados son desplazados hacia abajo desde el registro vertical al registro horizontal, y produce borrosidad. La cantidad de borrosidad es generalmente proporcional a la intensidad de la luz desde el objeto o fuente de luz y al área que ésta ocupa en el CCD. Los pozos P

reducen de forma efectiva la cantidad de electrones que entran en el registro vertical desde el sustrato. El primer pozo P forma la toma de sobrecarga vertical con el sustrato y el segundo pozo P bloquea los electrones que entran en el registro vertical desde el sustrato.

H) Desplazamiento espacial El desplazamiento espacial es un método utilizado para mejorar la resolución horizontal de la luminancia de las cámaras CCD. Con esta técnica es posible conseguir una mayor resolución de la que teóricamente puede esperarse con el número de elementos de imagen que tiene cada sensor CCD.

I) Obturador electrónico de velocidad variable Esta función, que ha permitido el uso del CCD, es similar al obturador mecánico y se utiliza de una forma similar. Cuando está activado, permite que la cámara capte objetos en movimiento a altas velocidades sin que se desenfocue la imagen, teniendo en cuenta, que cuanto mayor sea la velocidad del obturador, menos luz se dirigirá hacia el CCD y más abierto estará el iris.

J) Los ajustes generales son:

- *Pulsadores de balances*: tiene dos posiciones para efectuar los balances de Blanco (WHT) y Negro (BLK). El balance de Blanco hay que efectuarlo siempre al comenzar una grabación; el de Negro siempre que cambiemos algunas de las características de grabación (iluminación, filtros, etc.).
- *Memorias del balance de Blancos*: Existen diferencias de memorización según se trate de una cámara Broadcast o una cámara Industrial.
 - a) Cámara Broadcast: permite almacenar 8 balances de blanco distintos, dos para cada posición de filtro.
 - b) Cámara Industrial: sólo permite almacenar dos memorias. Ambas tienen en común la posición **preset**, que se refiere a un balance de blanco almacenado de fábrica para un valor estándar de 3.200°K.
- *Selector Up-Down de Menús*: nos permite modificar la velocidad del *Obturador Electrónico Shutter*, *Clear Scan*, actuar sobre el fotómetro de la cámara, alterar las características de captación en cuanto el detalle o

definición de la imagen y modificar el nivel de *Pedestal de Negros* para alterar el contraste de la imagen.

- *Shutter* (Obturador Electrónico): permite reducir los tiempos de exposición en los intervalos de captura de la imagen. Con ello se logra captar imágenes nítidas al ser reproducidas a cámara lenta. Cada subida de su valor supone una reducción de la luz que llega al sensor de imagen.
- *Clear Scan*: permite variar la frecuencia de muestreo del sensor de imagen y adaptarla para captar imágenes de la pantalla del ordenador, cuya frecuencia de muestreo es superior a la de vídeo, sin que aparezca el “nervio” horizontal.
- *Selector de Ganancias*: se utilizará cuando no se disponga de luz suficiente para captar una imagen; también para trabajar con diafragmas más cerrados y contar con mayor profundidad de campo. Se mide en dB. La ganancia degrada la señal alterando negativamente la relación Señal/Ruido, ya que no es más que una amplificación de la señal, que amplifica también la señal de ruido. Cada aumento de 9 dB significa ganar un diafragma y medio.
- *Interruptor Selector de Salida de Vídeo*: permite seleccionar entre *Generador de Barras* (de forma que la óptica se cierra automáticamente) y *CAM*: donde ponemos en marcha los sensores de la cámara que comienzan así a ofrecernos imágenes.
- *Control Dinámico de Contraste* (Dynamic Control Contrast, DCC): Permite mejorar la relación de contraste en aquellas circunstancias en las que en la imagen coexisten zonas muy iluminadas y zonas de oscuridad.
- *Circuito Recortador*: fija el nivel máximo de la señal, recortando los Valores que lo sobrepasen. Este circuito sólo actúa en aquellas condiciones de iluminación muy elevada; para las condiciones normales, la transferencia es lineal y el circuito no actúa.
- *Rueda de Cambio de Filtros*: permite la selección de los filtros incorporados de fábrica en la cámara. La elección de cualquiera de ellos determina el balance de blanco, de negro y la cantidad de luz que va a llegar hasta el sensor de imagen. Los filtros son:

- a) Filtro nº 1: estándar para temperatura color de 3.200°K.
- b) Filtro nº 2: para temperatura color de 5.600°K + un filtro ND (densidad neutra) de factor 1/4.
- c) Filtro nº 3: para temperatura color de 5.600°K.
- d) Filtro nº 4: para temperatura color de 5.600°K + un filtro ND de factor 1/16.

Puede ocurrir que se encuentren por separado los filtros de corrección de color y los de densidad neutra para combinarlos libremente, e incluso otra rueda de filtros de efectos especiales (cross, soft, etc.).

Los sensores CCD se encuentran equilibrados de fábrica para trabajar con una temperatura de color de 3.200°K, por lo tanto el Filtro nº 1 no realiza ninguna función de corrección.

- *Control de Fase*: permite sincronizar varias cámaras de vídeo para evitar pérdidas de sincronismo.

3.- SISTEMAS, TIPOS Y FORMATOS

Existen dos tipos de sensores: *matriciales* o *lineales*, los matriciales son aquellos que disponen sus células en forma de tablero, de tal modo que cuando el obturador de la cámara se abre todas las células actúan al mismo tiempo. Sin embargo, en los CCD lineales las células forman hileras y, aunque actúan también a la vez, sólo cubren el ancho de la escena, necesitando un desplazamiento vertical de la luz para cubrir la altura de la imagen. La diferencia se establece en cuanto al cuándo y al cómo se realiza la transferencia de carga. Como se dijo antes, la transferencia sólo se efectúa durante el retorno del haz de electrones. Los tipos son los siguientes:

3.1.- CCD DE TRANSFERENCIA DE CUADRO (FT “Frame Transfer”)

Uno de los primeros sistemas utilizados para la transferencia de cargas en los dispositivos CCD, fueron los denominados transferencia de cuadro. En ellos, la mitad superior del dispositivo está destinada a captar la imagen y la mitad inferior es la destinada a la lectura y almacenaje de la señal, por tanto no dispone de fotosensores asociados.

Durante el periodo de borrado vertical, las cargas detectadas en la parte fotosensible, son desplazadas rápidamente en dirección vertical hacia la zona de almacenaje (antes del inicio del nuevo cuadro), de este modo la parte captadora de imagen queda libre para recibir una nueva información, quedando la información previa en la zona de almacenaje.

Una vez dispuestas las cargas en la zona de almacenaje, la lectura se realiza de la forma siguiente: Durante el tiempo de borrado todos los registros desplazan su información de forma simultánea a su inmediato inferior, y durante el tiempo activo de línea el registro de salida entrega de forma secuencial y continuada toda la información constante de vídeo a la salida del dispositivo.

Estos dispositivos CCD, tienen varios defectos:

- Para conseguir una imagen de formato TV es necesaria una superficie extremadamente grande para su obtención (más del doble del tamaño utilizado para captar la imagen) con las consiguientes dificultades y costos de fabricación.
- Cada célula sensora debe duplicar sus funciones ya que además de captar la imagen propia debe transferir la señal de la célula que le precede, a la inmediatamente contigua, de tal modo que de quedar durante ese instante expuesta a la luz externa, esa información quedará sumada a la señal en proceso de transferencia (smear). La única solución para evitar esto es colocando un obturador que impida el paso de la luz durante el periodo de transferencia.
- La velocidad de transferencia para el volcado de información, debe ser muy rápida con altas frecuencias de reloj, lo que provoca una menor eficiencia en el proceso, provocando problemas de resolución vertical.

Para evitar el Smear surgieron nuevos CCD de transferencia de cuadro con obturador mecánico, con estos obturadores se consigue bloquear la llegada de la luz, durante el breve periodo de tiempo que se emplea para la transferencia vertical. Pero, el desarrollo de obturadores mecánicos de alta velocidad con sus sistemas de servocontrol, es un handicap para la cámara de CCD, ya que produce ruido, y aumenta el consumo y el peso.

3.2.- CCD DE TRANSFERENCIA INTERLÍNEA (FI “Frame Interline”)

En este sistema se mejora notablemente las deficiencias del dispositivo de transferencia de cuadro.

Con esta estructura los fotosensores y los elementos de almacenaje están intercalados.

Los registros de desplazamiento están cubiertos por una fina capa de aluminio opaco. Durante el tiempo de borrado vertical todas las cargas generadas en el fotosensor, son desplazadas lateralmente con un solo tiempo de reloj, quedando inmediatamente almacenadas en su elemento correspondiente, desplazando verticalmente en cada intervalo de borrado de línea durante el campo siguiente, sin interferir para nada a los fotosensores que ya están libres para captar la imagen correspondiente al campo inmediatamente posterior.

Comparado con otras estructuras, parte del área óptica de imagen es utilizada para el almacenaje de cargas, con lo cual es fácil deducir que la sensibilidad es menor que si se utilizara toda la superficie para la captación de imagen. Sin embargo, el dispositivo tiene una serie de ventajas, que le hacen mucho más recomendable para la obtención de imágenes en cámaras de tipo industrial o broadcast:

- La eficacia de la transferencia de carga es mayor.
- Mayor gama dinámica.
- Mejor relación señal/ruido.
- No hay efecto cometa o de persistencia.

Todo ello debido a que los pasos necesarios para la extracción de señal están drásticamente reducidos, ya que con sólo un impulso de reloj se realiza la transferencia de lectura durante el borrado vertical.

3.3.- CCD DE TRANSFERENCIA DE CUADRO-INTERLÍNEA (FIT “Frame-Interline Transfer”)

Este sensor toma lo mejor de las dos tecnologías, obteniendo las ventajas del mecanismo interlínea, y a la vez solucionando el efecto de smear vertical. Esto se logra mediante la transferencia de cuadro a alta velocidad, a la que sigue de forma

inmediata la descarga de los paquetes desde los elementos de almacenamiento adyacentes.

Con esta doble acción de transferencia se evita el problema fundamental del sensor CCD de transferencia de cuadro, en el sentido de que las cargas son ocultadas a la luz incidente (en los sensores de almacenamiento adyacentes sellados a la luz) mientras se desplazan verticalmente hacia la parrilla inferior de almacenamiento. Por tanto, no se necesita obturador mecánico.

4.- ACCESORIOS DE CAPTACIÓN

4.1. CONVERSIÓN FOTOELÉCTRICA

Existen dos tipos de sensores: por fotodiodos y por sensores MOS, a nivel de sensibilidad o dinámica en la captación de imágenes el comportamiento es similar, pero en el caso del tipo MOS, las pérdidas de potencial eléctrico durante la transferencia es menor, por lo que en la captación de imágenes se ha generalizado su uso.

El fotosensor tiene una estructura de tres capas:

- 1) Capa de Polisilicio (forma transparente y conductiva del silicio).
- 2) Capa de dióxido de silicio.
- 3) Capa o substrato de silicio (canal P).

Cuando la luz incide sobre la capa sensora se produce una carga eléctrica proporcional a la intensidad de luz aplicada.

4.2.- ALMACENAJE DE CARGA. COMPORTAMIENTO DE UN CONDENSADOR MOS

Cuando se aplica una tensión positiva en el electrodo, se genera una zona de baja energía justo debajo del punto de unión entre la capa de dióxido y la de silicio, esta zona suele denominarse “hueco de baja energía” (*low energy well*). De este modo dicha capa va a absorber todos los electrones resultantes de la fotoconversión de la capa superior.

El potencial acumulado en esta zona quedará almacenado y posteriormente será transferido a los elementos de lectura.

4.3. LECTURA

4.3.1. Impulso de transferencia al registro vertical

En los dispositivos CCD para captación de imagen, existen dos métodos de mayor utilización para la transferencia de cargas del fotosensor a los registros de desplazamiento, cada uno de los cuales requiere métodos distintos para el proceso.

- Sistema de transferencia de dos niveles. Este sistema requiere un doble reloj con el mismo patrón de frecuencia pero en fases distintas, y es utilizado en los CCD de transferencia de cuadro, ya que los fotosensores son utilizados para la transferencia de carga.
- Sistema de transferencia de tres niveles o triestado. Este es el sistema más utilizado, ya que no requiere la aplicación de ningún impulso especial en el fotosensor.

4.3.2. Señal triestado de fase cuádruple

Las ventajas de utilizar un sistema de fase cuádruple en lugar del típico de fase doble, radica en el hecho de que las células implicadas en la transferencia son siempre cuatro, quedando las cargas durante los instantes de espera almacenados en dos células contiguas, con lo que se aumenta el margen dinámico y permite una sustancial disminución en el tamaño total del dispositivo.

4.3.3. Impulso de transferencia horizontal y salida

Para la creación de impulsos de transferencia horizontal, en la mayoría de los casos se utiliza el sistema de doble fase, típico en todo dispositivo CCD, no solo en los captadores de imagen.

Otros accesorios de captación que actúan en combinación con el sensor de imagen son los siguientes:

1. **Bloque Dicroico:** se basa en el dicroísmo: la propiedad que tienen algunos cuerpos o sustancias para cambiar de color según sea la dirección de los rayos de luz que los atraviesen. Es un *Sistema Óptico Separador* situado entre el objetivo y el sensor de imagen, formado por prismas que reflejan una determinada longitud de onda permitiendo el paso de las demás a su través. De esta forma distinguen los

tres colores fundamentales que componen la imagen y los dirigen en distintas direcciones, donde cada color es recibido en su sensor de imagen correspondiente. En el caso de los CCD, éstos se encuentran unidos cada uno al prisma correspondiente. Las longitudes de onda que resultan reflejadas son las correspondientes al rojo y al azul, mientras que la longitud de onda verde atraviesa el prisma.

2. **Circuitos:** son de dos tipos:

- *Unidad de Servicio:* se ocupa del correcto funcionamiento del sensor de imagen, proporcionándole la alimentación necesaria y amplificando la señal que sale de él.
- *Unidad de Control:* es la parte inteligente de la cámara: se ocupa de dirigir la Unidad de Servicio y producir los sincronismos, tanto de línea como de cuadro.

Estos sincronismos se pueden generar también de forma externa desde el Control de Cámaras si tenemos varias cámaras sincronizadas entre sí.

3. **Visor:** es el dispositivo que proporciona localmente la imagen encuadrada por la cámara. Permite el control continuo del encuadre así como la posibilidad de monitorizar diversas funciones. El visor electrónico es un pequeño monitor de tubo de rayos catódicos monocromo; es diferente según se trate de cámara ENG o una cámara de estudio.

En la cámara de estudio, sus dimensiones son proporcionales a la diagonal del target y ofrecen una imagen que puede ser observada por el operador a 50/100 cm de distancia.

Está equipado con una especie de tejadillo que permite la observación de la imagen en ambientes muy iluminados.

En la cámara ENG es más pequeño y requiere la aplicación directa del ojo para visualizar la imagen.

Las funciones que se pueden monitorizar son:

- *Interruptor Zebra:* nos ayuda visualmente a determinar el valor correcto del diafragma.

- *Shutter*: muestra en pantalla el valor de obturación seleccionado.
- *Clear Scan*: indica el valor de la frecuencia de muestreo elegida.
- *Filter*: indica el filtro que está colocado.
- *W/B*: nos confirma en el momento de realizar el balance si es correcto o indica los posibles problemas que lo impiden por medio de mensajes en pantalla.
- *Gain Up*: avisa cuál es la seleccionada.
- *Temperatura Color*: indica de forma aproximada el valor en grados K de la temperatura color existente.

4. **UNIDAD DE CONTROL DE CÁMARAS** (CCU, Control Camara Unit): la mayoría de los parámetros y funciones que se especifican en el apartado 3, pueden ser modificados igualmente desde la CCU siempre que la cámara se encuentre conectada a ella. Dicha conexión se efectúa por medio de cable; el uso de un cable u otro determina la configuración de la CCU y, por lo tanto, las posibilidades de remotear determinadas funciones de la cámara.

5.- MANEJO DE LOS ELEMENTOS REPRODUCTORES DE IMAGEN

Los elementos de un circuito cerrado de T.V. que nos permiten reproducir las imágenes captadas por las cámaras son los monitores.

Un monitor de T.V. en circuito cerrado es básicamente similar a un televisor doméstico, si bien carece de los circuitos de radiofrecuencia y dispone de selector de impedancia para la señal de entrada; también está diseñado para soportar un funcionamiento continuo.

Existen varios tamaños de la pantalla reproductora (tubo de rayos catódicos); habitualmente, en seguridad y para blanco y negro se emplean los de 9 ó 12 pulgadas (tamaño de la diagonal de la pantalla), pero pueden emplearse otros tamaños superiores para Salas de Control en que los monitores estén muy alejados del vigilante. Para color las pantallas más usuales son de 10 y 14 pulgadas.

Como las imágenes formadas en los monitores están constituidas por las mismas líneas, es un error suponer que en un monitor mayor se verá mejor; el tamaño de pantalla debe elegirse solamente en función de la distancia desde la cual se verán las imágenes.

6.- MANEJO DE LOS ELEMENTOS GRABADORES DE IMAGEN

La señal proveniente de una cámara de T.V. en circuito cerrado, que como hemos visto es la resultante de tres tipos diferentes de impulsos eléctricos, es susceptible de ser grabada, por medio de los dispositivos adecuados.

Los dispositivos grabadores de imágenes en movimiento, que utilizan cintas magnéticas, pueden ser de dos tipos:

- a. Magnetoscopios
- b. Videocassettes o videograbadores

Los magnetoscopios, también llamados grabadores de bobina abierta, prácticamente han desaparecido del mercado del CCTV, quedando solamente versiones de alto precio para estudios profesionales.

Son recomendables los videograbadores específicamente preparados para vigilancia, con insertador de fecha y hora incorporado y entrada para señales de alarma, que prolongan una cinta de 3 horas hasta las 24 horas sin necesidad de detener el motor de arrastre; hay versiones más completas, que permiten grabaciones de hasta 960 horas, denominadas "time lapse" o intervalométricas.

Para grabar más de una cámara simultáneamente pueden emplearse los insertadores (2 cámaras) los generadores digitales de cuadrantes (4 cámaras) y los multiplexores (hasta 16 cámaras), tanto en modelos de blanco y negro como en color.

Otros dispositivos de grabación de imágenes, en este caso fijas, son:

- a. **Los videocassettes** son los más empleados para vigilancia, sobre todo los que utilizan cassettes VHS con cinta magnética para 3 ó 4 horas (el doble a media velocidad) y proporcionan una resolución horizontal de 240 líneas (en color) ó 300 líneas (en blanco y negro), ampliable a 400 líneas en las versiones con S-VHS.
- b. **Los digitalizadores**, que almacenan las imágenes digitalizadas en soportes informáticos.
- c. **Las videoimpresoras**, que las imprimen en papel como si fueran fotografías.

7.- MANEJO DE LOS ELEMENTOS DE TRANSMISORES DE LA SEÑAL DE VÍDEO

La señal de vídeo que sale de la cámara debe llegar en las mejores condiciones posibles al monitor o monitores correspondientes, para lo cual se emplean:

Líneas de transmisión

Amplificadores de línea

Distribuidores de vídeo

Las líneas de transmisión deben ser capaces de transportar la señal de vídeo, que puede alcanzar frecuencias de 8 MHz, con un mínimo de pérdidas, por lo que se utilizan habitualmente cables de tipo coaxial, adaptados a la impedancia nominal del circuito cerrado de T.V. (75 ohmios).

Los amplificadores de línea se utilizan para elevar y compensar las pérdidas, sobre todo en altas frecuencias, de la señal de vídeo, tanto para alimentar varios monitores "en puente" (uno a continuación del otro), como para realizar transmisiones a mayor distancia de la que permitiría la longitud de los cables coaxiales.

Por último, si una misma señal de vídeo debe dirigirse a varios receptores (monitores o grabadores) y éstos se encuentran bastante alejados unos de otros, lo

mejor es utilizar **distribuidores electrónicos de vídeo**, con los cuales podemos obtener varias señales iguales, manteniendo su máxima amplitud y sin las variaciones de impedancia que inevitablemente se producen si los conectamos en puente; además, los distribuidores pueden colocarse en el lugar más adecuado del edificio, lo que permite optimizar el cableado.

Si bien la transmisión por cable coaxial es la más usual, no es la única, pudiendo efectuarse también mediante:

- Cable de 2 hilos trenzados (señal simétrica).
- Cable de fibra óptica.
- Línea telefónica (vía lenta).
- Enlace por microondas.
- Enlace por infrarrojos.

Aunque debe tenerse en cuenta que para ello se precisan dispositivos tales como conversores, transductores, módems o conjuntos emisor/receptor, adecuados a cada caso.

Resulta evidente que con sólo los elementos captadores, transmisores y reproductores ya podemos formar un circuito cerrado de T.V., por ejemplo con una cámara, un cable y un monitor; sin embargo, en la mayoría de los casos la instalación no es tan simple, y son necesarios los elementos de control.

8.- MANEJO DE LOS ELEMENTOS DE CONTROL

Pueden ser de dos tipos:

- a. Selectores de vídeo
- b. Telemandos de las cámaras motorizadas

Los selectores (o conmutadores) de vídeo permiten seleccionar las imágenes provenientes de varias cámaras, tanto para dirigirlas a un monitor determinado como a un grabador de vídeo. Estos selectores suelen dotarse con dispositivos de

conmutación automática, que reciben el nombre de secuenciales, aunque siempre debe ser factible la selección manual.

9.- MENEJO DEL VÍDEO SWITCHERS

La función del **Switcher** en un sistema de seguridad de múltiples cámaras es conectar una específica cámara a un específico monitor (vídeo u otro dispositivo) y visualizar la imagen de vídeo en una secuencia lógica.

- Es más económico invertir en un solo monitor que en múltiples monitores.
- Un monitor simple ocupa menos espacio que una consola de múltiples monitores.
- Falta de atención al monitor o fatiga por parte del vigilante ocurre menos al usarse un monitor simple.
- Requiere menos tiempo para realizarle el mantenimiento.
- Cuando se utiliza un solo monitor, es imposible observar todas las localidades que están siendo monitoreadas simultáneamente. Esta deficiencia es especialmente importante en situaciones que involucran un movimiento continuo, o en situaciones donde es importante observar las actividades que ocurren en diferentes localidades simultáneamente.
- Cuando el Switcher cambia de cámara a cámara, un largo tiempo puede pasar antes de que el lugar que es monitoreado desde una cámara en particular pueda ser visto de nuevo. En el caso de 4 cámaras, el operador solo vera cada lugar $\frac{1}{4}$ del tiempo.
- Si hay alguna falla en el monitor simple ninguna toma podrá ser mostrada hasta que sea reemplazado el mismo.

Para instalaciones muy complejas, o en aquellas en que se desee una gran flexibilidad de explotación, son muy eficaces las matrices de conmutación de vídeo, que permiten enviar la señal de cualquier cámara a cualquiera de sus salidas; son programables, admiten selección por señales de alarma y en muchos

casos ya incorporan dispositivos para el telemando de las cámaras motorizadas; hay versiones que permiten su conexión a teclados remotos, con la que se facilita la implantación de puestos de control secundarios.

10.- MANEJO DE LOS VIDEOSENSORES

Una aplicación importante para vigilancia del circuito cerrado de T.V. consiste en incorporar al mismo los videosensores.

Se denominan **videosensores o detectores de movimiento de vídeo** a unos elementos que, analizando las variaciones en la señal de vídeo, permiten determinar si se ha producido algún movimiento en una parte determinada de la imagen.

Si bien existen versiones muy simples (solo válidas para interiores) que procesan la señal analógicamente, se están imponiendo los sistemas con procesado digital, que permiten una precisión mucho mayor en el análisis de la señal; de estos existen versiones para controlar interiores o exteriores de pequeño tamaño, y versiones de alto nivel, que analizan más de 1000 puntos de la imagen y pueden vigilar perímetros de grandes dimensiones, dentro del alcance visual de las cámaras.

Para obtener el máximo rendimiento es conveniente que las cámaras estén situadas en cascada, es decir, que cada cámara abarque el ángulo muerto de la anterior, y que la distancia entre ellas no exceda los 60 metros.

10.1.- Mecanismos Pan/Tilt

El mecanismo Pan/Tilt permite rotar e inclinar la cámara en una dirección específica. Esta plataforma electromecánica está disponible para cámaras con diferentes pesos, para lugares internos o externos, etc. Están diseñados para operar en modo manual o automático, usando una palanca de control remota montada en una consola de control.

10.2.- Printers de Vídeo (Hard-Copy Vídeo Printers)

Producen una copia de cualquier escena, ya sea que se esté tomando o que haya sido grabada por el VCR, utilizando papel térmico u otro tipo de papel sintético. Este tipo de copia (o fotografía) es muy requerido como evidencia en las cortes como una herramienta para resolver casos de robos o cualquier hecho delictivo que se haya cometido.

El poseer un Printer de Vídeo es especialmente útil si un intruso o alguna persona no autorizada está realizando algún hecho delictivo y está siendo observado por el guardia de seguridad o si ha activado el sistema de alarma ya que esto puede ocasionar que se imprima la imagen del sospechoso y del lugar donde está ocurriendo el hecho y la copia impresa puede ser enviada a otros guardias para tomar las respectivas medidas de control.

3.7 DESCRIPCIÓN EN LA PROPUESTA

Temática: los resultados de campo expuestos en el segundo capítulo permite identificar la importancia de los equipos de monitoreos de señales de mayor interés en la comunidad universitaria, correspondiente a la Carrera de Comunicación Social, para así determinar el sistema a utilizar en el Laboratorio de televisión y cine.

Determinación de Estrategias: Tomando en cuenta los criterios de los estudiantes y profesionales encuestados consideran que la mejor opción en cuanto a receptores de imágenes son SONY y JVC en alta definición y en cuanto a mezcladores de imágenes la mejor opción es DATA VIDEO 500., en cuanto a la implementación en la isla de edición de video no lineal del Laboratorio de televisión y cine de la Carrera de Comunicación Social de la Universidad Técnica de Cotopaxi. La investigación – acción está basada en el diagnóstico de la problemática tecnológica que se planteo desde un principio, con la finalidad de dar solución a esta problemática.

Programación de actividades: Se presenta un cronograma de actividades a desarrollarse una vez implementado el Laboratorio de Televisión.

3.7 PLAN OPERATIVO

EVENTOS	FEBRERO	MARZO	AGOSTO	DICIEMBRE
	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
Instalación del equipo para el monitoreo de señales	X X X X			
Funcionamiento del equipo		X X X X		
Mantenimiento del sistema operativo			X	X

3.8 EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA.

La tesista considera que fue una propuesta muy interesante porque se logró determinar la utilización de los mejores equipos para el monitoreo de señales adecuado a las necesidades de la Universidad y de los estudiantes de la Carrera de Comunicación Social. La presente propuesta permitió la postulante el conocimiento operativo de los equipos, además ha sido un aporte importante al desarrollo intelectual.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

En el desarrollo del presente trabajo investigativo, es necesario establecer el significado y definiciones de algunos términos básicos, y que pudo resumirse en los siguientes.

- ❖ **Canal:** Medio a través de cual se transmite un mensaje.
- ❖ **Código:** El sistema o conjunto de signos que forman un mensaje.
- ❖ **Emisor:** La persona que envía un mensaje.
- ❖ **Información:** Datos tratados o manipulados a través de procesos, pueden ser resultados de acciones realizadas con los datos.
- ❖ **Internet:** Red de redes. Conjunto de redes compuesto por tecnologías inalámbricas tanto de hardware como de software que permiten a un conjunto de personas comunicarse a grandes distancias y en tiempo real.
- ❖ **Receptor:** Persona que recibe un mensaje.
- ❖ **Tecnología:** Es un conjunto de teorías y técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico, se dice que es la tecno-ciencia, las tecnologías basadas en saberes científicos.
- ❖ **Edición:** La edición de vídeo es un proceso mediante el cual se elabora un trabajo audiovisual a partir de las imágenes obtenidas de una cinta de vídeo, grabadas previamente. Para ello se necesita reproducir la cinta y realizar un troceado de la misma.
- ❖ **Windows:** Este programa viene incluido con el sistema operativo Windows XP, es muy sencillo de utilizar y ofrece la posibilidad de crear, editar y compartir montajes con vídeo, imágenes y sonido. Para construir un montaje basta con arrastrar al área de trabajo los elementos a incluir

(videos, imágenes y sonidos) y aplicar cualquiera de los 60 efectos de transición disponibles.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Universidad de Vigo, Loreto Abalde Lima, DVB (Digital Video Broadcasting),
- <http://www.com.uvigo.es/asignaturas/scvs/trabajos/curso9900/dvb/tvdig.htm> TDT/ TVCable/ <http://www.televisiondigital.es/Cable/>
- Ing. Nelson Asanza/ Sistemas de Telecomunicaciones con Tecnología HCF/ <http://www.cconstruccion.net/revista/articulo2.pdf>
- ASENMAC.COM/ Juan Beteta, David Fernández, Jaime Ladrón, Óscar Macías/ La Televisión Digital Terrenal,
- <http://www.asenmac.com/tvdigital/aspectos.htm#1.4> Jon Goñi Amatriain/ IPTV. Protocolos empleados y QoS/
- https://www.tlm.unavarra.es/~daniel/docencia/rba/rba06_07/trabajos/resumenes/gr16-QoSEnIPTV.pdf
- Medios de transmisión de la televisión Digital/ <http://www.canalaudiovisual.com/ezine/books/jirttdt/12transmite%20tvdigital.htm>
- ATSC FORUM/ Robert Grave/ ATSC: Estado Actual de la TV Digital/ http://www.andicom.org.co/memorias/tv_digital/robert_k_graves.pdf
- ATSC/ <http://www.slideshare.net/hocikn/caractersticas-atsc-69200>
- SERVISYSTEM/ Nociones sobre ATSC/ <http://www.servisystem.com.ar/ATSC/dtv3.html>
- ChileTVD/ Normas en juego: ATSC, DVB e ISDBT/ <http://www.chiletelevisiondigital.com/normas-en-juego-atsc-dvb-e-isdbt/>
- VERITE/ Ing. Antonio Limas/ ATSC ADOPTA ESTANDAR DE CODIFICACIÓN DE VIDEO AVANZADO/ Oct 2008/ <http://www.veritedistributors.com/pdfnews/ATSC%20ADOPTA%20ESTANDAR%20DE%20CODIFICACION%20DE%20VIDEO%20AVANZADO.pdf>
- UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA-CHILE/ Eduardo Alarcón G./ Algoritmos de Compresión de Video/

<http://profesores.elo.utfsm.cl/~agv/elo330/2s06/projects/EspinozaAlarcon/E>

- [LO-330%20Algoritmos%20de%20compresion%20de%20Video..html](#)
- [An HDTV Primer/ What exactly is ATSC/ 12-31-08/](#)
- http://www.hdtvprimer.com/ISSUES/what_is_ATSC.html
- http://www.crafproducciones.com.ar/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=20
- UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS DE PUEBLA-MEXICO/
Compresión de
- video digital/
- <http://ict.pue.udlap.mx/people/raulms/avances/compresion.html>
- UNIVERSIDAD DEL PAIS VASCO-ESPAÑA/ Jaume Escoms Mendoza,
- Óscar Mora Climent, Jordi Paniagua Soriano/ Métodos de Compresión/
- http://www.upv.es/satelite/trabajos/Grupo8_99.00/mpeg.html#3.MPEG-2
- UNIVERSIDAD DE CASTILLA LA MANCHA-ESPAÑA /
Procesamiento de datos multimedia/ [http://www.info-](http://www.info-ab.uclm.es/asignaturas/42609/Practicas/Guiones/P1_DCT.pdf)
- [ab.uclm.es/asignaturas/42609/Practicas/Guiones/P1_DCT.pdf](http://www.info-ab.uclm.es/asignaturas/42609/Practicas/Guiones/P1_DCT.pdf)
- <http://www.cinit.org.mx/articulo.php?idArticulo=23>
- <http://user.chol.com/~dtvkorea/kdtv8vsb.htm>
- Digital Video Broadcasting Group, <http://www.dvb.org/>
- ETSI / DVB; Fram ing structure, cannel coding and modulation for
- modulation for digital terrestria television /
- <http://happy.emu.id.au/lab/info/digtv/files/en300744-v1-4-1.pdf>
- <http://toip.uchile.cl/mediawiki/upload/e/e5/AnexoFG-Marcomun.pdf>
- ARIB (Asociación de Industrias y Negocios Radioeléctricos) /
- www.arib.or.jp/english/
- DIBEG(Digital Broadcasting Experts Group) / www.dibeg.org/ MPEG
- Ignacio Cierco Lasbats / Diseño e integración de un sistema de acceso
- condicional para TDT /

- http://www.ingleslaboral.com/index.php?option=com_content&task=view&id=31&Itemid=37
- ITU / Sector Radiocomunicaciones / <http://www.itu.int/net/about/itu-r.aspx>
- Atlantic Internacional University / Alejandro Neri Rendón / Sistemas de Comunicación/
- <http://www.aiu.edu/publications/student/spanish/Comunicacion%20de%20Systemas.html>
- Proyecto Suma / Servicios Interactivos en Televisión Digital / <https://eduforge.org/docman/view.php/230/.../E2.3-%20v0.1.pdf>
- Proyecto de Educación Virtual basada en Televisión Digital Interactiva para apoyar procesos educativos a distancia-EDiTV(2008, agosto). Página Web.
- <http://www.unicauca.edu.co/EDiTV>
- UNIVERSIDAD DEL CAUCA / Juan P. Amaya, Franco A. Urbano, Wilmar Y. Campo, José L. Arciniegas / PDF “Infraestructura Tecnológica para un laboratorio experimental de Televisión Digital Interactiva” SET TOP BOX/ <http://www.asenmac.com/tvdigital/marcos.htm>
- Introducción a los Servidores de Aplicaciones,
- <http://www.jtech.ua.es/j2ee/ejemplos/sa/sesion1-apuntes.htm>
- Set Top Box, http://wapedia.mobi/es/Set-top_box
- DECTEK, DTA-115, <http://www.dektec.com/Products/PCI/DTA-115/index.asp>
- ADB GLOBAL, <http://www.adbglobal.com/?q=node/118>
- HOUPPAUGE, Products, WinTV-NOVA-T
- http://www.hauppage.com/site/products/data_novatpci.html
- FUNDACIÓN I+D DEL SOFTWARE LIBRE, Mapache Server,
- http://www.fidesol.org/index.php?option=com_content&task=view&id=64&Itemid=13
- OPENCASER / The Free Digital Tv Software / <http://www.avalpa.com/the-key-values/15-free-software/33-opencaster>

- UNIVERSIDAD DEL CAUCA / Darío Fernando Rojas Rosero, Erney
- Octavio Tulande Dulcey / www.unicauca.edu.co/EDiTV
- ARANOVA / Desarrollo de Aplicaciones Informáticas /
- <http://www.aranova.es/proyectos/mhpgen.html>

ANEXOS

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI CARRERA DE COMUNICACIÓN SOCIAL

Señale con una x la respuesta que usted prefiera, y solo puede escoger una opción.

1.- ¿De las siguientes marcas de captadores de imágenes (Cámaras) cual es de su preferencia?

OPCIÓN	FRECUENCIA
SONY	
JVC	

2.- ¿Cuáles son las cualidades que toma en cuenta al utilizar un captador de imágenes?

OPCIÓN	FRECUENCIA
Tamaño de la cámara filmadora	
High definition	
Estándar definition	
Digital	
Análoga	

3.- ¿Cuáles de los siguientes switch es el más conocido por ustedes?

OPCIÓN	FRECUENCIA
Switch Data Video SE - 500	
Switch Data Video SE – 800	
Switch Data Video SE – 900	

4.- ¿Cuál de las siguientes marcas de reproductores de imágenes cuales son de su preferencia y porque?

OPCIÓN	FRECUENCIA
TLM – 404	
TLM- 702	
LCD	

5.- ¿Cuál es su opinión sobre la composición de un laboratorio de televisión y la implementación de los equipo de monitores de señales? Y porque?

OPCIÓN	FRECUENCIA
Laboratorio, equipos básicos	33
laboratorio, Full equipo	7