

FECHA	12 de junio 2006
NÚMERO RA	
PROGRAMA	Ingeniería de Sonido
AUTOR (ES)	SUAREZ PIÑA, Raul Eduardo
TÍTULO	Procedimiento y realizacion de un audiovisual, basado en emulacion de arquitecturas sonoras y de imagen.
PALABRAS CLAVES	<p>Estudio multimedia.</p> <p>Estudio de grabación de audio.</p> <p>Micrófonos.</p> <p>Procesos dinámicos y de tiempo.</p> <p>El audio.</p> <p>Herramientas midi.</p> <p>El productor.</p> <p>Marco legal.</p> <p>Preproducción.</p> <p>Producción.</p> <p>Postproducción.</p> <p>Fase de audio.</p> <p>Fase de imagen.</p> <p>Fase audiovisual.</p> <p>Desarrollo.</p> <p>Conclusiones.</p>

DESCRIPCIÓN	<p>Los sonidos y las imágenes son herramientas de uso necesario y definitivo en la expansión de los medios de comunicación, ofreciendo innumerables opciones de comunicación; creando géneros, tendencias, modas, comportamientos y corrientes, en cuanto a una realización se trata. Estos desencadenan en fenómenos comerciales de grandes dimensiones; convirtiéndose en una carrera tecnológica, procurando predecir una producción mediante el estudio del sonido y de la imagen, de colores y frecuencias, de comportamientos y estadísticas, en fin, básicamente todo lo que pueda contribuir a crear un nuevo producto, siendo un campo propicio para el desarrollo ingenieril.</p> <p>Ya desde 1873 con el descubrimiento de las propiedades fotoeléctricas del selenio, y que posteriormente le daría inicio a lo que hoy denominamos televisión, el hombre comenzó a experimentar en un medio abstracto, pero fascinante, donde un material podía transmitir una información en términos de luz, y nunca se imaginaba que hoy en día, es el medio de comunicación que reina los masivos públicos mundiales, que informa o desinforma, que educa o simplemente divierte, y que dio pie al desarrollo de la producción audiovisual.</p> <p>El mundo, se vale de las herramientas audiovisuales como medio difusor de cualquier clase de producto; lo que algún día fue un proceso de años, más tarde de meses, después de días, ahora es algo de horas o minutos, en lo cual se ve reflejada la simplificación de métodos y la síntesis de tecnologías, acortando procesos y permitiendo que las personas creen con bajos costos y alta calidad.</p> <p>El propósito de este proyecto es realizar un completo audiovisual en formato video clip, que ilustre y sugiera técnicas avanzadas de producción audiovisual, partiendo de conceptos básicos de grabación, mezcla, edición y creación, tanto de las arquitecturas sonoras con relación a la imagen, y la imagen como pieza clave en el complemento del sonido, basándose en la realización de un</p>
-------------	--

	<p>tema musical y por consiguiente en el desarrollo de la imagen y posterior sincronización; trabajando</p> <p>en una estética mutua, y en una total correlación de los elementos sonido e imagen.</p> <p>La importancia del proyecto radica en descifrar un camino claro para la producción, y proponer herramientas profesionales de elaboración, pero que a su vez estén al alcance de los estudiantes, para crear a partir de la utilización y combinación de software, productos de nivel comercial, que puedan ser empleados y desarrollados desde una estación sencilla de trabajo.</p>
<p>FUENTES BIBLIOGRÁFICAS</p>	<p>Martinez maya javier. La música y el arte de la grabacion. Editorial nomos s.a. 2001.</p> <p>Bennett Stephen. Logic audio. Pc publishing, 2000.</p> <p>FRIES, Bruce y FRIES, Marty. <i>Audio digital práctico</i>. Ed. Anaya Multimedia. 2005.</p> <p>RUMSEY, Francis y McCormick, Tim. <i>Sonido y grabación. Introducción a las técnicas sonoras</i>. 2004.</p> <p>RUSS, Martin. <i>Síntesis y muestreo de sonido. (Guía práctica sobre los sintetizadores)</i>. 1999.</p> <p>WATKINSON, J. <i>El arte del audio digital</i>. IORTV, Madrid, 1993</p>

	WATKINSON, John. <i>Introducción al audio digital</i> . 2003.

NÚMERO RA	
PROGRAMA	Ingeniería de Sonido

CONTENIDOS	<p>Objetivo general</p> <p>Realizar un producto audiovisual, basado en una producción musical.</p> <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Documentar herramientas informáticas y conceptuales, necesarias en la elaboración de un audiovisual. • Conocer los diferentes formatos de audio y video digital. • Determinar los procesos de cuantización y frecuencia de muestreo para audio digital, y como influyen en los diferentes formatos de imagen según su calidad. <p>El proceso de realización de un audiovisual debe tener en cuenta en tres etapas, que a su vez conllevan a una serie de procesos que se describirán a continuación, y que son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Preproducción • Producción • Post producción <p>Preproducción</p> <p>La preproducción es un concepto que a estado implícito en las producciones audiovisuales a lo largo de la historia, pero es solo hasta comienzos de los ochentas, donde se institucionaliza con la elaboración de grandes producciones, en el mundo de la música y de la imagen, siendo el cine su gran exponente, y por consiguiente en la unión de estas dos disciplinas con la incursión del video clip.</p> <p>Se trata de el planeamiento estratégico para llevar a cabo una producción, se debe</p>
------------	---

tener en cuenta puntos como recursos humanos, hasta el presupuesto final, haciendo un balance de las necesidades de la producción, y siendo milimétricos con los tiempos definidos para cada actividad, esto por el incremento en costos en que puede incurrir una realización, de no haber sido precisos en el proceso de preproducción; una mala preproducción puede ser una gran bola de nieve para un realizador, que se puede salir de las manos por una mala planeación.

el proceso de preproducción de un audiovisual se divide en cuatro ítems mínimos necesarios:

- a. Recursos humanos
- b. Recursos técnicos
- c. Presupuesto
- d. Cronograma

Producción

El proceso de producción consiste en llevar a cabo todo el planeamiento de la preproducción, se trata de materializar las metas fijadas y de obtener todo el registro del material audiovisual. Es aquí donde se hace la toma del audio e imagen, almacenándolas, en espera de un proceso de edición, y todo el material obtenido se encuentra en bruto.

En el caso del video clip, como primera medida se hace la producción musical, grabando la pista por canales, y con la microfonia adecuada según sea el género, creando un producto final, que después será usado en la sincronización con la imagen, la imagen a su vez debe de igual forma ser registrada y almacenada en un medio magnético o digital, según sean las condiciones técnicas de la producción, es importante aclarar, que los detalles y todo lo que se allá pensado para el audio y video debe quedar registrado en el proceso de producción, cualquier cambio radical post registro en producción del material puede generar incremento en los costos, y variar el concepto en el producto final.

Postproducción

La postproducción hace énfasis en todos los procesos de edición que se lleven a cabo

en el material, acá es donde el audio recibe la depuración, haciendo cortes, ecualizaciones, compresiones, efectos y demás tratamientos necesarios para llevar a un nivel óptimo el sonido. Por su parte la imagen recibe como el audio, un proceso de edición ya sobre la pista del audio, encontrando progresivamente, y según la secuencia de imágenes planeadas, la sincronía deseada, dando como resultado, la mezcla de audio e imagen, y el producto audiovisual final.

NÚMERO RA	
PROGRAMA	Ingeniería de Sonido

METODOLOGÍA	
<p>1. El tipo de investigación es la aplicada, también llamada práctica o empírica, por que en todo momento se estara experimentando con las tecnicas de edicion y emulacion, en correccion de audio e imagen. Campo de las Artes y Ciencias de la Grabación y Producción. Manejo de conceptos técnicos y científicos actualizados en lo referente a procesos de Grabación, Mezcla y Masterización; Producción en Cine, Radio y TV.; Aplicación en Sistemas de Refuerzo Sonoro para la Industria del entretenimiento y la aplicación del Sonido en Sistemas Multimedia. Se llevan acabo técnicas en la toma del Sonido (Micrófonos, Funcionamiento y Aplicación), Flujo de la señal Sonora (Dispositivos Análogos y Digitales), Manipulación del Sonido (Procesadores Dinámicos y de Tiempo). Lenguajes de Comunicación entre Ordenadores y Dispositivos Musicales, Construcción de Audio a partir de dispositivos electrónicos, Procesos de Automatización y Sincronización. Aplicación directa en lo referente a la manipulación de la señal Sonora en Medios Audiovisuales tales como: Estudios de Grabación, Televisión, Cine y Producción Musical.</p> <p>2. Determinar una forma de integrar procesos y técnicas profesionales de audio, junto con la creación de imagen, para ser fusionados en un producto audiovisual de alta calidad, en formato video clip, que cuente con requerimientos enfocados a la población estudiantil, pero que su vez sea un producto competitivo en el mercado actual.</p> <p>3. Variables Independientes</p>	

Las variables independientes son el software, el hardware, y con ellas la técnica que está directamente relacionada con los dos anteriores; ya que si bien se hace una sugerencia de los medios por los cuales se llevo a cabo la producción, estos pueden cambiar en cuestión de meses.

Variables Dependientes

La variable dependiente, es el tiempo de procesamiento en cada uno de los procesos digitales de la producción, y como consecuencia un trauma en el cronograma establecido.

CONCLUSIONES

- Los medios de almacenamiento de video digital deben ser reemplazados con frecuencia; así la información sea digital, la cinta tiene un desgaste importante entre grabaciones sobre un mismo tramo.
- Un proceso riguroso en el momento de la codificación, hace de la muestra final de audio + video, una pieza de buena calidad, o al contrario una pieza defectuosa; esta codificación no debe sobrepasar el 10% de compresión del tamaño original, de lo contrario se verá afectada la imagen con fraccionamiento de tamaño de pixel. En lo posible, es mejor no acceder a compresiones. La edición no arreglará lo que no se grabó en óptimas condiciones, tanto para audio como para video.
- La salida de instrumento virtual, nunca igualará a una salida analógica, los preamplificadores y cables de conducción, tienen un sonido propio y generan una entrega diferente. (prueba hecha entre módulos Korg)
- En el proceso de emulación de herramientas de audio, la carga digital genera un ruido propio, que tiende a distorsionar con facilidad los niveles originales, así el monitoreo visual diga lo contrario.
- El uso del canal master en el software protools, en el momento de hacer la

sumatoria de audio total, afecta la espacialidad de las señales de audio, y un porcentaje de su nivel general se ve afectado de forma importante.

- Los excesos de luz en las tomas de video, pueden ser controlados con un tratamiento blanco y negro de la imagen.
- En Colombia es posible realizar producciones audiovisuales desde una estación sencilla de trabajo a bajos costos.

**PROCEDIMIENTO Y REALIZACIÓN DE UN AUDIOVISUAL, BASADO EN
EMULACION DE ARQUITECTURAS SONORAS Y DE IMAGEN.**

RAÚL EDUARDO SUÁREZ PIÑA

**UNIVERSIDAD DE SAN BUENAVENTURA
FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERÍA DE SONIDO
BOGOTÁ D.C.
2006**

**PROCEDIMIENTO Y REALIZACIÓN DE UN AUDIOVISUAL BASADO EN
EMULACION DE ARQUITECTURAS SONORAS Y DE IMAGEN.**

RAÚL EDUARDO SUÁREZ PIÑA

**Tesis presentada como parte de los requisitos para aspirante al Título
Profesional de Ingeniero de Sonido**

**Directora
Ingeniera ALEXANDRA REYEROS**

**UNIVERSIDAD DE SAN BUENAVENTURA
FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERÍA DE SONIDO
BOGOTÁ D.C.
2006**

INTRODUCCION

Los sonidos y las imágenes son herramientas de uso necesario y definitivo en la expansión de los medios de comunicación, ofreciendo innumerables opciones de comunicación; creando géneros, tendencias, modas, comportamientos y corrientes, en cuanto a una realización se trata. Estos desencadenan en fenómenos comerciales de grandes dimensiones; convirtiéndose en una carrera tecnológica, procurando predecir una producción mediante el estudio del sonido y de la imagen, de colores y frecuencias, de comportamientos y estadísticas, en fin, básicamente todo lo que pueda contribuir a crear un nuevo producto, siendo un campo propicio para el desarrollo ingenieril.

Ya desde 1873 con el descubrimiento de las propiedades fotoeléctricas del selenio, y que posteriormente le daría inicio a lo que hoy denominamos televisión, el hombre comenzó a experimentar en un medio abstracto, pero fascinante, donde un material podía transmitir una información en términos de luz, y nunca se imaginaria que hoy en día, es el medio de comunicación que reina los masivos públicos mundiales, que informa o desinforma, que educa o simplemente divierte, y que dio pie al desarrollo de la producción audiovisual.

El mundo, se vale de las herramientas audiovisuales como medio difusor de cualquier clase de producto; lo que algún día fue un proceso de años, más tarde de meses, después de días, ahora es algo de horas o minutos, en lo cual se ve reflejada la simplificación de métodos y la síntesis de tecnologías, acortando procesos y permitiendo que las personas creen con bajos costos y alta calidad.

El propósito de este proyecto es realizar un completo audiovisual en formato video clip, que ilustre y sugiera técnicas avanzadas de producción audiovisual, partiendo de conceptos básicos de grabación, mezcla, edición y creación, tanto de las arquitecturas sonoras con relación a la imagen, y la imagen como pieza clave en

el complemento del sonido, basándose en la realización de un tema musical y por consiguiente en el desarrollo de la imagen y posterior sincronización; trabajando

en una estética mutua, y en una total correlación de los elementos sonido e imagen.

La importancia del proyecto radica en descifrar un camino claro para la producción, y proponer herramientas profesionales de elaboración, pero que a su vez estén al alcance de los estudiantes, para crear a partir de la utilización y combinación de software, productos de nivel comercial, que puedan ser empleados y desarrollados desde una estación sencilla de trabajo.

1. PLANTEAMIENTO

1.1 ANTECEDENTES

A lo largo de la historia los audiovisuales han ido cambiando junto con la tecnología; creando infinidad de métodos y caminos que recorrer para llegar a crear una óptima producción. En los setentas se experimento con el color como fuente de sensaciones directas sobre el espectador y el sonido se estaba convirtiendo en una empresa, entendiendo ya el audiovisual como una forma en la cual se podría sintetizar estas dos ramas. Ya que se estaba desarrollando una corriente que mezclaba lo análogo y los nuevos inventos digitales que se veían venir; la cinta magnética era talvez el único medio de almacenamiento.

Para los ochentas el panorama fue de cambio radical, las técnicas de producción se revolucionaron con la incursión de los formatos digitales y de los sintetizadores, que no eran mas que maquinas de tiempos perfectos con relojes internos digitales, en los cuales cualquier sonido se podría emular, el sonido dejo de ser orgánico y se entrego casi por completo al ambiente digital, lo visual se dejo llevar por ambientes futuristas generados todavía con experimentos analógicos sobre la imagen, y el video como formato entraba con fuerza, mezclándose con la producción de cine que siempre fue una de las herramientas fuertes desde décadas anteriores.

Para los noventas la industria de los formatos digitales estaría en su punto inicial con la propuesta del disco compacto, que todavía sigue vigente y que fue el principio de los formatos digitales que hoy en día se conocen; como el DVD en audio e imagen, y de los grandes formatos de imagen como lo son el mini DV, betacam, DV y HD.

los adelantos en la informática durante los noventas y el perfeccionamiento de maquinas personales de ordenamiento de datos, fueron cruciales para el desarrollo de la carrera audiovisual del mundo; maquinas portátiles de

procesamiento, computadoras de gran capacidad de almacenamiento, y un desarrollo progresivo hasta los días de hoy, ofrecen la posibilidad de acceder a producciones con óptimas calidades, y estándares de alta calidad en grabación, sincronización, edición y mezcla, tomando señales análogas y convirtiéndolas en digitales para su homologación y posterior tratamiento.

El video clip como tal es una expresión de lo que se conoce como video arte y que inicialmente comienza en 1965 con *Nam June Paik*, un compositor electrónico y artista conceptual nacido en Corea y educado en Japón, que dio comienzo a la instalación audiovisual, y al trabajo del sonido en pro de la imagen.

La importancia de las corrientes artísticas que influyeron en la creación del video clip, como el movimiento Fluxus, un movimiento de arte iconoclasta que comenzó a finales de la década de los 50's y cuyo auge se dio en los 70's y todavía se encuentra presente en nuestros días, el cual se relaciona directamente con el reverso escéptico de los estándares de la alta cultura; el Pop Art por su parte es una de las grandes influencias de la cultura visual contemporánea, que se centró en el reflejo de la cultura popular y bienes de consumo en las artes. Este movimiento surgió a mediados de los 50's en Inglaterra pero su auge lo tuvo en Nueva York en los 60's donde compartía con el minimalismo las atenciones del mundo del arte, dos de sus exponentes más renombrados fueron Andy Warhol y Paul Wesselman; los Happenings o reuniones, que eran la unión de diferentes medios y materiales en acciones públicas, dos de sus exponentes más renombrados fueron Allan Kaprow y Robert Rauschenberg, todo esto haciendo ante sala a lo que sería la futura cultura de las artes y el diseño, direccionadas a lo que más tarde sería la unión entre los audiovisuales comerciales y los netamente artísticos.

El verdadero apogeo del clip es percibido con el nacimiento de Mtv 1) Mtv. La unión de la Warner Communications de Steve Ross y la American Express de James Robinson III procreó a la Warner Amex Satellite Entertainment Company, o WASEC, en 1979 para proveer de programación a los sistemas de cable de la Warner Amex el presidente de WASEC Jack Schneider junto con John Lack

vicepresidente y Bob McGroarty jefe de ventas, atestiguaron la creación de dos entidades: Movie Channel 2)Movie Channel - el primer servicio de películas las 24 horas- y Nickelodeon 3)Nickelodeon - un canal infantil - y buscaban lanzar otro concepto al mercado. En el

verano de 1979 Jack Holzman, fundador de Elektra records, le facilitó a John Lack un gran número de videos.

MTV se desarrolló para ser una estación de videos musicales las 24 horas del día. La idea primordial era que a cualquier hora Mtv estaría mostrando un video musical. Este canal salió al aire el 1^{ero} de agosto de 1981 a las 12:01 am, siendo el primer video proyectado "Video killed the radio star" interpretado por el grupo "The Buggles", dirigido por Russell Mulcahy -director de la cinta "Highlander" entre otras. El slogan que manejaron en el principio fue " nicho musical televisivo completo " o "complete music television niche". Tom Freston, presidente y CEO de MTV Networks y John Perry Bariow, uno de los co-fundadores, desarrollaron el nuevo slogan de Mtv que ha estado en efecto durante la última década "Think globally, act locally" -Piensa globalmente, actúa localmente-. Mtv se inauguró con unos 4 millones de suscriptores iniciales. Esto abrió un gran espacio que debía ser satisfecho con videos las 24 horas, lo que resultó en una creciente industria del video musical. Hoy en día han surgido numerosas profesiones a partir del video clip, entre ellos una figura llamada El VJ, tiene entre sus funciones primordiales presentar los videos que se van a transmitir, hablar sobre los artistas, comentar sobre la canción, las imágenes y lograr una especie de retroalimentación acerca del artista y su "producto".

Es así como la industria creciente del video clip arroja grandes proyectos audiovisuales que van de la mano con afamados realizadores, como lo son: Spike Jonze, Jonas Akerlund, Hype Williams, Fioria Sigismondi, Mark Romanek, David Fincher, Anton Corbji y michael gondry solo por nombrar algunos.

En Colombia la industria audiovisual esta volcada totalmente hacia la parte comercial, más específicamente a la rama de la publicidad en television; es allí donde se encuentran concentradas las grandes producciones y los recursos

necesarios para la ejecución de esta disciplina, si bien existen creadores, sus trabajos no trascienden por falta de calidad o de difusión, y las producciones profesionales que involucran talento colombiano en la mayoría de sus casos son realizadas en el exterior o de alguna forma tiene fines corporativos; el distanciamiento que crea el alto costo de las tecnologías en un país sin recursos, es el peor enemigo del desarrollo artístico y tecnológico.

1.2 DESCRIPCION DEL PROBLEMA

En Colombia la producción audiovisual esta relegada a un requisito mas de los medios de comunicación para la difusión de los productos, donde se olvida en gran parte la visión objetiva y los pasos de preproducción y producción respectivamente; solo producciones con altos presupuestos llegan a niveles óptimos de calidad, y esto producto de altas inversiones y de material humano extranjero.

La televisión, radio y el cine colombiano, generalmente son ajenos a procesos profesionales de planificación, dando como resultado productos de mala calidad, que dejan mucho que desear de la industria nacional; es aquí donde surge la inquietud de este problema: ¿como producir a bajos costos y alta calidad?.

En lugares como Norteamérica, Europa y oriente, la producción independiente es casi tan importante como la industria privada, llevando acabo producciones a bajos costos y de un nivel conceptual muy alto, donde se logran productos de competencia mundial, y se generan verdaderas corrientes y tendencias, que a su vez desencadenan en fenómenos masivos; todo esto sin usar herramientas diferentes a las que se encuentran en nuestro país, o que de alguna forma se pueden emular en países de las características sociales que tiene Colombia; no hay que entender el “indi” (industria independiente), como popularmente se conoce, como un sinónimo de mala producción, precarias presentaciones y productos de mala calidad, sino por el contrario como una puerta abierta a muchas posibilidades que no se quedan en lo meramente experimental, sino que trascienden a campos tan importantes como el comercial.

1.3 JUSTIFICACION

La verdadera importancia de esta producción es generar un manual guía, brindando un camino claro, en lo que concierne a una producción audiovisual, exponiendo una continuidad de procesos respaldados por herramientas al alcance de los estudiantes, con las cuales podrán elaborar proyectos de gran calidad, con instrumentos que existen en los planteles estudiantiles y que muchas veces están en sus propios hogares. El trabajo esta dirigido a la población universitaria, ligada a la producción musical y la elaboración de imagen específicamente, que previamente tenga conocimientos en las áreas de grabación (toma de señal sonora y de imagen), edición de audio e imagen, sincronización de audio e imagen, mezcla de audio digital y construcción de arquitecturas sonoras.

El audiovisual como tal tiene muchas aplicaciones, y además una connotación social, la que se puede enfocar a distintos campos, como lo son la publicidad, el video arte o el cine; para mas tarde ser difundidos en cualquier medio de comunicación, ya sea en auditivo o visual; esto aportará de forma inmediata, una manera de realización que podrá ser ejecutada por cualquier profesional en el campo del audio y video con mínimos requerimientos técnicos, como lo son una computadora personal y software adecuado; solucionará un problema en la industria audiovisual independiente, que no cuenta con grandes presupuestos de producción, lo cual enriquecería enormemente la cultura y el desarrollo de técnicas profesionales, en un país en el que las posee una minoría; además de aportar a la universidad una guía completa y didáctica, del desarrollo de una producción audiovisual, que seguramente beneficiara el proceso académico de muchos estudiantes que posean esta vocación, y el talento en esta área.

1.4 OBJETIVO DE LA INVESTIGACION

1.4.1 Objetivo general

Realizar un producto audiovisual, basado en una producción musical.

1.4.2 Objetivos específicos

- Documentar herramientas informáticas y conceptuales, necesarias en la elaboración de un audiovisual.
- Conocer los diferentes formatos de audio y video digital.
- Determinar los procesos de cuantización y frecuencia de muestreo para audio digital, y como influyen en los diferentes formatos de imagen según su calidad.

1.5 ALCANCES Y LIMITACIONES DEL PROYECTO

1.5.1 Alcances

La intención final de este proyecto es estudiar y desarrollar a fondo, todos los elementos dentro de una producción audiovisual, apoyándose en software de audio y video, para poder emular y crear sensaciones y piezas de vanguardia, que aporten arquitecturas sonoras totalmente ligadas al aspecto visual y que brinden un resultado de alta calidad, donde el audiovisual tenga un carácter de unidad, y ningún aspecto técnico y conceptual quede al azar.

El impacto en disqueras y productoras audiovisuales en proceso de desarrollo es un punto de gran importancia, ya que daría solución a un problema comercial y de unidad, de un producto, que sin lugar a dudas cada vez se vuelve mas uno solo; bastara con una alianza estratégica en la parte del concepto visual, para poder dirigir y llevar a cabo un trabajo de alta calidad.

Se pretende que el trabajo final sirva como guía de realización y ejemplo de producción donde se puedan apreciar los diferentes pasos a seguir, todo esto condensado en un texto en español en su totalidad, ya que la gran mayoría de la bibliografía existente se encuentra en ingles y alemán.

1.5.2 Limitaciones

Las limitaciones realmente ocurren en el momento en que se hace uso de diferentes programas de edición, tanto de audio como de imagen, por que cada uno de estos requiere un procesos de transferencia de datos y conversión de archivos, que generalmente para llegar a altas calidades, incurren en altos tiempos de procesamiento, esto no agilizan la labor de composición del producto

audiovisual, y requiere de numerosos procedimientos previos al no existir una unidad entre la plataforma de audio y la de imagen.

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1 MARCO CONCEPTUAL

Dentro de un audiovisual confluyen variados conceptos, y para mostrarlos progresivamente, debemos tener en cuenta como primera medida los procesos de toma de señal, tanto de audio como de imagen.

2.1.1 Estudio de creacion multimedia

El audio en multimedia a tomado cada vez mas espacio dentro de la produccion de audiovisuales, desde el momento en el que aparece el dolby surround y las estaciones de emicion 5.1 y sus posteriores versiones, que ofrecen la posibilidad de posicionar elementos sonoros en la espacialidad de una sala, siendo el primer numero la cantidad de estaciones o parlantes para frecuencias medias y altas, y el segundo numero a la cantidad de parlantes que se encargan de emitir las frecuencias bajas y sub bajas, cabe anotar que el rango de cada uno de estos parlates puede ser variado según el gusto del escucha, y generalmente los cortes son arbitrarios en una sala de proyeccion casera.



figura 2.1.1 estudio de edicion multimedia.

Los estudios multimedia ofrecen la posibilidad de editar imágenes ya sea foto fija o en movimiento, dando posibilidades de ajustes de color, ajustes de tiempo, sobreposición de diseño, contraste y posicionamiento de elementos en postproducción; un estudio multimedia debe contar con monitoreo visual, o sea una pantalla donde se pueda visualizar una imagen final, en un contexto televisivo, además de esto debe contar con software de edición, que permita la opción de tener varios canales de edición visual al mismo tiempo, y más de dos canales de audio, donde se pueda cotejar la edición de imagen contra audio, es necesario que el audio pueda ser manipulado en bajas calidades, para así hacer más fácil el trabajo de edición, contra el rendimiento de la computadora.

Los estudios multimedia cuentan con convertidores analógicos/digitales, digitales a digitales, placas o tarjetas de captura de video, que se encargan de codificar la información digital de imagen, para que pueda ser reconocida por el centro de almacenamiento, ya sea a disco duro o a una computadora.

Captura de imagen



figura 2.1.2 tarjeta o placa de video.

la captura de imagen se hace gracias a una herramienta denominada tarjeta de video o placa de video, que puede ser interna o externa; esta tiene la posibilidad de recibir señales de video en cualquier formato, y digitalizarlas, para despues ser codificadas en un formato digital; las entradas y salidas mas conocidas y de mayor uso en la produccion audiovisual son las opticas, S-video, video analogo, fire wire, coaxial, ademas entradas de audio de tipo RCA,y en algunos casos XLR, que permiten acceder ademas de la imagen, la referencia del audio.

Camaras de video digital



figura 2.1.3 camara de video HD.

las camaras de video digital son dispositivos de almacenamiento de imagen digital, que permiten grabar en diferentes calidades y bajo diferentes condiciones de luz. Las camaras digitales funcionan bajo patrones de calidad diferente y codificacion diferente, es asi como existen las camaras de formato MiniDV que son las mas populares en el mercado, por su bajo costo y su cualidad de ser portatiles y livianas, estas camaras reciben un unico punto de luz por lo cual su imagen es deficiente, y no hacen una buena discriminacion de colores, no recomendadas para trabajos profesionales con expectativas de imagen de alta calidad, su formato lo dice todo, es una compresion de el formato DV.

Siguen despues las camaras formato DV, muy usadas en el ambito comercial del video, su calidad permite una gran definicion, y un espectro de colores amplio, al tener 3 entradas de luz como su especificacion lo dice, 3ccd, que no es mas que tres entradas de luz, lo cual las hace mas especificas, al tener mas canales de entrada.

Los formatos mas grandes de video y a su vez con mas alta calidad son los formatos HD o high definition, que como su nombre lo dice entran en el rango de la imagen de alta definicion; tambien estan los formatos betacam de uso masivo en la television, estos formatos ofrecen la mayor definicion en imagen de video.

Edicion de imagen

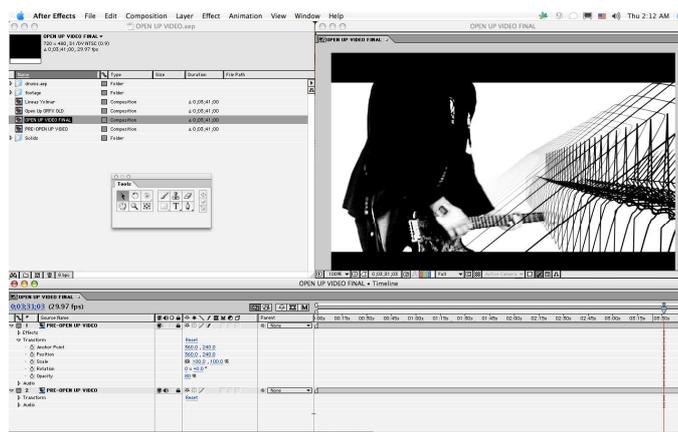


figura 2.1.4 plataforma de edicion de video Finalcut.

la edicion de imagen se hace por medio de una plataforma o software que permite acceder dos o mas canales de imagen ya sea fotofija o una secuencia de fotogramas en video, este tipo de plataformas ofrece la opcion de incidir en la fotografia final de la imagen lo cual es muy bueno en el caso de no contar con esta herramienta en el momento de la toma de imagen. la finalidad de esta herramienta es permitir la mayor manipulacion de imagen con respecto al audio que se pueda,

donde el audio tenga también dos o más canales, y su sincronía sea perfecta, sin retardos de tiempo entre imagen y sonido.

Los programas de imagen permiten también generar formatos de compresión según la finalidad, manejan archivos de audio en calidad mp3 o audio wav.

El video no es más, que la reproducción en forma secuencial de imágenes, que al verse con una determinada velocidad y continuidad dan la sensación al ojo humano de apreciar el movimiento natural. Junto con la imagen, el otro componente es el sonido.

El video tiene la característica de usar 30 fotogramas por segundo, a diferencia del cine que usa 24, lo cual hace a este último más cálido y le da una textura particular.

Digitalización de imagen

Cada cuadro de imagen es muestreado en unidades de píxeles, y los datos almacenados son los colores de cada píxel.

El sistema de codificación de color usado es el RGB (Red, Green, Blue).

Para digitalizar una señal de vídeo analógico es necesario muestrear todas las líneas de vídeo activo. La información de brillo y color son tratadas de forma diferente por el sistema visual humano, ya que es más sensible al brillo que al color. Con lo que se usa un componente especial para representar la información del brillo, la luminancia, una para el color y la saturación, la crominancia. Cada muestra de color se codifica en señal Y-U-V (Y- luminancia, U y V crominancia) partiendo de los valores del sistema RGB. Con este sistema las diferencias de color pueden ser muestreadas sin resultados visibles, lo que permite que la misma información sea codificada con menos ancho de banda.

2.1.2 Estudio de grabacion de audio



figura 2.1.5 estudio de grabacion.

el estudio de grabacion es el lugar donde confluyen todos los estados de la señal sonora, es el lugar en el cual se inicia el proceso de produccion de audio, donde se cuenta con una sala de grabacion y una sala de control, para asi hacer la captura de audio y organizar la futura mezcla.

El estudio de grabacion comienza en la toma de la señal, en esta, el primer aspecto es tener una sala acorde a la emicion de la fuente sonora, y al concepto del producto, es decir, identificar si la sala de grabacion tiene las condiciones acusticas para poder ayudar en el proceso de grabacion, este concepto es subjetivo, por que muchas veces el productor es inducido por el sonido general del producto a una sala mas reflectiva y en otros casos, es inducido a una sala mas seca o con bajos niveles de reverberacion; la conclusion final, es que la sala debe estar diseñada para enfrentar cambios de volumen y de texturas, lo cual es una ventaja en la toma de señal, para el sin numero de sonidos que existen en el mundo.

El procesamiento de la señal analoga digital es el siguiente paso importante, donde con ayuda de transductores a/d, se captura el sonido, que despues sera codificado en el formato deseado; existen muchos formatos, estos dependen de la calidad que se le quiera dar al producto, en muchos casos los formatos tienen las

mismas características y diferentes nombres, estos dados por la casa matriz que los provee, algunos nombres populares en los formatos de audio son el aiff, ofrecido por apple, el wav que es una de las extensiones mas usadas en la homologacion de datos entre plataformas apple y windows, estos dos formatos tienen el estandar de calidad de los populares cds de audio con un espectro de frecuencias de 44.1 KHz y una tasa de muestreo de 16 bits, existen tambien formatos como el SDII con iguales características, pero que obedecen a softwares especiales de edicion de audio, es clave anotar que cada programa de procesamiento y cada plataforma tiene su nombre especifico y su extension, entonces, lo que hay que revisar es la tasa de muestreo, y el espectro de frecuencia, que seguro conciden en los numeros antes mencionados.

Las buenas salas de grabacion se caracterisan por tener conecciones de alta calidad, esto indica conexiones con materiales de primera, cables con un alto porcentaje de cobre, y soldaduras sin prescencia de oxigeno, ademas de bahias de conexión entre sala de grabacion y control con tuberia libre de humedad; estos aspectos son de vital importancia en el flujo de señal, por que como bien se sabe los cables de audio son suseptibles a la humedad y el oxigeno, generando ruido e interferencias molestas a la hora de grabar.

La electricidad es otro de los aspectos determinantes en un estudio de grabacion, las conexiones de tierra, positivo y negativo, tienen que ser precisas, es aquí donde inicia la parte electrica que da pauta a las señales balanceadas o desbalanceadas entendiend estas primeras, como señales con una tierra en su cableado y las segundas a la señal sin presencia de cable de tierra.

Las señales emitidas y traducidas por el microfono deben llegar a un sistema de preamplificacion y posteriormente a uno de amplificacion para poder ser registradas; esto se hace por medio de una consola en el caso del que la grabacion sea multitrack o de un preamplificador externo, que da la posibilidad de entrar al sistema de mezcla en niveles optimos. la sala de grabacion debe estar debidamente aislada de la sala de control para evitar problemas de ruido y de sangrado como se le conce popularmente a este fenomeno, que ocurre cuando el

monitoreo de la sala de control esta a un nivel alto, que por consecuencia de un mal aislamiento, el microfono puede comenzar a registrar, situandose en la grabacion, causando molestia en el proceso de mezcla, haciendo menos limpia la grabacion.

Tipos de microfornos

Según su diagrama polar:

Microfono unidireccional

es el que tiene una mayor sensibilidad a los sonidos perpendiculares a la cápsula. tiene tres subclases, en orden de menor a mayor direccionalidad, que son:

- Cardioides
- Supercardioides
- Hipercardioides

Microfono Bidireccional

Patron de gran sensibilidad en su frente, con una imagen simétrica de sensibilidad en la parte posterior, siendo menos sensible en los angulos diferentes a los mencionados.

Microfono Omnidireccional

Receptor de igual sensibilidad, para cualquier sonido independientemente de su punto de procedencia o su frecuencia; un factor adverso que hay que mencionar es que no posee la misma ganacia que uno unidireccional en condiciones similares de grabacion.

Según su transductor:

Microfono de bobina movil o dinamico

Poseen un diafragma de sintético, unido a una bobina que se desplaza dentro de un campo magnético creado por un imán polarizado. Cuando la membrana se mueve como consecuencia de la presión del aire sobre ella, la bobina se mueve de la misma manera dentro del campo magnético generado alrededor de la misma, produciendo una corriente y un voltaje, que es proporcional al desplazamiento de la membrana, no necesita energía externa, su construcción es muy fuerte, y recibe grandes excursiones de presión.

Microfono de cinta

se utiliza una cinta metálica muy ligera que está expuesta a las ondas sonoras, sensible a ondas incidentes frontales o posteriores. La cinta está dentro de un campo magnético permanente, creado por un imán. Cuando la cinta vibra por la presión de las ondas sonoras, se crea una corriente y un voltaje, que es similar a la velocidad de desplazamiento de dichas ondas sonoras, por esto a veces se les llama también micrófonos de velocidad.

Microfono electrostatico o de condensador

Están contruidos en base a un condensador. poseen dos membranas, una fija, posterior; y la otra Móvil, que es el Diafragma; Separada de la primera por una capa de aire, es la que se mueve con la presión de la onda sonora.

El condensador que forman ambas placas aisladas por el aire se alimenta con una tensión llamada Phantom Power, que no son más que 48 voltios adicionales, proporcionados por una fuente externa. Cuando la membrana superior se

desplaza como consecuencia de los cambios de presión, la distancia entre ambas placas varia y por tanto varia también el valor de la capacitancia del condensador generado por las placas, al variar la distancia, también varia el voltaje que circula por el circuito, todo esto finalmente traducido como frecuencias y amplitudes.

Tecnicas de microfonia

las tecnicas de microfonia han ido cambiando con el tiempo, a raiz del nacimiento de nuevas propuestas hechas a lo largo de la segunda mitad del siglo XX, existen innumerables formas y textos de cómo se debe microfonear, pero todas coinciden en los mismos parametros, y resultan ser similares en las recomendaciones; si bien algunas tecnicas funcionan por sus fundamentos, no deben ser definitivas a la hora de grabar; existen otros parametros a tener en cuenta como las dimensiones de la sala y sus materiales, las distancias dependen mucho de estos aspectos, es absurdo citar medidas en centimetros o pulgadas, para posicionamiento de microfonos.

Los parametros a tener en cuenta en cualquier grabacion, para un registro monofonico son:

- La revision de niveles antes de cero en el canal de grabacion es fundamental, es preciso que nunca distorsione la señal.
- La relacion del preamplificador y el nivel de la fuente, debe lograr que la captura de sonido sea lo mas fiel, potente y clara posible, teniendo en cuenta el parametro anterior.
- La distancia entre microfono y fuente, la dara la optencion del sonido deseado en el monitoreo, y la buena aplicación de los dos parametros anteriores.
- La seleccion del microfono se hace con respecto al rango de frecuencias, y la presion que emita la fuente; para sonidos impulsivos, de mucha presion y

de ataques muy cortos, como por ejemplo un redoblante de batería, bombo, toms, guitarra eléctrica, percusión, se usa un micrófono dinámico, que coincida con el rango de frecuencias de la fuente.

Para el registro de fuentes stereo existen las técnicas de registro.

- *Técnica x-y*

Técnica de microfoneo estéreo donde dos cápsulas de dos micrófonos son colocadas lo más cerca posible y a un ángulo de 90 grados a 110 grados como los ejes x-y en un gráfico.

- *Técnica ORTF*

la técnica ORTF emula la posición de los oídos en la cabeza de un humano adulto, y consiste en dos cápsulas cardioides separadas por 17 cm. a un ángulo de 110 grados una de la otra. Produce una imagen amplia de la fuente, pero por el uso de micrófonos cardioides, en la captura las reflexiones propias de la sala serán menos.

- *Técnica Blumlein*

Consiste en dos micrófonos con un patrón “en 8”, orientados 90 grados uno del otro con los lados positivos hacia los lados derecho e izquierdo de la fuente de sonido. Debido al rechazo lateral, el área de mayor sensibilidad de uno de los micrófonos es el área de menor sensibilidad del otro. Mientras los patrones se traslapan en el centro, la señal de cada uno es atenuada en 3 dB y cuando se combinan, toman una señal uniforme central.

2.1.3 El audio y sus procesos



figura 2.1.6 estante de procesos perifericos de audio.

los procesos perifericos de audio son herramientas adicionales que permiten llevar el producto a un niveles optimos de calidad, ya sea optimizando el nivel de una señal, cambiando su ecualizacion, su respuesta en ataque, o mejorando su entrada a un sistema de conversion analoga/digital; estos pueden ser elementos fisicos externos, o elementos virtuales, incorporados al software, que a su ves pueden ser procesos de tiempo o dinamicos.

Unos de los procesos de tiempo mas comunes son:

Reverberacion

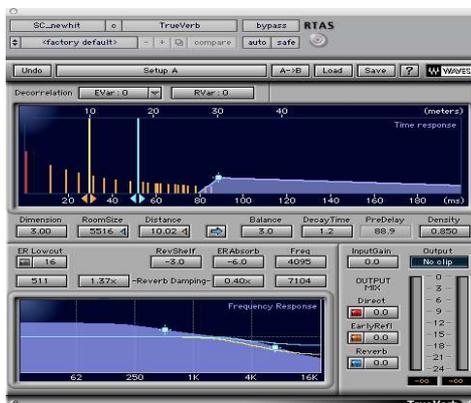


figura 2.1.7 reverberacion de software.

el efecto de reverberacion es la emulacion de un lugar o un recinto, en este se puede afectar tanto el tamaño del recinto como la caída del sonido en unidades de tiempo, sus parametros basicos son el tiempo de caída del tiempo despues de emitida la señal, el tamaño del recinto, la compensacion del retardo desde la fuente al escucha, y como es frecuente en las ultimas versiones de este efecto, la incidencia en un rango determinado de frecuencias, lo cual da la posibilidad de equalizar las reflexiones de la emulacion de reverberacion, herramienta sumamente util para la inteligibilidad de la señal emitida.

Delay



figura 2.1.8 efecto de retraso version software.

el delay o retraso se trata de un efecto que retarda la señal emitida en un lapso de tiempo determinado, esto hace que muchas veces se humanize la grabacion dandole una atmosfera y una espacialidad peculiar; los parametros basicos de este efecto son la mezcla, lo cual nos dice hasta que punto incide la señal real de la retrasada, los filtros que hacen cortes pasabajos en la señal retrasada, evitando la sobremodulacion en las mismas, el retraso o delay, que se mide en milisegundos, el ciclo en el que se genera en unidades .Hz, y el feedback o propagacion este ultimo con una herramienta clave que son las repeticiones regidas por un bpm y una figura musical, como lo son las divisiones de los tiempos musicales en redondas, blancas, negras, corcheas etc, dando la posibilidad de

repeticiones exactas en casos, donde por ejemplo se trabaja con un tema musical de determinado tiempo o BPM, en caso de no tener esta herramienta, el tiempo en milisegundos del retraso se consigue dividiendo el numero 60.000 en el tiempo base del tema.

Phaser



figura 2.1.9 efecto de fase version software.

el efecto phaser consiste en la superposicion de un señal identica pero con su fase invertida, lo cual genera un efecto de cancelaciones que hace de la señal final una resta de frecuencias en determinados momentos de su duracion, donde efectivamente se persibe un filtro.

Sus parametros son el tiempo original del tema, la rotacion de la señal en el espacio estereo, y la frecuencia de oscilacion, esta ultima da la velocidad del efecto con respecto al tiempo o BPM dado

Chorus



figura 2.1.10 efecto de coro version software.

este efecto duplica la señal y genera un mínimo retraso que se percibe como una duplicación agradable, lo cual entendemos en la señal final, como un refuerzo a la onda afectada; muy usada en voces y coros, que en muchos casos usa un parámetro de afinación que puede ser positivo o negativo, y que hace del efecto algo más natural.

Algunos de los procesos dinámicos más comunes son:

Ecuación



figura 2.1.11 ecualización multipropósito versión software.

los ecualizadores son las herramientas con las cuales se puede incidir en el realce o la atenuación de un rango o una frecuencia determinada, existen varios tipos de ecualización, el más simple es el de tipo *shelving*, que como su nombre lo dice son repisas o controles de rangos que atenúan o realzan en un número no mayor a 15 decibeles, son muy comunes en los equipos caseros, dando muy pocas opciones de control sobre la ecualización.

Otra clase son los ecualizadores semi paramétricos, que permiten elegir la frecuencia a ecualizar; los siguientes son los paramétricos, que tienen la

posibilidad de escoger la frecuencia a ecualizar, además, de elegir el ancho de banda o Q, (rango de frecuencias afectadas a partir de la elegida).

Por último, están los ecualizadores gráficos, que van por lo normal desde 5 hasta 31 bandas de frecuencia fijas, y discriminan desde 1/8 hasta 1/3 de octava en un rango de 20Hz hasta 20KHz, lo cual permite ser muy selectivo en la hora de incidir en una frecuencia, son muy usados para suprimir sobre modulaciones de frecuencias en espectáculos en vivo, y también para adecuar respuestas propias en frecuencias de sistemas de audio.

Compresion



figura 2.1.12 compresion version software.

la compresion es uno de los procesos dinamicos mas usados en la edicion y la manipulacion de equipos de audio en el mundo, ya que permite como su nombre lo dice, comprimir señales con largos tiempos de caida, o largos tiempos de ataque, lo cual es muy util con fuentes de estas características, tambien permite elevar el nivel en dB de una señal significativamente; sus parametros son el ataque de la señal, la liberacion de la misma, y una relacion que se llama radio, la cual dice que por cada dB que entre sale un numero determinado y controlado por esta relacion, por ejemplo si la relacion es 3:1, esto indica que por cada 3 dB que entran, solo sale uno.

Compuertas

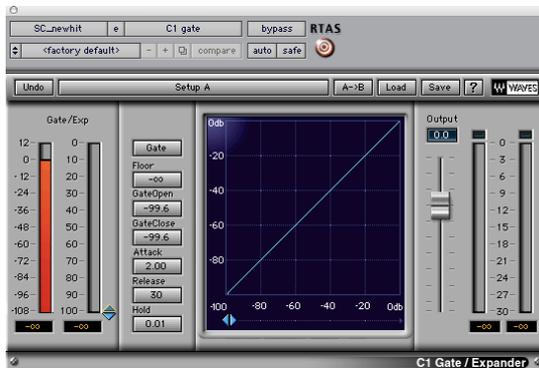


figura 2.1.13 compuerta RTA version software.

la compuerta es un proceso de tiempo muy similar a la compresion, pero a diferencia de esta, sus relaciones de compresion son muy altas, dando un efecto supresor en los sonidos secundarios de una señal, sus relaciones sobrepasan los 8:1, y es aquí donde se entiende este proceso, por ejemplo en un registro de redoblante de una bateria, donde tambien estan presentes el hihat y algunos overheads, el proceso comenzara a recibir solamente la señal de mayor porcentaje de ataque y nivel, lo cual hace que la compuerta se abra solo cuando el se llega al nivel maximo designado para el techo o treshold del proceso.

El Audio

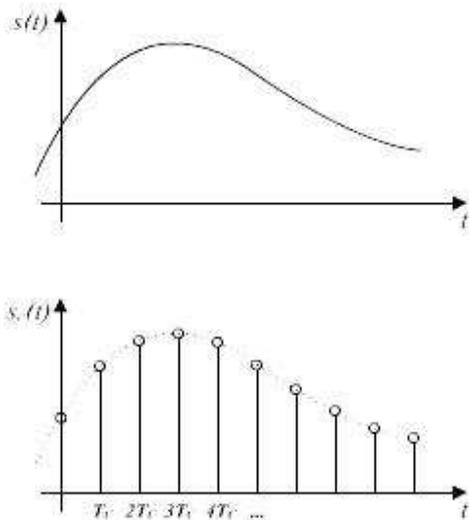
el proceso de audio empieza en el momento de la producción musical, que se refiere al planeamiento y estructuración de cualquier pieza sonora, ya sea un tema musical o una intervención sonora de sincronía para imagen; la producción musical está compuesta de la escogencia de la instrumentación, acordes, melodías, efectos sonoros adecuados para la intención de la pieza, así como de el diseño de arquitecturas sonoras y generación de conceptos auditivos que finalmente, inducen al oyente a ver más que la pura imagen; a fin de cuentas es una planeación, estructuración, y elaboración de una pieza sonora con base en una idea o concepto previo.

Proceso análogo digital

La captura del audio inicia, llevando a cabo un proceso llamado análogo digital, Una conversión analógica-digital consiste en la transcripción de señales analógicas en señales digitales, con el propósito de facilitar su tratamiento, y hacer la señal resultante (la digital) más inmune a ruidos y otras interferencias a las que son más sensibles las señales analógicas.

en el caso particular de esta investigación, se da en el momento de la toma de muestras con micrófonos o transductores, donde se captura el sonido por medio de el transductor, y la señal captada es procesada por medio de un convertidor análogo a digital, el cual convierte la información a muestras digitales con una frecuencia de muestreo y una cuantización por segundo.

Frecuencia de muestreo



*Figura 2.1.14 frecuencia de muestreo.
Señal original y muestreo de la misma.*

La tasa o frecuencia de muestreo es el número de muestras por unidad de tiempo que se toman de una señal continua para producir una señal discreta, el proceso necesario para convertirla de analógica en digital. Como todas las frecuencias, generalmente se expresa en hercios(Hz, ciclos por segundo) o múltiplos suyos, como el kilohercio (kHz), aunque pueden utilizarse otras magnitudes.

Cuando una señal analógica llega a la entrada de un convertidor análogo digital, este toma cierta cantidad de muestras por segundo a la señal para poder ser codificada. La calidad y cantidad de muestras la determina la frecuencia de muestreo y la cuantización que se este usando, que puede ser la que cualquier

tarjeta de audio proporcione, van normalmente desde 44.1 Khz. Hasta 96Khz y con una cuantización de 8 bits hasta 24 bits, siendo directamente proporcionales a la calidad, pero en muchos casos el número de bits y la frecuencia de muestreo puede tener números menores a los comentados, esto depende del software utilizado. La elección de estos parámetros depende de las necesidades del usuario y la aplicación del la muestra de audio, basandose por completo en el teorema de muestreo de nyquist.

Frecuencias de muestreo en audio

8,000 Hz	Teléfonos, adecuado para la voz humana pero no para la reproducción musical.
22,050 Hz	Radio.
32,000 Hz	Vídeo digital en formato miniDV.
44,100 Hz	CD, también común en audio en formatos MPEG-1 (VCD, SVCD, MP3).
47,250 Hz	Formato PCM de Nippon Columbia (Denon).
48,000 Hz	Sonido digital utilizado en la televisión digital, DVD, formato de películas, audio profesional y sistemas DAT.
50,000 Hz	Primeros sistemas de grabación de audio digital de finales de los 70 de las empresas 3M y Soundstream.
96,000 ó 192,400 Hz	ó HD-DVD, audio de alta definición para DVD y BD-ROM (Blu-ray Disc).
2.8224 MHz	SACD, Direct Stream Digital, desarrollado por Sony y Philips.

50 Hz	Vídeo PAL.
60 Hz	Vídeo NTSC.

Figura 2.1.15 frecuencias de muestreo.

Teorema de Nyquist

Según el teorema de muestreo de Nyquist Shannon, para poder replicar con exactitud la forma de una onda es necesario que la frecuencia de muestreo sea como mínimo el doble de la máxima frecuencia a muestrear.

El teorema de Nyquist sólo indica el valor mínimo necesario para que el muestreo resulte eficaz. Por encima de ese valor, cuanto mayor sea el número de niveles de comparación (muestras), más *fiel* será la conversión analógica digital (A/D), lo que se traduce en una mayor *calidad* de la señal resultante. Cuantas más muestras se tengan, será posible reconstruir mejor la señal; no obstante, a mayor frecuencia de muestreo (más información/datos), mayor será el ancho de banda necesario.

En términos informáticos, una mayor frecuencia de muestreo requiere una mayor resolución (número de bits). Un número mayor de bits implica, en la práctica, que la señal se procese más lentamente y, por lo general, un encarecimiento del equipo, que requiere interfaces más potentes, más memoria, etc.

Además, aunque se siga aumentando la frecuencia de muestreo, la calidad no continúa incrementándose indefinidamente. Matemáticamente se ha demostrado que, llegado un determinado punto (sobrepasada cierta cantidad de muestras por segundo), la calidad ya no aumenta, debido al principio general de *rendimientos marginales decrecientes*.

Hercio (hert)

El hercio es la unidad de frecuencia del Sistema Internacional de Unidades. Proviene del apellido del físico alemán Heinrich Rudolf Hertz, descubridor de la transmisión de las ondas electromagnéticas. Su símbolo es *Hz* (escrito sin punto como todo símbolo). En inglés se llama *hertz* (y se pronuncia /jérts/).

Un hercio representa un ciclo por cada segundo, entendiendo *ciclo* como la repetición de un evento. En física, el hercio se aplica a la medición de la cantidad de veces por segundo que se repite una onda (ya sea sonora o electromagnética), magnitud denominada frecuencia y que es, en este sentido, la inversa del período:

$$f = \frac{1}{T}$$

Figura 2.1.16 formula de frecuencia.

Ciclo

Un ciclo es la distancia entre el principio y el final de una onda completa.

También tenemos un ciclo cuando recorremos una oscilación completa con un Péndulo .

El ciclo viene dado por la longitud de onda, que es el parámetro físico que indica el tamaño de una onda, precisamente, la distancia que hay entre el principio y el final de una onda.

Sobremuestreo

Para evitar las caídas abruptas se utiliza la técnica conocida como sobremuestreo (*oversampling*), que permite reconstruir, tras la conversión D/A, una señal de pendiente suave.

Un sobremuestreo consiste en aplicar un filtro digital que actúa sobre el tiempo (dominio de frecuencia), cambiando de lugar las muestras, de forma que al superponerlas, se creen muestreos simultáneos virtuales. Estos muestreos simultáneos no son reales, son simulaciones generadas por el propio filtro. Estos *muestreos simultáneos* se obtienen utilizando el llamado *coeficiente de sobremuestreo* (n), que viene indicado por la expresión $X \times n$ ($X \times 3$, $X \times 4$, $X \times 8$ )

Las muestras obtenidas se superponen con los datos originales y los conversores A/D los promedian, obteniendo una única muestra ponderada (por ejemplo, si se hacen tres muestreos, finalmente, la muestra tomada no es ninguna de las tres, sino su valor medio). Para evitar el *aliasing*, también se introduce a la entrada un filtro paso bajo digital, que elimine aquellas frecuencias por encima de la mitad de la frecuencia de muestreo. No obstante, a la salida, la frecuencia de muestreo utilizada para reproducir la señal ya no es la misma que se utilizó para tomar las muestras a la entrada, sino que es tantas veces mayor como números de muestreo se hayan hecho.

Consideremos un ejemplo característico de la digitalización de música en formato CD. Imaginemos que para digitalizar el CD se hacen 3 muestreos a 44,1 kHz que se interpolan. Se introduce un filtro paso bajo, llamado *decimator*, que elimina las frecuencias por encima de los 20 kHz, pero la frecuencia de muestreo utilizada para reconstruir la señal será tres veces mayor: 132,3 kHz. De este modo se reconstruye la señal suavizando la pendiente. A este proceso de filtrado durante la conversión D/A se lo conoce como *diezmado*.

Sin embargo, es evidente que incorporar la técnica del sobremuestreo encarece considerablemente el equipo.

Espectro de frecuencias

El espectro de frecuencia de un fenómeno ondulatorio (sonoro, luminoso o electromagnético), superposición de ondas de varias frecuencias, es una medida de la distribución de amplitudes de cada frecuencia. También se llama espectro de frecuencia al gráfico de intensidad frente a frecuencia de una onda particular.

Espectro de frecuencias para la luz emitida por átomos de hierro en la región visible del espectro electromagnético.

El espectro de frecuencias o descomposición espectral de frecuencias puede aplicarse a cualquier concepto asociado con frecuencia o movimientos ondulatorios como son los colores, las notas musicales, las ondas electromagnéticas de radio o TV e incluso la rotación regular de la tierra.

Espectro lumínico, sonoro y electromagnético

Un fuente de luz puede tener muchos colores mezclados en diferentes cantidades (intensidades). Un arcoiris, o un prisma transparente, defleca cada fotón según su frecuencia en un ángulo ligeramente diferente. Eso nos permite ver cada componente de la luz inicial por separado. Un gráfico de la intensidad de cada color deflectado por un prisma que muestre la cantidad de cada color es el espectro de frecuencia de la luz o espectro lumínico. Cuando todas las frecuencias visibles están presentes por igual, el efecto es el "color" blanco, y el espectro de frecuencias es uniforme, lo que se representa por una línea plana. De hecho cualquier espectro de frecuencia que consista en una línea plana se llama *blanco* de ahí que hablemos no solo de "color blanco" sino también de "ruido blanco".



figura 2.1.17 espectro de frecuencias para luz emitida. Región visible del espectro electromagnético.

De manera similar, una fuente de ondas sonoras puede ser una superposición de frecuencias diferentes. Cada frecuencia estimula una parte diferente de nuestra cóclea (caracol del oído). Cuando escuchamos una onda sonora con una sola frecuencia predominante escuchamos una nota. Pero en cambio un silbido cualquiera o un golpe repentino que estimule todos los receptores, diremos que contiene frecuencias dentro de todo el rango audible. Muchas cosas en nuestro entorno que calificamos como ruido frecuentemente contienen frecuencias de todo el rango audible. Así cuando un espectro de frecuencia de un sonido, o espectro sonoro. Cuando este espectro viene dada por una línea plana, decimos que el sonido asociado es ruido blanco.

Cada estación emisora de radio o TV es una fuente de ondas electromagnéticas que emite ondas cercanas a una frecuencia dada. En general las frecuencias se concentrarán en una banda alrededor de la frecuencia nominal de la estación, a esta banda es a lo que llamamos canal. Una antena receptora de radio condensa diversas ondas electromagnéticas en una única señal de amplitud de voltaje, que puede ser a su vez decodificada nuevamente en una señal de amplitud sonora, que es el sonido que oímos al encender la radio. El sintonizador de la radio selecciona el canal, de un modo similar a como nuestros receptores de la cóclea seleccionan una determinada nota. Algunos canales son débiles y otros fuertes. Si hacemos un gráfico de la intensidad del canal respecto a su frecuencia obtenemos el espectro electromagnético de la señal receptora.

Efecto aliasing

Si se utiliza una frecuencia menor a la establecida por el teorema de Nyquist, se produce una distorsión conocida como aliasing; algunos autores traducen este término como *solapamiento*. El aliasing impide recuperar correctamente la señal

cuando las muestras de ésta se obtienen a intervalos de tiempo demasiado largos. La forma de la onda recuperada presenta pendientes muy abruptas.

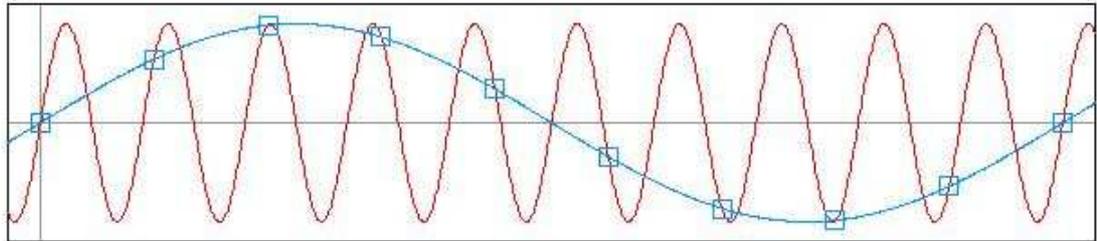


Figura 2.1.18 ejemplo del efecto aliasing.

Una pendiente abrupta genera cierta dispersión de la señal. Esta dispersión es la responsable de que se generen ecos (entendiendo por eco, no un sonido, sino un desfase o desplazamiento temporal de la señal). El efecto *aliasing* y la dispersión (o distanciamiento de un conjunto de valores con respecto a su valor medio) que introduce quedaron demostrados por los experimentos de Lagadec y Stockham.

Filtro antialiasing

Para eliminar el aliasing, los sistemas de digitalización incluyen filtros paso bajo, que eliminan todas las frecuencias que sobrepasan la frecuencia ecuator (la que corresponde a la mitad de la frecuencia de muestreo elegida) en la señal de entrada. Es decir, todas las frecuencias que queden por encima de la *frecuencia de muestreo seleccionada* son eliminadas. El filtro paso bajo para este uso concreto recibe el nombre de *filtro antialiasing*. Sin embargo, abusar de los filtros *antialiasing*, puede producir el mismo efecto que se quiere evitar. Cuando se conectan varios filtros en cadena (en el muestreo, en la conversión digital-analógica, etc.), un filtrado excesivo de una onda que ya cumplía con el requisito para su correcta transformación A/D puede degenerar y provocar que la onda final

presente una pendiente marcada. Por esta desventaja del filtro *antialiasing* se ha generalizado la técnica conocida como *sobremuestreo de la señal*.

2.1.4 Herramientas midi



figura 2.1.19 controlador midi de 25 teclas axion 25.

MIDI

Midi significa *Musical Instrument Digital Interface*. Es un protocolo de comunicaciones de datos y permite que un instrumento electrónico pueda controlar a otro. El instrumento controlador recibe el nombre de Maestro o Master, y el instrumento o instrumentos controlados reciben el nombre de Esclavo.

INTERFACE MIDI

Es un dispositivo electrónico que se encarga de enviar y recibir informaciones Midi hacia y desde otros dispositivos. la interfase Midi transmite información digital por una línea y la recibe por otra. En consecuencia, cada dispositivo debe contar con una interfase Midi.

El conector que recibe la información que proviene de otros a dispositivos, recibe el nombre de Midi IN. El conector que transmite la información hacia otros dispositivos,

recibe el nombre de Midi OUT. Y un tercer conector, encargado de retransmitir la información que pasa por el Midi IN, que recibe el nombre de Midi THRU.

CANALES MIDI

comprende 16 canales, que permiten dirigir los mensajes individuales a 16 instrumentos distintos. Para comprender mejor el significado de canal Midi, de esta forma solo se ajusta un equipo por canal, siendo exclusivo para el mismo.

TIPOS DE CONEXIONADOS MIDI

Conexión básica

De midi in a midi out de dos dispositivos, es un control básico de datos.

Conexión en cadena, serie o daisy Chain

Se hace uso entonces de la interconexión midi thru para pasar a través de los dispositivos, y así poder asignar por ejemplo, funciones diferentes a cada dispositivo, y ser controlados con un mismo mensaje.

Conexión en paralelo

Se hace con un dispositivo llamado caja de enlace directo, que posee varias entradas y salidas , logrando así controlar varios dispositivos con una misma señal.

Existen innumerables dispositivos de control, e igual numero de plataformas a controlar, es así como en los últimos 7 años, los elementos virtuales a controlar se han vuelto cada vez mas populares, emulando módulos de instrumentos musicales, que por sus elevados costos en versiones físicas, son inasequibles a el mercado popular, ofreciendo estos un sonido similar, y una ventaja en la producción musical mundial.



figura 2.1.20 modulo virtual MS20 serie Legacy de la casa Korg.

2.1.5 Productor

el productor es una de las figuras mas importantes en la produccion, en los ultimos tiempos este roll se a afianzado de forma importante, teniendo en cuenta a este personaje hasta para la mas minima produccion.

El productor es la persona que dirige la produccion y tiene la ultima palabra, el productor tiene que tener conocimientos en todas las areas de la produccion, osea debe saber de grabacion, edicion, mezcla, y ser musico tambien; este tiene que poder corregir cualquier aspecto de la produccion, y ademas tiene la labor de encaminar a todos los participantes a un ambiente de union y colectividad, una buena produccion siempre tiene un excelente productor.

Una de los errores en los que se incurren muchas producciones, es en confundir los tipos de productor. Basicamente existen dos tipos de productores, que son:

- El productor artistico, que es el que se encarga de toda la parte de produccion musical, arreglos, tiempos , metricas, interpretacion, y en muchos casos hace parte de la grabacion, aportando una solucion definitiva en la ejecucion de algun instrumento. Es la persona encargada de aportarle objetividad a la produccion, siendo neutral y claro en cualquier decision que pueda afectar el producto final.

- El productor ejecutivo es el que se encarga de hacer posibles todas las metas de la producción como empresa, ya que este tiene la tarea de conseguir el financiamiento, o en algunos casos aportar capital a la producción, y en otros casos administrar las finanzas de la producción.

2.1.6 Mezcla

la mezcla de audio como se le conoce al proceso de sumatoria de todos los canales capturados de audio, es la parte de la producción en la cual se le da personalidad a cada sonido, y donde se pulen todas las piezas obtenidas a lo largo de la grabación.



figura 2.1.21 superficie de edición del software pro tools de la casa Digidesign.

el proceso de mezcla se divide en tres procesos que son:

Edición : En este primer paso se hacen todos los arreglos posibles a los registros obtenidos, es aquí donde los audios ya digitalizados son editados, de tal forma que sus inicios y sus salidas sean adecuadas, y que cualquier registro de ruido o sonido que no está dentro de los planes de producción es suprimido.

Procesos y efectos : En la parte de procesos y efectos se hace cualquier cambio sobre el audio original según lo necesite, es aca donde se ven en accion los procesos dinamicos y de tiempo, como ecualizaciones, compresion, delays, etc.

Niveles : En la parte de niveles y ya con los dos procesos anteriores completos, se nivelan las señales que interactuan en la produccion de audio, según sea el objetivo, todo esto teniendo en cuenta que ningun nivel debe distorsionar, y la suma de estos no debe sobrepasar el 0 dB en el canal maestro de la plataforma de edicion.

El monitoreo es una pieza clave en el proceso de mezcla, sin una referencia conocida la mezcla sera un desastre; existen en el mercado muchas casas productoras de excelente monitoreo , que ofrecen una respuesta casi plana en el rango de frecuencias audible del ser humano.



figura 2.1.22 Monitoreo profesional de 6" de la casa Genelec.

una respuesta optima de monitoreo de audio es la que en todo su rango de emicion, tiene igual energia en todas las frecuencias, es claro que esta es una situacion casi imposible por muchos fenomenos fisicos y acusticos, mas especificamente de la sala en la que se mezcle, por eso en muchos casos, el monitoreo no debe ser el llamado profesional, sino por el contrario una referencia conocida, en una sala igualmente identificada por la persona que esta mezclando las pistas de audio.

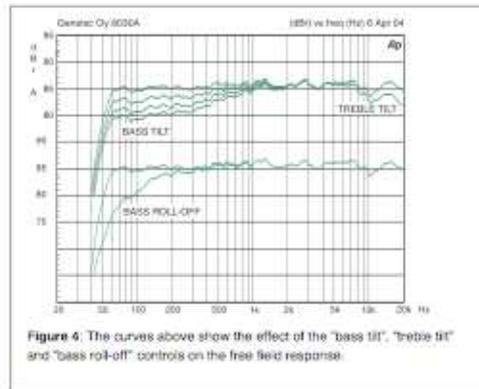
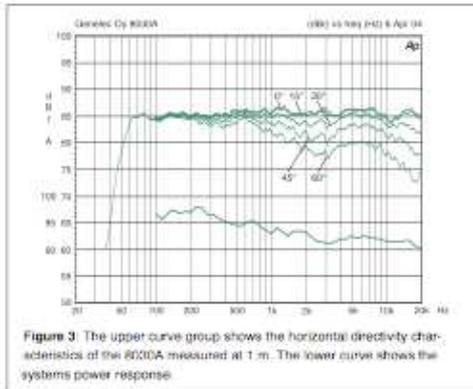


figura 2.1.23 Respuesta en frecuencias para la referencia 8030^a monitoreo profesional Genelec.

2.2 MARCO LEGAL O NORMATIVO

REGISTRO DE OBRA AUDIOVISUAL EN COLOMBIA

La Oficina de Registro de la Dirección Nacional de Derecho de Autor, presta el servicio gratuito de registro de obras literarias y artísticas, entre ellas el registro de obras audiovisuales.

En este sentido, la finalidad del registro es la de otorgar mayor seguridad jurídica a los titulares respecto de sus derechos autorales y conexos, dar publicidad a tales derechos y a los actos y contratos que transfieren o cambien su dominio y dar garantía de autenticidad a los titulares de propiedad intelectual y a los actos y documentos a que a ella se refieran.

Por tal razón, el objeto del registro de derecho de autor y de los derechos conexos no es constitutivo de ellos sino meramente declarativo, no obligatorio y sirve de medio idóneo de prueba. Lo anterior, responde al criterio normativo autoral que establece que desde el mismo momento de la creación nace el derecho y no se requieren de formalidades para la constitución del mismo.

Se debe diligenciar el formato que para tal efecto ha diseñado la entidad. Este consta de la hoja "Solicitud de Registro"; los datos allí requeridos deberán consignarse de idéntica manera en letra clara y legible, preferiblemente a máquina, sin enmiendas o correcciones, firmarse ambas hojas en original y remitirse en conjunto a la Oficina de Registro de esta entidad.

El Trámite de registro tiene un término de duración de quince (15) días hábiles contados a partir de la presentación de la solicitud, y es totalmente gratuito. La solicitud de registro de obras puede ser presentada personalmente o enviada por correo a esta entidad, por el autor, titular o por un tercero apoderado, quien deberá presentar ante esta entidad, el documento mediante el cual se ha otorgado poder al solicitante.

El envío de la solicitud de registro debe estar acorde con las instrucciones o de lo contrario esta oficina la devolverá con el fin de que se haga las correcciones pertinentes.

Si el trámite se surte sin ningún inconveniente al cabo de 15 días hábiles de recibida la documentación, usted o un tercero previa su autorización podrá reclamar en nuestras oficinas el certificado de registro, pues éste hoy en día no se esta enviando a vuelta de correo debido a los recortes en el presupuesto de las entidades públicas.

2.3 MARCO TEÓRICO

El proceso de realización de un audiovisual debe tener en cuenta en tres etapas, que a su vez conllevan a una serie de procesos que se describirán a continuación, y que son las siguientes:

- Preproducción
- Producción
- Post producción

Las cuales dan soporte entre si y generaran continuidad en la elaboración del un audiovisual.

Preproducción

En la labor de preproduccion, como primera medida se penso el concepto del audiovisual, osea que tipo de muestra se queria hacer, donde rodaron ideas como una instalacion artistica, donde interactuaran el audio y el video, tambien un documental ficcion donde se hiciera el diseño de sonido y efectos especiales, y a su vez se capturara la imagen, y muchas mas que finalmente me llevaron a sintetizar todas las formas de trabajo y buscar un comun denominador entre audio e imagen, pero que a su vez fuera una forma dinamica de trabajo, en la que se pudiera desenvolver una sola persona, y que finalmente fuera una opcion comercial, con un producto de optima calidad, de competencia mundial; la respuesta a todos estos interrogantes estaba en la produccion de un video clip musical, por que es un producto audiovisual que nace de la produccion musical de un tema, que mas tarde y según su contexto, termina torneando a la imagen.

Comenze entonces a hacer producir el concepto de el videoclip, y coo primera medida debia decidir que estilo musical iba a trabajar, despues de explorar el

mercado y algo de mi gusto personal, decidi que el genero a trabajar seria el pop, o música popular contemporanea, ya que este maneja un lenguaje masivo, y ya conocido y aceptado por la mayoria de la poblacion colombiana.

La preproducción es un concepto que estaba implícito en las producciones audiovisuales a lo largo de la historia, pero es solo hasta comienzos de los ochentas, donde se institucionaliza con la elaboración de grandes producciones, en el mundo de la música y de la imagen, siendo el cine su gran exponente, y por consiguiente en la unión de estas dos disciplinas con la incursión del video clip.

Se trata de el planeamiento estratégico para llevar acabo una producción, se debe tener en cuenta puntos como recursos humanos, hasta el presupuesto final, haciendo un balance de las necesidades de la producción, y siendo milimétricos con los tiempos definidos para cada actividad, esto por el incremento en costos en que puede incurrir una realización, de no haber sido precisos en el proceso de preproducción; una mala preproducción puede ser una gran bola de nieve para un realizador, que se puede salir de las manos por una mala planeación.

el proceso de preproducción de un audiovisual se divide en cuatro ítems mínimos necesarios:

a. Recursos humanos

Que hace énfasis en los recursos humanos necesarios para llevar acabo el video clip, y estos son:

Ingeniero de sonido: que se encargara de hacer, las tomas, edición, postproducción en efectos, mezcla, sincronización, y posterior masterización del audio y de cualquier necesidad de audio y video que se requiera.

Camarógrafo: se encargara de las capturas de imagen.

Director de fotografía: en el caso de que la iluminación sea decisiva en las tomas de imagen.

Director de arte: que generara el concepto y la visualización de la imagen.

Diseñador grafico: que proveerá de diseño y arreglos visuales en el caso de que el video clip se base en animaciones y efectos de post producción.

Utilero: (roadie), que se encarga de todas la parte de cableado y conexiones; maximizando así la utilización del tiempo en cada área de trabajo.

b. Recursos técnicos

Hace referencia a todos los requerimientos técnicos necesarios en la producción, no escatima en detalles y se tiene en cuenta desde el utensilio más básico o herramienta, hasta el más importante, siendo más específico, desde un cable hasta el computador o el dispositivo de almacenamiento. En esta parte de la preproducción los requerimientos técnicos que son indispensables para la elaboración del video clip son:

- Computador casero, ya sea de plataforma Windows o Macintosh, o de cualquier plataforma que tenga compatibilidad con el software requerido, tanto de audio como de video, y asi mismo con el harware que se use de captura.

- Tarjeta de audio.
- Tarjeta de video.
- Cámara de video digital o análogo.
- Micrófonos dinámicos y condensadores.
- Cables de audio (xlr, RCA, Plug ¼, Plug 1/8, súper-video, firewire, usb, coaxial).
- Casete de video.
- CD o DVD de almacenamiento.

aquí hay que tener muy claros los procesos digitales que conlleva la producción, mas exactamente la teoría de cuantización, frecuencias de muestreo, y los formatos tanto de audio como de imagen, para poder llegar a hacer una fusión satisfactoria de estos dos últimos. Los estándares de conversión y de procesamiento son la clave en el tratamiento de cualquier tipo de dato digital, la homologación y dominio de estos, siempre será garantía de rendimiento y calidad a la hora de los resultados. La elección de una plataforma compatible y adaptable a los cambios de hardware es vital en el proceso, de ahí que muchas placas de audio no sean compatibles con el software, y mucho menos con los formatos de imagen.

c. Presupuesto

Es aquí donde las finanzas del proyecto confluyen y se hace un minucioso conteo de las horas de trabajo de los participantes en la preproducción, producción y post producción, se evalúa con atención los costos generados por concepto de locaciones, viáticos, transporte, alquiler de cualquier maquinaria que no se posea.

d. Cronograma

Es una tabla con tiempos exactos y fechas de todo el trabajo que se va a llevar a cabo, con una columna de responsabilidades y responsable de cada actividad, es importante anotar que se debe tener un tiempo de margen de error para sobrellevar cualquier adversidad, ya sea laboral o extra laboral. Puede ser diseñada a juicio de cada producción, lo importante es que se cumplan las metas fijadas con sus tiempos correspondientes.

Producción: El proceso de producción consiste en llevar a cabo todo el planeamiento de la preproducción, se trata de materializar las metas fijadas y de obtener todo el registro del material audiovisual. Es aquí donde se hace la toma del audio e imagen, almacenándolas, en espera de un proceso de edición, y todo el material obtenido se encuentra en bruto.

En el caso del video clip, como primera medida se hace la producción musical, grabando la pista por canales, y con la microfonia adecuada según sea el género, creando un producto final, que después será usado en la sincronización con la imagen, la imagen a su vez debe de igual forma ser registrada y almacenada en un medio magnético o digital, según sean las condiciones técnicas de la producción, es importante aclarar, que los detalles y todo lo que se allá pensado para el audio y video debe quedar registrado en el proceso de producción, cualquier cambio radical post registro en producción del material puede generar incremento en los costos, y variar el concepto en el producto final.

Postproducción: La postproducción hace énfasis en todos los procesos de edición que se lleven a cabo en el material, acá es donde el audio recibe la depuración, haciendo cortes, ecualizaciones, compresiones, efectos y demás tratamientos necesarios para llevar a un nivel óptimo el sonido. Por su parte la imagen recibe como el audio, un proceso de edición ya sobre la pista del audio, encontrando progresivamente, y según la secuencia de imágenes planeadas, la

sincronía deseada, dando como resultado, la mezcla de audio e imagen, y el producto audiovisual final.

Es en la postproducción que se hacen realidad los formatos audiovisuales, a continuación un listado de los mismos:

Principales formatos (analógicos):

- UMATIC
- HI-8
- S-VHS
- VHS
- BETACAM

Principales formatos (digitales):

- BETACAM DIGITAL DIGITAL-S
- DVCPRO50
- DVCPRO
- DVCAM
- MINIDV
- DVD

Extensiones:

- AVI
- MICROSOFT WINDOWS MEDIA VIDEO
- REAL VIDEO
- APPLE QUICKTIME
- MPEG

3.METODOLOGÍA

3.1 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación es la aplicada, también llamada práctica o empírica, por que en todo momento se estara experimentando con las tecnicas de edicion y emulacion, en correccion de audio e imagen.

3.2 LÍNEA DE INVESTIGACIÓN DE USB / SUB-LÍNEA DE FACULTAD / CAMPO TEMÁTICO DEL PROGRAMA

La línea de investigación es la de ciencias de la grabación y producción musical.

3.3 HIPÓTESIS

Determinar una forma de integrar procesos y técnicas profesionales de audio, junto con la creación de imagen, para ser fusionados en un producto audiovisual de alta calidad, en formato video clip, que cuente con requerimientos enfocados a la población estudiantil, pero que su vez sea un producto competitivo en el mercado actual.

3.4 VARIABLES

3.4.1 Variables Independientes

Las variables independientes son el software, el hardware, y con ellas la técnica que está directamente relacionada con los dos anteriores; ya que si bien se hace una sugerencia de los medios por los cuales se lleva a cabo la producción, estos pueden cambiar en cuestión de meses.

3.4.2 Variables Dependientes

La variable dependiente, es el tiempo de procesamiento en cada uno de los procesos digitales de la producción, y como consecuencia un trauma en el cronograma establecido.

4. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

La metodología del proyecto, basado en un orden de captura y edición, se divide en tres grandes fases que son:

- *Fase audio*
- *Fase imagen*
- *Fase final audiovisual*

que a su vez están compuestos por procesos posteriores, dando el soporte técnico que exige un audiovisual.

4.1 Fase audio

Se da comienzo a la creación del tema musical o producción musical, esto da la pauta de la imagen y de alguna forma lleva a la visualización de la historia y los matices gráficos que podría contener el audiovisual.

Existen innumerables formas de producción musical, y los métodos no están escritos; los procesos de creación artística son aleatorios y propios de cada creador; en este caso se mencionará la forma en la que se produjo esta pieza sonora.

Se cuenta como primer elemento una melodía inicial, que será en este caso la melodía principal y en base a esta se creará el track de audio en su totalidad. Se busca de una melodía corta por la duración del audiovisual, de una escala que cualquier persona pueda tararear o cantar, recordemos que el impacto del video

clip se basa en un efecto comercial y contundente en un lapso muy corto de tiempo, se tiene que inducir a una sensación en cuestión de segundos.

Una vez encontrada la melodía que finalmente dará el carácter al tema, se busca una armonía que vaya acompañando la melodía, para darle una base sonora a tal melodía, no es necesario que pertenezca a la misma escala, la sonoridad en audiovisuales es totalmente subjetiva, y depende mas bien de las intenciones que se pretendan plasmar, que a una estructura definida musicalmente; este tema es de cada realizador y de cada genero y seria poco científico encasillar algo tan subjetivo como el sonido en un formato meramente comercial; después de haber escogido estos dos elementos se procede estructurar la pieza sonora; en este trabajo se creo una estructura a partir de una introducción, un puente de tensión sonora muy usado en el cine, y posteriormente a la melodía de la pieza, para después tener una caída percutida, y finalizar con el tema o melodía antes propuesta.

Una vez terminada la producción del tema o pieza sonora, se registra todo en un software multitrack, que da la posibilidad de mezclar varias señales, para crear un mismo track. El software que se uso en este trabajo fue pro tools de la casa Digi Design, y permite mezclar de dos a treinta y seis pistas a la vez, dando la opción de generar efectos de ecualización de frecuencias, compresión, simulación de espacios, retardos, y fases, sobre cada canal independiente. Se registró como primera medida todos los elementos percutidos, como lo son baterías y arreglos rítmicos; en este caso fueron secuenciados bajo un software llamado reason y su herramienta de drum machine que emula los sonidos de percusión; después de registraron los bajos hechos por sintetizador, el paso siguiente fue grabar los teclados que comprenden melodía y armonía y por ultimo la voz y los arreglos de vocoder.

Una vez sea digitalizada la muestra, debemos acceder a un software de edición de audio multicanal, que se refiere a una plataforma que permita tener varias señales

por separado, en el que se pueda dar tratamiento y niveles necesarios al proyecto audiovisual, y que además permita importar formatos de imagen, con su visualización correspondiente, esto para lograr una perfecta sincronización con la muestra de audio.

El software de audio permite hacer una correcta edición del audio, y las características que debe tener son:

Como había sido mencionado antes debe tener la opción de multicanal, que nos permite mezclar varias señales, para crear un único canal stereo al final del proceso de edición, y adherirlo al software de video en el proceso de sincronización y exportación final del audiovisual. El software multicanal nos da la posibilidad de introducir audio en post producción, en el caso de un audiovisual, o de varios canales de instrumentos en el caso de una producción musical para video clip. Debe tener procesos de tiempo básicos, como lo son delay o retardo, reverberación o espacialidad del sonido, phaser o fase de la señal, que sirven para crear efectos sobre la intención de la imagen, modificar dinámicas, reforzando la idea inicial del audiovisual, y que además emulan espacios, creando correlación con lo visual.

Procesos dinámicos, como lo son las compresiones, que varían el rango audible de las señales, con un radio variable al paso de la señal, y además definen el momento de ataque y liberación de un sonido; las compuertas, que tienen el mismo principio de los compresores pero con mayores dimensiones, sus valores de radio inician en 8,1, lo que quiere decir que por cada 8dB que llega a la entrada pasa solo 1dB; los Maximizadores, que logran aumentar el nivel de una señal, logrando en este proceso escoger el nivel de salida y el techo máximo de la señal, creciendo en nivel, pero en muchos casos sacrificando las dinámicas del audio y limitando la salida final del audio, creando un efecto de compresión constante y degeneración de la señal original, es preciso ser objetivo con los niveles estándar, saturaciones y pérdidas del audio en este proceso, es recomendable usar un analizador de espectro, para verificar niveles óptimos y rangos de frecuencia, ya

que como se mencionaba anteriormente puede haber una pérdida importante de señal.

Ecualizador, tanto gráfico como paramétrico, los gráficos permiten discriminar frecuencias por octavas, o por 1/3 de octava, dentro del rango audible humano que va de 20 Hertz a 20 KHz., y en algunos casos con la subdivisión que se desee, esto nos da la posibilidad de ser puntuales en la frecuencia que se quiera alterar. Los paramétricos ofrecen diferentes números de bandas, que pueden ir de una banda hasta a 10 bandas comúnmente, se encuentran de más de 10 bandas, pero por lo regular están en ese promedio de bandas, control de Q o campana, que simplemente varía el rango de cobertura de la banda escogida, y que va directamente ligada al control de nivel, moviéndose con respecto a su dirección, control de frecuencia, que varía la frecuencia permitiendo moverse a cualquier punto del rango de frecuencias, y por último, el nivel de la banda, que varía el nivel de la frecuencia en dB. Algunos ecualizadores poseen control de fase, esto para corregir errores en la fase de la señal o en muchos casos para generar efectos.

Grilla de subdivisión del tiempo por minuto. Esta herramienta nos da la posibilidad de dividir los tiempos de audio, dando la posibilidad de generar un BPM o beats per minute, que no es más que el número de golpes en negras por minuto en una pieza musical. Para efectos de un audiovisual esta herramienta es muy importante, por que permitirá hacer divisiones matemáticas del tiempo en el audio, para después lograr una edición más exacta en la imagen, de tratarse por ejemplo de una pieza musical, como es el caso del video clip.

Formatos de exportación con variabilidad de frecuencia de muestreo y cuantización de alta calidad, estamos hablando de frecuencias iguales o mayores a 44.1 KHz. Y a cuantizaciones de 16 bits o más, esto sin descartar el formato mp3 únicamente para reemplazar al audio final de óptima calidad, esto con el fin de liberar cargas de memoria solo durante el proceso de edición. Los formatos finales pueden ser wave, aiff, o cualquier formato propio del software, que finalmente tenga las características antes mencionadas, y que además sea interpretado por el software de edición de video.

4.2 Fase imagen

La fase de imagen inicia una vez terminado el proceso de audio, por que es de hay precisamente, de donde se tomaran todas las referencias y los tiempos del video.

El proceso de imagen comienza en la preproducción y planeación de la fase de grabación o registro de imágenes; es aquí donde se tiene en cuenta el guión del audiovisual, que en caso de llevar parlamentos, va a ser la guía de diálogos y escenas del clip, o en le caso de ser una secuencia de imágenes, va a contener detalladamente, la división de las tomas, con sus tiempos exactos, y el registro de los elementos visuales que inciden en cada escena.

El proceso de grabación o registro de imágenes se hace una vez realizado el guión o la secuencia de imágenes, esto, para aprovechar al máximo las horas de producción que suelen ser costosas en muchos casos; debe realizarse tal y como se escribió en un principio, siguiendo al pie de la letra los tiempos y decisiones previas a la producción.

Existen varios sistemas de grabación, estos pueden ser video cámaras digitales o análogas, según sean las condiciones; los análogas de diferente textura de grabación y con dispositivos de almacenamiento magnéticos, que a pesar de ofrecer una textura diferente, tienen la desventaja de que su manipulación los hace vulnerables al paso del tiempo, sumado a esto, la transferencia de datos implica procesos costosos y de maquinarias especificas, limitando así el rango de posibilidades para trabajar con este medio.

la imagen es registrada ya sea por medio análogo o digital, es decir, una cámara de video con capacidad de registrar ya sea en formato digital o análogo, el digital muy usual en la última década, y que permite la manipulación de la información de

manera rápida y dinámica, ya que tanto los dispositivos de almacenamiento como el CD, DVD, discos rígidos portátiles o memorias usb, y los dispositivos de acceso como los usb o firewire son muy populares, tanto en computadores caseros como en maquinas de alto rendimiento, así que la homologación de la información es mas ágil y perecedera.

Una vez registrada la imagen se debe transferir a una plataforma o software que permita su fácil edición; el software de los últimos 5 años, permite la edición a tiempo real, ofreciendo la posibilidad de anticipos de muestras, en pequeñas cantidades de tiempo, para así ver parte de los resultados finales en efectos y edición, optimizando el tiempo, y dando la posibilidad a los creadores, de tener una visualización de sus trabajos y del producto final. El software de edición de video debe ofrecer diferentes tamaños de imagen y calidad, esto para poder hacer muestras del material final a diferentes calidades con el fin de difusión en diferentes medios como la televisión, Internet, CD ROM, DVD.

En el proceso de digitalización de vídeo, se deben tener en cuenta los parámetros básicos de la imagen digital, y algunas características que ayudan al total acople de la visualización en video.

Los conceptos de Luminancia, crominancia y sincronización, son muy importantes en la teoría del color en imagen; para poder analizar la digitalización de vídeo es necesario introducir los conceptos básicos sobre las señales que se van a manejar.

Al captar una imagen en color, la cámara obtiene tres colores básicos: rojo, verde y azul (RGB = Red-Green-Blue), y mediante la combinación de esos tres elementos forma las señales llamadas luminancia y crominancia.

El proceso de obtención de la señal de crominancia y su modo de transmitirla es lo que ha dado lugar a los diferentes sistemas de televisión.

La luminancia (Y) contiene todo lo relacionado con la mayor o menor luminosidad de la imagen y no contiene ninguna información de colores. Reproduce la imagen

en blanco y negro en todas las tonalidades de grises intermedios. La luminancia de la imagen se obtiene con la suma ponderada de los tres colores primarios, obteniendo así la ecuación fundamental de la televisión en color, compatible con la televisión monocroma:

$$Y = 0,3R + 0,59G + 0,11B$$

Siendo R,G y B los valores de amplitud de cada uno de los colores respectivos. Para obtener el blanco máximo se debe cumplir que la luminancia sea $Y = 1$, para lo cual se deben mezclar los colores con proporción de: 30% de rojo, 59% de verde y 11% de azul.

Si los tres colores primarios tienen el valor 0, se obtiene $Y = 0$, consiguiendo el color negro. Variando la amplitud de R, G y B en la televisión en blanco y negro se reproduce toda la escala de grises, y en la televisión en color, la luminancia que sería "coloreada" por la crominancia.

Crominancia: La crominancia contiene todo lo relacionado con el color de los objetos, separada en los tres colores básicos: rojo, verde y azul. La señal de vídeo final, ya apta para ser transmitida, contiene la señal de luminancia y, superpuesta sobre ella, la de crominancia. Las señales de crominancia se obtienen de las señales de color: Rojo menos Luminancia (R-Y), Azul menos Luminancia (B-Y) y Verde menos Luminancia (G-Y). De estas tres señales sólo necesitamos dos, al poder obtener la otra mediante la combinación de las anteriores, quedando las señales:

$$U = B - Y = 0,87B - 0,30R - 0,59G$$

$$V = R - Y = 0,70R - 0,11B - 0,59G$$

Las imágenes de una pantalla de computador son representados por las tres señales básicas rojo, verde, azul y las señales de sincronismo. En cambio las imágenes de un televisor y magnetoscopio (vídeo doméstico) se representan por la señal de luminancia (Y), las dos señales de crominancia (U,V) y las señales de sincronismo formando la llamada señal de Vídeo Compuesto.

Sincronización: Puesto que las señales de vídeo se suceden secuencial mente, el terminal receptor debe recibir la información adecuada que haga saber cuándo

termina en la cámara la parte correspondiente a la exploración de cada una de las líneas. De otra forma, no se podría situar el posicionamiento horizontal de cada elemento de imagen. También se ha de informar al elemento receptor de la finalización de cada ciclo vertical de exploración, pues de lo contrario, no se podría situar el posicionamiento vertical de cada línea. Esto se lleva a cabo con lo que se conoce como impulsos de sincronismo. Hemos de distinguir entre los impulsos de sincronismo horizontal y vertical.

Sincronismo Horizontal: La cámara explora una imagen siguiendo líneas horizontales paralelas. Sin embargo debe introducirse alguna señal que indique al receptor el instante en que finaliza la exploración y se pasa a la siguiente. Esta señal se denomina Sincronismo Horizontal y consiste en un impulso negativo que se añade a la señal de vídeo cuando finaliza la exploración de una línea. En nuestro sistema de vídeo (PAL-BG) estos sincronismos se repiten a una frecuencia, llamada frecuencia de línea, de 15.625 Hz. Por ser el nuestro un sistema "entrelazado", estas líneas horizontales están divididas en dos campos, llamados par e impar.

Sincronismo Vertical: Al finalizar un campo de una imagen completa, la cámara debe pasar a explorar la primera línea del siguiente campo, la cuál se halla en la parte superior de la imagen. Esto implica tener que añadir a la señal de vídeo algún tipo de señal que indique al receptor el final de la trama. Esta señal se denomina Sincronismo Vertical y está constituido por 5 impulsos seguidos, añadidos al final del contenido de la última línea de cada campo de exploración vertical. Estos impulsos de sincronismo vienen marcados a una frecuencia de 50 Hz, denominada frecuencia de cuadro. Cada uno de estos impulsos, de forma alternativa, provoca el comienzo del trazado sobre la pantalla de los anteriormente mencionados campos par e impar.

4.3 fase audiovisual

esta es la fase mas sencilla de todo el proceso, pero es aquí donde se fusionan los dos productos, el de audio y el de video, despues del proceso de edicion, y se da el formato deseado a la muestra audiovisual, (revisar formatos de audio e imagen).Esta ultima muestra es proporcionada por el software de edicion de video, y su codificacion se hara en el formato elegido por el usuario.

5. DESARROLLO INGENIERIL

El desarrollo de este proyecto radica en que proporciona una solución integral en la homologación de audio y video, usando herramientas analógicas y digitales, basándose en la emulación de procesos de producción profesionales, tanto de audio como de video; y que expone una teoría que puede ser aplicada a cualquier muestra audiovisual; no solo genera un producto de alta calidad, sino que tiene un entorno social importante, donde las herramientas son de acceso masivo a la población, lo cual garantiza aplicabilidad y la asequibilidad en sectores que necesitan registrar su entorno audiovisual, para así lograr comunicarse; sumado a esto, existe una visión comercial, donde, la persona que adopte y emplee estos procesos, se podrá ver beneficiada supliendo las necesidades audiovisuales del mercado actual.

6. CONCLUSIONES

- Los medios de almacenamiento de video digital deben ser reemplazados con frecuencia; así la información sea digital, la cinta tiene un desgaste importante entre grabaciones sobre un mismo tramo.
- Un proceso riguroso en el momento de la codificación, hace de la muestra final de audio + video, una pieza de buena calidad, o al contrario una pieza defectuosa; esta codificación no debe sobrepasar el 10% de compresión del tamaño original, de lo contrario se verá afectada la imagen con fraccionamiento de tamaño de pixel, En lo posible, es mejor no acceder a compresiones. La edición no arreglará lo que no se grabó en óptimas condiciones, tanto para audio como para video.
- La salida de instrumento virtual, nunca igualará a una salida analógica, los preamplificadores y cables de conducción, tienen un sonido propio y generan una entrega diferente. (prueba hecha entre módulos Korg)
- En el proceso de emulación de herramientas de audio, la carga digital genera un ruido propio, que tiende a distorsionar con facilidad los niveles originales, así el monitoreo visual diga lo contrario.
- El uso del canal master en el software protools, en el momento de hacer la sumatoria de audio total, afecta la espacialidad de las señales de audio, y un porcentaje de su nivel general se ve afectado de forma importante.
- Los excesos de luz en las tomas de video, pueden ser controlados con un tratamiento blanco y negro de la imagen.

- En Colombia es posible realizar producciones audiovisuales desde una estación sencilla de trabajo a bajos costos.

7. RECOMENDACIONES

- El proceso de preproducción debe ser milimétrico para el buen funcionamiento de la producción, hay que recordar que esta fase corresponde a los cimientos de todo el proyecto.
- Se debe tener un margen de error en los tiempos fijados, esto para no tener inconvenientes en las metas.
- El rendimiento y la configuración de las maquinas de edición, sea cual sea su marca debe estar a punto; se debe tener en cuenta parámetros como el procesador de la maquina, la memoria ram, la capacidad de los buses y de los discos duros, ya que la imagen y el video de alta calidad, requieren de grandes espacios para su almacenamiento, y de esto depende el dinamismo de la producción.
- Los dispositivos tanto de salida de la cámara de video como de acceso a la computadora deben ser de preferencia firewire, por la superioridad que muestran en transferencia de datos con respecto a los usb.
- Es necesario tener un grabador de DVD en la computadora, no solo para exportar el producto final, sino también para hacer copias de seguridad y así salvar el trabajo realizado hasta determinado momento.
- Es necesario que en la edición de imagen este presente el creador de la pieza sonora.

BIBLIOGRAFÍA

Martinez maya javier. La música y el arte de la grabacion. Editorial nomos s.a. 2001.

Bennett Stephen. Logic audio. Pc publishing. 2000.

FRIES, Bruce y FRIES, Marty. *Audio digital práctico*. Ed. Anaya Multimedia. 2005.

RUMSEY, Francis y McCormick, Tim. *Sonido y grabación. Introducción a las técnicas sonoras*. 2004.

RUSS, Martin. *Síntesis y muestreo de sonido. (Guía práctica sobre los sintetizadores)*. 1999.

WATKINSON, J. *El arte del audio digital*. IORTV, Madrid, 1993

WATKINSON, John. *Introducción al audio digital*. 2003.

