TESIS
2052000
F5

UNIVERSIDAD CATOLICA ANDRES BELLO
Facultad de Humanidades y Educación
Escuela de Comunicación Social
5to Año de Audiovisual
Trabajo Especial de Grado
Año Académico 99-00

Utilización de la tecnología ECD para la creación de un proyecto comunicacional multimedia de las bandas de rock "Elements" y "Atmósfera"

Tutor: José Vicente Núñez
Firma del Tutor:_____

Tesista(s): Gilberto Finol y Guiomar Márquez

Caracas, 6 de septiembre de 2000

Indice

Introducción. 4
Planteamiento del Problema..... 5
Justificación del Problema. 6
Delimitación de la investigación..... 7
Capítulo I: Marco Teórico
1. Multimedia..... 8
1.1 Evolución
1.2 Conceptos..... 9
1.3 Multimedia lineal, No- lineal e Interactivo..... 10
1.4 Elementos
1.4.1 El Texto.....11
1.4.2 El Video..... 12
1.4.3 El Audio..... 13
1.5 Aplicaciones Prácticas
1.5.1 Tipos de aplicaciones..... 14
1.5.2 El Multimedia en e área comercial
1.5.3 El Multimedia en la Educación..... 15
1.5.4 El Multimedia en zonas públicas..... 17
1.5.5 Multimedia en el entorno familiar..... 18
1.5.6 Multimedia en la música..... 19
1.6 El diseño Multimedia
1.7 Planificación de un proyecto Multimedia..... 20
1.8 Requerimientos técnicos..... 24
1.8.1 El Hardware..... 25
1.8.2 El Software..... 26
1.9 Tecnología de disco compactos (CD)..... 27
1.9.1 Libros definitorios de formatos..... 30
1.9.1.1 El Libro Rojo
1.9.1.2 El Libro Amarillo
1.9.1.3 El Libro Naranja
1.9.1.4 El Libro Azul
1.9.1.5 El Libro Verde..... 31
1.9.1.6 El Libro Blanco
1.9.2 Formatos utilizados en la Tecnología CD
1.9.2.1 CD – DA (Disco Compacto de Audio)
1.9.2.2 CD + Gráficos. 32
1.9.2.3 CD ROM (Disco Compacto de Memoria Sólo de Lectura)
1.9.2.3.1 CD-ROM XA.....33
1.9.2.3.2 Especificación ISO 9660.....34
1.9.2.4 CD-I (Disco Compacto Interactivo)
1.9.2.5 CD-R (Disco Compacto virgen)..... 35
1.9.2.6 CD de fotografías..... 36
1.9.2.7 DVD (Disco Versátil Digital)..... 37
1.10 Enhanced CD (ECD)..... 38
1.10.1 Especificación HDS..... 39
1.10.2 Disco Híbrido

1.10.3 Evolución
1.10.4.1 Modo Mixto (Mixed Mode/ Track One) 40
1.10.4.2 Pista Escondida (Pre-grap/Track Zero)
1.10.5 Estructura del ECD
1.10.6 Funcionamiento del ECD..... 41
1.10.7 Casos de artistas que han utilizado la tecnología Enhanced CD
1.10.8 El ECD como medio de Promoción
Capítulo II: Marco Metodológico
2. Objetivo general..... 44
2.1 Objetivos específicos
2.2 Tipo de investigación
2.3 Diseño de la investigación
2.4 Selección y justificación de metodología..... 45
2.4.1 Modelo de Fases de Solución de Problemas
2.4.1.1 Fases 48
2.4.2 UML como alternativa para representar los requerimientos..50
2.4.2.1 Observar y hacer las preguntas correctas 51
2.4.2.2 Entender los requerimientos 52
2.4.2.3 Categorizar los requerimientos 52
2.4.2.4 Relacionar requerimientos 54
2.4.2.5 Priorizar requerimientos
2.4.3 Registrar requerimientos a través de los Casos de Usos
2.4.3.1 Elementos semánticos de los Diagramas de Casos de Usos..57
2.4.4 Creación de la estructura del programa: Principios de diseño de la Interfaz del usuario..... 58
2.4.4.1 Principio de Estructura..... 59
2.4.4.2 Principio de simplicidad
2.4.4.3 Principio de visibilidad
2.4.4.4 Principio de Feedback..... 60
2.4.4.5 Principio de tolerancia
2.4.4.6 Principio de reciclaje..... 61
2.4.5 Arquitectura de la interfaz: Contenido y navegación (interconexión de Casos de Usos)
2.4.5.1 Notación utilizada en el mapa de navegación.....62
2.4.5.2 Creación del diseño visual.. 63
2.4.5.3 Textos y gráficos
2.4.5.4 Uso del color en la interfaz..... 64
2.4.6.3 Sonido
2.5 Metodología de prueba del sistema
2.6 Elaboración del ECD..... 66
2.7 Investigación documental
2.8 Investigación de campo
Capítulo III: Desarrollo: Creación de los ECD's de Elements y Atmósfera
3 Aplicación del modelo de "Fases de Solución de Problemas".... 69
3.1 Fase de Concepción
3.1.1 Definir quién es emisor y el receptor de los mensajes 70
3.1.1.1 Emisor

3.1.1.1.1 Elements
3.1.1.1.2 Atmósfera
3.1.1.2 Receptor/Público meta
3.1.2 Definir qué tipos de mensajes se desean enviar
3.1.2.1 Requerimientos de contenido 71
3.1.2.1 Intro
3.1.2.2 Biografías
3.1.2.3 Video
3.1.2.4 Galería de imágenes
3.1.2.5 Letras
3.1.2.6 Juego
3.1.2.7 Conectar a página Web.....72
3.1.2.8 Ayuda
3.1.3 Justificación de los mensajes que se quieren enviar
3.1.4 Definir cuándo y dónde deben aparecer los mensajes en el programa.. 73
3.1.5 ¿Cómo se cumplirá con los requerimientos?..... 74
3.1.5.1 Nivel comunicacional
3.1.5.2 Nivel tecnológico
3.1.5.3 Presupuesto..... 75
3.1.6 Categorizando requerimientos..... 76
3.1.7 Relacionando requerimientos..... 77
3.1.8 Priorizando requerimientos
3.1.9 Registro de requerimientos a través de los casos de usos..... 79
3.1.9.1 Diagrama general de casos de usos del programa
3.1.9.2 Desglose de Casos de Usos y diagramas de actividades..... ...80
3.2 Fase de Elaboración 98
3.2.1 Mapa de Navegación de la aplicación multimedia..... 99
3.2.2 Creación del diseño visual de la interfaz de usuario..... 100
3.3 Fase de Construcción 113
3.3.1 Quema del ECD. 117
3.4 Fase de Transición 118
3.4.1 Aplicación del modelo de prueba del sistema
Conclusiones. 120
Recomendaciones..... 121

Introducción

El trabajo investigativo que se presenta a continuación plantea la aplicación de la tecnología Enhanced CD como recurso comunicacional para las bandas de música Elements y Atmósfera.

La investigación parte de las necesidades comunicacionales de estas agrupaciones musicales, y de la posibilidad de convertirlas en realidades tangibles a través de la creación de un ECD, que es un disco compacto que contiene música, y un programa para computadoras a través del cual se pueden emitir mensajes de manera versátil.

En este sentido, se planteó entonces el reto de poder aplicar una metodología que permitiera la integración sinérgica de la tecnología y la comunicación, y de esta manera poder desarrollar con éxito el proyecto ECD.

El trabajo de investigación está dividido en tres capítulos. En el primer capítulo se hace un recorrido por los distintos conceptos de multimedia, las utilidades de la misma, y los pasos de producción de programas de este tipo. Posteriormente se describe la tecnología CD, su evolución en el tiempo y las variaciones que ha sufrido esta para convertirse en un soporte más versátil a nivel comunicacional.

En el segundo capítulo se explica detalladamente la metodología empleada en desarrollo del proyecto, y la creación del programa multimedia incluido en el Enhanced CD.

En el tercer y último capítulo, el lector podrá encontrar la explicación de cómo se aplicó la metodología para el desarrollo de nuestro proyecto, así como de cada una de las actividades realizadas para la creación del programa de las bandas Elements y Atmósfera, y su posterior inclusión en el soporte CD, junto a las pistas de audio, para así conformar el ECD.

Planteamiento del problema

Las agrupaciones de música Pop Rock en Venezuela cuentan con muy poco apoyo por parte de las compañías productoras de discos, esto debido a que el mercado venezolano se ocupa principalmente música latina.

Es por ello que las bandas de rock tienen que buscar la forma de promocionarse por sus propios medios, pues necesitan llegar al público de alguna manera.

Aparte de esto, la inminente avalancha tecnológica que nos invade día a día, la versatilidad de las formas comunicacionales, la necesidad constante del hombre por acceder a mayor información, con mayor calidad y mejores recursos audiovisuales, hacen que la manera de transmitir mensajes sea cada vez más innovadora.

En este sentido, la utilización de la tecnología Enhanced CD resulta una opción bastante atractiva para que las bandas Elements y Atmósfera comunicar sus mensajes, pues permite la creación de un disco compacto que contenga música y además un programa multimedia en el que se puede incluir información de las maneras más creativas posibles.

Ya no solo se trata de un soporte que posee una serie de canciones, sino de toda una gama de elementos que estimulan a más de tres sentidos de manera simultánea. Multimedia es la palabra que define mejor esta tecnología, interacción con recursos audiovisuales que aporten información que aumenten el conocimiento del usuario acerca de un tema específico.

Ahora, para lograr la creación de un ECD que contenga un programa que presente mensajes claros, específicos, de una manera entretenida y atractiva, surgen dos interrogantes concretas:

- ¿Qué metodología se debe aplicar para crear una aplicación multimedia que contenga mensajes claros y sencillos acerca de las bandas Elements y Atmósfera?

- ¿Cuál es el procedimiento para elaborar un ECD?

Este trabajo está enfocado bajo el contexto de esas interrogantes, en una búsqueda de soluciones efectivas a las necesidades comunicacionales de las agrupaciones, que al final serán concretadas en la producción del ECD.

Justificación del problema

El gran potencial comunicacional que ofrece la tecnología ECD impulsó entonces a la utilización de la misma por parte de las bandas.

También se decidió emprender este trabajo debido al deseo de establecer una metodología accesible y sencilla para todo aquel que quiera realizar un proyecto similar, sin necesidad de adentrarse en contenidos muy complicados a nivel técnico.

Existe un estudio anterior al nuestro acerca de este tipo de tecnología (ECD) y su utilización como medio de comunicación para bandas de rock, específicamente la tesis "Música interactiva", de María Teresa Castillo y Adriana Pereira. Este trabajo nos sirve de referencia para emprender el nuestro y tratar de realizar un producto más completo.

La utilidad de nuestro trabajo está entonces en la aplicación de una metodología que permite crear un programa multimedia orientado a la interacción con el usuario, y a la argumentación de mensajes concretos de manera sencilla.

Además, esta metodología puede ser adoptada por cualquier tipo de proyecto de software, y no requiere de conocimientos técnicos profundos.

La investigación también permite conocer los recursos necesarios y los aspectos a tomar en cuenta durante un proceso de creación de un Enhanced CD, además de describir los distintos tipos de tecnología CD que se puede emplear.

Delimitación de la investigación

a. Aspecto temático

La investigación está enmarcada en el ámbito comunicacional, audiovisual y tecnológico. Específicamente toca los temas de la creación de productos multimedia con fines comunicacionales y la tecnología ECD como medio de transmisión de los mensajes.

b. Aspecto espacial

Para efectos de nuestro trabajo, se tomó a Elements y Atmósfera como las bandas para desarrollar el ECD.

c. Aspecto temporal

La investigación se realizó en un período de tiempo de 7 meses; comenzó los primeros días del mes de enero de 2.000 y finalizó en el mes de julio del mismo año.

Capítulo I
Marco Teórico

1. Multimedia

Nuestro proyecto consiste en la aplicación de la tecnología Enhanced CD a las bandas Elements y Atmósfera, para esto será necesario realizar una explicación detalla de lo que es Multimedia, y para ello se han establecido varios puntos a desarrollar.

1.1 Evolución

El avance de la tecnología ha provisto a la humanidad de nuevas formas de comunicación, de herramientas cada vez más completas que ayudan a transmitir las ideas o mensajes de una manera transparente y precisa. Este continuo avance es producto de la evolución, experimentación y deseo del ser humano por hacer de la comunicación una herramienta poderosa para expresar sus pensamientos.

En este sentido Vaughan (1994) explica que:

> La implementación de las capacidades de multimedia es solo el último episodio de una larga serie: pinturas rupestres, textos manuscritos, imprenta, radio y televisión... Estos avances reflejan el deseo innato del hombre de crear herramientas para expresarse creativamente, de utilizar la tecnología e imaginación para comunicarse más poderosamente y liberar las ideas. (p.5).

Las raíces del término Multimedia anteceden a la existencia de las computadoras, ya que el uso del mismo ha existido por décadas para describir a las producciones o aparatos que integraban en uno sola estructura diversos equipos funcionales.

Pero con el auge de las computadoras personales, los distintos medios de comunicación se volvieron programables. La digitalización de la información y el almacenamiento de la misma en un solo dispositivo daba más flexibilidad y versatilidad al momento de integrar esos medios para obtener un resultado en conjunto.

La tecnología de la computación posee la ventaja de integrar dentro de una misma entidad diferentes medios comunicacionales, lo que la convierte en el medio más óptimo para el desarrollo de aplicaciones Multimedia.

"Los autores de multimedia entretejieron palabras, símbolos, sonidos e imágenes y posteriormente mezclaron texto para crear herramientas e interfaces integradas para adquirir, desplegar y diseminar mensajes y datos utilizando las computadoras". (Vaughan, 1994, p. 195)

La tecnología de la computación fue un medio integrador de las capacidades Multimedia, la misma proporcionó una nueva manera de manejo de las habilidades comunicativas humanas.

Al citar una información obtenida en Internet, "se puede decir que un computador personal tiene la capacidad de mostrar gráfico, vídeo, sonido, texto y animaciones como forma de trabajo, e integrarlo todo en un mismo entorno llamativo para el usuario, que interactuará o no sobre él para obtener un resultado visible, audible o ambas cosas". En http://www.geocities.com/CapeCanaveral/Hangar/6013/1.html> [2000, enero 11].

1.2 Conceptos

Con las computadoras se puede lograr un mayor control del comportamiento de los medios. Sin necesidad de grandes estructuras físicas, simplemente con información digitalizada se puede argumentar un mensaje específico y presentarlo en un soporte único, lo que se conoce como aplicación multimedia.

Ampliando este contenido, encontramos que Burger (1994) afirma que:

> Las aplicaciones de los multimedios son más diversas incluso que las permutaciones de todos los medios (...) Los multimedios nos permiten utilizar la combinación óptima de medios para presentar información atractiva, adecuada a situaciones específicas; además permiten al usuario controlar cómo y cuándo ha de obtenerse acceso a esa información.

Tomando la cita anterior, encontramos que en el libro "Macromedia Director 6.x", los autores Fernández y Burgos (1998), explican que una aplicación Multimedia "es aquella que integra varios medios, generalmente de audio, video, imagen, texto y animación de síntesis, además de poseer una propiedad básica que es la interactividad".

Lo antes explicado nos permite considerar que una definición más completa de Multimedia sería que esta tiene la capacidad de "mostrar gráficos, videos, sonidos, textos y animaciones como formas de trabajo, e integrarlo todo en un mismo entorno llamativo para el usuario, que interactuará o no sobre él para obtener un resultado visible, audible o ambas cosas". <http://www.geocities.com/CapeCanaveral/Hangar/6013/1.html> [2000, enero 11]

1.3 Multimedia lineal, No- lineal e Interactivo.

Podemos decir que la interactividad no es una condición indispensable para que la aplicación sea de carácter multimediático, y además establece diferencias en el término que se debe usar dependiendo del tipo de presentación a la que se enfrenta el usuario

Por lo tanto, no es necesario que exista la interactividad para que un proyecto o aplicación Multimedia sea denominado "Multimedia". Vaughan dice que el término lineal se debe a que un proyecto empieza y corre hasta el final sin intervención del usuario. Además, el autor indica que cuando se proporciona el control de navegación y se deja en libertad la exploración del contenido, el Multimedia se clasifica como no-lineal e interactivo.

1.4 Elementos

Un proyecto Multimedia se basa en la composición de diversos elementos sonoros y visuales, los cuales se conjugan a través de la utilización de las llamadas herramientas de desarrollo de Multimedia. Estos deben ser presentados dependiendo del objetivo del proyecto, ya que la utilización de elementos no necesarios, pueden sucumbir en la

tergiversación del mensaje que se espera proyectar. Los elementos de un producto Multimedia están conformados por: El texto, el video y el audio.

1.4.1 El Texto

Por su misma naturaleza humana, la palabra y los símbolos son los sistemas de comunicaciones más empleados por el hombre, elementos que pueden precisar, detallar y proyectar un significado a una gran cantidad de personas. En la realización de un Multimedia, estos se convierten en factores vitales que deben ser integrados en el menú, en su contenido y sistema de Navegación.

"Es importante diseñar etiquetas para los títulos de las pantallas, menús y botones de multimedia utilizando las palabras que tengan el significado más preciso y poderoso para expresar lo que necesita decir" (Vaughan, 1994, Pág. 195).

Lo antes expresado es de suma importancia para que el usuario pueda comprender rápidamente la información presentada, debido a que por medio del texto, este no requiere de un extenso entrenamiento, lo que convierte a dicho elemento en un factor de inmediatez y fácil manejo. El texto debe presentar el contenido acorde con el mensaje que se pretende transmitir para tener un más exitoso resultado.

"Un sólo elemento de texto de un menú acompañado por una sola acción (...) requiere de poco entrenamiento y es fácil e inmediato. Utilice texto para títulos y encabezados (de lo que se trata), para menús (a donde ir), para navegación (cómo llegará) y para contenido (lo que verá cuando llegue)" (Vaughan, 1994, Pág. 200).

"Dependiendo de la misión que se persigue, el texto que forma parte de un proyecto representa una función fundamental en el mismo, desde la simple aplicación de título hasta la animación sofisticada y las aplicaciones de hipertexto, atributos que, en combinación, convierten la película en un enorme tapiz de información." (Steinhauer, 1998, Pág. 181).

1.4.2 El Video.

En una producción Multimedia el video representa un papel fundamental ya que proporciona información a través de una forma visual que aumenta la recepción del mensaje.

"El video digital es un elemento muy preciado en una aplicación multimedia, ya que es como proporcionar a un libro interactivo el encanto del cine" (Fernández y Burgos, 1998, Pág. 148).

De esta forma, el uso del video para los artistas musicales, es un elemento importante para tener una comunicación más cercana con su público. El mismo puede ser utilizado como un instrumento de promoción e información, como una canción, la cual se desee hacer que se perciba claramente su contenido.

Por su elevada demanda de memoria, el video es un elemento que requiere de un mayor grado de capacidad en la infraestructura técnica de la computadora.

Continuando lo antes mencionado, Steinhauer (1998) explica que:

> El video digital constituye un tipo de información relativamente nuevo para las computadoras, y sus rápidos cambios imponen nuevas demandas sobre toda la infraestructura de la configuración de una computadora. (...) El video digital es mucho más exigente, ya que requiere un procesamiento de información uniforme e ininterrumpido (Págs. 248-249).

El conocimiento de la petición de memoria demanda por el video, es un factor que se debe considerar en el momento de realizar un Multimedia, ya que se debe evaluar su aporte comunicativo al contenido.

1.4.3 El Audio.

Elemento que suministra actividad sonora al proyecto Multimedia. Su aplicación debe ser realizada de manera cuidadosa, para que la información pueda llegar más claramente. .

En referencia a lo citado, Fernández y Burgos (1998) dice que:

> En la mayoría de las aplicaciones multimedia es vital la existencia de una música de fondo o una locución, principalmente es las que contienen mucho texto o trozos largos que no requieren la intervención del usuario. (...) En multimedia, (...) es casi inevitable abarcar el trabajo con sonido. El sonido resulta en muchas ocasiones un elemento de difícil sustitución y que el usuario agradece (Pág. 152).

Por lo tanto, "el sonido es un elemento de gran importancia en un Multimedia. No obstante, en un proyecto es determinante emplearlo correctamente por que su uso indebido puede ocasionar distorsión al mensaje". (Leonardo Pereira, entrevista personal, enero 20, 2000).

1.5 Aplicaciones Prácticas

El Multimedia, al ser aplicado de la forma correcta, puede ser una herramienta altamente eficaz y funcional para la transmisión del mensaje. Es por este motivo que su utilización puede ser un factor positivo para el desarrollo de diversas áreas, las cuales requieran y justifiquen su empleo.

"Es conveniente utilizar Multimedia cuando las personas necesitan tener acceso a información electrónica de cualquier tipo. Multimedia mejora las interfaces tradicionales basadas sólo en texto y proporciona beneficios importantes que atraen y mantienen la atención y el interés. Multimedia mejora la retención de la información presentada". (Vaughan, 1994, Pág. 10).

La cita mencionada evidencia la importancia que tiene el Multimedia para la música. Su potencialidad para capturar la atención, el interés y la retención de la información es un medio para que las bandas no sólo se proyecten por medio del plano sonoro de sus composiciones musicales, sino también del plano audiovisual, factor que abre sus posibilidades de comunicación.

1.5.1 Tipos de aplicaciones

Por su amplio poder comunicacional el Multimedia puede ser aplicado a diferentes usos. Sin embargo, y siguiendo las explicaciones suministradas por los autores Fernández y Burgos, estas se pueden dividir en tres grandes bloques:

1) *Aplicaciones Formativas:* Dirigidas a la enseñanza.

2) *Aplicaciones Informativas:* Multimedia enfocado en proveer información. Su clasificación se determinará según el tópico o tema presentado.

3) *Aplicaciones lúdicas:* Proyectos que tienen la finalidad de brindar entretenimiento.

A continuación se presentan cuatro enfoques más concretos que se puede aplicar al uso del Multimedia:

1.5.2 El Multimedia en el área comercial

La creciente demanda mundial ha hecho que las entidades que interactúan en el área comercial basen su permanencia y supervivencia en patrones de calidad, funcionalidad y eficacia. El Multimedia puede brindar una alto grado de potencialidad a la empresa, al ser una herramienta que ayude a su crecimiento, tanto en el aspecto técnico, comercial y humano, como en su permanencia y evolución.

"Multimedia se ha vuelto muy popular en la capacitación. (...) Los vendedores aprenden acerca de las líneas de productos y ofrecen a sus clientes programas de capacitación". (Vaughan, 1994, Pág. 12).

Lo anterior demuestra que el potencial del Multimedia puede hacer que el proceso de capacitación abarque un mayor crecimiento del área profesional y logre un aumento de las habilidades de sus involucrados.

"A medida que las compañías se actualizan en multimedia, y el costo de instalación de capacidad de multimedia disminuye, se desarrollan más aplicaciones dentro de las mismas empresas y por terceros para hacer que los negocios se administren más fácil y eficientemente" (Vaughan, 1994, Pág. 12).

Una mayor presencia del Multimedia en la empresa, puede garantizar la mejoría de su infraestructura de trabajo, por lo su correcta aplicación puede ayudar a marcar una gran diferencia en su área comercial.

"Las aplicaciones de multimedia en los negocios incluyen presentaciones, capacitación, mercadotecnia, publicidad, demostración de productos, bases de datos, catálogos y comunicaciones en red". (Vaughan, 1994, Pág. 12).

En la cita se muestra que el Multimedia ha cambiado la manera de actuar del mundo de los negocios. Su uso puede ayudar a mejorar la imagen de quien lo utiliza y hacer que su mensaje sea más efectivo.

1.5.3 El Multimedia en la Educación

La utilización de la tecnología en el campo educativo es un factor que no se debe obviar en el crecimiento del individuo. Esto se debe a que en la actualidad, la competencia profesional se encuentra determinada por el conocimiento y capacidad de manejo de la

tecnología y sus herramientas, por lo que una persona mejor formada en la misma podrá enfrentarse más eficazmente en el campo profesional que se le pueda presentar.

El Multimedia puede efectuar un cambio en el proceso de enseñanza, convirtiéndose en un factor enriquecedor de la inteligencia e impulsor para la adquisición de nuevos conocimientos. Además, proporciona muchas maneras de presentar la información, dependiendo del público a la cual esta dirigida, característica que la transforma en un instrumento de amplia utilidad educativa.

"Las escuelas son quizá los lugares dónde más se necesita multimedia. (...) Multimedia causará cambios radicales en el proceso de enseñanza (...), en particular cuando los estudiantes descubran que pueden ir más allá de los límites de los métodos de enseñanza tradicional". (Vaughan, 1994, Pág. 13).

Además, Vaughan (1994) explica que:

> En el aprendizaje multimedia toma muchas formas. (...) La computadora lee la historia en voz alta, algunas veces deletreando palabras individualmente. (...) Proporciona a los médicos más de cien casos y da a los cardiólogos, radiólogos, estudiantes de medicina y otras personas interesadas, la oportunidad de profundizar en nuevas técnicas de imágenes de perfusión cardiaca nuclear. Los adultos, así como los niños, aprenden bien explorando y descubriendo. (Pág. 14).

Existe la posibilidad que la tecnología Multimedia pueda causar cambios en los diversos procesos de enseñanzas, logrando convertirse en la principal fuente de información a diferencia de sus clásicos proveedores: los maestros.

"De hecho, en algunos casos los maestros se convertirán en guías y orientadores en el proceso de aprendizaje, en vez de ser los proveedores primarios de información y comprensión, no los maestros, serán el núcleo del proceso de enseñanza y aprendizaje" (Vaughan, 1994, Pág. 13).

Sin embargo, en la actualidad el Multimedia se evidencia como un medio complementario y de apoyo a los medios de enseñanza tradicionales, por lo que no representa una amenaza para la actuación del ser humano en su papel de fuente educativa.

"...con frecuencia los programas educativos se promocionan como "enriquecedores" del proceso de aprendizaje, no como un sustituto potencial de los maestros en los métodos tradicionales" (Vaughan, 1994, Pág. 13).

1.5.4 El Multimedia en zonas públicas

A medida que la tecnología multimedia avanza, su adaptación masiva ha venido creciendo en los lugares públicos como un factor de servicio, ayuda e información para el usuario. Su creciente utilización va cambiando el entorno humano, convirtiéndose en una herramienta de transformación y expansión de la realidad.

A través de la historia el hombre ha utilizado sus invenciones para desarrollar nuevas formas de comunicación. La adaptación del Multimedia a los lugares públicos ha sido sólo un paso más en el intento del manejo de su entorno.

"El poder de multimedia en lugares públicos es parte de la experiencia de muchos miles de años: los cantos místicos de los monjes, cantores y chamanes acompañados por potentes estímulos visuales, iconos en relieve y persuasivos textos han sido bien conocidos para producir respuestas efectivas" (Vaughan, 1994, Pág. 18).

Siguiendo la idea expresada, el hombre es un ser que no puede vivir sin la comunicación, por lo que a través de su existencia ha desarrollado diversas formas para que esta pueda ser efectiva y así continuar la evolución de su especie.

"... multimedia estará disponible en terminales independientes o quioscos para proporcionar información y ayuda. Estas instalaciones reducen la demanda tradicional de

personal y puestos de información, agregan valor y pueden trabajar las 24 horas, aún a medianoche, cuando la ayuda humana está fuera de servicio". (Vaughan, 1994, Pág. 17).

Los ejemplos expuesto por Vaughan demuestran que el Multimedia podrá ocupar aquellas labores que el hombre no pueda o desee realizar, convirtiéndose en un instrumento servicial y útil para su vida.

1.5.5 Multimedia en el entorno familiar

La familia es la cédula fundamental de la sociedad. El hogar es el centro donde conviven sus miembros, por lo que los elementos que componen su espacio físico deben tenerse en consideración en el momento de entender el comportamiento social de cada uno de sus individuos.

La actividad Multimedia en el hogar evidencia una mejora en la calidad de vida, brindando nuevas formas de entretenimiento, crecimiento educativo, facilidad laboral y servicios.

En este sentido Vaughan (1994) considera que:

> Finalmente, la mayoría de los proyectos de multimedia llegarán a los hogares a través de los televisores o monitores con facilidades interactivas... Actualmente, sin embargo, los consumidores caseros de multimedia poseen una computadora con una unidad de CD-ROM, o un reproductor que se conecta a al televisión... La convergencia entre la multimedia basada en computadoras y los medios de diversión y juego descritos como "dispárenles", es cada vez mayor. (Pág. 16).

La presencia del Multimedia en el hogar crecerá a medida que las computadoras y aparatos multimedias reduzcan sus costos y se abra el mercado a una mayor accesibilidad de estos a las masas, el Multimedia dejará de ser sólo un privilegio para algunos y pasará a ser una realidad habitual del mundo contemporáneo.

"La casa del futuro será muy diferente cuando los costos de los aparatos y televisores para multimedia se vuelvan accesibles al mercado masivo, y la conexión a la autopista de datos sea más accesible " (Vaughan, 1994, Pág. 17).

1.5.6 Multimedia en la música

El diccionario Larousse define música como el "arte de combinar los sonidos de un modo agradable al oído", por lo que la inclusión de la aplicación audiovisual e interactiva del Multimedia en su uso, facilita otro medio comunicacional que puede aportar una mejor y eficaz transmisión del mensaje, y su mantenimiento a través del tiempo.

Según el ingeniero de sonido Wilfred Sánchez, el Multimedia aplicado a la música puede actuar como un medio de promoción al colocar a la disposición del público, materiales audiovisuales (fotos, video, etc.) que ayudan a dar un sentido de cercanía con el artista, reforzando, de esta manera, su imagen y mensaje musical.

1.6 El diseño Multimedia

El diseño está estructurado por un proceso mental donde el creador del proyecto conjuga diversas habilidades, tanto técnicas como artísticas, para la elaboración de su plataforma.

En referencia, Vaughan (1994) expresa lo siguiente:

> La parte de diseño de su proyecto es donde sus conocimientos y habilidades con las computadoras; su talento en las artes gráficas, video y música, así como su habilidad para conceptualizar rutas lógicas a través de la información se enfoca en concretar un proyecto real. Diseñar es pensar, escoger, crear y hacer. Es dar forma, ajustar, volver a trabajar, pulir, probar y editar. (Pág. 389).

El Multimedia debe presentar un claro enfoque de identidad con respecto al contenido o mensaje que espera proyectar. La información debe ser clara y precisa, apoyada por una amplia capacidad de interactividad para con el usuario. De esta manera,

se puede acotar que debe existir una perfecta armonía entre la identidad, la información y la interactividad.

"El proyecto mantiene su congruencia visual utilizando sólo aquellos elementos que refuerzan el mensaje global del programa. Las indicaciones para la navegación son claras y congruentes, los iconos son explícitos y los elementos de las pantallas son simples y directos" (Vaughan, 1994, Pág. 38).

El ensamblaje exitoso del diseño de un Multimedia, es posible gracias a la unión de las capacidades de diversos profesionales, quienes colocan a disposición de un mismo proyecto sus capacidades intelectuales y creativas. Estos son los diseñadores gráficos, los diseñadores de cursos, los diseñadores de interfaces y los diseñadores de información.

A continuación Vaughan (1994) comenta sobre dichos profesionales:

> Los diseñadores gráficos, ilustradores, animadores y especialistas en procedimiento de imágenes manejan el aspecto visual. Los diseñadores de cursos de capacitación se aseguran de que el tema se presente en forma clara y apropiada. Los diseñadores de interfaces crean las rutas de navegación y mapas de contenido. Los diseñadores de información dan estructura al contenido, determinan las rutas del usuario y su retroalimentación, y seleccionan los medios de presentación, apoyándose en los puntos fuertes de cada uno de los medios que integran el multimedia. (Págs. 38-39).

La manera en que cada una de las aplicaciones Multimedia van a realizarse, es materia referente al "diseño". Sin embargo, podemos adelantar que ambas siguen una estructura similar de contenido, sólo diferenciándose en el proceso de elaboración de las mismas.

1.7 Planificación de un proyecto Multimedia

La realización de un proyecto está estructurado por la unión en cadena de diferentes etapas, las cuales al ser realizadas de manera ordenada, estudiadas bajo un enfoque

analítico y funcional, pueden determinar la correcta elaboración y éxito comunicacional del proyecto.

Aunque la realización del proceso de producción del trabajo de grado se realizará por medio de otra estructura de planificación, la cual será explicada en el "Marco Metodológico", seguidamente los tesistas expondrán los métodos clásicos más comúnmente utilizados para la realización de los proyectos Multimedia.

A continuación, se presentará la manera en que el autor Jeff Burger clasifica en cuatro grandes bloques el desarrollo de un proyecto Multimedia.

Pre-producción: Etapa previa a la elaboración del proyecto, donde se utilizan procedimientos de visualización, organización y estimación que ayudan a garantizar un desarrollo más exitoso del proyecto Multimedia.

Durante esta fase se realiza un tratamiento escrito del objetivo del Multimedia, el cual garantiza la veracidad del mensaje que se desea comunicar.

El guión y la secuencia de escena (storyboard) se emplean como herramientas que precisan de una manera escrita y visual (imágenes), el contenido que deberá tener la producción.

Posteriormente, se desarrolla un mapa arquitectónico (Diagrama de flujo de Contenidos) que permite tener una visualización de la distribución y orden de los contenidos a través de sus diversas trayectorias.

De manera inmediata, en la pre-producción será necesario realizar una correcta administración del tiempo y así cumplir con un calendario de trabajo que garantice una mejor utilización y distribución de sus recursos. También, la estimación de costos de los diversos elementos que se deberán utilizar en el desarrollo de las diferentes fases del

proyecto es de suma importancia, por lo que se debe tener un presupuesto que este lo más sujeto a la realidad de las posibilidades de elaboración del Multimedia.

El presupuesto mencionado y los objetivos que se desean cumplir, estimarán la elección de las herramientas necesarias para la realización del proyecto (Hardware y Software), además de establecer el tipo de sistema de entrega.

En el momento que se elija las herramientas lo importante deberá ser la productividad, los recursos disponibles y la eficacia de costos. El sistema de entrega establecerá la accesibilidad del público al Multimedia, por lo que se debe tener un claro panorama del alcance que se desea tener.

Además, antes de comenzar el proceso de producción, se debe elegir el personal correcto, el cual este capacitado para cumplir, cabalmente y con el talento indicado, sus obligaciones.

Producción: Etapa donde se desarrollan los diversos contenidos o "piezas del rompecabezas" del proyecto Multimedia. Jeff Burger especifica que es necesario utilizar una lista maestra que detalle todas las piezas del rompecabezas del contenido (imágenes, video, música, etc.), la cual sirva para supervisar el avance efectuado sobre el trabajo de una manera organizada.

Para realizar una determinada tarea se debe seleccionar el proceso de producción que satisfaga mejor la eficiencia y el resultado.

En este sentido Burger (1994) considera que:

Siempre debemos probar una teoría de producción y los resultados finales antes de comprometernos con una tecnología, conjunto de herramientas, formato de archivo o proceso dados. (Pag.568).

El creador de un proyecto Multimedia debe saber que mientras más elementos se utilicen (audio, animación, fotografías, video, etc.) los requerimientos técnicos de hardware y software serán más amplios, por lo que la tecnología debe ser utilizada de manera correcta, creativa y previendo sus limitaciones.

Burger propone que se debe conocer los requerimientos legales de "derecho de autor" implicados en la elaboración de un Multimedia. Estos se relacionan con terceros, por lo que es necesario tener la permisología o licencia de uso necesaria para su utilización. Por otro lado, una vez finalizado el Multimedia es importante realizar su registro como medio de protección autoral.

Post-producción: Una vez culminada la "Producción", se iniciará la fase de "Post – Producción", donde se ensamblará o armará las distintas piezas o elementos para su reproducción Multimedia.

El Multimedia debe presentar una estética y estilo coherente, lleno de creatividad que atrape al usuario e incentive sus ganas de aprender. Este debe tener un contenido claro, limitado a través de opciones que faciliten su comprensión. La comodidad del usuario es un aspecto fundamental, por lo que los controles deben ser intuitivos, de operación uniforme y fáciles de usar.

Al finalizar el montaje del Multimedia, es preciso probar su efectividad en distintas máquinas de reproducción, además de verificar el contenido, impacto estético, capacidad de intuición y facilidad de uso.

Entrega: En este punto, Burger habla sobre la manera que se debe presentar el Multimedia en un entorno específico, en el cual se tiene algún control de manejo.

El control de la presentación podrá ser realizado por la utilización de los sistemas necesarios para que el público pueda observar y escuchar sin problemas. Es recomendable emplear un espacio idóneo que disminuya los factores que puedan ser causas de distracción,

además de utilizar atributos físicos (elementos teatrales, luces, etc.) que proporcionen credibilidad al entorno de la presentación.

Por otro lado, seguidamente mencionaremos la perspectiva descripta por Vaughan del proceso de elaboración de una producción Multimedia:

Planeación y Costo: La elaboración de un producto Multimedia se inicia con una idea o necesidad, la cual se desarrolla al aclarar los mensajes y objetivos. Es necesario que los elementos que el Multimedia requerirá se planeen antes de su desarrollo.

Para facilitar que el espectador pueda descubrir los mensajes y contenidos se debe desarrollar una interfase gráfica creativa, al igual que una estructura o sistema de navegación. La realización de los elementos será estimada según un estudio de distribución o estimación del tiempo, preparación del presupuesto y desarrollo de una prueba de concepto o prototipo.

1) Diseño y producción: Desarrollo de las distintas tareas planeadas para crear el Multimedia.

2) Pruebas: Etapa de chequeo del programa multimedia para tener la seguridad que los objetivos planteados se cumplieron. Además, se verificará que el mismo trabaje en las plataformas deseadas y que satisfaga las necesidades del usuario final.

3) Distribución: Proceso de empaque y distribución del proyecto.

1.7 Requerimientos técnicos

En el momento de realización y reproducción de un Multimedia, es necesario cumplir con ciertos requerimientos técnicos que garanticen el correcto desarrollo del

mismo, por lo que a continuación presentaremos una breve explicación de las especificaciones de "Hardware" y "Software".

1.8.1 El Hardware

Para la realización y reproducción de una aplicación Multimedia es indispensable tener un procesador que pueda hacer funcionar o correr los requerimientos exigidos por dichos proyectos, como lo son la capacidad memoria y las tarjetas de audio y video, entre otros.

Actualmente los equipos con mayor predominio de utilización mundial son las computadoras Macintosh de Apple y las PC de IBM, las cuales ofrecen ventajas de economía y disponibilidad de programas.

En referencia a las computadoras más empleadas en el mundo, Vaughan (1944) comenta que:

"... las dos plataformas más notables para producir y distribuir proyectos de multimedia: la computadora Macintosh de Apple y cualquier computadora IBM-PC con microprocesador Intel o computadora PC clon que ejecute Windows de Microsoft" (Pág. 25).

Las computadoras Macintosh de Apple, IBM-PC o PC clon, no son las únicas que permiten el desarrollo de un proyecto Multimedia, también existen otras, algunas inaccesibles al público masivo, que son capaces de poder desarrollar y ejecutar la aplicación.

Siguiendo esta afirmación, el autor Vaughan (1994) expresa que "la multimedia detallada y animada también se crea en computadoras Atari y Amiga y en estaciones de trabajo especializadas de Silicon Graphics, e incluso en macrocomputadoras". (Pág. 26).

Los equipos técnicos requeridos para la ejecución del Multimedia, varían según el software que se vaya a utilizar. Sin embargo, a continuación indicaremos las pautas mínimas y las pautas recomendadas por los autores Fernández y Burgos, necesarias para el funcionamiento del software que se va emplear en nuestro proyecto:

- Equipo Mínimo requerido:

  - Procesador 486 DX o SX.
  - Memoria de 16 Mb de RAM.
  - Monitor de 256 colores con una resolución de 640 x 480.
  - Tarjeta de sonido de 8 o 16 bits.
  - Sistemas operativos: Windows 95, Windows NT 3.51 o posteriores.

- Equipo recomendado:

  - Procesador Pentium con una velocidad de, al menos, 133 Mhz.
  - Una memoria de 32 Mb de RAM.
  - Monitor que permita miles de colores con una resolución de 640 x 480 o de 800 x 600, preferentemente.
  - Tarjeta de sonido de 8 a 16 bits.
  - Sistemas operativos: Windows 95, Windows NT 3.51 o posteriores.

1.8.2 El Software

En la creación de un Multimedia se utilizan diversos software o programas de computación que elaboran y ensamblan sus diversos elementos. Antes de iniciar el proyecto es conveniente visualizar el alcance y contenido del mismo, para así saber que tipos de software van a hacer necesarios.

De esta manera se recomienda que "antes de que comience un proyecto de multimedia, debe establecer primero su alcance y contenido. Deje que el proyecto tome

forma en su cabeza mientras piensa en todos los métodos disponibles para llevar su mensaje a sus espectadores". (Vaughan, 1994, Pág. 27).

Los tesistas al tener una sólida perspectiva del alcance y contenido de sus determinados proyectos, decidieron utilizar el software Director 6, programa utilizado para crear aplicaciones multimedias, animaciones y elementos interactivos.

En base al referido programa, Steinhauer (1998) especifica que:

> Director 6 de Macromedia es un programa de animación bidimensional... Dentro de Director, usted crea objetos bidimensionales, con ancho y alto, mediante las herramientas de la ventana Paint, y después los anima en la superficie con dos dimensiones de una ventana especial de Director, llamada Stage. Con esquemas cuidadosamente preparados y técnicas creativas especiales, usted puede agregar una calidad tridimensional convincente a sus películas de Director. (Pág. 1).

Según los autores Fernández y Burgos (1998) el Director 6 se caracteriza por tener "sencillez de manejo; a través de una metáfora cinematográfica se consigue que el usuario comprenda y maneje rápidamente conceptos complejos como aplicación, interfaz, librería, objeto..." (Pág. 3).

1.9 Tecnología de disco compactos (CD).

Para el enfoque de la tesis, se debe señalar que el medio de almacenamiento y transporte en los formatos de Enhanced CD, el cual se explicará posteriormente, es el CD. Por esta razón es necesario mencionar su significado y funcionamiento, además de señalar los diferentes formatos aplicados al mismo.

La información representada en una gran cantidad de datos digitales puede ocupar la totalidad de cualquier sistema de almacenamiento. Gracias a los avances realizados en los medios ópticos, el disco compacto (CD) surgió como una respuesta eficaz y de útil manejo, capaz de almacenar 650 Mega Bytes (MB).

Burger (1994) explica que el CD "no pesa casi nada, es relativamente invulnerable al maltrato físico, se puede producir en masas (...), y suministra hasta 74 minutos de audio de alta calidad, y más de 500 MB de datos digitales" (Págs. 520-521).

El CD posee una estructura física de 120 mm de ancho, un agujero central de 15 mm y un grosor de 1.2 mm. La información contenida está estampada en una cara transparente, la cual se cubre con una capa fina de aluminio reflectante que permite al láser de la cabeza lectora, captar los datos existentes.

Para realizar una explicación más concisa del proceso reflectante aplicado al CD, el autor Burger (1994) comenta que:

> La información reside en depresiones en un medio transparente que tiene un índice de refracción estricto: por lo regular plástico de policarbonato en las versiones producidas en masa y vidrio en el master. La superficie grabada se cubre con una capa muy delgada de aluminio que añade reflectividad y con una película protectora de plástico sobre la cual se imprime la etiqueta. (Pág. 521).

Además, el autor explica que el espacio físico del CD, desde la circunferencia hasta el centro del disco, esta distribuido según propósitos específicos. El área de sujeción no contiene datos y abarca los 6 mm interiores alrededor del agujero central. El área de entrada (4mm) posee el índice general del volumen.

Los datos del programa están escritos sobre un área de 33 mm en un espiral prolongada cercana a 20 000 iteraciones. 1mm determina el área de salida o final del disco y una superficie de 3 mm alrededor del borde, la cual no contiene información, esta dirigida al uso físico del CD.

El láser es la única fuente de luz capaz de ser tan puntualmente concentrada como para ser absorbida o reflejada por los microsurcos del CD. La codificación de los datos es accesible a través de las fosas (protuberancias) y planos (superficie normal entre las fosas) que están impregnadas en la superficie de un CD.

En el momento en que el láser incide sobre un plano, este emite un estado de "encendido" y en viceversa un estado "apagado" sobre la fosa.

"Las fosas y los planos en sí no representan datos de bits encendidos/apagados reales, como podría suponerse. Las transiciones entre fosas y planos y los tiempos asociados representan bits de canal" (Jeff Burger, 1994, Pág. 522).

Los bits de canal se organizan en grupos denominados cuadros, los cuales son capaces de contener individualmente doce muestras de audio de 16 bits (seis muestras estereofónicas) o 24 bytes de datos para computadora.

Estos cuadros se dividen en grupos de 98 cuadros llamados bloques en los "CD de audio y sectores en los CD-ROM y CD-I. (...) Hay 75 bloques o sectores por cada segundo de rotación del CD, lo que resulta en un total de 7350 cuadros por segundo" (Jeff Burger, 1994, Pág.523).

El CD puede contener un total de 99 pistas, las cuales puede tener, cada una, un tipo de información distinta (audio o datos).

"Aunque el área de programa de un CD contiene en realidad una sola pista física larga, esta organizada lógicamente en un numero de pistas que puede ir desde 1 hasta 99. Una pista dada solo puede contener un tipo de información, como audio digital o datos de computador, pero pistas diferentes pueden contener distintos tipos de datos". (Jeff Burger, 1994, Pág. 524).

Se puede decir, en base a la información expuesta por los autores, que el CD es una herramienta tecnológica versátil y de fácil manejo con capacidad de almacenar grandes capacidades de datos, por lo que desde su aparición ha representado una revolución de los sistemas de comunicación, ayudando al progreso de la humanidad.

1.9.1 Libros definitorios de formatos

Las diversas formas de presentación o distintos formatos de la tecnología CD, han alcanzado una gran aceptación masiva, representado un factor de impulso para la producción de Multimedios. Estos formatos siguen los parámetros o normas específicas desarrolladas a través de los colores de las carpetas o libros que los definen.

De esta manera, antes de abarcar los formatos utilizados en la tecnología CD, es conveniente definir cada uno de los libros que los define y así tener un mayor entendimiento de los mismos.

1.9.1.1 El Libro Rojo: Define el estándar en el proceso de grabación y masterización aplicada para los discos compactos de Audio (CD-DA – "Compact Disc Digital Audio").

1.9.1.2 El Libro Amarillo: Define el método de corrección de errores adicional requerido en la reproducción y en la masterización del Disco Compacto de Memoria Sólo de Lectura (CD-ROM – "Compact Disc Read Only Memory").

Confirmando la información presentada, el autor Jeff Burger (1994) dice que:

> Sony y Philips no tardaron en introducir la especificación de libro amarillo para CD – ROM (Disco Compacto de Memoria, Sólo de Lectura) que en esencia es un superconjunto de la norma de libro rojo. Las diferencias significativas son el empleo de las áreas de datos para información distinta del audio digital y rutinas de corrección de errores más estrictas. (Pág. 526).

1.9.1.3 El Libro Naranja: Extiende los requerimientos básicos especificados en los libros rojos y amarillo para la realización de discos "multisesión" como el Disco Compacto de Fotografía y el CD Extra.

1.9.1.4 El Libro Azul: Especifica los métodos de reproducción y masterización, al igual que la data adicional requerida para crear un CD Enhanced Multisesión. Los

estándares de este libro colocan el audio primero y la data de segundo lugar en el disco, cada uno en sus respectivas sesiones.

1.9.1.5 El Libro Verde: Cubre las especificaciones de grabación, masterización y reproducción de los CD-ROM para su realización en el formato CD-I de Philips.

Una indagación más profunda es ofrecida por Burger (1994), quien expresa que:

> Los problemas de sistemas operativos y formatos de archivos dispares, sin mencionar el empleo de hardware apropiado como por ejemplo adaptadores de pantalla y tarjetas de audio, llevaron a Philips y Sony a publicar la especificación de libro verde para CD-I (disco compacto interactivo). La especificación de medios CD-I está vinculada directamente a la especificación de una reproductora CD-I estándar. (Pág. 528).

1.9.1.6 El Libro Blanco: Especifica los estándares para el CD de Video, basado en el método de compresión de data MPEG-1, el cual posibilita 72 minutos de calidad de video en un disco compacto.

1.9.2 Formatos utilizados en la Tecnología CD

La tecnología CD provee al hombre de una mayor capacidad para poder comunicar sus mensajes visuales y sonoros. Es necesario que el lector conozca los formatos que existen en dicha tecnología y así comprenda las diferencias de estos con el Enhanced CD.

A continuación explicaremos los diferentes formatos, los cuales están dirigidos, en su particularidad, a posibilitar la transmisión de un contenido especifico audiovisual.

1.9.2.1 CD – DA (Disco Compacto de Audio)

Inicialmente la utilización de la tecnología de CD fue desarrollada para el audio, basándose en las normas del libro rojo, acuerdo entre Philips y Sony, que originó el CD -

DA (Compact Disc Digital Audio). Este tipo de formato puede contener 74 minutos de audio de alta calidad, distribuido en 99 canales.

1.9.2.2 CD + Gráficos

El CD de audio desperdicia más de 24 MB de espacio, por lo que se creó el denominado CD + Gráficos para utilizar el espacio no empleado y así complementar dicha especificación.

La utilidad a la cual se dirigió el formato era el de "exhibir imágenes fijas durante la reproducción de la música. (...) Los usos sugeridos van desde texto en varios lenguajes, un pentagrama electrónico y gráficos del álbum en canales individuales" (Jeff Burger, 1994, Pág. 525).

El CD + Gráficos no tuvo una exitosa actuación en el público, por lo que los fabricantes decidieron ahorrarse el costo de la producción de los modelos especiales para su reproducción, los cuales deberían incluir enchufes de subcódigos, y pusieron final a este tipo de formato.

1.9.2.3 CD – ROM (Disco Compacto de Memoria Sólo de Lectura)

Basándose en las normas delineadas en el libro rojo, Philips y Sony crearon las especificaciones del libro amarillo para CD - ROM (disco compacto - memoria sólo de lectura), el cual percata que la tecnología de CD, capaz de almacenar 650 Mb, podría ser utilizada, además de sonido, para almacenar grandes cantidades de datos digitales, convirtiéndose en una herramienta de suma utilidad para el mundo de la informática.

"Se pensó en la tecnología de CD como medio de almacenamiento de grandes cantidades de cualquier tipo de datos digitales, no sólo sonido. Sony y Philips no tardaron en introducir la especificación de libro amarillo para CD-ROM (disco compacto-memoria

sólo de lectura) que en esencia es un superconjunto de la norma del libro rojo". (Jeff Burger, 1994, Págs. 525-526)

El Libro Amarillo especifica el formato CD-ROM, el cual posee las misma normas que el libro rojo de audio, divergiendo en el empleo del área de datos y en las rutinas de corrección de errores.

"Las diferencias significativas son el empleo de las áreas de datos para información distinta del audio digital y rutinas de corrección de errores más estrictas" (Jeff Burger, 1994, Pág. 526).

El CD-ROM utiliza el sector de 98 cuadros en la lectura y grabación de datos, y posee rutinas de corrección de errores más estrictas que el CD - DA. Cada sector posee tres segundos que no pueden ser utilizados por el usuario, lo que proporciona un total de 2336 bytes por sector para su empleo.

Este tipo de formato puede diferir según la utilización de cada sector a través de un byte de modo, el cual esta dividido en dos tipos de modo que divergen en su capacidad de almacenamiento y en su velocidad de recuperación de datos.

1.9.2.3.1 CD-ROM XA

El modo 2 (CD XA) a diferencia del modo 1, no contiene códigos de corrección de errores, lo que le permite utilizar más espacio de memoria.

Para tener un conocimiento más técnico de la manera en que el CD-ROM XA (modo 2) tiene una mayor cantidad de espacio que el conocido CD-ROM (modo 1), el autor Jeff Burger (1994) explica que "el modo 1 proporciona 2084 bytes de usuario junto con 288 bytes destinados a corrección adicional de errores. (...) El modo 2 no añade corrección de errores, por lo que permite usar todos los 2336 bytes de cada sector" (Pág. 527).

1.9.2.3.2 Especificación ISO 9660

Debido al inconveniente de compatibilidad existente entre sistemas operativos, un número de fabricantes formaron, siguiendo las especificaciones del Libro Amarillo, el grupo "High Sierra", con la intención de desarrollar un método estándar y universal para organizar archivos e índices. Su resultado fue presentado a la Organización Internacional de Normas (ISO), denominándose ISO 9660.

La particularidad de incluir el controlador de software ISO 9660 "en el sistema operativo anfitrión otorga a ese sistema acceso a archivos en cualquier CD-ROM ISO-9660, con las mismas limitaciones en lo tocante a la compatibilidad entre los archivos de datos y las aplicaciones" (Jeff Burger, 1994, Pág. 528).

Actualmente, un CD-ROM es considerado un ISO-9660, debido a su estandarización universal, reseña realizada por el ingeniero Wilfred Sánchez, quien dice que "el CD-ROM surgió por la necesidad de almacenar data de computadora y por la forzosa búsqueda de hacerlo compatible con todas las plataformas de ordenadores existentes en el mundo".

1.9.2.4 CD-I (Disco Compacto Interactivo)

El Compacto Interactivo (CD - I) fue definido por Philips y Sony en el Libro Verde en 1987. Este tipo de formato tiene la posibilidad de hacer funcionar la data de audio y programas interactivos, solamente en componentes específicos CD-I o en ordenadores debidamente equipados con sus requerimientos.

El origen del CD-I, es explicado por Burger (1994), quien dice que:

> Los problemas de sistemas operativos y formatos de archivos dispares, sin mencionar el empleo de hardware apropiado como por ejemplo adaptadores de pantalla y tarjetas de audio, llevaron a Philips y Sony a publicar la especificación del libro verde para CD-I (disco compacto interactivo). La especificación de

medios CD-I está vinculada directamente a la especificación de una reproductora CD-I estándar. (Pág. 528).

El sistema de CD-I equilibra la calidad de audio y almacenamiento. Además, puede hacer que exista un sacrificio de la calidad de sonido para brindar una mayor capacidad de almacenamiento de datos dirigido a otras prioridades requeridas en una producción audiovisual.

1.9.2.5 CD-R (Disco Compacto virgen)

A pesar de sus múltiples ventajas de almacenamiento de datos, la tecnología CD enfrentaba el problema de poder grabar información adicional sobre el mismo disco, lo que se convirtió en un obstáculo para el predominio de la misma.

El CD-R (Disco Compacto virgen) es una alternativa para no realizar, obligatoriamente, la preparación del "master" (disco de vidrio), eliminando el mismo para la grabación del disco (producto final).

El CD-R esta sujeto a las normas del Libro Naranja, el cual especifica que dicho medio tiene la ventaja de poder grabar datos en diferentes espacios de tiempo, ofreciendo la ventaja de su compatibilidad con reproductoras de CD-DA, CD-ROM y CD-ROM XA, entre otros.

Sin embargo para poder llegar a la referida compatibilidad, el CD-R tuvo que vencer diversos obstáculos, por lo que Burger (1994) expresa lo siguiente:

> Uno de los principales obstáculos que enfrento la especificación del libro naranja es que los archivos e índices de volumen (VTOC) de los CD anteriores eran inalterables. Aunque se pudiera escribir datos adicionales en otra área del disco, no seria posible actualizar el directorio maestro para tener acceso a ellos. El libro naranja ofrece capacidades de multisesiones: la opción de escribir datos en diferentes partes del disco en diferentes momentos. (Pág. 532).

Wilfred Sánchez plantea que cuando el usuario tiene la posibilidad de crear un disco utilizando el medio CD-R, se tiene el control de realizarlo paso a paso. Por lo tanto, el estándar ISO 9660 fue modificado, según el Libro Naranja, para dar entrada al formato CD-ROM XA (ISO 9660 XA) que permite el uso de multisesiones.

Es importante conocer la capacidad de multisesión ofrecida por el libro naranja ya que este dio paso a su utilización para la creación del Enhanced CD, el cual ubica en una sección el audio y en la segunda la data de computadora.

1.9.2.6 CD de fotografías

El CD de fotografías fue realizado por Kodak y Philips con la finalidad de poder ofrecer a los consumidores el almacenamiento de sus imágenes fotográficas en un CD y su visualización, a través de una reproductora especial, en un televisor. Es un formato de multisesiones que permite la posibilidad de agregar imágenes hasta que se completa su capacidad.

La facultad del CD de fotografía de ser multisesión, le posibilita "añadir imágenes hasta llenar el medio. (...) Las unidades deben manejar formatos de multisesiones para poder obtener acceso a las imágenes de sesiones subsecuentes" (Jeff Burger, 1994, Pág. 534).

Estas imágenes son suministradas de manera individual en un Image Pac que ocupa un promedio de 3Mb y 6Mb, dependiendo de la cantidad de espacio que cada una abarque en el disco. De esta manera, un CD de fotografías podrá tener un aproximado total de 100 Image Pacs.

El formato de almacenamiento de las imágenes es un formato exclusivo de la Kodak denominado Photo YCC, el cual emplea comprensión basada, en cierto modo, para eliminar la redundancia.

Además de utilizar una reproductora especial, el CD de fotografías puede funcionar en los reproductores de CD - I y CD - ROM, capaces de leer sectores de discos CD-ROM/XA y CD multisesión.

Lo antes expuesto es rectificado por Burger (1994) al decir que:

"Las reproductoras de CD - I de Philips también pueden reproducir los CD de fotografías. Las unidades y controladores de CD - ROM modo 2 que pueden tener acceso a los CD de fotografías a través de computadores personales también hacen posible el empleo de estas imágenes en autoedición, producción de multimedios y presentaciones, entre otras cosas" (Pág. 533).

1.9.2.6 DVD (Disco Versátil Digital)

En 1995 se anuncio la disponibilidad de una nueva herramienta tecnológica de CD llamada "formato de alta densidad", conocido como DVD (Disco Versátil Digital) que posee la particularidad de poder almacenar un aproximado de 4,7 y 17 GB de memoria.

Wilfred Sánchez explica que dicho formato ha sido dirigido, por su capacidad de memoria, sólo al almacenamiento de "películas", lo que no quiere decir que no pueda ser utilizado para otras intenciones, como la grabación de audio y data, o ambas. Además, uno de los factores que limitan su éxito es que su reproducción sólo es posible a través de equipos especiales, al igual que, económicamente, los requerimientos técnicos para su grabación casera no son accesibles para las masas.

Siguiendo lo antes expuesto, el ingeniero Jesús Rafael Paredes comenta que "en su origen el DVD es un formato sólo para ser leído. No se puede grabar en el todavía. Históricamente, todos los soportes exitosos de entretenimiento hacia al público, son aquellos que se pueden grabar. Con el tiempo este impedimento se podría vencer, por que la tecnología existe, lo único es que se está implementando la práctica tímidamente. (...) Aunque cueste mucho ahora, en un futuro va a bajar hasta el acceso de las masas".

Siguiendo la idea que próximamente el DVD pueda estar en el nivel de acceso de las masas, especialistas en la materia pronostican la posibilidad que el referente formato pueda sustituir a los anteriores mencionados. Sin embargo, para las especificaciones de nuestro trabajo de grado, al compararlo con el formato de estudio, actualmente, su utilización no es necesaria porque su gran capacidad de almacenamiento no justifica la elaboración de un Enhanced CD. Además, el DVD no posee una presencia masiva, lo que limita su empleo.

1.10 Enhanced CD (ECD)

Formato definido en el Libro Azul de la Philips y Sony, también conocido como CD PLUS o STAMPED MULTISESSION CD, que contiene audio digital y data de computadora, los cuales pueden ser leídos en componentes de audio o CD – ROM, respectivamente.

El Enhanced CD está considerado como un CD de audio que utiliza el espacio libre restante (presente en la gran mayoría de los CD de audio) en el almacenamiento de data digital para su lectura en las unidades de CD-ROM u ordenadores multimedia.

En el Enhanced existen dos informaciones de diferentes índoles: música o audio de cualquier clase y data de computadora. El ingeniero Jesús Rafael Paredes afirma que son dos segmentos del disco en los cuales la data esta incluida en una estructura diferente de distribución de la información, y que debe ser leída en consecuencia de distinta manera. Además dice que "para crear el Enhanced CD lo primero que tenemos que hacer es ensamblar los dos tipos de información de manera conjunta".

1.10.1 Especificación HFS (Hierarchical File System – Sistemas de Archivos jerárquicos)

Sistema dirigido únicamente a su funcionamiento en la plataforma Macintosh, por lo que no cumple con los estándares de la plataforma ISO. Las sesiones grabadas en un CD por medio de dicha plataforma son representadas para su lectura a través de volúmenes separados.

1.10.2 Disco Híbrido

El disco híbrido es aquel que contiene la data para su funcionamiento en ambas plataformas ISO 9660 y HFS. El montaje de estas puede ser realizado a través de dos maneras:

La primera ocupa un mayor porcentaje de memoria y se crea al colocar dos volúmenes que contengan, repetitivamente, la información de la data (una destinada a Mac y otra a PC). La segunda forma es crear "archivos espejos" que puedan compartirse en las dos plataformas, reduciendo, de esta manera, el espacio y cantidad de memoria.

La única manera en que los discos híbridos puedan ser creados es a través de la tecnología Macintosh. "No se pueden preparar en una PC porque estás no son capaces de soportar la estructura lógica y de archivo de Macintosh. Mientras que la Macintosh si pueden soportar las de las PC". (Jesús Rafael Paredes).

El Enhanced CD debe tener la particularidad híbrida para poder ser aceptado en ambas plataformas Macintosh y PC.

1.10.3 Evolución

El Enhanced CD es el resultado de una amplia experimentación y manejo de la colocación del audio y la data, iniciándose con el "Modo Mixto" (Mixed Mode/Track One)

y continuando con el formato de Pista Escondida (Pre-gap/Track Zero) hasta llegar al formato de nuestro interés. Dicho formato pertenece a la familia del CD multisesión.

1.10.4.1 Modo Mixto (Mixed Mode/ Track One)

Formato que colocaba la data de computadora en la primera pista y la data de audio en las siguientes. Presentó el problema que algunos reproductores de audio podían leer la data de computadora colocada en la primera pista, ocasionando inconvenientes de distorsión del sonido o daño del equipo. En otros casos resultaba una pista silenciosa.

De acuerdo con Burger (1994) "por lo regular, la pista 1 es la de datos, y el audio comienza en la pista 2. Una pista de CD-ROM comienza con un espacio muerto llamado pregap si va precedida por una pista CD-DA y termina con un postgap si le sigue una pista CD-DA" (Pág. 527).

1.10.4.2 Pista Escondida (Pre-grap/Track Zero)

Una solución cercana para esconder la data de la computadora de los reproductores de sonido, era colocar la misma en el área del disco reservada para la información del índice, conocida como pista cero (Track Zero). Lamentablemente, se podía acceder a este tipo de información a través del CD de Audio, en el momento que se retrocedía a la pista, ocurriendo los mismos problemas sucedidos en el Modo Mixto.

1.10.5 Estructura del ECD

Aproximadamente un minuto de audio en un CD - DA (CD de Audio) corresponde a 9 MB de capacidad de datos, por lo que se utiliza un total de 50 a 60 minutos de audio, dejando un espacio libre de 150 a 200 Mb de memoria para su empleo en cualquier actividad multimedia.

El Enhanced CD posee dos secciones. La primera sigue las especificaciones del libro rojo, conteniendo 98 pistas de audio. La segunda tiene un track de data basado en los sectores del CD-ROM XA (modo 2), además de incluir directorios y archivos específicos, y usar los sistemas de archivo ISO 9660 y HFS, para su funcionamiento en las plataformas de PC y Macintosh, respectivamente.

1.10.6 Funcionamiento de ECD

La estructura de organización de aparición de las secciones (de audio y data) del Enhanced CD, proporciona que los aparatos especializados en las mismas no confundan su ubicación y puedan iniciar la aplicación requerida sin problemas. Esto es posible por la forma técnica en que los referidos equipos fueron creados.

"El CD player lee audio estrictamente. Este esta instruido en su software y hardware para que reconozca, únicamente, la primera sesión del disco, siendo incapaz de leer subsecuentes sesiones. En cambio el CD - Rom player esta instruido para que lea la última sesión del disco y no vea la primera. (...) Todos los fabricantes de CD - Rom Player y del software para el mismo, acordaron que estos deberían leer siempre la ultima sesión, la más reciente, para asegurarse de que esa fuera la que contenía toda la información". (Jesús Rafael Paredes).

El procedimiento de quemado debe ser realizado por un software especializado que introduzcan la información de audio y permita dejar el disco abierto para adherir la data. Actualmente, los programas accesibles para un quemado óptimo de un Enhanced CD, son los siguientes:

- Adaptec – JAM: Utilizado para la creación de la primera sesión del disco, el cual es compatible con el Libro Rojo (CD – DA).

- Adaptec – Toast: Empleado para la sesión número 2, perteneciente a la data híbrida y compartida entre plataformas Mac y PC, como lo establece el Libro Azul.

1.10.7 Casos de artistas que han utilizado la tecnología Enhanced CD

En la actualidad existen muchos artistas que utilizan el formato de Enhanced CD para promocionar su música. Los tesistas después de haber visualizado varias producciones, seleccionaron algunos ECD's de artistas que poseían un patrón de sonido e imagen conceptual similar a las bandas "Elements" y "Atmósfera", para tener, de esta manera, un marco de referencia en el momento de realización de las producciones Multimedia.

A continuación se presentan la producción de los artistas seleccionados y una breve explicación de sus Enhanced CD:

* *Megadeth (Risk – 1999):* Su aplicación sólo presenta una pantalla principal, la cual muestra un video documental de la realización del disco.

* *Soda Stereo ("Comfort y Música para Volar" - 1996):* Multimedia lleno de interactividad, realizado para que el usuario descubra las claves que contiene el mismo, factor justificativo de un mínimo empleo de textos. La aplicación posee una introducción animada y diversas pantallas de contenido donde se podrán encontrar segmentos de videos, de entrevistas y del concierto realizado para la cadena de televisión internacional "Music TV" (MTV), y un juego musical. Las fotografías son utilizadas no como un factor principal sino como un medio de conexión a otros contenidos.

* *Peter Gabriel (OVO - 2000):* Enhanced CD que contiene una mayor preponderancia del elemento gráfico. Incluye video, historia del mensaje conceptual del disco (realizado a través de dibujos animados), conexión Web a la página del artista y para la compra del libro de la referida historia animada.

1.10.8 El ECD como medio de Promoción

El Enhanced CD es un medio que proporciona una utilidad adherida del valor audio al asociar el soporte audiovisual en el producto. Hasta los momentos su enfoque principal

ha estado dirigido a la promoción de artistas musicales, quienes utilizan dicha herramienta para establecer un contacto más cercano con su público a través de fotografías, textos y videos, entre otros.

El Enhanced CD presta al artista el beneficio inmediato del soporte audiovisual, hecho sugerido por Jesús Rafael Paredes, quien afirma que por medio del mismo se puede visualizar "video, letras de las canciones, fotografías, entrevistas, links a la página Web y todo aquella data que tenga relación. (...) Se podría decir que el Enhanced CD es el audiovisual completo".

Por otro lado, el ECD también puede ser empleado en cualquier otro contenido que devengue la necesidad de su utilización, como por ejemplo "si un poeta hace un disco de poesía y además desea realizar una aplicación Multimedia que explique sus poemas, el Enhanced CD será un formato excelente para cumplir con sus expectativas" (Wilfred Sánchez).

Capítulo II
Marco Metodológico

2. Objetivo general:

Realizar un Enhanced CD para las bandas de rock "Elements" y "Atmósfera".

2.1 Objetivos específicos:

- Realizar un CD que contenga pistas de audio, y también información (data) de las bandas "Elements" y "Atmósfera" (videos, fotos de la banda, letras de canciones, biografía) que pueda ser vista en una computadora por medio de un CD-ROM.
- Utilizar el ECD como medio de comunicación .
- Aplicar una metodología eficaz y sencilla para crear ECD's.
- Complementar trabajos similares anteriores.

2.2 Tipo de investigación:

Nuestro trabajo de investigación consiste en describir el proceso de elaboración de un ECD para dos bandas de Rock (Elements y Atmósfera).

Por tal razón, el estudio será de tipo *descriptivo*, pues "tiene como objetivo describir situaciones y eventos" (Sampieri, Collado y Lucio, 1991, p.60). El objetivo principal de este tipo de estudio es describir fenómenos dentro de un contexto, y buscar respuestas a las preguntas de qué, cómo, cuándo, dónde, y nunca al por qué del hecho (Castillo y Pereira, 1998).

2.3 Diseño de la investigación:

Según los lineamientos para Trabajos de Grado de la Universidad Católica Andrés Bello, nuestro proyecto está enmarcado en la modalidad "C", denominada "Diseño de

Proyectos y Producción", que consiste en la producción de mensajes a través de un medio de difusión, impreso, radiofónico, audiovisual, etc. (Aguirre, 1992). En nuestro caso el medio será el ECD.

2.4 Selección y justificación de metodología:

Un Enhanced CD (ECD) contiene una sección de audio y una de data, como hemos mencionado anteriormente. Esa data es de carácter multimediático, y debe ser comprendida y desarrollada como una aplicación o programa para computadoras, como un software. Por ello la metodología a utilizar estará enfocada en el desarrollo de productos multimedia e ingeniería de software.

"El desarrollo de un producto multimedia comienza con una idea y termina con la concepción tangible de la misma" (Murray, 1998, p.81). Para lograr la materialización de la idea, el desarrollador multimedia necesita establecer prioridades en cuanto a lo que el producto requiere, distribuirlas en fases, y ejecutarlas. Estamos hablando entonces de una metodología de trabajo para poder culminar un proyecto exitosamente, o aplicar lo que Murray (1998) plantea como el modelo de ciclo de vida de un producto.

Este modelo consiste en la delimitación de los pasos que transforman esa idea inicial en el producto mismo. De dicho ciclo depende cómo se van a manejar cada uno de los elementos que intervienen en la elaboración del producto (Murray, 1998). Este contiene una visión unificada de los componentes del desarrollo de un proyecto:

Fases: Los pasos en el ciclo de vida que indican los progresos del proyecto.

Actividades: Las acciones necesarias para crear y entregar el proyecto. Análisis de requerimientos, diseño, código, y prueba del sistema.

Entrega: Productos tangibles o demostrables creados durante el proyecto. El producto mismo, manual de elaboración, y documentación.

Observaciones: Los puntos importantes del proyecto. Ocasionalmente sirven de puntos de decisión. Complementos o críticas de un producto.

Diferentes modelos de ciclo de vida tienen distintos componentes, y no hay un modelo específico que sea el correcto. En última instancia, el desarrollador del software seleccionará y/o combinará los modelos y creará uno que se satisfaga las necesidades del proyecto. (Murray, 1998, p.82)

2.4.1 Modelo de Fases de Solución de Problemas:

De acuerdo a lo dicho anteriormente, para poder emprender nuestro estudio necesitábamos hallar una metodología que se ajustara lo más posible a la obtención de los objetivos planteados. Para ello, realizamos una revisión de los distintos modelos de desarrollo de proyectos de software, para compararlos y poder elegir.

Luego de observar, en la revisión de literatura, diversos puntos de vista de especialistas acerca de lo que un producto multimedia debe ser, entendimos que lo principal es lograr claridad en el mensaje que se le quiere enviar al usuario, la forma cómo se estructuran los contenidos, y no la tecnología.

Por ello decidimos aplicar el modelo de desarrollo de software denominado "Fases de solución de problemas", pues es muy incisivo en el establecimiento y obtención de los verdaderos requerimientos del contenido y funcionamiento de un proyecto. Murray (1998) aclara que el término solución de problemas no quiere decir que hay que reparar algún defecto, más bien se debe entender como un proceso similar al de armar un rompecabezas.

Las características de este modelo condujeron a la selección del mismo para el desarrollo del proyecto, pues:

- Está más enfocado en determinar la calidad por el diseño del software, y no por la prueba.
- Fases de diseño y de desarrollo más incisivas.

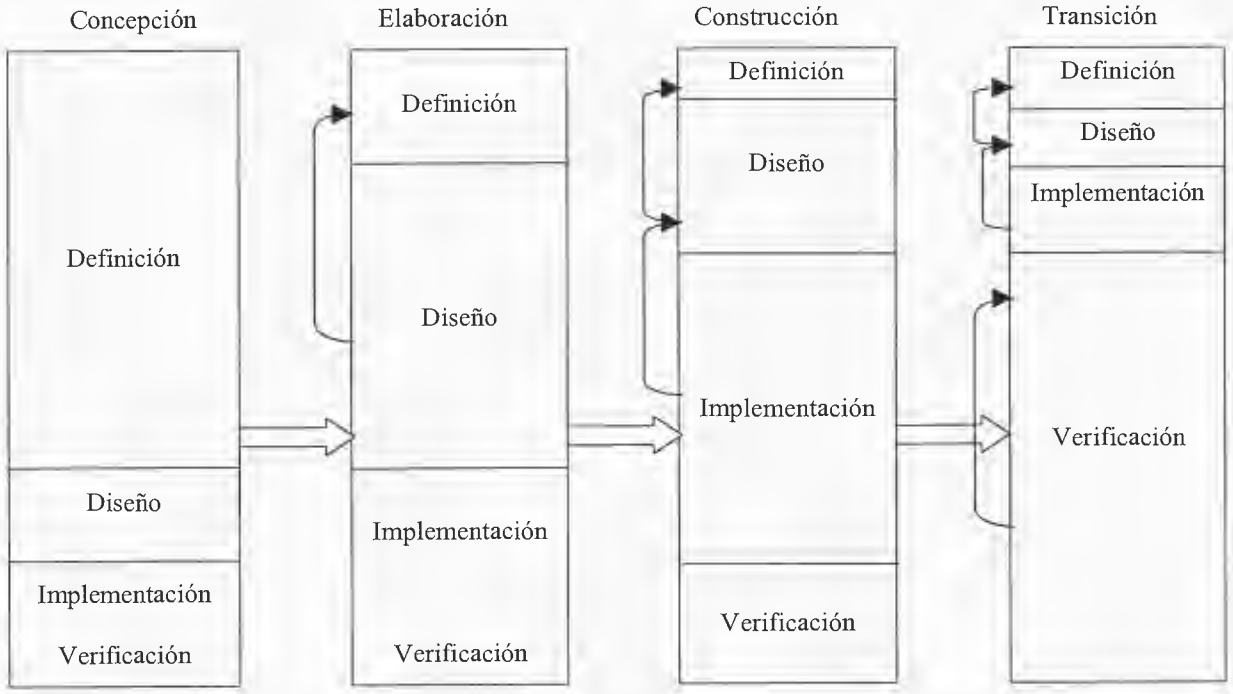
- Prevención de defectos más que corrección de defectos.
- Enfocado en procesar y medir.
- Establecimiento de equipos de trabajo multifuncionales.
- Responsabilidad compartida entre los miembros de equipo para asegurar la entrega exitosa del producto.
- Reduce los costos de producción, puesto que, el constante monitoreo de las fases permite comprobar que el proyecto está bien encaminado. Esto evita que el cliente y los desarrolladores se arrepientan en el último momento de la forma en la que fue concebido un producto de software, hecho que implicaría modificaciones presupuestarias dramáticas, además de pérdida de tiempo.

Cuando un individuo o un equipo decide utilizar este modelo de solución de problemas para desarrollar un software debe comprometerse a emprender cuatro actividades:

- **Definición:** Consiste en asegurar el completo entendimiento del problema.
- **Diseño:** Consiste en buscar la forma más efectiva de solucionar el problema.
- **Implementación:** Consiste en aplicar el diseño.
- **Verificación:** Confirmación de que el diseño desarrollado realmente solucione el problema.

El modelo de "Fases de solución de problemas" consta de cuatro partes:

- Concepción, Elaboración, Construcción, Transición .



La solución de problemas no evoluciona de manera lineal de una actividad a otra, es decir, no se espera a terminar una fase para poder avanzar hasta la próxima, sino que se desarrollan de manera simultánea (Murray, 1998).

Cada fase contempla las cuatro actividades antes mencionadas (definición, diseño, implementación y verificación), y cada una de estas tiene asignado un porcentaje de atención, que varía a medida que se pasa de una fase a otra.

En este sentido, la actividad de definición del problema tendrá un porcentaje mayor durante la fase de Concepción, y la de verificación será la de menor prioridad. Mientras en la fase de Transición, la definición tendrá menor prioridad y la de mayor peso será la de verificación. En resumen, los porcentajes en la dedicación a las 4 actividades se invierten.

El autor habla de mantener una proporción porcentual de 80-20, 80 en la actividad más importante en determinada fase, y 20 para las otras tres actividades. El paso de una fase a otra, en cuanto a prioridad de atención en misma, quedará determinada por los logros de los desarrolladores en la elaboración de los requerimientos y cumplimiento de los objetivos del proyecto.

2.4.1.1 Fases:

Es necesario aclarar que las actividades siempre se ejecutan durante las cuatro fases; son necesidades constantes para el desarrollo del proyecto. Mientras que las fases son los pasos que marcan el progreso del proyecto. (Murray, 1998).

A continuación se explica en qué consiste cada una de las fases:

Concepción: Es la primera fase, en la que se comienza a determinar cuál es el problema, hasta dónde se extiende y cuáles serán los límites que se pretenden alcanzar. Esto es más que reunir los requerimientos (funciones del software). Se debe construir un modelo

mental inicial del problema. La mayor atención durante esta fase se concentra en la actividad de definición.

Es necesario desglosar dicho problema en distintas partes pequeñas, para poder establecer prioridades, atacarlas en momentos oportunos, y facilitar la resolución del problema macro. (Murray, 1998)

Stephen (1999) explica que las prioridades se establecerán de acuerdo a la contribución de cada objetivo operacional al sistema. Si el éxito de un programa requiere del funcionamiento óptimo de un objetivo, el desarrollo de dicho objetivo es crucial. Si el software necesita el objetivo para problemas menores, este será marginal. Si el objetivo no se relaciona con la misión del programa, es un requerimiento innecesario.

Elaboración: Una vez que el problema está lo suficientemente definido y claro, y existe un modelo mental de cómo será el programa, se entra en la fase de elaboración, en la que la actividad de diseño es la que lleva el mayor peso.

Según Murray (1998) aquí es donde se aplica mejor la regla 80-20, pues no se debe esperar hasta tener un modelo perfecto para comenzar a diseñar la solución. Esto permite encontrar posibles fallas en el entendimiento del modelo, y volver atrás para perfeccionarlo, mientras se va diseñando.

La fase de elaboración ayuda a materializar y a definir mejor el modelo mental. "Si no se empieza a diseñar, esperando a tener una comprensión absoluta del problema, probablemente la fase de diseño nunca se emprenderá". (Murray, 1998)

Construcción: En esta fase, la actividad de implementación es la prioritaria. Consiste en construir el diseño planteado, hacer el programa.

Murray (1998) explica que en cualquier punto de la implementación se pueden ubicar fallas, y para corregirlas, se debe regresar a la actividad de diseño, y allí

posiblemente se podrá determinar que dicha falla proviene de la actividad de definición, durante la fase de concepción, lo que permitiría realizar correcciones y continuar con el perfeccionamiento del modelo mental inicial, que ahora se está convirtiendo en algo tangible.

Transición: "Una vez que se piensa que el problema está solucionado, se entra en la fase de transición. Se comienza a verificar que esa es la solución correcta. Posiblemente se encontrará alguna falla, que tal vez viene de la actividad de implementación o de alguna de las fases cumplidas anteriormente para el entendimiento del problema". (Murray, 1998, p.89)

Si es necesario, se debe reajustar la comprensión, el diseño y la implementación, pues aún, estando en la última fase (transición) y en la actividad de verificación, el resto de las actividades continúan ejecutándose en algún porcentaje (regla 80-20).

El buen manejo de estas fases, alternando las cuatro actividades según las prioridades, es la clave para que un proyecto sea exitoso. (Murray, 1998)

2.4.2 UML como alternativa para representar los requerimientos:

Este modelo de "Fases de solución de problemas" explica en cuatro fases cómo debe ser la evolución del proyecto y cuáles son las actividades a seguir. Ahora la pregunta es, qué hacer para poder ejecutarlo de manera efectiva y cómo establecer de manera sistemática los requerimientos del sistema o programa a desarrollar.

La respuesta puede ser hallada en el Lenguaje Unificado de Modelado de objetos (UML-Unified Modeling Language), que es utilizado en nuestro proyecto para representar requerimientos.

UML es una síntesis de lenguajes recientes de diseño de objetos, que fusiona la Técnica de Modelado de Objetos (OMT- Object Modeling Technique) e Ingeniería de

Software Orientada a Objetos (OOSE – Object-Oriented Software Engineering), y pareciera ser el método estándar preferido para especificar diseños de objetos. (Murray, 1998).

El beneficio de utilizar este lenguaje UML, según Murray, es que incluye una serie de diagramas consistentes que pueden ser usados para especificar, documentar, describir y comunicar, los requerimientos, el diseño, y la codificación de un sistema de software. Se enfoca principalmente en especificar y documentar los requerimientos y el diseño.

Este lenguaje resulta muy útil para emprender el proyecto durante las fases de concepción y elaboración, y también debe usarse durante las siguientes fases de desarrollo para que exista coherencia en todo el proceso.

2.4.2.1 Observar y hacer las preguntas correctas:

"En una palabra: exploración. Se necesita explorar los requerimientos para aclarar, lo mejor posible, qué problema necesita solucionar (...) La primera pregunta es una simple: ¿Puede existir una solución para el problema?" (Stephen, 1999, p. 60)

El autor plantea que la primera norma para comenzar a reunir los requerimientos es que debe existir una solución al problema planteado. Una vez que se tiene ese punto de partida, se revisarán sistemas existentes como guía para mejorar la definición del problema en cuestión.

Según Stephen (1999), en ese proceso se identificarán las limitaciones de ese sistema y tal vez ubicar problemas que ese sistema trata de resolver. El próximo paso en la exploración es formular preguntas contextualizadas en el problema resolver:

- ¿Quién?
    - Definir perfil del emisor del mensaje
    - Perfil del usuario o receptor meta
- ¿Qué?
    - Mensajes que se desean transmitir
- ¿Por qué?

- Objetivos que se persiguen con esos mensajes

- ¿Cuándo?
  - Orden de aparición de los mensajes en el programa
  - Desarrollo del programa (cronograma)
- ¿Dónde?
  - Ubicación física de los mensajes dentro del programa
- ¿Cómo?
  - La forma en que serán transmitidos dichos mensajes (a nivel de diseño, a nivel de contenido, a nivel de interactividad)
  - Tecnología requerida para desarrollar la aplicación multimedia.
  - Presupuesto.

2.4.2.2 Entender los requerimientos:

La reunión de los requerimientos no es el final del trabajo. No todos los requerimientos son igual de importantes, por ello, el próximo paso es establecer prioridades por medio de la comprensión de los mismos, estableciendo relaciones entre ellos, y categorizándolos.

El hecho de que se tenga una lista de lo que se espera que el sistema realice no significa que se tiene comprensión de los requerimientos. Lo primero que se debe hacer es detener el esfuerzo de búsqueda de requerimientos, revisarlos, y pensar en aquellos que no se tienen, y los efectos que estos podrían traer al sistema a desarrollar. (Stephen, 1999)

Stephen sugiere seguir las siguientes recomendaciones:

- Establecer objetivos claros.
- Entender cuáles son los objetivos que exigen mayor compromiso.
- Establecer prioridades, después cambiarlas cuando sea necesario.
- Modelar el sistema, incluyendo efectos laterales y cambios a largo plazo.
- Entender cuánta información se requiere, y buscarla.
- Evitar la abstracción excesiva.

- No reducir el todo a particularidades, una causa o hecho.
- Escuchar a los demás cuando manifiesten que el proyecto no está evolucionando de la manera correcta. (prueba con usuarios)
- Aplicar métodos cuando sean útiles, y evitarlos cuando no contribuyan conel logro de los objetivos.
- Estudiar y aplicar lecciones aprendidas en el nuevo sistema.
- Pensar en términos del sistema, no en términos de simples requerimientos.

2.4.2.3 Categorizar los requerimientos:

Los requerimientos del sistema se pueden categorizar en *objetivos operacionales, propiedades del objeto, reglas, y preferencias.*

Los *objetivos operacionales* expresan "el propósito que hay detrás del sistema y la manera en la que se trata de alcanzar el mismo. Metas, funciones, comportamientos, operaciones, todos ellos con sinónimos de objetivos operacionales. Son el tipo de requerimiento más importante porque explican el por qué del programa que se está desarrollando". (Stephen, 1999, p.68)

Propiedades del objeto es la segunda categoría de los requerimientos, y probablemente la más importante para el diseño. Las propiedades pueden ser atributos de objetos.

Reglas son requerimientos condicionales en las propiedades del objeto. Pueden ser de tiempo, que establezcan velocidad de funcionamiento de un objeto dentro del sistema; de calidad, determina márgenes de error en el desempeño del software.

Las reglas tienen la tendencia de convertirse en leyes que pueden autolimitar al desarrollador, por lo que se debe estar seguro de una regla es necesaria antes de imponerla en el proyecto.

Preferencias son condiciones en la propiedad de un objeto que expresa cómo sería el estado ideal del mismo. (Stephen, 1999).

Usualmente las preferencias se inclinan a sugerir propiedades del objeto. Hay que diferenciar entre reglas y preferencias, pues las primeras imponen, y las segundas proponen un estado ideal de un objeto.

2.4.2.4 Relacionar requerimientos:

Luego de entender los requerimientos, estos deben considerados como un sistema, y para ello se deben establecer relaciones entre ellos. La combinación sinérgica de los requerimientos frecuentemente puede cambiar la forma de realizar el diseño. (Stephen, 1999)

Las conexiones que se establezcan entre los requerimientos determinarán cómo la arquitectura del sistema puede ser organizada en subsistemas.

2.4.2.5 Priorizar requerimientos:

"Las prioridades de los objetivos operacionales se establecen a través de su contribución a la misión básica del sistema. Una propiedad "indispensable" es aquella que el sistema necesita para cumplir su misión. Una propiedad "deseada" es una que sería agradable incluir en el programa. Una propiedad "a ignorar" es aquella que puede o no resultar útil, o el costo de su elaboración es innecesario para los fines de la aplicación" (Stephen, 1999, p.72)

Según el autor, las reglas y preferencias se priorizan por su naturaleza. Las reglas aplican a las situaciones obligatorias, si se estableció una regla se debe construir. Mientras que las preferencias son más flexibles, buscan en lo posible el nivel óptimo.

2.4.3 Registrar requerimientos a través de los Casos de Usos:

El UML comprende una serie de artefactos[1] que son utilizados para capturar los requerimientos y el diseño de un sistema de software. Entre ellos se encuentran los diagramas de casos de usos, que son los que utilizaremos en nuestro proyecto para poder establecer los requerimientos.

"Los casos de usos pueden dar una reflexión de cómo será el funcionamiento real de un sistema. Por esto, ellos son más que útiles, son esenciales". (Stephen, 1999, p.75)

Hay que hacer una distinción entre casos de usos y diagramas de casos de uso, pues los primeros son una descripción narrativa de cómo el sistema es usado, mientras que los segundos muestran gráficamente las relaciones entre los actores y los casos de uso. La forma para adoptar describir narrativamente un caso de uso es la siguiente:

Este caso de uso comienza cuando...

El sistema responde con...

..secuencia de interacciones...

Este caso de uso termina cuando...

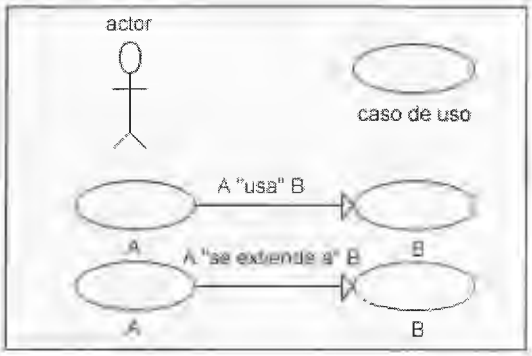
Para registrar cada Caso de Uso (descripción narrativa) de manera ordenada, se empleará el siguiente modelo de tabla:

Nombre	
Número	
Autor	
Ultima actualización	
Actores	
Otros casos de uso referenciados	
Pre-Condiciones	
Inicio de los casos de uso	
Descripción	
Finalización del caso	
Post- Condiciones	

[1] Algunos autores que escriben acerca del desarrollo de software utilizan la palabra artefacto para referirse al material tangible del proceso, como código ejecutable, archivos, documentación, etc.

2.4.3.1 Elementos semánticos de los Diagramas de Casos de Usos:

"Casos de uso", "actores", "usos", "se extiende a" (ver gráfico en página siguiente). Un actor es cualquier elemento externo al sistema, como un usuario u otro tipo de sistema, que interactúa con este.



Los términos "usos" y "se extiende a" se refieren a los dos tipos de relaciones que pueden existir entre casos de usos en UML.

"Extiende a" significa que un caso de uso se puede extender a otro, y esta no es una transacción única, sino que es opcional, parte del caso de uso inicial. (Stephen, 1999)

En cambio la relación de "usos" incondicionalmente emplea un caso de uso que otros casos comparten. La ventaja de este tipo de relación es que permite compartir varias transacciones pequeñas entre casos de usos, en lugar de hacer una gran transacción que pudiera añadir complejidad y redundancia a todo el sistema.

Para representar el funcionamiento de los casos de usos individualmente se utilizarán los diagramas UML de actividades, que permiten detallar gráficamente el control lógico de cada caso. Estos sirven además para establecer un una estructura de prueba del caso de uso en el sistema.

Estos diagramas reflejan dos estructuras de control básicas: secuencia y condición. La secuencia es la conexión entre elementos durante la ejecución de un caso de uso,

mientras que, la condición es equivalente a un estado opcional, una ruta alterna derivada de uns decisión tomada por el usuario en la ejecución del caso de uso. (Stephen, 1999)

2.4.4 Creación de la estructura del programa: Principios de diseño de la Interfaz del usuario

Una vez establecidos los requerimientos a través de los Casos de Usos y los diagramas, es necesario determinar cómo serán distribuidas en el programa cada una de las acciones que este cumplirá, es decir, cómo estará estructurada la navegación del mismo, la interfaz a la que se enfrentará el usuario final.

Para establecer la navegación del software que esatará en el ECD, se recurrió a la metodología planteada por Constantine y Lockwood (1999), que sigue la misma línea de los Casos de Usos, y está orientada hacia el diseño de la interfaz pensando en facilitarle al usuario el manejo de la misma.

Esta metodología es denominada Usage-Centered Design, o, Diseño Centrado en la Utilidad. La misma "está fundamentada en una serie de lineamientos básicos, que ayudan al diseñador a tomar decisiones razonables que conducen a la realización de sistemas de gran utilidad". (Constantine y Lockwood, 1999, p.24)

Además, ésta puede ser incorporada en casi cualquier modelo de desarrollo de software, según los autores, lo que le da un carácter flexible. De esta manera, dicha metodología será incluída en modelo de "Fases de solución de problemas", empleado para el desarrollo de nuestro proyecto, y tendrá especial utilidad durante las fases de Elaboración y Construcción, y en las actividades de Diseño e Implementación. Para aplicar el Diseño Centrado en la Utilidad en la creación de una interfaz, Constantine y Lockwood (1999) proponen seguir cinco principios:

2.4.4.1 Principio de Estructura:

"Organiza la interfaz del usuario de una manera clara, útil, basada en ideas claras, modelos consistentes que sean familiares y reconocibles para los usuarios, juntando elementos relacionados y separando los que no guardan relación, diferenciando cosas disímiles y haciendo que las similares se complementen". (Constantine y Lockwood, 1999, p.51)

De esta manera los autores plantean que el punto de referencia para estructurar de manera apropiada una interfaz es siempre el usuario, cómo piensa, trabaja, y lo que él tratará de hacer al emplear el programa.

Además advierten que las metáforas, recursos visuales empleados para representar mensajes, no deben ser muy complicadas porque podrían generar dificultades para el usuario en el entendimiento de la interfaz.

2.4.4.2 Principio de simplicidad:

"Hazlo simple, tareas fáciles de realizar, comunicando claramente y de manera sencilla, en el mismo lenguaje del usuario". (Constantine y Lockwood, 1999, p.54)

Sin embargo, según añaden los autores, no todo puede hacerse de manera simple, pues aquellas funciones del programa que -desde la perspectiva del usuario- son más fáciles de ejecutar, deben creadas por el desarrollador de manera sencilla para que tengan buen desempeño en el software. Lo difícil entonces es descifrar cuáles son las funciones más utilizadas, cuáles se relacionan, y cuál será la forma sencilla en la que serán presentadas para evitar eventos reiterativos e innecesarios en el programa.

2.4.4.3 Principio de visibilidad:

"Mantén todas las opciones necesarias visibles, sin distraer al usuario con información extraña y redundante". (Constantine y Lockwood, 1999, p.55)

Con este principio, los autores recomiendan asegurar la disponibilidad de la información al usuario, para que pueda ejecutar cada una de las tareas del programa. "El objetivo es ir hacia el concepto de *Lo que ves es lo que necesitas* (What you see is what you need) (...) hacer visibles todas las opciones necesarias y relevantes (...) los buenos diseños no abruman al usuario con múltiples alternativas, ni los confunden con información innecesaria" (Constantine y Lockwood, 1999, p.56)

2.4.4.4 Principio de Feedback:

"Mantén al usuario informado de las acciones e interpretaciones, cambios de estado o condiciones, y errores o excepciones que son relevantes o de interés, a través de un lenguaje claro, conciso y familiar para él" (Constantine y Lockwood, 1999, p.57)

Este principio sostiene que el buen feedback no requiere siempre de palabras. Un cambio en la forma del cursor, o en el estado de un botón es una forma de informar al usuario que allí hay un evento específico, es información, es retroalimentación a la acción, es comunicación.

En este sentido, el desarrollador de software debe entonces recurrir a su máxima capacidad creativa, para poder descifrar a través de cuál código (escrito, visual, auditivo) debe argumentar el mensaje, para que llegue más claro al usuario.

2.4.4.5 Principio de tolerancia:

Este apartado se refiere al comportamiento del sistema ante acciones inesperadas del usuario. Constantine y Lockwood (1999) explican que el objetivo es ofrecer alternativas al usuario, en caso de que se equivoque o se arrepienta de ejecutar una acción en el programa, la posibilidad de rectificar y la capacidad de dar respuesta (por parte del software).

2.4.4.6 Principio de reciclaje:

"Reutiliza componentes y comportamientos internos y externos, manteniendo la consistencia en los mensajes, para poder reducir la necesidad en el usuario de volver a pensar o recordar (...) La consistencia en la apariencia, ubicación, y comportamiento de la interfaz de usuario hace que el uso del programa sea más fácil de aprender y de recordar". (Constantine y Lockwood, 1999, p.61)

Según los autores, la reutilización de los componentes trae la consistencia del programa, pues hace que este sea más predecible en su comportamiento, lo que en consecuencia facilita la comprensión del mismo y su mejor manipulación.

Todos estos principios servirán de guía para los desarrolladores de este proyecto, en el momento de establecer la estructura de navegación, funciones y comportamientos del mismo, según los requerimientos planteados a través de los Casos de Usos.

2.4.5 Arquitectura de la interfaz: Contenido y navegación (interconexión de Casos de Usos)

"Las buenas interfaces de usuario están organizadas para proporcionar una serie de contextos de interacción, apropiadamente equipados para ejecutar las funciones o tareas que le interesan al usuario." (Constantine y Lockwood, 1999, p.125)

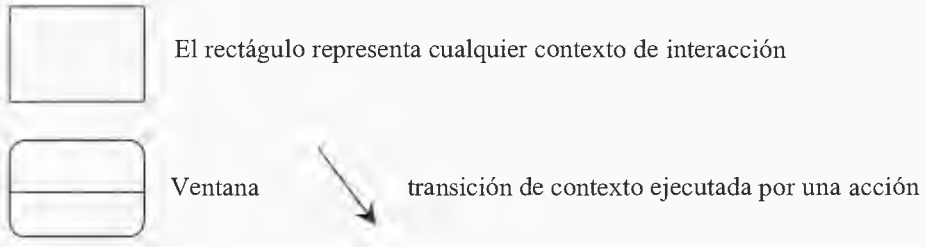
Los autores explican que el término contexto de interacción se refiere a espacios en la interfaz de usuario destinados a la utilización, por parte del usuario, de las funciones del sistema. Estos espacios reúnen herramientas necesarias para el cumplimiento de tareas - Casos de Usos- en el programa, y además distribuyen el contenido total de la aplicación en distintos contextos de interacción, interconectados entre sí para funcionar como un todo.

Además de los contextos de interacción, están los modelos de contenido que son una representación abstracta de los contenidos de los espacios de interacción de un sistema y su interconexión (Constantine y Lockwood, 1999).

Para poder diseñar una arquitectura de interfaz útil, se necesita determinar cómo el usuario puede navegar de un contexto de interacción a otro. Para ello se incluye en el modelo de contenido un mapa de navegación, que permitirá representar la estructura completa de la arquitectura de la interfaz en abstracto.

"El mapa de navegación representa a la arquitectura de la interfaz de usuario en su totalidad, por medio del modelado de las relaciones entre los contextos de interacción. Esta parte del modelado de contenido es un diagrama en el que cada espacio de interacción es representado por un simple objeto rectangular. Fechas conectadas entre estos objetos representan transiciones de una interacción a otra." (Constantine y Lockwood, 1999, p135)

2.4.5.1 La notación utilizada en el mapa de navegación es la siguiente:



La ventaja de utilizar estos modelos, según Constantine y Lockwood (1999), es que permiten monitorear constantemente que se cumplan los Casos de Usos planteados para el programa. Este monitoreo se logra al seguir unos criterios durante la elaboración del modelo de contenido, estos son:

- Cada caso de uso de estar completamente reflejado en el modelo de contenido.
- Cada contexto de interacción debe ser usado en uno o más casos de usos.
- Todas las herramientas y materiales deben apoyar a uno o más casos de usos.

- Cada transición entre los contextos debe ser realizada por la ejecución de algún caso de uso.

2.4.6 Creación del diseño visual:

Constantine y Lockwood (1999) exponen que en este paso se deben llevar los modelos planteados en los Casos de Usos, diagramas y estructura de navegación a un lenguaje visual, es decir, ir de la abstracción a la expresión.

2.4.6.1 Textos y gráficos

"Es fácil para los desarrolladores caer en el hábito de pensar en la interfaz gráfica del usuario (graphical user interfaces, GUIs) en términos de gráficos e ignorar el hecho de que el software soporta una serie de canales alternativos o modalidades para comunicarse con los usuarios. Además de los gráficos, el diseñador puede utilizar textos, colores y sonidos como formas de sostener el diálogo con los usuarios". (Constantine y Lockwood, 1999, p.150)

Estos autores además explican que el texto es una parte indispensable para el diálogo, y que el diseñador de la interfaz gráfica de usuario no debe temer a emplearlo. "En algunos momentos una palabra bien seleccionada puede comunicar con más elocuencia que un icono". (Constantine y Lockwood, 1999, p150)

Inclusive, según los especialistas, la combinación de texto e imagen es más efectiva a nivel comunicacional que cualquiera de esos dos elementos utilizados de manera independiente, ello facilita la comprensión del sistema, sobretodo para usuarios novatos.

En cuanto al uso de las fuentes en un programa, se plantea en un buen diseño no deben emplearse más de dos o tres tipos de estilos de tipografía, pues el cambio constante de las mismas en la interfaz podría producir distracción en el usuario, e interrumpir la interacción.

2.4.6.2 Uso del color en la interfaz

"La lectura de una interfaz está fuertemente determinada por el contraste (...) el color provee una canal adicional que puede ser utilizado para comunicarse con el usuario" (Constantine y Lockwood, 1999, p.153)

Sin embargo, recomiendan utilizar el color como un mensaje secundario, pues no todos los usuarios tienen la capacidad de interpretar de igual manera los elementos cromáticos. Además, mientras más colores se utilicen, mayor será la cantidad de elementos que el usuario deberá identificar, relacionar y aprender, lo que complicaría la interacción, y resultaría contradictorio con el principio de simplicidad planteado anteriormente.

2.4.6.3 Sonido

Es un elemento que ayuda al buen flujo de la comunicación con el usuario, pero al igual que el color, debe ser utilizado pertinentemente, pues de lo contrario podría convertirse en un ruido comunicacional en lugar de un aspecto útil del programa (Constantine y Lockwood, 1999)

2.5 Metodología de prueba del sistema:

Durante la fase de transición se debe comparar el resultado final, el programa, con los requerimientos planteados al inicio. Esto implica revisarlos minuciosamente, al igual que se realiza con el diseño y el código del programa. "La verificación de los requerimientos significa reducir el riesgo de fallas" (Stephen, 1999. p.100)

El objetivo es descubrir si hay problemas en el cumplimiento de los requerimientos. Para poder determinar esto se debe seguir el siguiente esquema de revisión:

- Revisar que los requerimientos están completos en el programa:
    - ¿Están todos los requerimientos que deben?
    - ¿Hay algún elemento faltante?

- Asegurarse de que estén correctos:
    - ¿Hay algún error en los requerimientos?
- Claridad:
    - ¿Existe ambigüedad en los requerimientos?
- Consistencia:
    - ¿Hay conflictos entre los requerimientos?
- Relevancia:
    - ¿Constituyen los requerimientos una solución real al problema?
    - ¿Son todos realmente necesarios?
- Prueba:
    - ¿Es posible determinar si la aplicación reúne todos los requerimientos?
- Seguimiento:
    - ¿Es posible regresar en el proceso de desarrollo para determinar los requerimientos iniciales?
- Confiabilidad:
    - ¿La ejecución de los requerimientos es posible?
- Necesidad:
    - ¿Los requerimientos cumplen con el nivel de detalle necesario?
    - ¿Hay elementos o reglas en los casos de usos que existen por "compatibilidad" o están ahí "sólo por previsión"? Si es así, deben ser excluídos, pues traerán confusión a la prueba.
- Manejabilidad:
    - ¿Se puede modificar un requerimiento sin afectar a otro?

Luego de realizar este test se podrán localizar las fallas, y repararlas pertinentemente según las prioridades. Esto optimizará el cumplimiento de los requerimientos, y por ende, la conclusión exitosa del proyecto de aplicación multimedia.

2.6 Elaboración del ECD:

Una vez culminada la aplicación multimedia, y reunidos los tracks de audio que contienen las canciones de la banda, que fueron previemante grabados en un estudio profesional, se procede a la masterización del ECD. Para ello se utilizará una unidad escritora de discos compactos que tenga capacidad para producir un CD-Extra (ECD).

2.7 Investigación documental:

2.8

Para poder reunir información que resultara de utilidad para los fines de nuestro trabajo realizamos una revisión exhaustiva de literatura relacionada con el desarrollo de productos multimedia, ingeniería de software, manejo de programas de diseño de aplicaciones multimedia, y metodología.

Además buscamos información a través de Internet acerca del proceso de producción de Enhanced CD's (ECD), optimización del proceso, preguntas más frecuentes en torno a la tecnología ECD, y recomendaciones de expertos de este tipo de soporte.

Consultamos también la tesis "Música interactiva", de Castillo y Pereira (1998), la cual guarda estrecha relación con nuestro tema. Esto nos permitió de alguna manera buscar la forma de complementar dicho trabajo.

2.8 Investigación de campo:

Para obtener más datos de importancia para el proyecto, realizamos entrevistas a personas conocedoras del tema, específicamente a Jesús Rafael Paredes, Ingeniero de Sonido de Optiláser, empresa productora de discos láser establecida en Venezuela; Leonardo Pereira, Gerente de la compañía productora de aplicaciones multimedias educativas, Edutainment de Venezuela; y Wilfred Sánchez, Ingeniero de Sonido, dueño de Estudios 2D.

Para aplicar la entrevista nos basamos en uno de los cuatro modelos planteados por Carlos Sabino (1992), el de la entrevista por pautas o guías.

Este tipo de entrevista tiene un carácter semiformal, en la que el entrevistador se guía por una lista de puntos de interés que se van explorando en el desarrollo de la misma. Los temas deben guardar una cierta relación entre sí. El entrevistador hace muy pocas preguntas directas, y deja hablar al respondente siempre que vaya tocando algunos de los temas señalados en la pauta.

Aparte de las entrevistas, hicimos una revisión de varios ECD's existentes en el mercado, para poder tener idea de cuál es la tendencia en el tipo de contenido que se utiliza y la forma en la que es presentado.

Capítulo III

Desarrollo: Creación de los ECD's de Elements y Atmósfera

Como se mencionó en el capítulo anterior, el modelo empleado para la distribución de las distintas tareas relacionadas con el desarrollo de la aplicación multimedia fue el de Fases de solución de problemas.

Dicho modelo se aplicó en un período comprendido entre los meses de marzo y julio. En la siguiente tabla se muestra cómo fue el cronograma de trabajo para poder llevar a cabo este proyecto:

<table>
<tr><th>enero</th><th>febrero</th><th>marzo</th><th>abril</th><th>mayo</th><th>junio</th><th>julio</th></tr>
<tr><td>Elaboración del marco teórico</td><td>Grabación en estudio de las canciones de las bandas</td><td>Mezcla de las canciones de las bandas.</td><td rowspan="2">Elaboración de los videos de las bandas</td><td rowspan="2">Fase de Elaboración del programa: Definición de estructura de navegación y del diseño gráfico</td><td rowspan="2">Fase de Contrucción: Aplicación del diseño. Creación del programa.</td><td rowspan="2">Fase de Transición: verificación del funcionamiento del programa.</td></tr>
<tr><td>Investigación documental</td><td>Investigación de campo</td><td>Fase de Concepción: Comienzo del proyecto ECD (Aplicación del modelo). Definición de requerimientos del programa</td></tr>
</table>

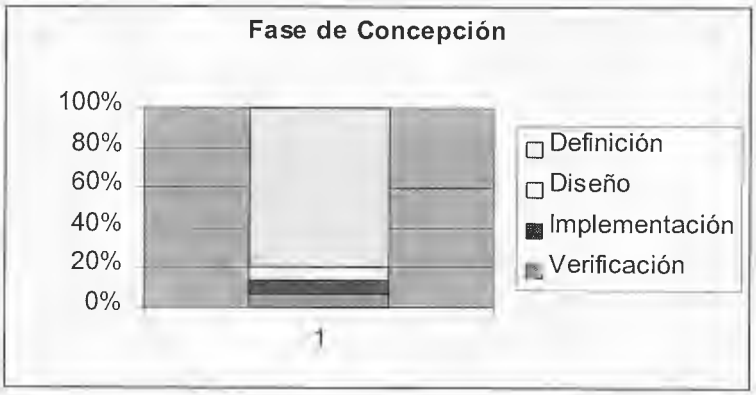
Antes de comenzar a aplicar el modelo, las bandas grabaron las canciones que fueron incluidas en el ECD, en un estudio profesional, entre los meses de febrero y marzo, cuando se realizó la mezcla final.

Hecho esto se comenzó con el desarrollo del programa multimedia, aplicando el modelo de Fases de solución de problemas. A continuación se describirá con detalle cómo se aplicaron - en cada una de las etapas del proyecto- las herramientas metodológicas descritas en el capítulo anterior.

3. Aplicación del modelo de "Fases de Solución de Problemas"

3.1 Fase de Concepción: Durante esta fase la actividad principal fue la de **definir** (ver en ilustración proporción 80%-20%) todos los aspectos relacionados con la aplicación multimedia a desarrollar. Se realizó también una exploración de programas similares para tener una guía de lo que se pretendía lograr, y de esta manera poder mejorar nuestra definición del proyecto.

Al mencionar aspectos de multimedia, nos referimos a los requerimientos del programa, y para poder determinarlos, los desarrolladores del software de cada banda (los tesistas) pautaron reuniones con los integrantes de las mismas, durante el mes de marzo.



El gráfico anterior es una representación de la importancia que tiene cada actividad dentro de esta fase. Las actividades de diseño, implementación y verificación requirieron menor atención, pues aún no se había concretado cuál sería la estructura funcional y visual del programa, sólo se tenía un modelo mental del mismo. Sin embargo había que tomar en cuenta estas actividades en el proceso de definición del programa, para que existiera congruencia.

Se debía establecer quiénes eran los emisores y los receptores, qué tipo de mensajes se deseaban enviar, por qué, cuándo y dónde presentar dichos mensajes, en qué período de tiempo se crearán los mismos para cumplir los objetivos del proyecto, y cómo se garantizaría la realización de los mensajes.

3.1.1 Definir quién es el emisor y el receptor de los mensajes:

3.1.1.1 Emisor: Las bandas Elements y Atmósfera

3.1.1.1.1 Elements: Banda venezolanada de rock, fundada a mediados de 1995, e integrada por tres músicos que están orientados hacia la fusión de distintos géneros musicales, como el metal progresivo[1], y algunos elementos de jazz.

3.1.1.1.2 Atmósfera: Banda venezolana de Pop Rock, fundada a principios de 1999, integrada por cinco músicos, orientados hacia la fusión de música electrónica[2] e instrumental.

3.1.1.2 Receptor/Público meta: Jóvenes entre 16 y 27 años que escuchen música Pop y Rock; que sean compradores de discos compactos, y dispongan de una computadora con CD-ROM.

3.1.2 Definir qué tipos de mensajes se desean enviar

Durante las reuniones entre los miembros de la banda y los desarrolladores de la aplicación multimedia, se determinó que la estructura de requerimientos para los dos programas, uno de Elements y otro de Atmósfera, sería básicamente la misma.

Por esta razón se establecieron unos requerimientos genéricos –en cuanto a la forma interactiva en la que este será presentado a los usuarios- para el desarrollo de ambas aplicaciones multimedia. La variante entre un programa y otro estará determinada entonces por el diseño gráfico y el contenido informativo de cada banda.

---

[1] Una de las tantas variantes del género Rock. Caracterizado por composiciones musicales complejas y por poseer muchas variantes en los elementos rítmicos.

[2] Estilo de música en el que se utilizan equipos electrónicos, como samplers y sintetizadores, para producir sonidos específicos.

3.1.2.1 Requerimientos de contenido:

El proyecto multimedia debe contener información promocional de la banda, que informe al usuario acerca del estilo, la trayectoria musical de la misma y de sus integrantes. Incluirá fotografías, videos, y además una sección para que el usuario interactúe con un juego.

En este sentido, se logró llegar a la siguiente lista de requerimientos, que deben estar desarrollados en la aplicación multimedia:

3.1.2.1 Intro: Esta es una secuencia introductoria al programa, presentada en estilo audiovisual, para recrear al usuario y hacer más atractivo el producto multimedia.

3.1.2.2 Biografías: Una sección que contiene información breve acerca de la trayectoria de la banda y de cada música.

3.1.2.3 Video: Sección que incluye un video promocional de la agrupación. En los respectivos programas de las bandas, este requerimiento llevará el nombre de Elements TV, en el caso de esa banda, y en el de Atmósfera, se llamará Video.

3.1.2.4 Galería de imágenes: Aquí se incluirán una serie de fotografías, tanto de cada miembro del grupo como de la banda reunida.

3.1.2.5 Letras: Este apartado del programa debe contener letras de canciones de la banda.

3.1.2.6 Juego: Esta es la sección que ofrece mayor interactividad con el programa al usuario. Consiste en superar pruebas distribuidas en tres niveles, y a medida que se avanza entre ellos aumenta el nivel de dificultad, más adelante se explicará esta sección con mayor detalle. Al terminar el juego, el usuario obtendrá un premio, que será un video documental de la banda, que tendrá una duración máxima de 10 minutos, y contendrá entrevistas e imágenes exclusivas de las actividades de la agrupación. Este requerimiento sólo será

incluido en el programa de Elements, puesto que la banda Atmósfera decidió no colocar esta sección.

3.1.2.7 Conectar a página Web: Opción del programa que permite al usuario, si dispone de cuenta de Internet, fax módem, o conexión dedicada, comunicarse con la página Web de la banda, y acceder a una sección secreta de la misma, que no puede ser vista sino desde el programa que contiene el ECD.

3.1.2.8 Ayuda: Se creará un apartado especial de asesoría al usuario. Cuando este se encuentre en problemas técnicos, o simplemente necesite despejar alguna duda relacionada con el funcionamiento del programa.

3.1.3 Justificación de los mensajes que se quieren enviar:

La reunión de estos requerimientos se fundamenta en la exploración de otros ECD's existentes, y en las necesidades comunicacionales de ambas bandas.

La exploración permitió ubicar cuáles eran las principales carencias de contenido, interactividad, y diseño de los otros ECD's, así como también identificar los puntos a favor que estos poseían.

Así por ejemplo, la mayoría de los ECD's ofrecía videos de la banda, pero pocos incluían juegos, fotografías, o letras de canciones. Por ello, Elements y Atmósfera, decidieron reunir los principales requerimientos que satisfacieran las necesidades comunicacionales de la banda, y las necesidades de información de los usuarios al enfrentarse a un programa multimedia de estas bandas.

Para poder determinar este último aspecto, los mismos miembros de la banda actuaron como usuarios ante los ECD's existentes, y en función de ello, demandaron necesidades, que son las que se reúnen en los requerimientos de este proyecto.

Es necesaria entonces la inclusión de una sección biográfica, para que los usuarios conozcan con mayor profundidad quién es la banda, y quiénes sus integrantes.

Igualmente las bandas consideraron pertinente la inclusión de un video, para promocionar su imagen y sonido específico.

La galería de fotografías permite ampliar al usuario el concepto de la imagen de la banda y de sus integrantes. La sección de letras es un valor agregado para que los usuarios puedan aprender las canciones más fácilmente.

El juego permite hacer más atractivo el programa, además de que ofrece un premio que aporta mucho a nivel comunicacional, pues se trata de un video documental de la banda, en el que los integrantes cuentan anécdotas, se incluyen imágenes de conciertos, ensayos o sesiones de grabación.

El acceso a Internet desde el programa también ofrece más información acerca de la banda, de manera exclusiva, pues la única forma de llegar a esa página en la Red es desde el programa.

La sección de ayuda permitirá despejar posibles dudas que surjan en el usuario durante la ejecución del programa. Algo similar al conocido FAQ (preguntas más frecuentes) que poseen muchas páginas Web y programas multimedia.

3.1.4 Definir cuándo y dónde deben aparecer los mensajes en el programa:

En cuanto al orden de aparición y ubicación de los mensajes, las bandas decidieron que dentro del programa se presentará en primer término una secuencia audiovisual introductoria al programa, que puede ser obviada por el usuario a través de la opción "saltar introducción", y luego llegar a un menú principal, desde donde se podrá elegir libremente a qué sección acceder, sin que sea impuesto por el programa el orden de presentación del contenido. Esto permite mayor interactividad con programa, y control del mismo por parte del usuario.

3.1.5 ¿Cómo se cumplirá con los requerimientos?

En este punto, las bandas y los desarrolladores (tesistas) determinaron cómo llegarían a la elaboración de los requerimientos estipulados, cuáles serían las herramientas necesarias, a nivel comunicacional y tecnológico, para cumplir con tal fin.

3.1.5.1 Nivel comunicacional:

Se acordó que el diseño debe ser sencillo, sin muchos gráficos que pudieran crear distracción o ambigüedad; que permita la interacción fluida del usuario con el programa. El acceso a cada una de las secciones debe ser explícito, y siempre, se le debe ofrecer al usuario la oportunidad de ir a otra sección desde cualquier parte del programa. El usuario debe controlar al programa y no el programa a él.

Además, el diseño debe transmitir la imagen de la banda y contener información variada y entretenida.

El sonido debe ser utilizado pertinentemente, de manera que este no se convierta en un elemento de saturación para el usuario, ni tampoco que deje vacíos auditivos que podrían provocar aburrimiento y restarle vida al programa.

3.1.5.2 Nivel tecnológico:

Para poder desarrollar cada uno de los requerimientos de manera eficiente se necesitarían varias herramientas:

El diseño del software se realizó con el programa de autoría Macromedia Director 6, que es uno de los más populares para desarrollar aplicaciones multimedia. Se eligió el mismo debido a que su manejo es fácil de aprender, además se disponía del software, de manuales de uso, y de fuentes de información como Internet, en la que hay múltiples

lugares en los cuales consultar acerca de temas relacionados con el funcionamiento del programa.

Para el tratamiento de las imágenes se utilizó Adobe Photoshop 5.0, para la edición de video Adobe Premiere 5.0, y para la edición de audio, el software Wave Studio.

En cuanto al hardware, se empleó una computadora PC Pentium III, 450 MHz, con 128 MB de RAM, tarjeta de audio Soundblaster y tarjeta de video ATI. Además se requirió un ZIP drive de 100 MB para almacenar la información de respaldo del programa, y transportar datos de una máquina a otra, en caso de que fuera necesario.

Para la producción del ECD se utilizó un CD-Writer HP 8200e, que permite la creación de este tipo de discos, de manera sencilla. El soporte para el ECD fue un disco del tipo CD-R, que almacena hasta 650 MB de data o 74 min de audio.

Las pruebas del software, una vez terminado, se hicieron en un PC Pentium 166 MHz con tarjeta de audio y video Soundblaster.

Para la realización del video, incluido en uno de los requerimientos del programa, se requirió una cámara de video Digital 8 (D8) y una Digital Video (DV).

3.1.5.3 Presupuesto:

Para este la realización del ECD se contó con un presupuesto de Bs. 300.000, que fueron empleados para adquirir el quemador de discos compactos o CD-writer, cajas de discos tipo CD-R, cartuchos ZIP para el respaldo de seguridad de los datos y otros insumos necesarios para el desarrollo del proyecto.

Las computadoras, cámaras de video, y el software utilizado no entraron en el presupuesto, debido a que los desarrolladores (tesistas) disponían de los mismos con anterioridad.

3.1.6 Categorizando requerimientos:

En este punto se determinaron los *objetivos operacionales* del sistema, es decir, establecer cuál era el propósito del mismo, la manera en la que se trataría de lograr su elaboración, funciones y comportamientos del mismo.

En este sentido, los *objetivos operacionales* estarían enfocados hacia la creación de:

- Un programa autoejecutable, que reúna distintas secciones con información multimedia.
- Que permita al usuario navegar entre las mismas de manera fluida.
- Además debe permitirle ejecutar videos, visualizar fotografías, textos, interactuar con un juego y obtener un premio (video documental), escuchar efectos de sonido, ver animaciones.

  Dicho programa debe tener una introducción realizada a manera de animación, luego un menú principal que presenta al usuario una tabla de contenido del mismo, que permite acceder a cada una de las secciones. Los botones deben ser animados, dar sensación de movimiento para dinamizar la interfaz del usuario.

- Una sección de biografías y otra de letras de canciones, que muestren textos con información.

- Una sección de video que permita ejecutar una película. Además se debe proveer al usuario de las herramientas necesarias para manipular el video, es decir, rebobinarlo, detenerlo, y volverlo a ejecutar.

- Un juego que conste de varios niveles, que deben ser superados por el usuario para obtener un premio al final (un video documental). Este juego debe poseer interactividad y animación.

- El programa debe ofrecer conexión a la página Web de la banda.

- Debe además contener una sección con una galería fotográfica, constituida por pequeñas imágenes, que pueden ser ampliadas y reducidas nuevamente.

- Dar acceso a todas las secciones desde cualquier punto del programa.

- Incluir una sección de ayuda al usuario, que brinde respuestas a posibles fallas del sistema, o configuración del equipo.

3.1.7 Relacionando requerimientos:

El relacionar los requerimientos permitió establecer la realización de un escenario común para los mismos, es decir, lo único que varía cuando se va de una sección a otra, es el contenido, pero el contexto, en cuanto a la interfaz se refiere, sigue siendo el mismo.

La utilización de ese escenario común facilitó el diseño y la programación de cada uno de los contextos de interactividad o secciones, pues ahorró mucho tiempo a los desarrolladores, y los comportamientos y estados de los botones no se tuvieron que volver a construir por cada sección, entendiendo el programa como un todo.

3.1.8 Priorizando requerimientos:

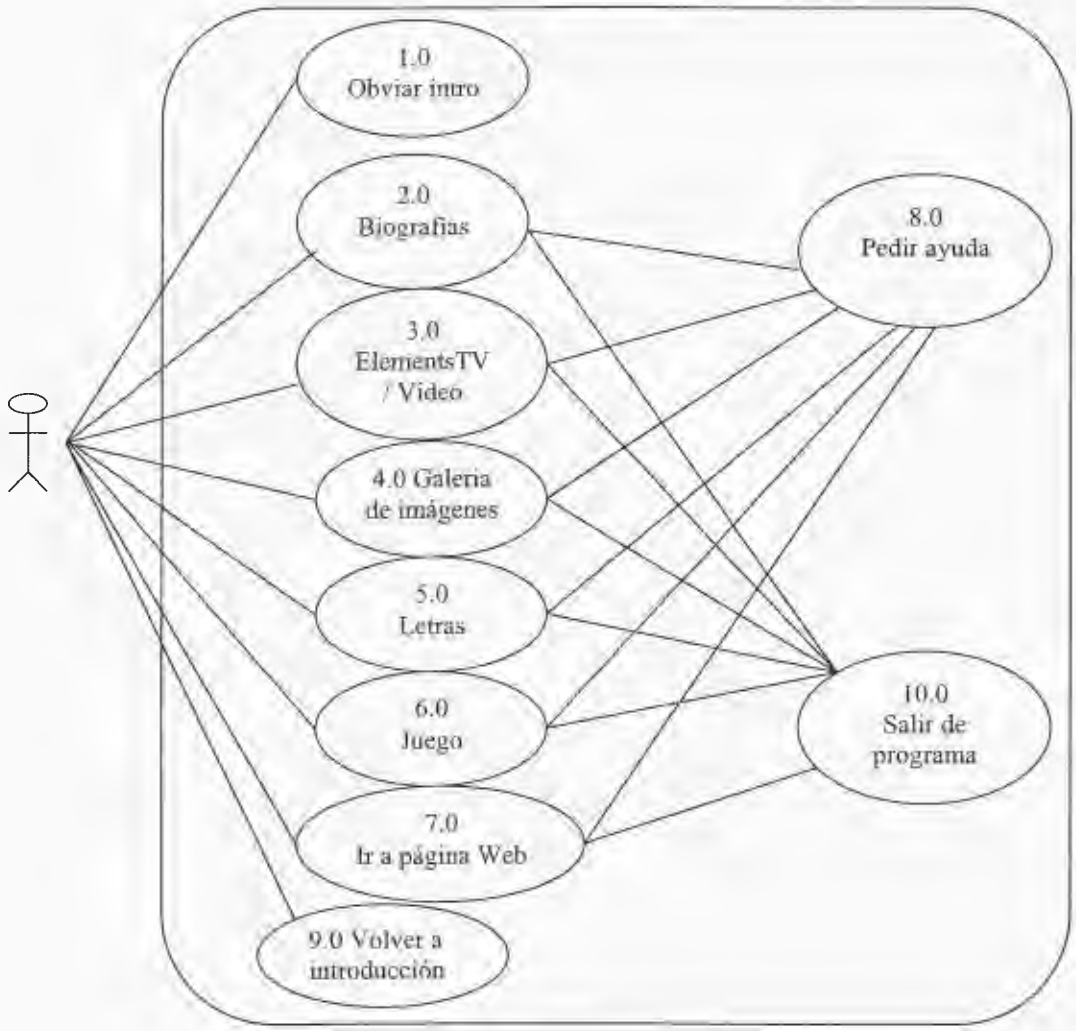
Las prioridades en los requerimientos del sistema se establecen por el aporte que estos dan al mismo, o por la complejidad que estos demanden, en cuanto programación y funcionalidad se refiere.

Según esto, los requerimientos que demandaban mayor atención en el proceso de desarrollo del software, por la complejidad en su construcción, serían: el juego, la animación introductoria y el video.

Son los requerimientos "indispensables" del sistema pues son los elementos más interactivos y de mayor carácter multimedia, que le dan vida y sentido al programa. El resto de los requerimientos son tan necesarios como estos, por el objetivo comunicacional, pero no representaban mayor problema en el momento de su programación para incluirlos en la aplicación, por tal razón no fueron considerados como prioridades de desarrollo.

3.1.9 Registro de requerimientos a través de los casos de usos:

3.1.9.1 Diagrama general de casos de usos del programa



3.1.9.2 Desglose de Casos de Usos y diagramas de actividades

A continuación se realizará una explicación de cada uno de los requerimientos, expuestos anteriormente en el diagrama general, a través de los casos de usos. Para ello se utilizará la tabla de registro de los datos, presentada en el punto 2.4.3 del capítulo 2.

Posteriormente se hará una representación del funcionamiento de los mismos por medio de los diagramas de casos de usos y diagramas de actividades, que permiten mostrar la estructura de comportamiento del programa según la decisión que tome el usuario.

3.1.9.2.1 Caso de uso: "Obviar intro" Actor: Usuario

Nombre	*Obviar intro*
Número	*1.0*
Autor	*Gilberto Finol y Guiomar Márquez*
Ultima actualización	
Actores	*Usuario*
Otros casos de uso referenciados	*ninguno*
Pre-Condiciones	*El usuario debe haber insertado el CD-E y el programa debe haber sido ejecutado.*
Inicio de los casos de uso	*Este caso de uso comienza cuando el usuario observa la introducción y selecciona la opción de obviar intro, con un clic en el botón izquierdo del mouse, sobre el botón que se le presenta en la interfaz.*
Descripción	*Este caso de uso permite al usuario acceder directamente al menú principal del programa sin necesidad de observar la secuencia animada de imágenes y audio que sirven de introducción al mismo.*
Finalización del caso	*Este caso de uso culmina cuando el usuario llega al menú principal del programa, antes de que finalice la introducción.*
Post- Condiciones	*Debe aparecer el menú principal, en el que se ofrece al usuario la opción de llegar a cualquier sección del programa.*

Diagrama del caso de uso 1.0 "Obviar intro"

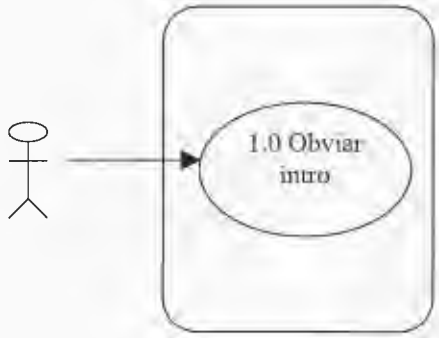
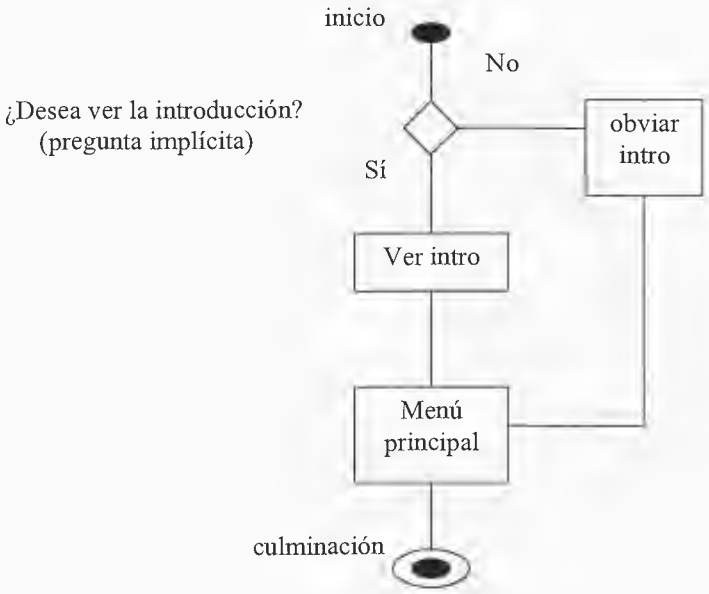


Diagrama de actividades



El gráfico muestra cómo es el comportamiento del caso de uso y la ruta que éste tomará según la decisión que tome el usuario (actor).

El rombo representa la estructura de decisión a la pregunta implícita[3]: ¿Desea ver a introducción?. Si el usuario elige la opción de obviar intro, el sistema tomará la vía alterna representada en el diagrama, que permite acceder directamente al menú principal.

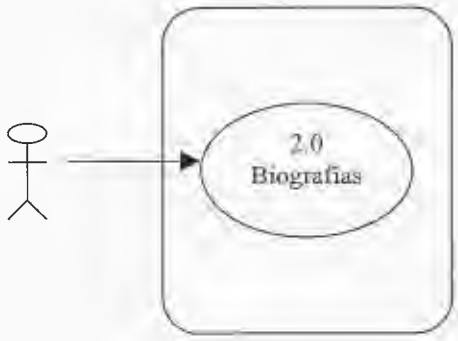
Mientras que, si el usuario decide ver la animación, el sistema continuará hacia "ver intro" y luego hacia el menú principal de la aplicación multimedia.

[3] Al decir implícita nos referimos a que la pregunta no será mostrada al usuario porque no es necesario, pero para efectos de funcionamiento del sistema sí se plantea esta interrogante, pues así la acción del usuario indicará la respuesta que generará la consecuencia específica que el programa debe arrojar.

3.1.9.2.2 Caso de uso: "Biografías" Actor: Usuario

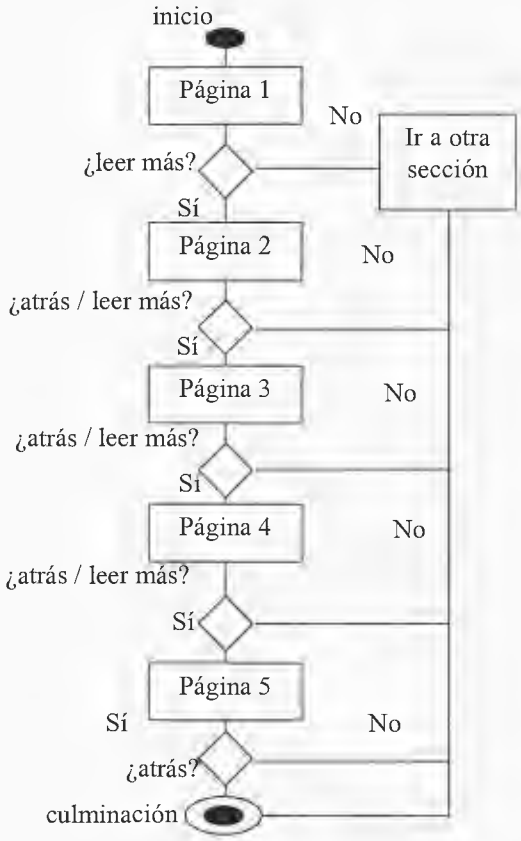
Nombre	*Biografías*
Número	*2.0*
Autor	*Gilberto Finol y Guiomar Márquez*
Ultima actualización	
Actores	*Usuario*
Otros casos de uso referenciados	*9.0 Ayuda*
Pre-Condiciones	*El usuario debe estar: en el menú principal, o en cualquier otra sección que tenga acceso a la de "Biografías".*
Inicio de los casos de uso	*El usuario debe elegir con un clic izquierdo del mouse la opción de ver biografías que comunica con esta sección.*
Descripción	*Este caso de uso muestra un resumen biográfico de la banda, y de la trayectoria de cada integrante. El usuario a medida que va leyendo el texto, oprime la opción "leer más" para que aparezca la continuación del texto, hasta que culmine la lectura completa. Igualmente, si el usuario quiere regresar a un texto anterior, puede oprimir la opción "atrás".*
Finalización del caso	*Este caso de uso culmina cuando el usuario llega al final del texto, o cuando él decida abandonar la sección sin necesidad de llegar al final de texto.*
Post- Condiciones	*El usuario puede regresar a páginas anteriores de la sección de "Biografías", ir a otras secciones, pedir ayuda, volver a ver la introducción del programa, o salir del mismo.*

Diagrama del caso de uso 2.0 "Biografías"



En el diagrama se puede observar que el usuario selecciona el caso de uso 2.0 "Biografías", donde posteriormente podrá navegar las páginas que contienen el texto con la información de la banda y de los integrantes.

Diagrama de actividades



En este diagrama de actividades se muestra la estructura que el programa seguirá según las órdenes que indique el usuario.

El caso de uso comienza con la primera página de texto, luego se presenta la estructura de decisión (rombo), en la que el usuario puede elegir la opción leer más, entonces el sistema seguirá la ruta indicada por la respuesta "Sí", y dar acceso a la página siguiente.

Si el usuario decide ir a otra sección del programa, el sistema interpretará que la respuesta es "No", y llegaría a la culminación del caso de uso "Biografías". En el caso de las páginas 2, 3, 4 y 5 se agrega la opción "atrás" para visualizar la página anterior.

3.1.9.2.3 Caso de uso: "Elements TV" Actor: Usuario

Nombre	*Elements TV / Video*
Número	*3.0*
Autor	*Gilberto Finol y Guiomar Márquez*
Ultima actualización	
Actores	*Usuario*
Otros casos de uso referenciados	*Ayuda*
Pre-Condiciones	*El usuario debe estar en cualquier pantalla que comunique con esta sección.*
Inicio de los casos de uso	*Este caso de uso comienza cuando el usuario decide entrar en la sección Elements TV, seleccionando la opción haciendo clic con el botón izquierdo del mouse.*
Descripción	*Este caso de uso permite al usuario ir a una pantalla en la que se presenta un video musical de la banda. El usuario podrá controlar el video, pues habrá un botón de play, pausa, y otro de rebobinado. Además se colocará una barra deslizable para desplazar el cabezal de ejecución del video, es decir, el usuario podrá desplazarse hasta un punto específico del video, sin necesidad de verlo completo.* *En el programa de Atmósfera el usuario tendrá también la opción de ver un video documental, al que puede acceder desde la misma sección de video, oprimiendo el botón "ver documental", colocado debajo de la pantalla del video musical.*
Finalización del caso	*Este caso de uso finaliza cuando el video se termina; o cuando el usuario decide salirse de esta sección.*
Post- Condiciones	*El usuario tiene la opción de volver a ejecutar el video, ir a otra sección, pedir ayuda, volver a la introducción o salir del programa.*

Diagrama de caso del uso 3.0 "Elements TV"/ "Atmósfera TV"

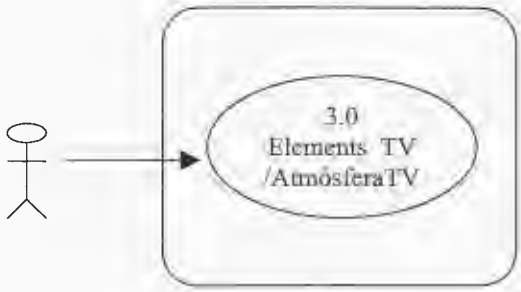
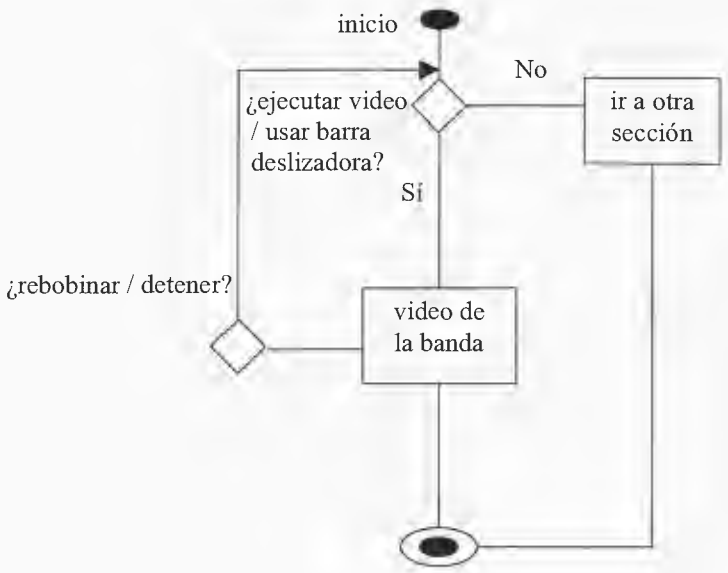


Diagrama de actividades



El Caso de Uso 3.0 "ElementsTV"/"AtmósferaTV" está representado en el diagrama de actividades por una estructura de decisión inicial, que establece una interrogante implícita para el usuario una vez más, pero no para el sistema, y ofrece la posibilidad de ejecutar el video por medio del botón de play, arrastrar el cabezal de ejecución hasta la posición deseada.

Si el usuario eligiera algunas de estas opciones, el sistema interpretaría la acción como un "Sí". En caso de que el usuario decida ir a otra sección, el programa asumiría el "No", lo que implicaría la culminación del caso de uso.

Cuando el usuario elige ejecutar el video, se plantea otra estructura de decisión, y es la de detener o rebobinar el video, en caso de seleccionar una de estas, el diagrama de actividades vuelve a la estructura de decisión de ejecución del video.

3.1.9.2.4 Caso de uso: "Galería de imágenes" Actor: Usuario

Nombre	*Galería de imágenes o Fotografías*
Número	*4.0*
Autor	*Gilberto Finol y Guiomar Márquez*
Ultima actualización	
Actores	*Usuario*
Otros casos de uso referenciados	
Pre-Condiciones	*El usuario debe estar en cualquier sección que comunique con esta.*
Inicio de los casos de uso	*El usuarios selecciona, con un clic del botón izquierdo del mouse, la sección Galería de imágenes (en Elements) o Fotografías (en Atmósfera).*
Descripción	*Este caso de uso permite al usuario ver una galería de imágenes tanto de la banda como de cada uno de los miembros de la misma. Las imágenes aparecen como thumbnails y el usuario puede ampliarlas haciendo clic en cada uno de ellas, luego cerrarlsa y volver a la Galería.*
Finalización del caso	*Este caso de uso culmina cuando el usuario decide ir a otra sección o salir del programa.*
Post- Condiciones	*El usuario tiene opción volver a ver las imágenes, ir a otra sección, pedir ayuda, volver a la introducción o salir del programa.*

Diagrama del caso de uso 4.0 "Galería de imágenes"

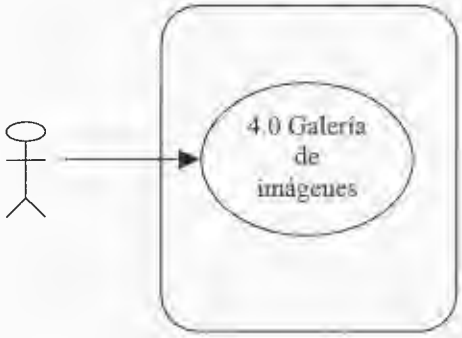
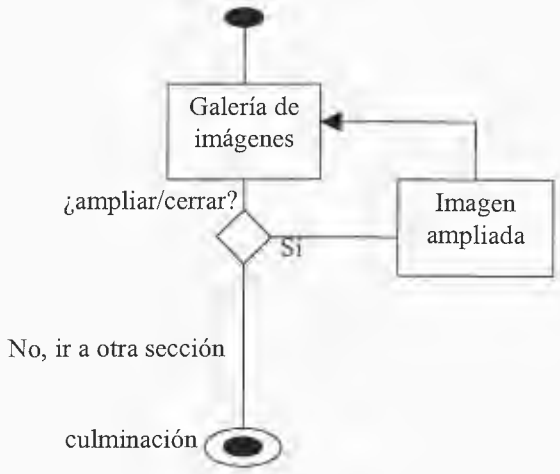


Diagrama de actividades



El diagrama de actividades de "Galería de imágenes" tiene una estructura de decisión que ofrece la posibilidad de ampliar, lo que el sistema interpretará como un "Sí", o cerrar la imagen ampliada para volver a la galería y poder seleccionar cualquier fotografía.

Si el usuario decide ir a otra sección o salir del programa, el sistema interpretará esa decisión como un "No", y dará por culminado el caso de uso.

3.1.9.2.5 Caso de uso: "Letras" Actor: Usuario

Nombre	*Letras*
Número	*5.0*
Autor	*Gilberto Finol y Guiomar Márquez*
Ultima actualización	
Actores	*Usuario*
Otros casos de uso referenciados	*9.0 Ayuda*
Pre-Condiciones	*El usuario debe estar: en el menú principal, o en cualquier otra sección que tenga acceso a la de "Biografías".*
Inicio de los casos de uso	*El usuario debe elegir con un clic izquierdo del mouse la opción "Letras", que comunica con esta sección.*
Descripción	*Este caso de uso muestra las letras de dos canciones de la banda. La sección consta de dos pantallas navegables entre sí, una por canción. El usuario a medida que va leyendo el texto, oprime la opción "leer más" para que aparezca la próxima pantalla, hasta que culmine la lectura completa. Igualmente, si el usuario quiere regresar a un texto anterior, puede oprimir la opción "atrás".*
Finalización del caso	*Este caso de uso culmina cuando el usuario llega al final del texto, o cuando él decida abandonar la sección sin necesidad de llegar al final de texto.*
Post- Condiciones	*El usuario puede regresar a la pantalla anterior, o avanzar a la próxima, ir a otras secciones, pedir ayuda, volver a ver la introducción del programa, o salir del mismo.*

Diagrama del caso de uso 5.0 "Letras"

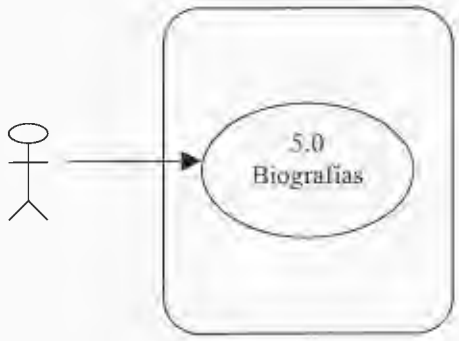
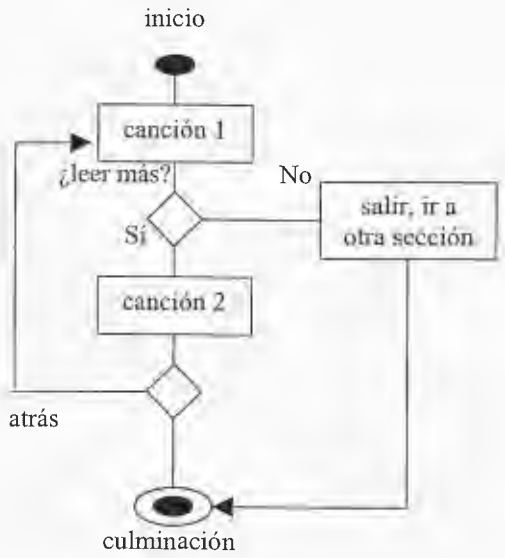


Diagrama de actividades



El diagrama muestra que una vez ejecutado el caso de uso, aparece la primera pantalla que contiene una de las dos canciones. Luego está la estructura de decisión "¿leer más?".

Si el usuario decide continuar el sistema da acceso a la letra de la canción 2, mientras que si el usuario decide salir del programa o ir a otra sección, el sistema interpreta la respuesta como un "No", y llega a la culminación del caso de uso.

En la segunda pantalla de "letras" el usuario tiene la opción de regresar, representada en la segunda estructura de decisión, a la canción previamente mostrada por el programa.

3.1.9.2.6 Caso de uso: "Juego" Actor: Usuario

Nombre	*Juego (sólo aplica para el programa de Elements)*
Número	*6.0*
Autor	*Gilberto Finol*
Ultima actualización	
Actores	*Usuario*
Otros casos de uso referenciados	
Pre-Condiciones	*El usuario debe estar: en el menú principal, o en cualquier otra sección que tenga acceso a esta.*
Inicio de los casos de uso	*Este caso de uso comienza cuando el usuario oprime el botón de jugar con un clic en el botón izquierdo del mouse.*
Descripción	*Este caso de uso permite al usuario acceder a un juego que posee 3 niveles de dificultad. Primero aparecerá una introducción, que presenta el argumento del juego y las instrucciones. El usuario podrá saltar este paso haciendo clic en la opción "saltar introducción", que aparecerá en la parte inferior del cuadro del juego. Cada nivel del juego presenta un grupo de naves que pasan a una velocidad específica de abajo hacia arriba, creando un efecto de desplazamiento. El usuario debe adivinar cuál nave es la que le permitirá acceder al próximo nivel. Para saberlo, debe hacer clic sobre cualquiera de ellas; en caso de elegir la equivocada, caerá en un "limbo" o nivel que indica que tomó el camino incorrecto, y el programa ofrecerá la opción de volver a jugar desde el mismo nivel. Existirá un "limbo" por cada nivel. A medida que se avanza entre niveles, aumenta la velocidad en el desplazamiento de las naves. Al final de los tres niveles, el usuario gana el juego y tiene acceso a un video documental de la banda.*
Finalización del caso	*Este caso de uso culmina cuando el usuario logra superar los tres niveles y obtiene el premio; ó cuando el usuario decide ir a otra sección, o salirse del programa.*
Post- Condiciones	*El usuario tiene opción de volver a ejecutar el video (premio), ir a otra sección, pedir ayuda, o salir del programa.*

Diagrama del caso de uso 6.0 "Juego"

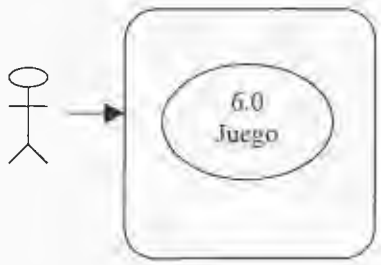
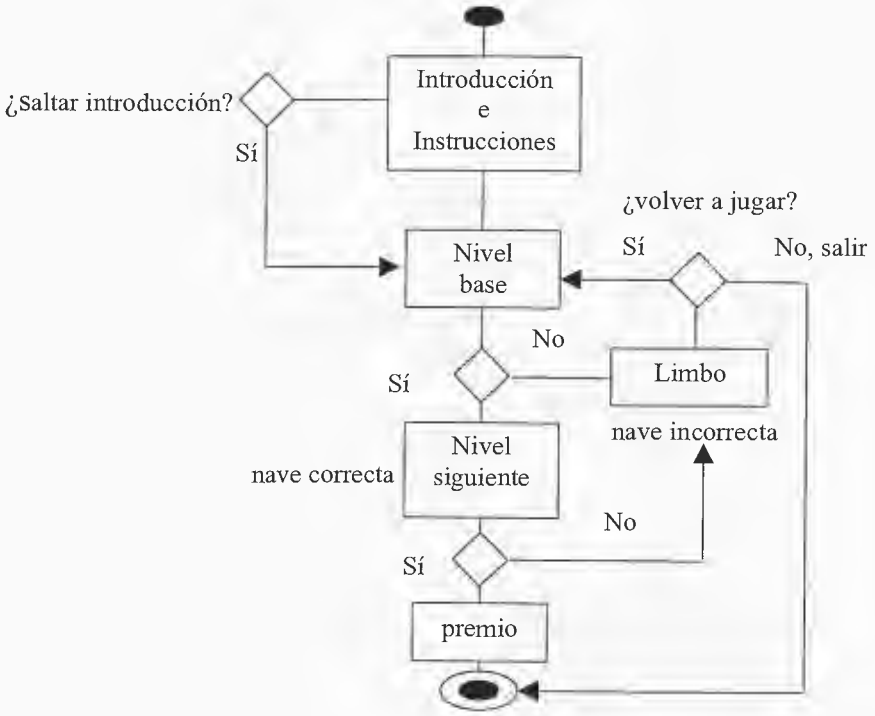


Diagrama de actividades



En el diagrama se muestra una estructura genérica del funcionamiento del juego, y decimos genérica porque es aplicable a los tres niveles del juego, partiendo del nivel base.

El caso de uso de "Juego" comienza por la introducción e instrucciones; el usuario tiene la opción de saltar la introducción y caer directamente en el nivel base.

Una vez que se encuentra en ese nivel, se muestra una estructura de decisión que dirige hacia dos opciones: Limbo, cuando el usuario elige el camino equivocado en el juego; y nivel siguiente, cuando el usuario acierta. En el limbo se presenta otra estructura, que representa las opciones de volver a jugar o salir (del programa, o ir a otra sección).

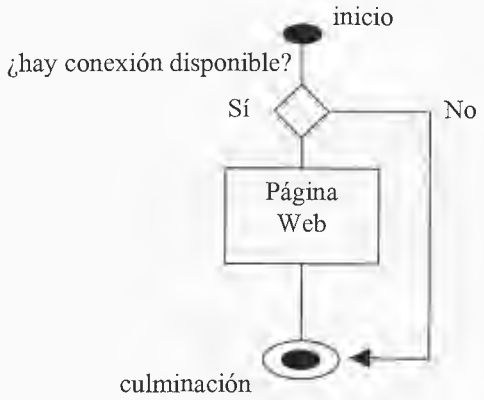
El esquema se repite entre el nivel base y el siguiente hasta que el usuario logra superar los tres niveles del juego, y recibe el premio (video-documental de la banda). El caso de uso culmina cuando el usuario llega hasta el final del video, o cuando decide interrumpir e ir a otra sección o salir del programa.

3.1.9.2.7 Caso de uso: "Ir a página Web" Actor: Usuario

Nombre	*Ir a página Web*
Número	*7.0*
Autor	*Gilberto Finol y Guiomar Márquez*
Ultima actualización	
Actores	*Usuario*
Otros casos de uso referenciados	
Pre-Condiciones	*El usuario debe tener un fax módem instalado en su equipo, una cuenta se conexión a Internet, una línea telefónica disponible; ó poseer conexión dedicada a Internet; un browser o navegador, programa donde puede visualizar la página Web. El usuario debe estar: en el menú principal, o en cualquier otra sección que tenga acceso a esta.*
Inicio de los casos de uso	*El usuario selecciona la opción "ir a página Web", oprimiendo el botón izquierdo del mouse. El sistema automáticamente reconoce la órden y carga el programa navegador, e inicia el marcado telefónico para establecer la conexión.*
Descripción	*Este caso de uso permite al usuario ir a la página oficial de la banda, y acceder a una sección especial que sólo puede ser vista desde el CD-E*
Finalización del caso	*Este caso de uso culmina cuando el usuario cierra el browser; o cuando decide salir del programa, o cuando la conexión es interrumpida voluntariamente, o por motivos ajenos al usuario.*
Post- Condiciones	*El usuario tiene la opción de volver a otra sección del CD-E o salir del programa.*

Diagrama del caso de uso 7.0 "Ir a página Web"

Diagrama de actividades



En el diagrama se muestra cómo el sistema primero revisa si hay conexión o es posible establecerla. Si es afirmativa la opción, entonces se puede acceder a la página Web, de lo contrario el sistema tomará la vía alterna "No" y llegará a la culminación del caso de uso.

3.1.9.2.8 Caso de uso: "Ayuda" Actor: Usuario

Nombre	*Ayuda*
Número	*8.0*
Autor	*Gilberto Finol y Guiomar Márquez*
Ultima actualización	
Actores	*Usuario*
Otros casos de uso referenciados	
Pre-Condiciones	*El usuario debe estar en cualquier sección que comunique con esta.*
Inicio de los casos de uso	*El usuario selecciona la opción "ayuda", oprimiendo el botón izquierdo del mouse. Aparecerá una ventana pequeña, que contiene tópicos de ayuda relacionada con cada una de las secciones del programa.*
Descripción	*Este caso de uso permite al usuario obtener información acerca de cómo utilizar cada una de las secciones del programa, además de obtener respuesta a posibles problemas técnicos que se presenten en la ejecución de la aplicación.*
Finalización del caso	*Este caso de uso culmina cuando el usuario cierra la ventana de ayuda.*
Post- Condiciones	*El usuario queda en la misma sección desde la cual solicitó la ayuda.*

Diagrama del caso de uso 8.0 "Ayuda"

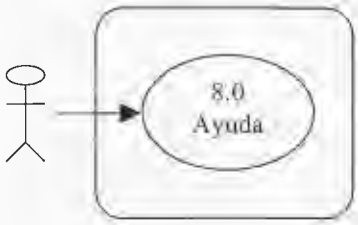


Diagrama de actividades

3.1.9.2.9 Caso de uso: "Volver a introducción" Actor: Usuario

Nombre	*Volver a introducción*
Número	*9.0*
Autor	*Gilberto Finol y Guiomar Márquez*
Ultima actualización	
Actores	*Usuario*
Otros casos de uso referenciados	
Pre-Condiciones	*El usuario debe estar en cualquier sección que posea esta opción.*
Inicio de los casos de uso	*El usuario selecciona la opción "volver a introducción", oprimiendo el botón izquierdo del mouse.*
Descripción	*Este caso de uso permite al usuario volver a visualizar la secuencia introductoria del programa.*
Finalización del caso	*Este caso de uso culmina cuando el usuario presiona la opción "obviar intro" o cuando la presentación llega a su final y aparece el menú principal del programa.*
Post- Condiciones	*El usuario llega al menú principal del programa.*

Diagrama del caso de uso 9.0 "Volver a introducción"

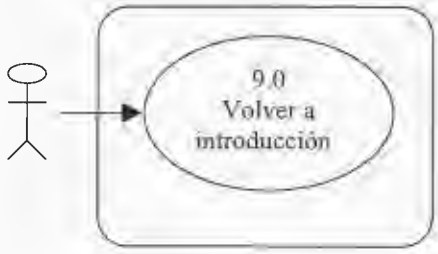


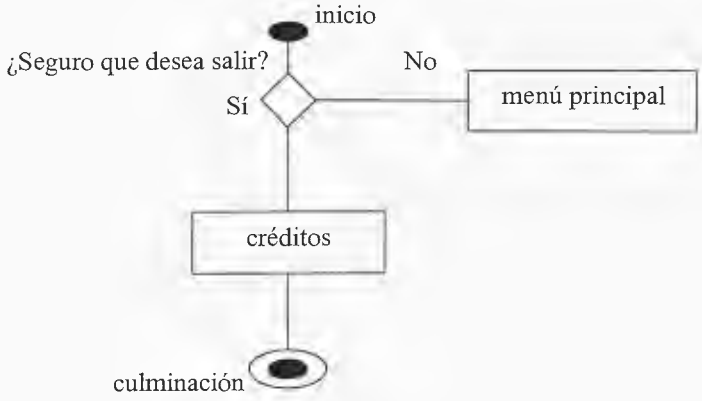
Diagrama de actividades

3.1.9.2.10 Caso de uso: "Salir del programa" Actor: Usuario

Nombre	*Salir del programa*
Número	*10.0*
Autor	*Gilberto Finol y Guiomar Márquez*
Ultima actualización	
Actores	*Usuario*
Otros casos de uso referenciados	
Pre-Condiciones	*El usuario debe estar en cualquier sección que posea esta opción.*
Inicio de los casos de uso	*El usuario selecciona la opción "salir del programa", oprimiendo el botón izquierdo del mouse.*
Descripción	*Este caso de uso permite al usuario salir del programa. El sistema pedirá confirmación de salida. Si el usuario confirma el programa presenta los créditos, sino, el sistema envía al usuario al menú principal del programa.*
Finalización del caso	*Este caso de uso culmina cuando el usuario presiona la opción "obviar intro" o cuando la presentación llega a su final y aparece el menú principal del programa.*
Post- Condiciones	*El usuario llega al menú principal del programa.*

Diagrama del caso de uso 10.0 "Salir del programa"

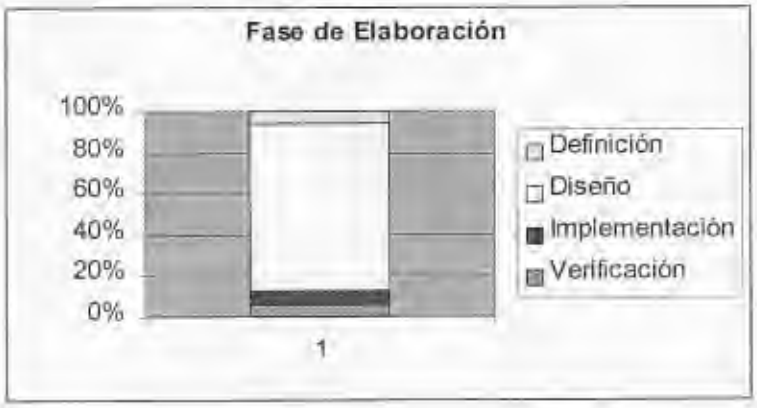
Diagrama de actividades



3.2 **Fase de Elaboración:** Una vez que los desarrolladores del proyecto tienen una comprensión general y una visión de lo que el programa debe ser, pasan a la fase de elaboración. Nunca se debe esperar a tener una compresión total del sistema, sencillamente porque no es posible concebir mentalmente, con una especificidad exhaustiva, toda la estructura funcional, visual comunicacional de un programa. Para lograr esa comprensión con gran nivel de detalle, es necesario comenzar a elaborar la aplicación.

En esta fase se concretó la estructura del programa, cómo funcionaría internamente, y cómo estaría distribuido. Se aplicaron los principios de diseño de la interfaz del usuario descritos en el marco metodológico (estructura, simplicidad, visibilidad, feedback, tolerancia, reciclaje), para establecer en primera instancia una dimensión abstracta, y posteriormente el diseño gráfico de la interfaz, que sería aplicado luego en la fase de construcción, bajo la actividad de implementación.

Diseñar fue la actividad principal durante esta fase (ver en ilustración proporción 80%-20% de prioridad de actividades). También se hizo constante monitoreo con la actividad de definición, pues, el diseño debía responder a unos requerimientos, que fueron establecidos en esa actividad, durante la fase de concepción. De igual manera se tomaron en cuenta las actividades de implementación y verificación, pues se debía hacer un diseño que fuera factible construir, y que posteriormente funcionara.

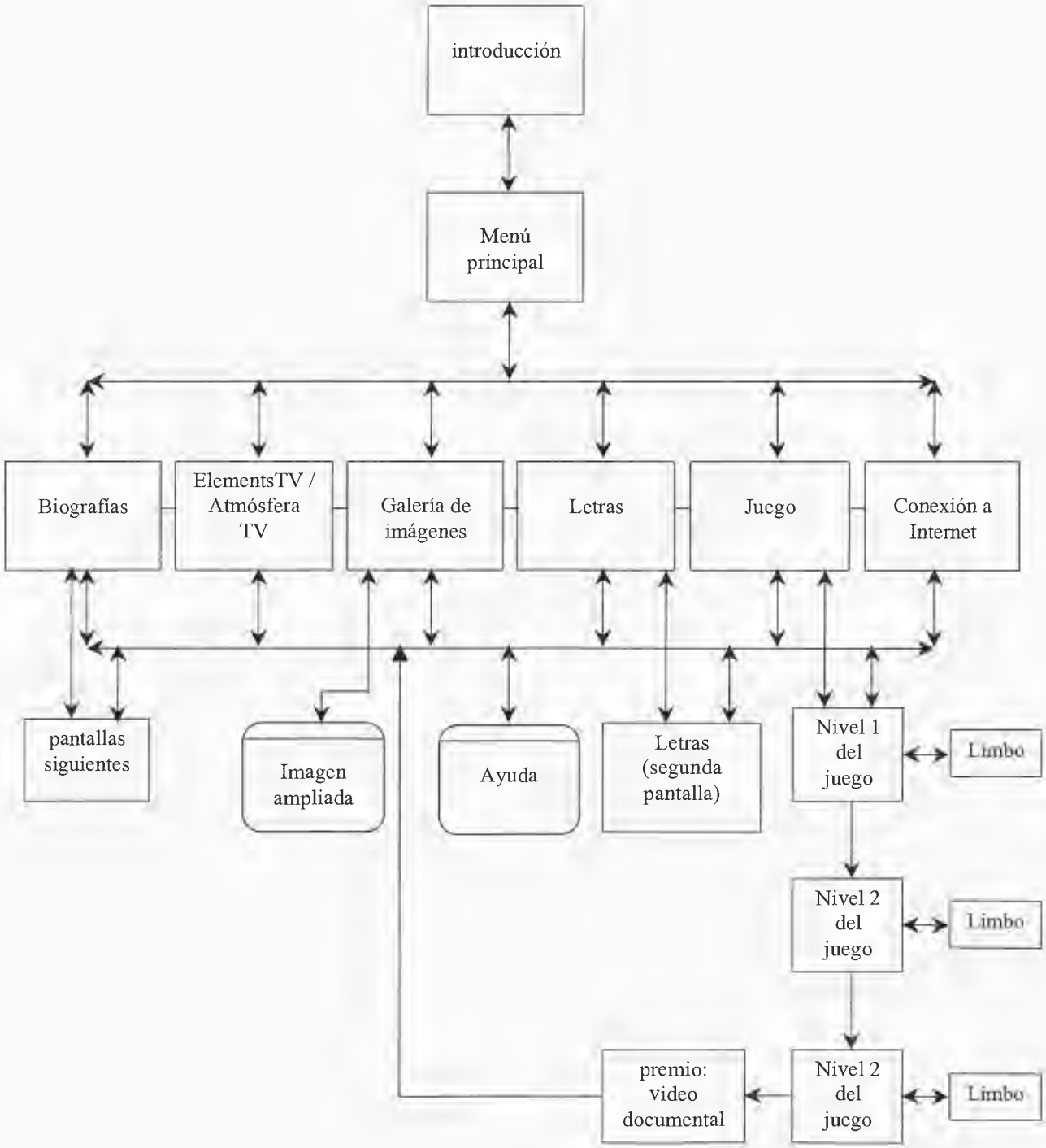


En esta fase en cuando realmente se comienza a observar la dependencia entre las cuatro actividades (definición, diseño, implementación y verificación) para poder concluir con éxito el proceso de creación del programa.

Para la representación abstracta del funcionamiento del programa, por medio de la interconexión de los casos de usos, se utilizó el siguiente mapa de navegación:

3.2.1 Mapa de Navegación de la aplicación multimedia

(la sección de juego no se incluye en el programa de Atmósfera)



Este mapa de navegación muestra cómo cada una de las secciones del programa – contextos de interacción- están interconectadas, de manera que ninguna queda aislada, y siempre el usuario tendrá la opción de navegar libremente por todo el software desde cualquier punto.

3.2.2 Creación del diseño visual de la interfaz de usuario:

A continuación se presentarán los prototipos del diseño visual, que se desarrollaron siguiendo los lineamientos planteados en el apartado 2.4.4 del capítulo 2. Primero se mostrará el de Elements y posteriormente el de Atmósfera.

Diseño visual de la interfaz de usuario y cambio de estado de los botones

Menú Principal

Este gráfico muestra cómo son los cambios en la apariencia de cada botón, cuando el usuario desplaza el mouse sobre alguno de ellos

Diseño visual de la interfaz de usuario y cambio de estado de los botones

sección Elements TV

Este gráfico muestra cómo son los cambios en la apariencia de cada botón, cuando el usuario desplaza el mouse sobre alguno de ellos

Diseño visual de la interfaz de usuario y cambio de estado de los botones

sección Biografías

Este gráfico muestra cómo son los cambios en la apariencia de cada botón, cuando el usuario desplaza el mouse sobre alguno de ellos

Diseño visual de la interfaz de usuario y cambio de estado de los botones

sección Galería de imágenes

Este gráfico muestra cómo son los cambios en la apariencia de cada botón, cuando el usuario desplaza el mouse sobre alguno de ellos

Diseño visual de la interfaz de usuario y cambio de estado de los botones

sección Letras

Este gráfico muestra cómo son los cambios en la apariencia de cada botón, cuando el usuario desplaza el mouse sobre alguno de ellos

Diseño visual de la interfaz de usuario y cambio de estado de los botones

sección Juego

Este gráfico muestra cómo son los cambios en la apariencia de cada botón, cuando el usuario desplaza el mouse sobre alguno de ellos

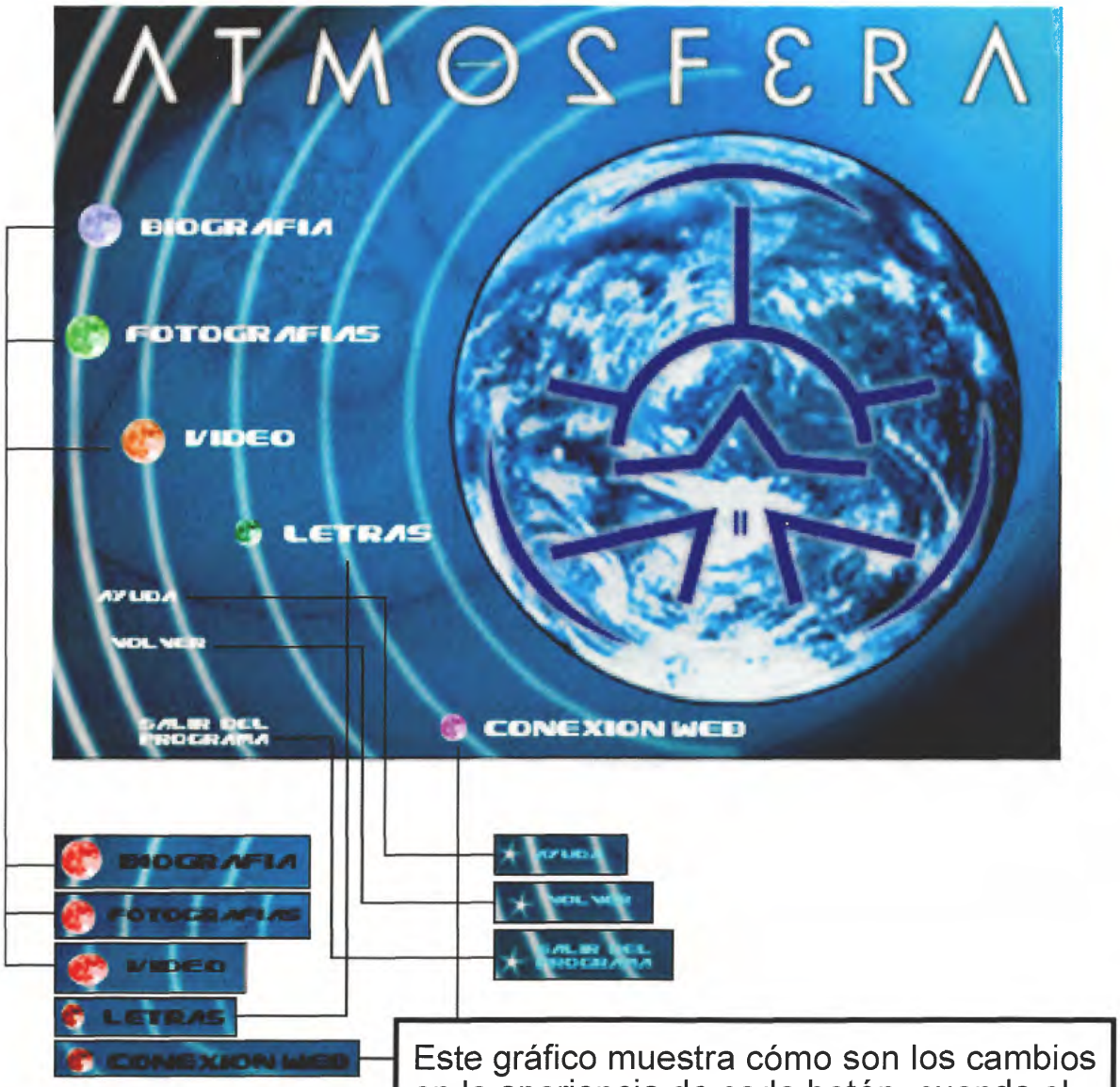
Diseño visual de la interfaz de usuario y cambio de estado de los botones

sección de video documental
(premio del juego)

Este gráfico muestra cómo son los cambios en la apariencia de cada botón, cuando el usuario desplaza el mouse sobre alguno de ellos

Diseño visual de la interfaz de usuario y cambio de estado de los botones

Menú Principal



Este gráfico muestra cómo son los cambios en la apariencia de cada botón, cuando el usuario desplaza el mouse sobre alguno de ellos

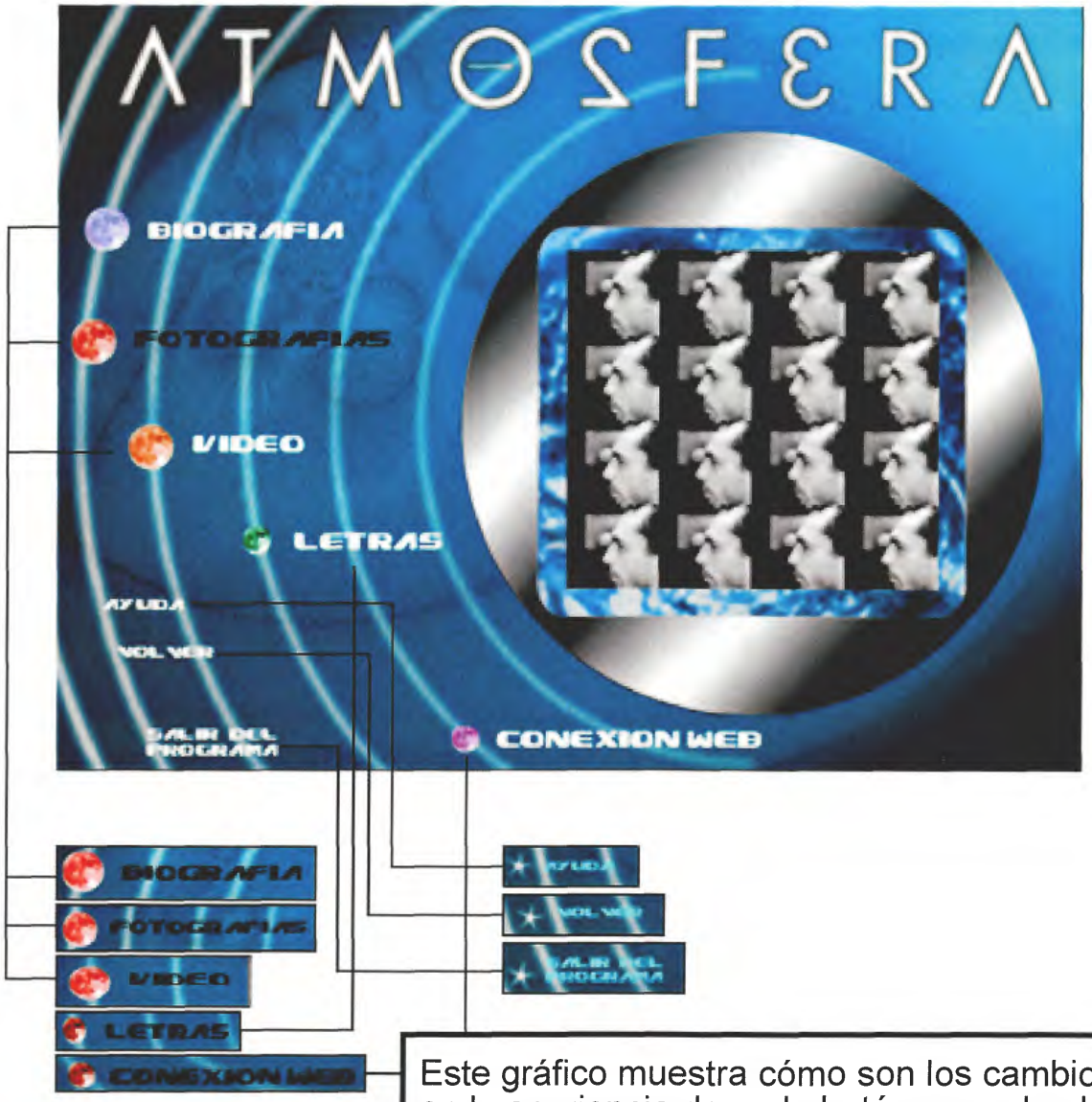
Diseño visual de la interfaz de usuario y cambio de estado de los botones

sección Video

Este gráfico muestra cómo son los cambios en la apariencia de cada botón, cuando el usuario desplaza el mouse sobre alguno de ellos

Diseño visual de la interfaz de usuario y cambio de estado de los botones

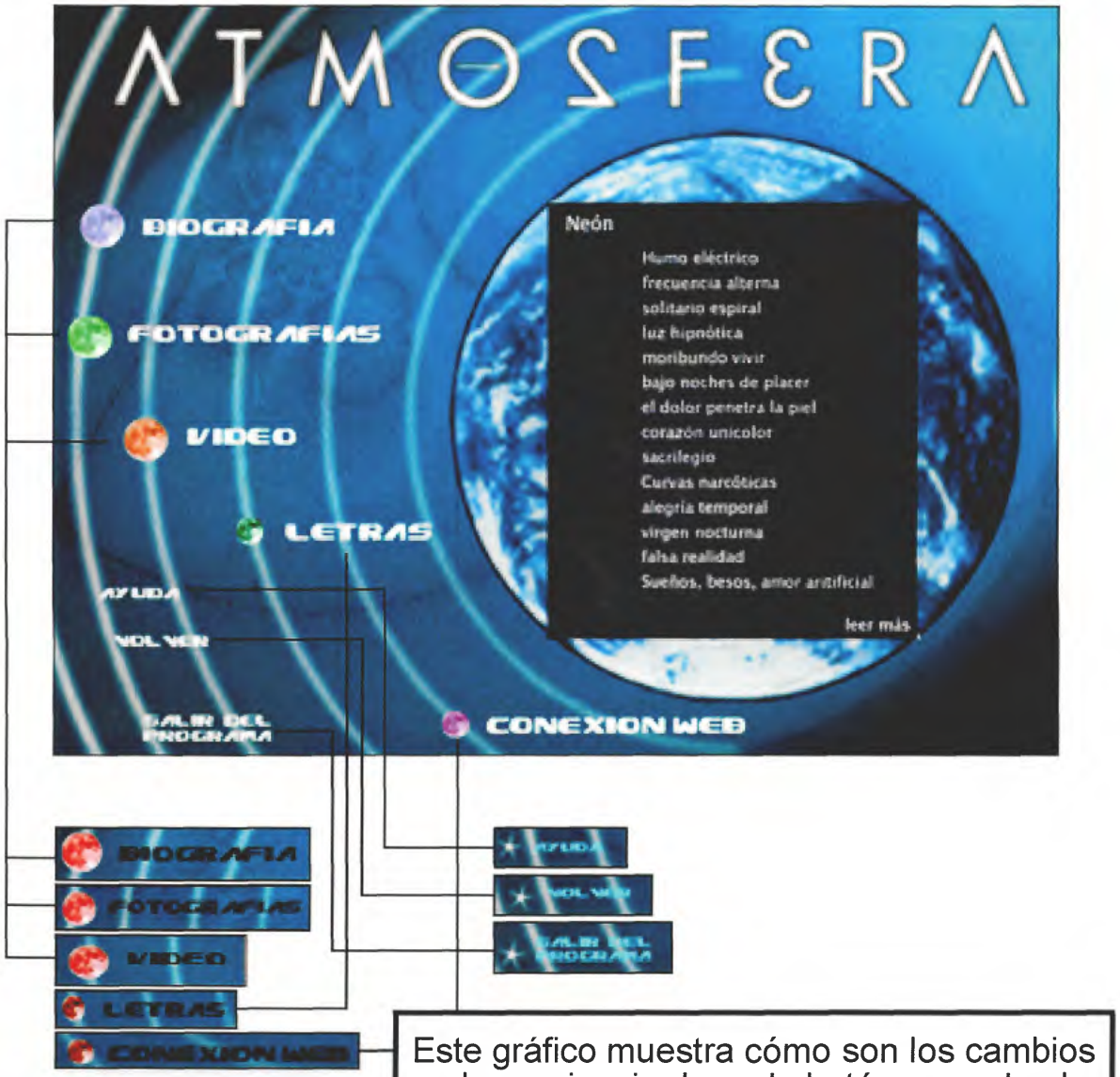
sección Fotografías



Este gráfico muestra cómo son los cambios en la apariencia de cada botón, cuando el usuario desplaza el mouse sobre alguno de ellos

Diseño visual de la interfaz de usuario y cambio de estado de los botones

sección Letras



Este gráfico muestra cómo son los cambios en la apariencia de cada botón, cuando el usuario desplaza el mouse sobre alguno de ellos

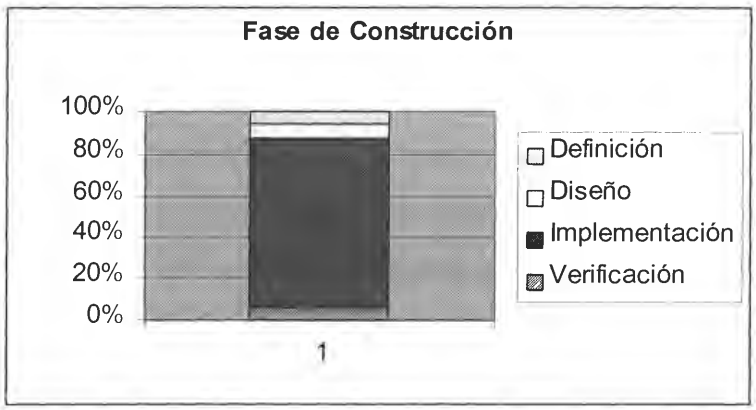
Diseño visual de la interfaz de usuario y cambio de estado de los botones

sección Biografías

Este gráfico muestra cómo son los cambios en la apariencia de cada botón, cuando el usuario desplaza el mouse sobre alguno de ellos

3.3 Fase de Construcción: En esta etapa se comenzó a realizar la programación del software y a aplicar el diseño gráfico creado. El principal objetivo es pasar de la abstracción -planteada en el mapa de navegación- a la expresión, que es darle vida a esa estructura.

La actividad principal fue la de **implementación** (ver en ilustración proporción 80%-20% de prioridad de actividades), además se mantuvo la revisión de las actividades de definición y diseño, y paralélamente se comenzó con la actividad de verificación, pues a medida que se va programando es necesario realizar pruebas para asegurar el correcto funcionamiento de la aplicación y el cumplimiento de los requerimientos planteados en las fases anteriores.



Para la realización del programa se utilizó el software de autoría Macromedia Director 6. Este utiliza un lenguaje de programación denominado Lingo, que consiste en la aplicación de una sintáxis específica para que el software a desarrollar realice las órdenes que el programador le indique.

Al principio puede resultar intimidante enfrentarse a un software que funcione bajo este lenguaje, sin embargo, la programación de la aplicación multimedia de este proyecto no representó una gran dificultad, en cuanto a la codificación Lingo se refiere. Esto debido a que la versión de Director empleada posee varios asistentes de programación que permiten realizar acciones automáticamente, sin necesidad de que el desarrollador tenga que levantar el código a mano.

Este programa (Director) trabaja de manera similar a la forma en la que se comporta una película, es decir, consiste en la sucesión de una serie de imágenes a una velocidad específica, para simular una animación. La diferencia entre el programa y la película tradicional, es que este permite añadir interactividad a esa secuencia de imágenes.

Por ejemplo, uno de los requerimientos de la aplicación multimedia para las bandas, es tener una introducción animada, la cual fue posible crear siguiendo los parámetros de animación e interactividad de ofrece Director.

Cuando se utiliza el programa Director, se deben tomar en cuenta varios aspectos para poder programar una película. Existen varios elementos como el stage o escenario, que es el lugar donde se va a desarrollar la acción. El escenario representa entonces el contexto de interacción, mencionado anteriormente en la Fase de Elaboración.

Además del escenario están los personajes, también conocidos como miembros de reparto o cast members, y son todos los elementos que forman parte de la película: botones, imágenes, textos, videos, sonidos, etc.

Los miembros de reparto deben ser previamente recolectados, es decir, el video se debe transferir a la computadora en la que se va a desarrollar el programa. Esto se logra a través de una tarjeta de captura de video que debe estar instalada en la máquina, en el caso de nuestro trabajo, se empleó una tarjeta marca ATI de 32 de bits, que permite conectar equipos como VHS, televisores, DVD, para digitalizar la información audiovisual y poder manipularla. Para la edición del video se empleó el software Adobe Premiere 5.0.

En cuanto a las fotografías, se utilizó una cámara digital Sony D8 que permite transferir las imágenes a la computadora; para el retoque las mismas se utilizó el programa Adobe Photoshop.

Para la recolección del audio utilizado en el programa se utilizó el software grabador de sonidos Wav Studio, que por medio de un micrófono conectado a la

computadora permite registrar los datos y crear archivos que pueden ser incluidos en Director.

Para poder integrar los miembros de reparto al escenario, el programa Director permite importar los archivos y crear uno o varios directorios para organizarlos. Esos directorios se pueden visualizar en ventanas denominadas cast window, de las cuales se puede arrastrar cualquier miembro de reparto al escenario.

Existe además una partitura o score que permite controlar el orden de aparición de los miembros de reparto en el escenario. Esta partitura está dividida en canales y cuadros. Un canal será ocupado por un miembro de reparto, mientras que los cuadros indican la duración de ese miembro en el escenario.

También se puede controlar la velocidad del programa, y dar órdenes acerca de cuáles cuadros debe ejecutar. Esto se logra a través del guión o script, en el cual se utiliza la sintáxis propuesta por el lenguaje Lingo. El programa posee un guión general, que controla toda la ejecución de la película y también guiones particulares para controlar cada personaje.

La utilización de este programa posibilita la materialización de la estructura abstracta, planteada en las fases anteriores, en un producto funcional con objetivos comunicacionales y operativos concretos.

Existen diversos manuales, algunos de ellos señalados en la bibliografía de este trabajo, que explican cómo utilizar Director 6 para producir aplicaciones multimedias, y ofrecen todos los detalles referentes al manejo de las herramientas del mismo. Se recomienda su consulta para profundizar en el tema.

Una vez que se realiza una película en Director, esta se puede guardar como un archivo de tipo .dir (directorio), que es el que almacena todos los componentes de dicha

película, miembros de reparto, partituras, guiones. Este tipo de archivos sólo puede ser visto en Director.

Para efectos de nuestro proyecto, se decidió realizar tantas películas como casos de usos existieran, pues de esta manera resultaba más fácil organizar la información, más sencillo de manipular el código en caso de que se necesitaran modificaciones, y la ejecución del programa se realizaría con mayor velocidad, pues el resultado final no sería un gran archivo con todo el contenido del programa, sino un archivo constituido por pequeñas películas con temas independientes, pero interconectadas entre sí para funcionar como un todo.

Se crearon entonces distintos archivos .dir, uno para la introducción, otro para menú principal, biografías, video, galería de imágenes, juego, premio y salir del programa. Posteriormente todos estos directorios se compilaron en un archivo ejecutable (.exe), al que Director denomina *projector*, y es el que permite visualizar la aplicación multimedia.

Esta opción está incluída en el mismo Director, y consiste en reunir las películas que indique el desarrollador, así como todos los componentes del sistema necesarios, para crear un archivo que pueda funcionar sin necesidad de tener instalado en la computadora el Director.

El *projector* es el programa final, que será incluido en el ECD, y sólo puede ser ejecutado en un PC, pues para crear un archivo que pueda ser visto en una Machintosh (Mac), es necesario tener Director para plataforma Mac y crearlo desde ese programa.

La aplicación multimedia desarrollada en este trabajo sólo puede ser vista en plataforma PC. No se creó uno para MAC debido a que no se disponía de la tecnología necesaria para tal fin.

3.3.1 Quema del ECD:

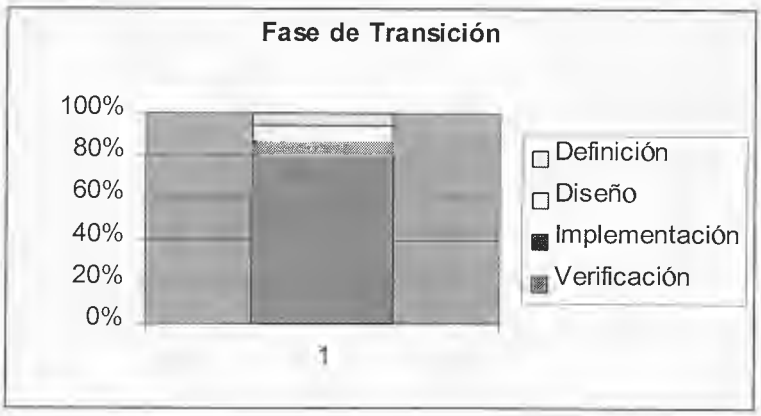
Una vez que se tuvo el programa terminado se realizó la quema de los datos del mismo, y de las pistas de audio (canciones de las bandas) en el CD, y crear el Enhanced CD.

Para tal fin se utilizó un CD-Writer Hewlett Packard Plus 8200 e, que es un equipo periférico[1] y además cuenta con un software que permite crear discos compactos en cualquiera de sus variantes (audio, datos, mixtos, cd-extra, etc).

Dicho programa ofrece la opción de introducir los datos en dos ventanas, una destinada a las pistas de audio y la otra a los archivos de la aplicación multimedia. Una vez que se incluyen estos datos, se especifica el tipo de disco que se desea crear, en este caso un ECD, y el programa se encarga de distribuir y escribir los datos en dos sesiones, la primera para la música y la segunda para el software.

[1] Periféricos son herramientas externas que se conectan a la computadora, tales como impresoras, escáners, unidades Zip, CD-ROM, etc, y realizan funciones específicas.

3.4 Fase de Transición: Verificar fue la principal tarea emprendida por los desarrolladores de la aplicación multimedia (ver en ilustración proporción 80%-20% de prioridad de actividades). Aunque durante todas las fases previas la verificación jugó un papel importante, en esta es una actividad crucial, pues el esfuerzo se concentró en comprobar que los objetivos trazados para la elaboración del software se cumplan de manera satisfactoria.



Durante esta fase se aplicó la metodología de prueba de software planteada en el capítulo anterior, que consiste en revisar la versión final del programa, en el soporte CD, a través de una serie de interrogantes relacionadas con el funcionamiento del mismo.

3.4.1 Aplicación del modelo de prueba del sistema

A continuación se presentan los resultados del test del sistema, realizado luego de culminar con la construcción total del programa y realizar el quemado del disco. Esta prueba fue realizada por los desarrolladores (tesistas), y se utilizaron los criterios para revisión de programas, planteados en el capítulo anterior.

Preguntas	Respuestas
¿Están todos los requerimientos que deben?	Sí, el programa cuenta con todos los casos de usos y requerimientos que se establecieron al inicio del proyecto.
¿Hay algún elemento faltante?	No hay elementos faltantes en el programa, pues se cumplió con cada uno de los requerimientos establecidos durante la fase de concepción del software.
¿Hay algún error en los requerimientos?	Los requerimientos funcionan correctamente, no se presentaron conflictos en la ejecución del programa.

¿Existe ambigüedad en los requerimientos?	Cada requerimiento está identificado claramente y no se presta a confusión.
¿Hay conflictos entre los requerimientos?	No, puesto que funcionó la medida de prevención ante posibles conflictos, que consistió en la construcción de cada requerimiento de manera independiente, y aunque están ensamblados en un mismo programa, estos no interfieren entre sí.
¿Constituyen los requerimientos una solución real al problema?	Sí, los requerimientos responden a las necesidades comunicacionales planteadas por las bandas, y establecidas en los casos de usos. También cumplen con las funciones pautadas dentro del sistema. Están presentados de forma interactiva, clara, y permiten que el usuario sea quien maneje el programa, y no viceversa.
¿Son todos realmente necesarios?	Sí, debido a que cada uno aporta un elemento comunicacional específico para el logro de los mensajes que quiere enviar cada banda.
¿Es posible determinar si la aplicación reúne todos los requerimientos?	Sí es posible determinarlo, puesto que cada requerimiento es identificable y comparable con los diagramas de casos de usos creados en las fases de concepción y elaboración.
¿Es posible regresar en el proceso de desarrollo para determinar los requerimientos iniciales?	Sí, pues en todo el proceso de desarrollo hubo sincronización entre las cuatro actividades (definición, diseño, implementación y verificación), lo que permitió una constante revisión de los requerimientos y de la línea que se debía seguir para cumplirlos de manera coherente.
¿La ejecución de los requerimientos es posible?	Sí, los requerimientos son ejecutables sin problemas. La fluidez en la ejecución del programa varia de acuerdo a la capacidad del equipo en el que este sea visualizado.
¿Los requerimientos cumplen con el nivel de detalle necesario?	Cumplen con los parámetros establecidos en los casos de usos, y en el mapa de navegación.
¿Hay elementos o reglas en los casos de usos que existen por "compatibilidad" o están ahí "sólo por previsión"?	Los elementos incluidos en el programa son los necesarios, es decir, están por compatibilidad. No hay elementos que no aporten alguna funcionalidad al sistema, pues de lo contrario
¿Se puede modificar un requerimiento sin afectar a otro?	Sí, debido a que se realizó la programación de cada caso de uso por separado, como un pequeño programa que forma parte de otro de mayor tamaño. Esto permite el tratamiento individual de cada uno, en cuanto a programación se refiere, y de requerir algún cambio, no se afectará a otros casos de usos.

Conclusiones

La culminación exitosa de este proyecto llevó a los tesistas a varias conclusiones. En primer lugar, que la tecnología ECD es un excelente recurso para transmitir información, mensajes específicos en distintas formas audiovisuales, que le brindan versatilidad y le añaden atractivo a un disco compacto.

La metodología aplicada -de fases de solución de problemas- permitió realizar el programa de manera eficiente, pues se redujeron las posibilidades de error en la construcción y funcionamiento del mismo. La constante revisión de las cuatro actividades de desarrollo –definición, diseño, implementación y elaboración- durante las cuatro fases –concepción, elaboración, construcción y transición- facilitó la obtención de los requerimientos del programa de manera congruente y ajustada a los modelos abstractos planteados al comienzo del proyecto.

De igual manera, los casos de usos y los diagramas, permitieron representar de manera sencilla cada una de las funciones que el programa debía tener, además de facilitar el proceso de construcción del mismo.

También resultó de gran utilidad la aplicación de los principios de diseño de la interfaz del usuario basados en el diseño centrado en la utilidad (usage centered design), pues permitió crear un programa enfocado en las necesidades comunicacionales del usuario al momento de enfrentarse a la aplicación multimedia, ofreciendo claridad, sencillez y feedback.

Consideramos que la metodología aplicada permitió que se consideraran todos los detalles relacionados con el desarrollo exitoso del programa, pues en cada una de las fases ofreció herramientas específicas para la consecución de los objetivos de dicha fase.

El hecho de incluir un programa en un disco de música representa un valor agregado para el público, pues al momento de adquirir un ECD no sólo obtiene canciones, sino que

además recibe una gama de mensajes –letras de las canciones, videos, juego, información de los integrantes, fotografías- que le permiten en cierto modo acercarse más a la banda.

La posibilidad de utilizar videos, efectos de sonido, colores, animaciones, además de poder crear juegos, hace que el desarrollo de aplicaciones multimedia sea una actividad sumamente atractiva, con un gran potencial comunicacional que debería ser implementada con mayor interés en nuestro país.

Además, con este trabajo se pudo comprobar que la realización de ECD's de manera independiente es factible, y no es costosa. La tecnología ECD es una opción para manifestar la creatividad de todo aquel que quiera comunicar algún mensaje, especialmente los grupos musicales.

Cada vez más se utilizará este u otro tipo de tecnologías más avanzadas como el DVD para transmitir información, el hecho es que con el pasar del tiempo el desarrollo de los programas y aplicaciones multimedia se enfocan más hacia la reproducción de la interacción, tal y como pasa entre dos seres humanos cuando establecen un nexo comunicacional.

Se fundamentarán entonces en la transmisión de información de manera interactiva, mensaje-código-respuesta, lo que representa un eficaz medio para producir y enviar cualquier tipo de mensajes.

Recomendaciones

A continuación se exponen una serie de temas sugeridos, partiendo de todo lo expuesto en nuestro trabajo de investigación, que pueden servir para ampliar la información acerca de la utilización de la tecnología ECD.

- Futuro de la tecnología ECD en Venezuela.
- Humanización de la tecnología: de cómo un programa pretende - a través de sus capacidades de interactividad- emular el comportamiento del hombre.

Referencias bibliográficas

- Armañanzas E., Díaz Noci J., y Meso K. (1996). El periodismo electrónico. España: Editorial Ariel.

- Astarte. (1996). Toast CD-ROM Pro 3 (2da. edición). Alemania: Author.

- Burger, J. (1994). La Biblia del multimedia. Estados Unidos: Addison-Wesley Iberoamericana.

- Castillo, M., y Pereira A. (1998). Tesis: Música Interactiva. Caracas: UCAB.

- Clement Mok (1996). Designing Business. Estados Unidos: Shepard Poorman Communications Corporation.

- Constantine, L., y Loockwood L. (1999). Software for use. Nueva York, USA: Addison-Wesley, ACM Press.

- De León Fernández, L., y Burgos, D. (1998). Macromedia Director 6.x España: McGraw Hill.

- Gil R. (1995). Hipertexto, hipermedios, multimedia. Apuntes de una realidad tecnológica. Revista Comunicación N°90. Caracas: Centro Gumilla.

- Hernández Sampieri, R.; Fernández Collado, C. y Baptista Lucio P. (1995). Metodología de la Investigación. Colombia: MacGraw Hill.

- Muller R. (1999). Database design for smarties. USA: Morgan Kaufman.

- Murray R. C. (1998). Object oriented project managament with UML. Canadá: Wiley Computer Publishing.

- Negroponte, N. (1995). Ser digital. Buenos Aires: Atlántida.

- Nieto, J. (1997). Curso Internacional: Desarrollo de Productos Multimedia y Video Interactivos. Caracas: Escuela de Cine y Televisión.

- O'Sullivan, J. (1992). La comunicación humana. Grandes temas contemporáneos de la comunicación. Caracas: Editorial C y C.

- Pelayo, G. (1985). Pequeño Larousse Ilustrado. Argentina: Ediciones Larousse Argentina.

- Steinhauer, L. (1998). Técnicas de estudio para Director 6. México: Prentice Hall Hispanoamericana.

- Stephen R. S. (1999). Classical and object oriented software engineering with UML and JAVA. USA: Mc Graw Hill

- Vaughan, T. (1994). Todo el Poder Multimedia. México: McGraw Hill.

- <http://www.macromedia.com>>

- <http://www.sony.com>

- <http://www.geocities.com/CapeCanaveral/Hangar/6013/1.html> [2000, enero 11]