



FACULTAD 8

**TRABAJO DE DIPLOMA PARA OPTAR POR EL  
TÍTULO DE INGENIERO  
EN CIENCIAS INFORMÁTICAS**

***MULTIMEDIA INFORMATIVA***



**Autor:** Yasmin Pérez Santo

**Tutor:** Ing. Liván Peña Prieto

**Ciudad de La Habana, Junio 2007.**

## **“Año 49 de la Revolución”**

### **DECLARACIÓN DE AUTORÍA**

Declaro que yo, Yasmin Pérez Santo, soy la única autora de este trabajo y autorizo a la Facultad 8 de la Universidad de las Ciencias Informáticas a hacer uso del mismo en su beneficio.

Para que así conste firmo la presente a los 20 días del mes de junio del año 2007.

Autor: Yasmin Pérez Santo

Tutor: Ing. Liván Peña Prieto

---

---

## **DATOS DE CONTACTO**

Tutor: Ing. Liván Peña Prieto

Jefe de colectivo de la asignatura sistema operativo.

Ha sido líder de proyectos multimedia.

Participó en el curso 2005-2006 como miembro de los tribunales de defensa de trabajos de diploma a nivel central de la Universidad de las Ciencias Informáticas.

Correo electrónico: [lpp@uci.cu](mailto:lpp@uci.cu)

Ubicación: Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), Cuba.





***“Es un hecho que el hombre tiene que controlar la ciencia  
y chequear ocasionalmente al avance de la tecnología”***

***Thomas Henry Huxley***

## **AGRADECIMIENTOS**

A mis padres, por confiar y depositar en mi todo su amor y confianza, y sobre todas las cosas por impulsarme a superarme profesionalmente y ser cada día mejor.

A mi familia por su apoyo incondicional en todo momento, y especialmente a mi abuela por comprenderme y darme ánimo para seguir adelante.

A mi tutor por su ayuda, sus consejos y por haber estado siempre disponible cuando lo necesitaba.

A Fabian por ser tan especial conmigo, por ser una de las personas que día a día me da aliento para continuar.

A mis profesores y compañeros, que de una u otra forma me han brindado su ayuda en la realización de la tesis.

A mis amistades más allegadas, por haberme hecho más amena la estancia en estos cinco años en la Universidad, y especialmente a Onierky, que en cualquier situación siempre ha estado dispuesto a ayudarme, y es un amigo digno de admirar.

A nuestro Comandante Fidel Castro y a la dirección de este proyecto de la Revolución por hacer realidad nuestros sueños.



---

**DEDICATORIA**

*A mis padres.*

## RESUMEN

La introducción masiva de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones, está influenciando fuertemente la estructura y dinámica de los procesos económicos y sociales, y también, en las nuevas formas de educar, de interacción y comunicación entre la gente y organismos de la sociedad. La desinformación con respecto a la nueva misión y visión que está llevando a cabo la nueva PDVSA en aras de contribuir con el desarrollo económico, político y social del país, es un factor destabilizador entre los diferentes sectores de la sociedad venezolana, principalmente en las capas más humildes.

Este trabajo tiene como objetivo desarrollar una multimedia informativa para PDVSA que centralice toda la información referente a las principales actividades petroleras, proyectos y misiones que realiza y promueve la corporación, como propuesta de solución al problema planteado. En este documento se expone todo el proceso de confección del producto, además del estudio de factibilidad para determinar los costos, el tiempo de desarrollo, beneficios tangibles e intangibles, etc. A modo de resumen, se da cumplimiento a todos los objetivos planteados, obteniéndose como resultado la multimedia informativa para PDVSA con un ambiente interactivo, posibilitando un mayor interés por parte del usuario, donde se cumplen con los requerimientos del cliente.

## TABLA DE CONTENIDOS

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO 1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA</b> .....	<b>7</b>
1.1 Introducción .....	7
1.2 Estado del arte.....	7
1.2.1 <i>Clasificación de la multimedia según su finalidad y base teórica:</i> .....	11
1.3 Conceptos asociados a la multimedia .....	13
1.3.1 <i>¿Qué es el hipertexto?</i> .....	13
1.3.2 <i>¿Qué es hipermedia?</i> .....	16
1.4 Análisis de otras soluciones existentes .....	17
1.5 Objeto de Estudio.....	17
1.5.1 <i>Identificación de la audiencia</i> .....	18
1.6 Análisis del modelo de arquitectura de información utilizada.....	18
1.6.1 <i>Principios y normas de diseño</i> .....	19
1.6.2 <i>Estándares de la Interfaz de la aplicación</i> .....	20
1.6.3 <i>Estándares de codificación</i> .....	20
1.7 Conclusiones .....	21
<b>CAPÍTULO 2 TENDENCIAS Y TECNOLOGÍAS</b> .....	<b>22</b>
2.1 Introducción .....	22

2.2 Metodologías para el desarrollo del software .....	22
2.2.1 Metodología de Administración de Relaciones (RMM).....	22
2.2.2 Programación Extrema (XP).....	24
2.2.3 Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP).....	27
2.3 Lenguajes para el modelado del software .....	29
2.3.1 Lenguaje Unificado de Modelado (UML).....	29
2.3.2 Lenguaje orientado a objetos para el modelado de aplicaciones multimedia (OMMMA - L).....	30
2.4 Rational Rose .....	32
2.5 Herramientas para el desarrollo de multimedia .....	33
2.5.1 Macromedia Director .....	33
2.5.2 ToolBook.....	34
2.5.3 Scala Multimedia MM200 .....	34
2.5.4 Macromedia FreeHand MX.....	35
2.5.5 Authorware .....	35
2.5.6 Revolution .....	36
2.5.7 Macromedia Flash.....	36
2.6 Metodología y herramienta propuesta.....	37
2.7 Conclusiones .....	39
<b>CAPÍTULO 3 DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA.....</b>	<b>40</b>
3.1 Introducción .....	40
3.2 Especificación del contenido .....	40
3.3 Descripción del modelo del dominio .....	41
3.3.1 Diagrama de clases del modelo del dominio.....	42
3.4 Solución propuesta.....	43
3.4.1 Requisitos funcionales del sistema.....	43
3.4.2 Requisitos no funcionales .....	43
3.5 Modelo de casos de uso del sistema.....	45
3.5.1 Determinación y justificación de los actores del sistema.....	46
3.5.2 Descripción y expansión de los casos de uso .....	46

3.6 Mapa de navegación desde Presentación .....	51
3.6.1 Mapa de navegación desde Desarrollo Social de PDVSA .....	52
3.8 Conclusiones .....	53
<b>CAPÍTULO 4 CONSTRUCCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA.....</b>	<b>54</b>
4.1 Introducción .....	54
4.2 Diagramas de presentación .....	54
4.3 Modelo de implementación.....	61
4.3.1 Diagrama de componentes .....	61
4.3.2 Modelo de despliegue .....	62
4.4 Conclusiones .....	63
<b>CAPÍTULO 5 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD .....</b>	<b>64</b>
5.1 Introducción .....	64
5.2 Planificación.....	64
5.3 Cálculo de Puntos de Casos de uso sin ajustar.....	65
5.3.1 Factor de Peso de los Actores sin ajustar (UAW).....	65
5.3.2 Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar (UUCW) .....	66
5.4 Cálculo de Puntos de Casos de Uso ajustados .....	67
5.4.1 Factor de complejidad técnica (TCF).....	67
5.4.2 Factor de ambiente (EF).....	68
5.5 De los Puntos de Casos de Uso a la estimación del esfuerzo .....	69
5.6 Beneficios tangibles e intangibles.....	73
5.6.1 Beneficios Tangibles .....	73
5.6.2 Beneficios Intangibles.....	73
5.7 Análisis de costos y beneficios .....	73
5.8 Conclusiones .....	74
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>75</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>76</b>

<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>79</b>
<b>GLOSARIO .....</b>	<b>81</b>

## INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia, Cuba ha mantenido estrechas relaciones con países del mundo entero, principalmente con los de La América Latina, abogando siempre por la cooperación mutua, y la verdadera solidaridad.

En los últimos años la república bolivariana de Venezuela y Cuba han fomentado una relación muy transparente, teniendo en común elementos como la defensa de la patria y de la identidad propia, la lucha antiimperialista, la búsqueda de una sociedad verdaderamente justa y un ideal de identificación latinoamericana.

En la actualidad ambos países se valen de planes estratégicos para garantizar la más beneficiosa complementación productiva sobre bases de racionalidad, aprovechamiento de ventajas existentes en una y otra parte, ahorro de recursos, acceso a mercados u otra consideración sustentada en una verdadera solidaridad que potencie las fuerzas de ambos países.

En el marco del Convenio Integral Cuba - Venezuela, el CNTI (Centro Nacional de Tecnologías de Información) propicia el avance de las Tecnologías de Información y Comunicación en los procesos educativos en Venezuela mediante el fomento, seguimiento y control de los proyectos educativos, dirigidos a la producción de contenidos digitales, metodologías, herramientas, capacitación, innovación e investigación en TIC (Tecnología de la Información y las Comunicaciones), en los ámbitos de Educación, Salud y Ambiente.

El convenio tiene como intención contribuir con la democratización del acceso al conocimiento y al desarrollo de las comunidades venezolanas, mediante la formulación y ejecución de proyectos de contenidos educativos.

El convenio está integrado por tres componentes:

- 1- Propuesta para la creación de la Unidad de Proyectos de Contenidos Educativos en TIC-CETIC (Contenidos Educativos en Tecnologías de Información y Comunicación).
- 2- Creación de la Guía para la elaboración de Software Educativo; se trata de una aplicación desarrollada en software libre, que contiene una propuesta innovadora destinada a introducir a los usuarios en el diseño creativo y eficaz.

- 3- Programa de Cooperación y Desarrollo en Tecnologías de Información y Comunicación, TIC, del Convenio Cuba-Venezuela propicia e incentiva el diseño y desarrollo de contenidos educativos digitales en organismos e instituciones del Estado, donde se evidencian necesidades para la elaboración de contenidos curriculares o extracurriculares y que pueden estar al alcance de las comunidades, institutos educativos así como para el público en general.

Entre los acuerdos llevados a cabo en dicho convenio, Cuba en particular ofrecerá su cooperación para la consolidación pedagógica de las escuelas bolivarianas, proporcionándole profesores en las disciplinas que Venezuela determine, y en la transmisión de experiencias en el uso de los medios de comunicación, para la promoción masiva de conocimientos educacionales y culturales. Además se efectuará el envío de softwares educativos producidos en Cuba y otros que Venezuela sugiera.

La Universidad de las Ciencias Informáticas como empresa productora de software, en colaboración con Sistemas Informáticos y Software, SIS-Copextel S.A., empresa comercializadora cubana, se da la tarea de desarrollar los productos informáticos solicitados por Venezuela en el marco del convenio establecido entre ambas repúblicas.

Estos productos fueron seleccionados para producir contenidos educativos a través de una metodología facilitada por el CNTI, con el objetivo de desarrollar software que le muestren al país y al mundo entero lo que se está haciendo en materia de desarrollo endógeno en los diferentes estados de Venezuela.

Difundir en la población la nueva estructura de PDVSA (Petróleos de Venezuela S.A.) en su nuevo rol dentro del desarrollo social del país, constituye uno de los objetivos que se persigue con este proyecto en Venezuela.

Petróleos de Venezuela S.A. es la corporación estatal de la República Bolivariana de Venezuela que se encarga de la exploración, producción, manufactura, transporte y mercadeo de los hidrocarburos, de manera eficiente, rentable, segura, transparente y comprometida con la protección ambiental; con el fin último de motorizar el desarrollo armónico del país, afianzar el uso soberano de los recursos, potenciar el desarrollo endógeno y propiciar una existencia digna y provechosa para el pueblo venezolano, propietario de la riqueza del subsuelo nacional y único dueño de esta empresa operadora. PDVSA es

una de las empresas más grandes de América Latina y catalogada en 2005 como la tercera empresa petrolera a nivel mundial.

**Situación problemática:**

Pese a que el petróleo ha sido a lo largo de un siglo el eje central y dinamizador de la economía de Venezuela, existe en varios sectores de esa sociedad, e incluso a nivel continental, una gran desinformación con respecto al proceso petrolero.

En general se tienen pocos conocimientos acerca del nuevo rol y las políticas sociales que “La nueva PDVSA”, empresa matriz de los hidrocarburos en Venezuela, ha desarrollado en alineación con los planes y proyectos del ejecutivo nacional, en aras de contribuir con el desarrollo económico y social del país, así como las diferentes Misiones Sociales financiadas por PDVSA (Robinson, Ribas, Sucre, Barrio Adentro I y II, Mercal, Guaicaipuro, Piar, Vuelvan Caras, entre otras), y proyectos de construcción de obras de infraestructura (Autopistas, Metros, Ferrocarriles, Carreteras), viviendas (construcción de nuevas viviendas, mejoramiento, sustitución), agroindustria (siembra de grandes extensiones de maíz, yuca y caña de azúcar, para la producción de Etanol), entre otras.

Esta situación provoca que algunos sectores de la sociedad como la extrema derecha puedan influenciar sobre las clases más humildes con total desconocimiento o escasa noción sobre las metas y estrategias trazadas por La Nueva PDVSA, creando polémicas entre las masas, tergiversando las ideas, haciendo llegar al pueblo que el petróleo es vendido a un precio muy bajo, e incluso que se le concede a terceros gratuitamente, que el gobierno se apodera de los fondos que aporta la actividad industrial y no se aprovechan los bienes económicos que la misma aporta en beneficio del pueblo cuando en realidad ocurre todo lo contrario. La Nueva PDVSA promueve el desarrollo social y económico del país con las misiones antes mencionadas y pretende además contribuir con su ayuda con otros países de la Latinoamérica.

**Problema científico**

¿Cómo difundir la nueva visión y misión de PDVSA en la población venezolana mediante el desarrollo de un software interactivo?

**Aportes prácticos esperados del trabajo**

En este trabajo se pretende desarrollar un software que brinde una nueva alternativa para la difusión de información en el pueblo venezolano sobre las actividades petroleras, y las nuevas estrategias y metas trazadas por La Nueva PDVSA para contribuir con el desarrollo económico y social del país. Se trata de una multimedia para PDVSA, ofreciendo la posibilidad de controlar el flujo de información y aumentar la motivación e interés de los usuarios del tema en cuestión.

**Objeto de estudio**

Productos informáticos para la difusión de información.

**Campo de acción**

Multimedias informativas.

**Ideas a defender**

Si se llevara a cabo el software multimedia en la población venezolana se contribuiría a:

- Eliminar la falta de conocimientos en la sociedad del pueblo de Venezuela sobre la nueva visión y misión de PDVSA.
- Elevar el nivel cultural de la sociedad venezolana con respecto al petróleo.

**Objetivo de la investigación**

Desarrollar una multimedia informativa para difundir en la población venezolana la nueva visión de PDVSA y su actual misión dentro del desarrollo social del país.

**Objetivos específicos**

- Hacer un estudio de la tecnología multimedia, así como sus principales usos en el mundo actual.

- Realizar un estudio de las metodologías existentes para el proceso de ingeniería del software de las aplicaciones multimedia.
- Diseñar e implementar una aplicación multimedia informativa.

### **Tareas de la investigación**

1. Analizar el estado del arte de la tecnología multimedia.
2. Estudio de las técnicas, herramientas y sus lenguajes correspondientes en el ámbito del diseño gráfico, animación y programación.
3. Estudio de las metodologías existentes para el proceso de ingeniería del software de la multimedia, selección y justificación de la metodología a utilizar.
4. Realizar el análisis y diseño, e implementación de la multimedia informativa para PDVSA.

### **Diseño metodológico**

Con el propósito de desarrollar las tareas planteadas, se utilizaron los métodos de investigación siguientes:

**Métodos Empíricos:** Se utilizaron en la recogida de información y recopilación de los datos relacionados con la multimedia.

• **La observación:** para conocer los detalles fundamentales las NTIC (nuevas tecnologías de la informática y las comunicaciones).

• **La tormenta de ideas:** proporcionó ideas sobre la forma de desarrollar la investigación, los resultados obtenidos, la bibliografía localizada.

**Métodos Teóricos:** Se realiza **revisión bibliográfica, análisis y síntesis:** la revisión bibliográfica la conformaron un conjunto de libros, revistas, publicaciones, monografías y documentos en soporte electrónico, que se encuentra situada en Páginas Web, Internet, Trabajos de Curso, etc. y para sintetizar todas las citas, apuntes, datos, etc. tomados al respecto.

**Estructuración del contenido por capítulos:**

**Capítulo 1:** En este capítulo se realiza la fundamentación teórica del tema a tratar, donde se explican los conceptos asociados a la tecnología multimedia, además de la descripción del objeto de estudio de la investigación y el campo de acción, y el análisis de otras soluciones existentes.

**Capítulo 2:** En este capítulo se dan a conocer algunas tendencias y tecnologías tomadas en cuenta, se realiza un análisis de las metodologías, lenguajes y herramientas existentes para el desarrollo de softwares multimedia. Finalmente se hace la propuesta final para la construcción del producto.

**Capítulo 3:** En este capítulo se realiza la descripción de la solución propuesta, así como el modelo del dominio, los requisitos funcionales y no funcionales del sistema, la vista de casos de uso del sistema, justificándose el actor y describiéndose detalladamente cada caso de uso, además de los diagramas de navegación del producto.

**Capítulo 4:** En este capítulo se muestra la construcción de la solución propuesta a través de los flujos de trabajo análisis y diseño e implementación, donde se representan los artefactos correspondientes a dichos flujo de trabajo, así como los diagramas de presentación, los diagramas de componentes y despliegue.

**Capítulo 5:** En este capítulo se describe el estudio de factibilidad, el cual permite determinar la infraestructura tecnológica y la capacidad técnica que implica la implantación del sistema en cuestión, así como los costos, el tiempo de desarrollo beneficios, etc.

## **CAPÍTULO 1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

### **1.1 Introducción**

La influencia de las Nuevas Tecnologías de la Información y de la Comunicación (NTIC) en el ámbito de las actividades humanas era inevitable, su llegada ha cambiado las bases de la sociedad; ha modificado la manera de estudiar, conversar, trabajar, divertirse, viajar, aprender, enseñar, etc. y está desempeñando un papel fundamental tanto en la evolución de la sociedad como en su cultura.

En el presente capítulo se brinda una visión general de estado actual de la tecnología multimedia, además de abordar los aspectos y conceptos generales de la misma, así como la descripción del objeto de estudio de la investigación y el campo de acción donde se desarrolla el producto y el análisis de otras soluciones existentes.

### **1.2 Estado del arte**

La revolución de las Nuevas Tecnologías de la Comunicación y la Información (NTC/NTI), con la incorporación de la computadora a los medios electrónicos, los sistemas de comunicación por satélite, el teléfono, el fax y el celular, no se detiene.

La educación, la instrucción, la capacitación y el aprendizaje se encuentran inmersos en un proceso de cambios, enmarcados en el conjunto de transformaciones sociales propiciadas por la innovación tecnológica y, sobre todo, por el desarrollo de las tecnologías de la información y de la comunicación, el desarrollo de nuevas alternativas, por los cambios en las relaciones sociales y por una nueva concepción de las relaciones tecnología-sociedad.

Los usos sociales de la información se modifican, aunque se conservan las mismas funciones: ahora, a la información se le puede considerar como una mercancía la cual se puede almacenar, transportar, distribuir, procesar, transformar y elaborar productos con ella. Con las redes de telecomunicaciones, a través de un sistema se hace circular, indistintamente, la información pública o la privada; el mismo

sistema se emplea ahora para cuestiones de diversión y entretenimiento, de trabajo, de educación o de información, cuestiones que antes requerían sistemas diferentes para realizarse. (CORRALES, 1994)

El recurso que hoy se considera más valioso es la información. Si se quiere alcanzar un objetivo, es preciso acceder a la información pertinente para llegar a tomar las decisiones adecuadas. Puede decirse que Sociedad de la Información es, ante todo, Sociedad de formación. Por ello hoy las TIC pueden ser consideradas esencialmente como el substrato para la formación de los individuos en esta sociedad. A su vez esta sociedad se va formando moldeada por las TIC.

Hablar hoy de la informática es hablar de la necesidad de recursos humanos capacitados, de los cambios en la forma de trabajar y los nuevos empleos, de las nuevas posibilidades de desarrollo individual y hasta de aprendizaje con la inserción de la computadora; hablar de computación es hablar de educación.

Promover la utilización de la computadora, como herramienta tecnológica con una finalidad esencialmente formativa, con el objeto de contribuir con el mejoramiento de la calidad de la educación, que permita a la persona, mediante comprensión de los códigos de las nuevas tecnologías, entender el mundo en que vive, adaptarse activamente a la sociedad y conscientes de que el conocimiento, es dinamizador del crecimiento y herramienta fundamental para el cambio y la transformación social.

La integración de texto escrito, gráficas, imagen (fija o en movimiento) y sonido, la digitalización, y la interactividad hace concurrir a diversas tecnologías: de expresión, comunicación, información, sistematización y documentación, para dar lugar a aplicaciones en la educación, la diversión y el entretenimiento, la información, la comunicación, la capacitación y la instrucción. Esta integración ha dado lugar a una nueva tecnología, de tipo digital, que emplea la computadora, sus sistemas y periféricos, conocida generalmente como multimedia. La tecnología multimedia tiene diversas manifestaciones y posibilidades tecnológicas. (CORRALES, 1994)

El surgimiento y desarrollo de la tecnología multimedia ha sido impulsado por la capacidad de procesar datos disponibles en el escritorio a través de las PC, gracias a procesadores superescalares que

permiten velocidades del orden de cientos de megahertz (MHz) y a la disponibilidad de hardware cada vez más potente y barato. (CORRALES, 1994)

En la dinámica del mundo actual, se está viviendo un avance tecnológico que necesita nuevas concepciones de la educación del individuo, este requiere de alfabetización tecnológica para poder actuar con pertinencia en entornos cada vez más variados de combinación e integración más mediática. (MARCANO, 2005)

Según Microsoft Encarta Biblioteca 2002: "Multimedia, en informática, es la forma de presentar la información que emplea una combinación de texto, sonido, imágenes, animación y vídeo. Una combinación de tres o más de estos elementos con alguna medida de interactividad de usuario se podría considerar normalmente una aplicación multimedia. Entre las aplicaciones informáticas multimedia más corrientes figuran juegos, programas de aprendizaje y material de referencia como la Enciclopedia Encarta. La mayoría de las aplicaciones multimedia incluyen asociaciones predefinidas conocidas como hipervínculos, que permiten a los usuarios moverse por la información de modo intuitivo."

Multimedia es una suma de Hardware y Software en busca del mismo objetivo: humanizar la máquina. La interacción, que multimedia exige del usuario, facilita la atención, la comprensión, y la retención de información. "Multimedia convierte el diálogo hombre-máquina en algo intuitivo, espontáneo y divertido", con las interfaces de usuario que están incorporándose: pantallas sensibles al tacto, sistemas de reconocimiento de voz; se vuelven tan sencilla como emplear los cinco sentidos del ser humano. (CORRALES, 1994)

Cuando un programa de computador, un documento o una presentación combina adecuadamente los medios, se mejora notablemente la atención, la comprensión y el aprendizaje, ya que se acercará algo más a la manera habitual en que los seres humanos se comunican, cuando se emplean varios sentidos para comprender un mismo objeto o concepto. (WIKIPEDIA, 2007b)

Algunos de los principios que son base de la concepción y desarrollo de la multimedia, son aspectos importantes de campos y disciplinas como: comunicación, psicología, educación, información.

De comunicación se emplean principios relativos al poder de atracción, significación y evocación, que tiene la imagen empleada como signo y símbolo. Se aprovechan principios relativos al poder de la imagen para impactar afectivamente. El principio de redundancia para aumentar el poder de recepción o percepción del mensaje, al emplear diversidad de canales y códigos que impactan ampliamente a los sentidos, como medios eferentes de la comunicación.

De psicología y educación se aplican los principios de la atención y el interés que tienen relación con los mecanismos del aprendizaje y comprensión.

Como características principales y distintivas de la multimedia se encuentran:

- La integración o mezcla de al menos tres de los diversos datos o información manejados por la computadora: texto, gráficas, sonido, voz y video.
- La digitalización de esos diversos datos o tipos de información.
- La interactividad que propicia la relación del usuario con el programa y la interacción con la máquina, así como la posibilidad de colaboración o de trabajo en equipo.

El desarrollo de la multimedia se ha intentado por diferentes frentes, por ello aún se perciben diversas propuestas y plataformas para realizarla. Sin embargo, aunque en todas ellas hay intereses económicos de por medio, es necesario reconocer dos intereses paralelos y, a veces, integrados en el desarrollo de la multimedia:

1. El esfuerzo por la estandarización para hacer posible un uso y aplicación más universal, que implica una producción masiva para reducir costos y uso de equipo que responda a estándares más universales para que las aplicaciones se puedan adquirir y usar en cualesquier parte del mundo.
2. El interés por lograr que las aplicaciones sean útiles socialmente, pero sobre todo, que se orienten los desarrollos para lograr una humanización de esta tecnología, para que sea real extensión del ser humano. (CORRALES, 1994)

La tecnología multimedia se destaca por su versatilidad y múltiples usos, su aplicación es cada vez mayor en diversas áreas del quehacer humano. Comenzó por aplicaciones en la diversión y el entretenimiento a través de los juegos de video. Luego pasó a las aplicaciones en la información y la

educación, para pasar al campo de la capacitación y la instrucción, a la publicidad y marketing hasta llegar a las presentaciones de negocios, a la oferta de servicios y productos y a la administración. Inicialmente, lo que se aprovechaba de este recurso era su enorme capacidad de ofrecer información atractiva.

Entre las formas específicas de multimedia se encuentran la MTV (o televisión interactiva TV-I), las bases de datos multimedia, el CD-I, el video interactivo manejado en CD-Rom, los Kioskos de información, y las redes multimedia conectadas a bancos de información con CD-Rom.

Las principales ventajas de la tecnología multimedia son:

- Posibilita la creatividad.
- Reduce el derroche de recursos técnicos, humanos y económicos (una PC con determinados programas, herramientas y periféricos equivale a pequeño estudio de producción).
- Concentra la atención, la mantiene por más tiempo y da lugar a un elevado poder de retención, potenciando la capacidad de aprendizaje.
- Es alternativa, con ventaja, a la función de los libros en el aprendizaje y la información, y todo esto hace suponer que la multimedia incrementa el rendimiento del usuario final.

### **1.2.1 Clasificación de la multimedia según su finalidad y base teórica:**

Dentro de la multitud de las aplicaciones multimedia desarrolladas, con diferentes objetivos se encuentran: enciclopedias multimedia, cuentos interactivos, juegos educativos, aplicaciones multimedia tutoriales, etc. Teniendo en cuenta la finalidad de la multimedia, esta se clasifica en dos grandes grupos: informativas y formativas.

#### **• Multimedia informativas:**

Las multimedia informativas no son más que los programas de contenido cerrado, estructura tabular o ramificada y con interactividad, que básicamente proporcionan información, es decir la interacción se reduce a la consulta de los hipertextos y a un sistema de navegación que facilita el acceso a los contenidos. Ejemplo de ello son:

Libros o cuentos multimedia. Se parecen a los libros convencionales en formato papel en cuanto a que mantienen una estructura lineal para el acceso a la información, pero en sus contenidos tiene un mayor peso o importancia el uso de diferentes códigos en la presentación de esta información (sonidos, animaciones,...).

Enciclopedias y diccionarios multimedia. Al igual que las enciclopedias y diccionarios en papel son recursos de consulta de información, por lo que su estructura es principalmente reticular para favorecer el rápido acceso a la información. Las enciclopedias y diccionarios multimedia utilizan bases de datos para almacenar la información de consulta de forma estructurada, de modo que el acceso a la misma sea lo más rápido y sencillo.

Ofrecen ventajas comunes a otros productos informáticos y a otras tecnologías:

- Ofrecen la posibilidad de controlar el flujo de información.
- Gracias a la enorme cantidad de información que se puede almacenar actualmente y a su confiabilidad, ofrecen gran rapidez de acceso y durabilidad.
- Integran todas las posibilidades de la Informática y de los Medios Audiovisuales.
- Un programa multimedia bien diseñado no corre el peligro de obsolescencia, puesto que pueden actualizarse con facilidad los contenidos con pequeños cambios en el software.
- Puede aumentar la motivación y el interés por parte del usuario.

• **Multimedias formativas:**

Programas de ejercitación y práctica. Presentan un conjunto de ejercicios que deben realizarse siguiendo la secuencia predeterminada del programa. Se basan en la teoría conductista y utilizan un feedback externo para el refuerzo de las actividades. Han sido muy cuestionados desde la perspectiva pedagógica, aunque tienen un importante desarrollo y uso en actividades que exigen el desarrollo y ejercitación de destrezas concretas.

Tutoriales. Son semejantes a los programas de ejercitación pero presentan información que debe conocerse o asimilarse previamente a la realización de los ejercicios. En muchos tutoriales se presenta

la figura del tutor (imagen animada o video) que va guiando el proceso de aprendizaje. Siguen los postulados del aprendizaje programado.

Simulaciones. Tienen por objeto la experimentación del usuario con gran variedad de situaciones reales. Básicamente el programa muestra un escenario o modelo sobre el que el estudiante puede experimentar, bien indicando determinados valores para las variables del modelo, o bien realizando determinadas acciones sobre el mismo, comprobando a continuación los efectos que sus decisiones han tenido sobre el modelo propuesto. De este modo, el usuario toma un papel activo en su proceso de aprendizaje, decidiendo que hacer y analizando las consecuencias de sus decisiones. Se basan en el aprendizaje por descubrimiento.

Talleres creativos. Promueven la construcción y/o realización de nuevos entornos creativos a través del uso de elementos simples. Por ejemplo, juegos de construcción, taller de dibujo, etc.

Resolución de problemas. Estas aplicaciones multimedia tienen por objeto desarrollar habilidades y destrezas de nivel superior, basándose en la teoría constructivista. Para ello, se plantean problemas contextualizados en situaciones reales, que requieren el desarrollo de destrezas tales como comprensión, análisis, síntesis, etc. Para ello se proporcionan materiales y recursos para su solución, junto a materiales adicionales para profundizar en el tema planteado. (BELLOCH, 2007)

### **1.3 Conceptos asociados a la multimedia**

#### 1.3.1 ¿Qué es el hipertexto?

Internet demanda conocimiento para navegar los enlaces, para comprender las ventajas y desventajas asociadas con tener el control de la dirección en la que se progresa por el texto, así como para inferir y diferenciar un tipo de enlace de otro.

Los avances tecnológicos actuales han hecho posible el hipertexto, porque el hipertexto no hubiera podido materializarse sin la revolución digital. Tradicionalmente la escritura se ha producido y transmitido de forma secuencial y jerárquica y los soportes sólo permitían la lectura lineal, pero el hipertexto rompe esa concepción del texto como una línea recta.

Un hipertexto no es más que un documento donde sólo se presenta información en bloques de texto unidos entre sí por nexos o vínculos que hacen que el lector elija o decida en cada momento el camino de lectura a seguir en función de los posibles itinerarios que le ofrece el programa. De esta forma se controla el orden de lectura y la aparición de los datos en la pantalla, de una manera más parecida a modo de relacionar pensamientos, en el que el cerebro va respondiendo por libre asociación de ideas, y no siguiendo un hilo único y lineal.

Un hipertexto tiene los siguientes elementos: secciones, enlaces o hipervínculos y anclajes. Las secciones o nodos son los componentes del hipertexto o hiperdocumento. Los enlaces son las uniones entre nodos que facilitan la lectura secuencial o no secuencial del documento. Los anclajes son los puntos de activación de los enlaces. (WIKIPEDIA, 2007a)

Considerando como se representa el conocimiento humano, el hombre opera por asociación, saltando de un ítem al próximo, en forma casi instantánea. El paradigma hipermedia intenta modelar este proceso con enlaces entre pedazos de información contenidos en nodos. En la figura, a continuación, se representan el estilo secuencial, el estilo jerárquico, el estilo reticulado y el hipermedio, es decir, una generalización de hipertexto.

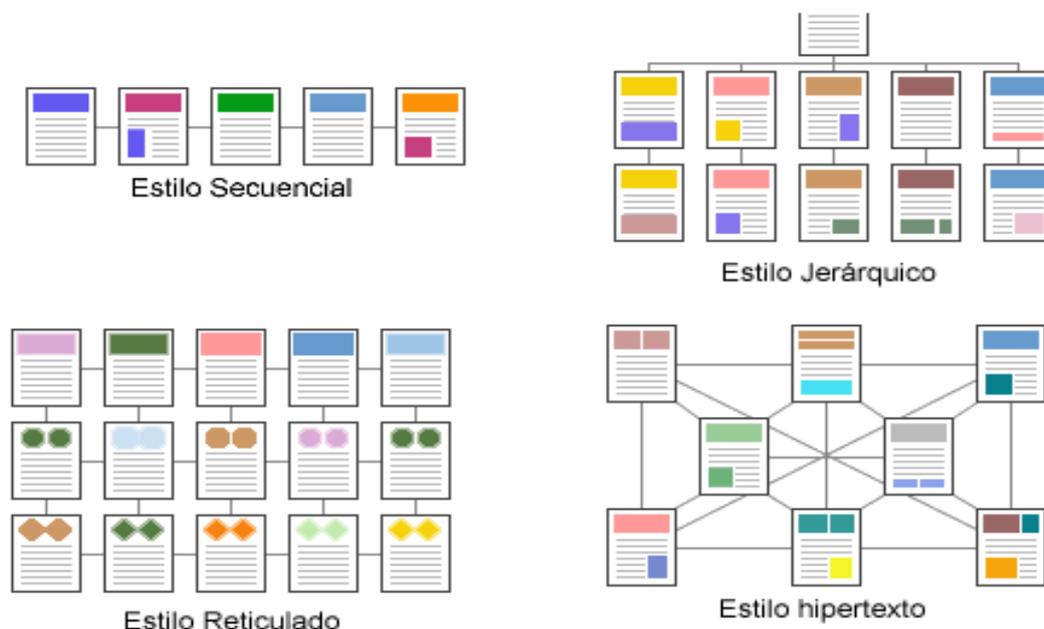


Figura 1.1 Estilos de hipertexto

A pesar de las grandes ventajas que proporciona esta tecnología de información no todos los hipertextos que se han implementado y están disponibles en distintas plataformas e instalaciones cumplen cabalmente con todas las expectativas de los usuarios. Un sistema hipertexto, en términos ideales, debe cumplir con las siguientes características:

- Debe proveer un medio adecuado para organizar y presentar información poco o nada estructurada, no ajustada a esquemas tradicionales y rígidos como es el caso de las bases de datos. Pueden utilizarse esquemas jerárquicos para la utilización de sistemas de documentación de texto tradicionales, muy organizados o simplemente creando estructuras de redes con poco o ningún atributo de precedencia.
- Tener asociada una interfaz de usuario muy intuitiva, pues se pretende imitar el funcionamiento de la mente humana, haciendo uso de modelos cognitivos, por lo que el usuario no debería realizar grandes esfuerzos para obtener la información requerida.

- La información se encuentra distribuida y puede ser accesada en forma concurrente por varios usuarios, por lo tanto es un ambiente compartido.
- Es un ambiente colaborativo: un usuario puede crear nuevas referencias entre dos documentos cualesquiera en forma inmediata e independiente de los tipos de contenido, haciendo crecer su hiperdocumento, sin generar cambios en el hiperdocumento referenciado. Estas referencias pueden estar embebidas en el documento, de modo que aunque este se cambiara de instalación, el enlace seguiría proporcionando acceso a la información referenciada.
- Tiene asociados varios mecanismos de recuperación y búsqueda de información a través de las navegaciones, ya sean dirigidas o no dirigidas.

Todas estas características hacen que este paradigma sea utilizado en una variedad muy amplia de aplicaciones, en las cuales se tienen al menos los siguientes requerimientos: gran cantidad de información organizada en distintos fragmentos y contextos, los cuales pueden estar relacionados entre sí, que el usuario necesita en forma discreta, y que pueda estar implantado en un ambiente electrónico o computacional. Dados estos requerimientos, el dominio de las aplicaciones hipermediales incluye: ayudas y documentación, diccionarios y enciclopedias electrónicas, soporte para enseñanza y aprendizaje, trabajo colaborativo y comunicaciones. (BIANCHINI, 2000)

### 1.3.2 ¿Qué es hipermedia?

La vinculación interactiva no se limita a textos solamente, también se puede interactuar con sonidos, animaciones y servicios de Internet relacionados con el tema que se está tratando, lo cual ha dado origen al término: Hipermedia, resultado de la fusión de los conceptos hipertexto y multimedia. Los sistemas de hipermedios se pueden entender como organización de información textual, gráfica y sonora a través de vínculos que crean asociaciones entre información relacionada dentro del sistema. Es un documento no lineal cuya información está unida por vínculos que configuran una red o malla de información, estando la diferencia entre ellos en que en el hipertexto tenemos solo información textual, mientras que el hipermedia incluye aparte del texto, imágenes y sonidos.

Un documento hipermedia es siempre un multimedia, pero no al revés. Se puede tener un documento multimedia pero que presente la información de forma lineal, secuenciada, sin que tengamos la

posibilidad de usar interconexiones para movernos y localizar la información por el documento. (DÍAZ, 2007)

#### **1.4 Análisis de otras soluciones existentes**

Diversos son los sitios existentes en Internet donde se brinda información sobre PDVSA, los cuales hacen referencia a su desarrollo social, integración energética, negocios y filiales en el país. Además tratan las relaciones comerciales con terceros principalmente a través de las empresas mixtas, la exploración a riesgo y ganancias compartidas, las asociaciones estratégicas y todos sus convenios operativos firmados.

Pero estos sitios generalmente se limitan a publicar información sobre los procesos de negocios con otras compañías dentro y fuera del país, entre otros aspectos. En realidad no satisfacen la gran necesidad actual de brindar un cúmulo de conocimientos centralizados al pueblo sobre su principal eslabón, los procesos industriales de PDVSA, y sus nuevas estrategias y políticas de desarrollo económico, político y social, con una visión diferente, donde el principal propósito de la aplicación sea el de formar, educar, crear conciencia en el pueblo y fomentar su cultura.

#### **1.5 Objeto de Estudio**

Como se mencionó anteriormente, en la introducción de este trabajo, el objeto de estudio está dado por los productos informáticos para la difusión de información. La sociedad de la información está caracterizada por la producción a gran escala de productos intelectuales, es decir, predomina la comunicación de imágenes, conceptos, sentimientos o valores a través de todo tipo de medios de comunicación (que permiten una amplia difusión de la información).

Entre de las distintas alternativas en que se desarrollan los productos informáticos para la difusión de información se encuentran: la web, los soportes multimedia, boletines y revistas digitales, etc. El diseño de estos productos y servicios de información debe tener en cuenta el entorno donde se desarrolla la actividad del usuario, y al mismo tiempo, el contenido de la información a tratar.

La necesidad de difundir en el pueblo de Venezuela la nueva estructura de PDVSA, así como las actividades petroleras, las misiones y proyectos financiados por la misma es tan grande y esencial para mitigar el desconocimiento, y crear valores en la sociedad, que se hace necesario aprovechar las oportunidades que brindan los canales de difusión de la información.

Este trabajo está enmarcado específicamente en el desarrollo de un software multimedia, puesto que el uso de la tecnología multimedia abre un horizonte para la transmisión de información en cualquiera de sus formas, y ofrece características y ventajas significativas para que la información sea más atractiva, y aumente a su vez la motivación por parte de los receptores.

#### 1.5.1 Identificación de la audiencia

Está pensada para fomentarse en el seno de las comunidades organizadas, incluyendo las cooperativas y los Núcleos de Desarrollo Endógenos, a través de INFOCENTROS y Centros Bolivarianos de Informática y Telemática (CEBIT) en toda la geografía nacional.

Estará dirigida para un público general venezolano e incluso continental, dado la existencia de la puesta en marcha por el gobierno revolucionario y bolivariano de la integración energética en Latinoamérica y el Caribe, a través de PetroAmérica.

#### **1.6 Análisis del modelo de arquitectura de información utilizada.**

La importancia del diseño de la aplicación se basa en que este será el que modele la interacción entre usuario y aplicación, y por tanto posibilitará o no el éxito de los objetivos perseguidos por el usuario (encontrar información, comunicarse, aprender...).

Es fácil inferir que un buen diseño deberá ser comprensible, fácil de usar, amigable, claro, intuitivo y de fácil aprendizaje para el usuario. Para poder asegurar que un diseño cumple con estos requisitos no basta simplemente con una actitud empática del diseñador durante el desarrollo de la aplicación; es imprescindible la adopción por parte de este de técnicas, procedimientos y métodos que aseguren empíricamente la adecuación del diseño a las necesidades, habilidades y objetivos del usuario.

### 1.6.1 Principios y normas de diseño

Algunos de los principios de diseño que se tienen en cuenta son:

- Principio de la múltiple entrada:

Todo cuanto se transmite desde la aplicación multimedia “viajará” por los canales de comunicación: texto, imagen o sonido. El principio multicanal establece que para lograr una buena comunicación hay que utilizar todos los canales.

- Principio de vitalidad:

Por otra parte, el principio de vitalidad se podría resumir diciendo que toda pantalla debe estar viva. Es decir, el usuario percibe la aplicación como algo que funciona autónomamente, como un mundo al que se asoma.

- Principio de libertad:

Una vez que se ha logrado un diseño interactivo, donde el usuario no es un mero espectador de los acontecimientos, se ha conseguido uno de los principales objetivos de la aplicación: convertir al usuario en actor de la misma. El objetivo del diseñador de una aplicación multimedia es que el usuario piense que navega libremente, mientras que en realidad está inmerso en un esquema de etapas predeterminado.

- Principio de atención:

Se mantiene la atención del usuario sostenida, es decir, se consigue mantener una actitud continua de expectación ante la aplicación. Para ello se dispone de dos factores: la naturaleza misma de la aplicación y la apariencia, que generan respectivamente atención cognitiva y afectiva.

La norma ISO 14915 proporciona orientaciones y recomendaciones para el diseño ergonómico del software de las interfaces de usuario multimedia. El diseño ergonómico mejora la capacidad del usuario para manejar aplicaciones multimedia con eficacia, eficiencia y satisfacción.

Esta norma consiste en las siguientes partes:

- a) Parte 1: Principio de diseño y estructura, donde se establecen los principios de diseño para interfaces de usuario multimedia así como la estructura para el diseño multimedia.
- b) Parte 2: Navegación multimedia y control, la cual proporciona recomendaciones para el control y la navegación en las aplicaciones multimedia.

- c) Parte 3: Selección y combinación de medios, esta proporciona recomendaciones para la selección de los medios con respecto a los objetivos de comunicación de la tarea, así como respecto de las características de la información. También suministra orientaciones para combinar los diferentes medios. Además, incluye recomendaciones para la integración de los componentes multimedia durante las secuencias de visión y lectura.

### 1.6.2 Estándares de la Interfaz de la aplicación

La industria informática también tiene estándares, y esos estándares pueden aplicarse tanto al hardware como al software. Los estándares software se aplican generalmente a características básicas de la interfaz de usuario. Con el hecho de desarrollar estándares para la interfaz se intenta conseguir un software más fácil y seguro, estableciendo unos requisitos mínimos de fabricación y eliminando inconsistencias y variaciones innecesarias en las interfaces. Los estándares se pueden entender como una manera de asegurar que los factores humanos de calidad estarán incorporados en el sistema.

Las interfaces visuales de la aplicación quedarán estandarizadas de la siguiente forma:

- Las interfaces de la aplicación, entiéndase todas las pantallas y la presentación del producto estarán a pantalla completa, utilizando una resolución de 1024 x 768 pixels.
- Las pantallas del sistema contienen la información necesaria evitando así la sobrecarga, además de mantener las opciones principales en el mismo lugar de la interfaz para una mejor interacción y adaptabilidad del usuario con la aplicación.
- La interfaz gráfica de la aplicación es el medio de interacción entre el usuario y el sistema, por lo que esta debe ser lo más amigable posible y contener colores agradables y poco llamativos para no perder concentración.

### 1.6.3 Estándares de codificación

Uno de los elementos que asegura la calidad del software es la adopción de estándares de codificación. El uso de las técnicas de codificación sólidas y la realización de buenas prácticas de programación es de gran importancia para la calidad del software y para obtener un buen rendimiento. Además, aplicar de

forma continua un estándar de codificación bien definido, utilizar técnicas de programación apropiadas, y, luego efectuar revisiones del código de rutinas, posibilita en gran medida que un proyecto de software se convierta en un sistema de software fácil de comprender y de mantener.

Para el desarrollo de la multimedia informativa PDVSA uno de los aspectos a considerar es la nomenclatura de las medias utilizadas, donde cada una recibe un término que lo describe, y permite identificarlos rápidamente, ejemplo de ello: `imagE.jpg` (la última letra representa la inicial del nombre de la imagen), `TUniversidades fla` para las animaciones (cada una tiene el nombre que la identifica seguido de la T).

Con respecto a la programación, las funciones se nombrarán de forma tal que describan su funcionalidad brevemente, pero evitando las abreviaturas; además el código debe ser claro y estar organizado para que sea de fácil entendimiento.

### **1.7 Conclusiones**

En este capítulo se trata el ámbito teórico referente a la tecnología multimedia, se exponen los conceptos y clasificaciones asociadas a esta, conjuntamente con las ventajas de su uso. Además se analizan otras soluciones existentes, se describe el objeto de estudio. En general se sientan las bases para proceder al desarrollo del trabajo.

## **CAPÍTULO 2 TENDENCIAS Y TECNOLOGÍAS**

### **2.1 Introducción**

En este capítulo se dan a conocer algunas tendencias y tecnologías actuales que son usadas para el desarrollo de software multimedia. Se analiza la posible metodología a utilizar para el proceso de ingeniería del producto, teniendo en cuenta las facilidades que puede aportar al trabajo. Posteriormente se exponen las propuestas de herramientas y tecnologías a utilizar para el desarrollo de la multimedia informativa, teniendo en cuenta el resultado de los análisis anteriores.

### **2.2 Metodologías para el desarrollo del software**

A lo largo de los años el software se ha vuelto cada vez más complejo. El incremento en la potencia de los ordenadores y la aparición de modernos dispositivos y tecnologías ha generado la necesidad de nuevos sistemas operativos y aplicaciones de mayor complejidad. Simultáneamente, esta complejidad ha traído consigo la demanda de nuevos métodos y herramientas que nos ayuden en la construcción del software.

La ingeniería del software como disciplina o área de la Informática o Ciencias de la Computación, ofrece métodos y técnicas para desarrollar y mantener software de calidad que resuelven problemas de todo tipo.

La ingeniería del software trata con áreas muy diversas de la Informática y de las Ciencias de la Computación, tales como construcción de compiladores, sistemas operativos o desarrollos de Intranet/Internet, abordando todas las fases del ciclo de vida del desarrollo de cualquier tipo de sistemas de información.

#### **2.2.1 Metodología de Administración de Relaciones (RMM)**

Los proyectos hipermediales difieren del desarrollo de software tradicional en varias dimensiones críticas, pues los proyectos hipermediales pueden involucrar personas con disciplinas muy distintas (autores, libretistas, diseñadores, artistas, músicos, como también programadores). Por otra parte, el diseño de aplicaciones hipermediales involucra captar y organizar la estructura de un dominio complejo

para hacerla simple y accesible a los usuarios. Además, los aspectos multimediales de las aplicaciones hipermediales conllevan numerosas dificultades. El diseño hipermedia es por lo tanto un proceso desafiante que actualmente está más relacionado con el arte que con la ciencia. Finalmente la necesidad de prototipos y validaciones intensivas con usuarios es más pronunciada en desarrollos hipermediales que en el software tradicional, puesto que la tolerancia de los usuarios a errores en aplicaciones hipermediales es muy baja.

El método RMM fue la primera metodología para el diseño de multimedia, versión con múltiples limitaciones que al ser detectadas dieron lugar a una versión extendida, ERMM. Se trata, probablemente, del único método para hipermedia que parece cubrir todo el ciclo de desarrollo, desde el estudio de factibilidad hasta la evaluación del sistema, aunque sólo propone actividades y productos concretos para las fases de análisis y de diseño. Está orientada a problemas con datos dinámicos que cambian con mucha frecuencia, más que a entornos estáticos.

La clase de aplicaciones para la cual RMM es más adecuada, corresponde a las que presentan una estructura regular para un dominio de interés, en donde hay clases de objetos, relaciones definibles entre estas clases, y múltiples instancias de objetos dentro de cada clase. Muchas aplicaciones hipermediales satisfacen estos requerimientos, como por ejemplo, catálogos de productos, aplicaciones hipermediales frontales (front-end) para bases de datos tradicionales o aplicaciones legadas. Considerando que muchas aplicaciones hipermediales de este tipo poseen datos volátiles que requieren actualizaciones frecuentes, se hace necesario disponer de medios que permitan automatizar y agilizar los desarrollos iniciales y los subsecuentes procesos de actualización.

RMM está basada en los conceptos implantados en el HDM (modelo de diseño de hipertexto), es decir, en las entidades y los tipos de entidades. Su objetivo es mejorar la navegación a través de un análisis de entidades del sistema. En teoría, se obtiene una navegación más estructurada y logra que esta sea más intuitiva para el usuario. Los conceptos de slices y m-slices, que consisten en la agrupación de datos de una entidad en diferentes pantallas, es una de las aportaciones más importantes de esta metodología. Un "slice", permite agrupar datos de una entidad en diferentes pantallas, ya que cuando existen diferentes medios, la información de una entidad puede ser muy variada. Su problema principal

es que no permite realizar consultas a partir de dos entidades y como está muy atado al modelo entidad relación (modelo E-R) cuando se define una relación (M: N) se obliga a descomponerlas en dos relaciones con cardinalidades  $1 \rightarrow 1$  o  $1 \rightarrow N$ , y no permite establecer relaciones reflexivas. Además, no considera las consultas a la base de datos para la creación de páginas WEB dinámicas. (LAMARCA, 2007)

Con respecto al diseño, una de las características más relevantes de este método es que este se hace tanto de forma ascendente como descendente, ofreciendo una interesante manera de realizar una verificación. El diseño descendente empieza con la construcción de un diagrama de aplicación descendente, que es un esquema de las unidades de presentación (equiparables a ventanas) y de los enlaces que existen entre las mismas. En los *m-slices* se especifican los contenidos, enlaces, herramientas de navegación y funciones asociadas a cada unidad. El diseño ascendente toma como punto de partida los *m-slices* y genera un nuevo diagrama de aplicación ascendente que contrasta con el descendente. Para el resto de las fases, estudio de factibilidad, implementación, pruebas y evaluación, no se propone ningún tipo de guías.

RMM constituye una metodología tentadora para el desarrollo del proceso por el desglose de las fases de la producción y la incorporación de diagramas para el diseño de la presentación, el comportamiento dinámico y la estructura de la navegación. No obstante, su uso óptimo se basa en las aplicaciones de catálogo de productos y aplicaciones hipermediales frontales para bases de datos tradicionales o aplicaciones legadas, por poseer una alta volatilidad de la información. En el lado opuesto del espectro, un trabajo artístico puede tener una estructura bastante difusa en la cual no se observen cambios frecuentes a través del tiempo, haciendo de RMM poco aplicable. Una multimedia educativa, entra en consideración de acuerdo al uso de los datos para su ejecución, fácilmente identificables son las plataformas de muestra de contenidos, mientras que las didácticas de contenido residente, se ven afectadas por el poco o nulo uso de esta metodología para su representación ingenieril.

### 2.2.2 Programación Extrema (XP)

La programación extrema es una metodología reciente (tiene alrededor de 5 años) desarrollada por Kent Beck en DaimlerChrysler, después de haber trabajado varios años con Ward Cunningham en busca de una nueva aproximación al problema del desarrollo de software que hiciera las cosas más simples de lo

acostumbrados con los métodos existentes. La filosofía de XP es satisfacer al completo las necesidades del cliente, por eso lo integra como una parte más del equipo de desarrollo.

XP fue inicialmente creada para el desarrollo de aplicaciones dónde el cliente no sabe muy bien lo que quiere, lo que provoca un cambio constante en los requisitos que debe cumplir la aplicación. XP es una metodología ágil que se adapta a las necesidades del cliente y dónde la aplicación se va reevaluando en períodos de tiempo cortos.

XP está diseñada para el desarrollo de aplicaciones que requieran un grupo de programadores pequeño, dónde la comunicación sea más factible que en grupos de desarrollo grandes. La comunicación es un punto importante y debe realizarse entre los programadores, los jefes de proyecto y los clientes.

Las características esenciales de esta metodología son las siguientes:

- Comunicación: Los programadores están en constante comunicación con los clientes para satisfacer sus requisitos y responder rápidamente a los cambios de los mismos.
- Simplicidad: Codificación y diseños simples y claros.
- Realimentación (Feedback): Mediante la realimentación se ofrece al cliente la posibilidad de conseguir un sistema apto a sus necesidades ya que se le va mostrando el proyecto a tiempo para poder ser cambiado y poder retroceder a una fase anterior para rediseñarlo a su gusto.
- Coraje: Se debe tener coraje o valentía para cumplir los tres puntos anteriores; Hay que tener valor para comunicarse con el cliente y enfatizar algunos puntos, a pesar de que esto pueda dar sensación de ignorancia por parte del programador, hay que tener coraje para mantener un diseño simple y no optar por el camino más fácil y por último hay que tener valor y confiar en que la realimentación sea efectiva.

El ciclo de vida ideal de XP consiste de seis fases:

#### Fase I: Exploración

En esta fase, los clientes plantean a grandes rasgos las historias de usuario que son de interés para la primera entrega del producto. Al mismo tiempo el equipo de desarrollo se familiariza con las herramientas, tecnologías y prácticas que se utilizarán en el proyecto. Se prueba la tecnología y se exploran las

posibilidades de la arquitectura del sistema construyendo un prototipo. La fase de exploración toma de pocas semanas a pocos meses, dependiendo del tamaño y familiaridad que tengan los programadores con la tecnología.

#### Fase II: Planificación de la Entrega

En esta fase el cliente establece la prioridad de cada historia de usuario, y correspondientemente, los programadores realizan una estimación del esfuerzo necesario de cada una de ellas. Se toman acuerdos sobre el contenido de la primera entrega y se determina un cronograma en conjunto con el cliente. Una entrega debería obtenerse en no más de tres meses. Esta fase dura unos pocos días.

Por otra parte, el equipo de desarrollo mantiene un registro de la “velocidad” de desarrollo, establecida en puntos por iteración, basándose principalmente en la suma de puntos correspondientes a las historias de usuario que fueron terminadas en la última iteración.

#### Fase III: Iteraciones

Esta fase incluye varias iteraciones sobre el sistema antes de ser entregado. El Plan de Entrega está compuesto por iteraciones de no más de tres semanas. En la primera iteración se puede intentar establecer una arquitectura del sistema que pueda ser utilizada durante el resto del proyecto. Esto se logra escogiendo las historias que fueren la creación de esta arquitectura, sin embargo, esto no siempre es posible ya que es el cliente quien decide qué historias se implementarán en cada iteración (para maximizar el valor de negocio). Al final de la última iteración el sistema estará listo para entrar en producción.

#### Fase IV: Producción

La fase de producción requiere de pruebas adicionales y revisiones de rendimiento antes de que el sistema sea trasladado al entorno del cliente. Al mismo tiempo, se deben tomar decisiones sobre la inclusión de nuevas características a la versión actual, debido a cambios durante esta fase. Es posible que se rebaje el tiempo que toma cada iteración, de tres a una semana. Las ideas que han sido propuestas y las sugerencias son documentadas para su posterior implementación (por ejemplo, durante la fase de mantenimiento).

#### Fase V: Mantenimiento

Mientras la primera versión se encuentra en producción, el proyecto XP debe mantener el sistema en funcionamiento al mismo tiempo que desarrolla nuevas iteraciones. Para realizar esto se requiere de tareas de soporte para el cliente. De esta forma, la velocidad de desarrollo puede bajar después de la puesta del sistema en producción. La fase de mantenimiento puede requerir nuevo personal dentro del equipo y cambios en su estructura.

#### Fase VI: Muerte del Proyecto

Es cuando el cliente no tiene más historias para ser incluidas en el sistema. Esto requiere que se satisfagan las necesidades del cliente en otros aspectos como rendimiento y confiabilidad del sistema. Se genera la documentación final del sistema y no se realizan más cambios en la arquitectura. La muerte del proyecto también ocurre cuando el sistema no genera los beneficios esperados por el cliente o cuando no hay presupuesto para mantenerlo.

#### 2.2.3 Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP)

En un esfuerzo para estandarizar las notaciones y procesos a utilizar, se conformó un consorcio liderado por la empresa Rational y por las principales empresas del mundo de la industria de la informática, entre ellas, Microsoft, Oracle, Sun Microsystems, Intellicorp, IBM, AMD y otras, quienes desarrollaron una notación llamada UML y el proceso de desarrollo RUP.

El Proceso Racional Unificado o RUP (Rational Unified Process), es un proceso de desarrollo de software y junto con el Lenguaje Unificado de Modelado UML, constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos. RUP es en realidad un refinamiento realizado por Rational Software del más genérico Proceso Unificado.

El ciclo de vida de RUP se caracteriza por:

Dirigido por los casos de uso:

Los casos de uso reflejan lo que los usuarios futuros necesitan y desean, lo cual se capta cuando se modela el negocio y se representa a través de los requerimientos. A partir de aquí los casos de uso

guían el proceso de desarrollo ya que los modelos que se obtienen, como resultado de los diferentes flujos de trabajo, representan la realización de los casos de uso (cómo se llevan a cabo).

Centrado en la arquitectura:

La arquitectura muestra la visión común del sistema completo en la que el equipo de proyecto y los usuarios deben estar de acuerdo, por lo que describe los elementos del modelo que son más importantes para su construcción, los cimientos del sistema que son necesarios como base para comprenderlo, desarrollarlo y producirlo económicamente. RUP se desarrolla mediante iteraciones, comenzando por los casos de uso relevantes desde el punto de vista de la arquitectura. El modelo de arquitectura se representa a través de vistas en las que se incluyen los diagramas de UML.

Iterativo e Incremental:

RUP propone que cada fase se desarrolle en iteraciones. Una iteración involucra actividades de todos los flujos de trabajo, aunque desarrolla fundamentalmente algunos más que otros. Estas iteraciones ofrecen como resultado un incremento del producto desarrollado que añade o mejora las funcionalidades del sistema en desarrollo.

El RUP divide el proceso de desarrollo en ciclos, teniendo un producto final al final de cada ciclo, cada ciclo se divide en fases que finalizan con un hito donde se debe tomar una decisión importante:

- Inicio: se hace un plan de fases, se identifican los principales casos de uso y se identifican los riesgos
- Elaboración: se hace un plan de proyecto, se completan los casos de uso y se eliminan los riesgos
- Construcción: se concentra en la elaboración de un producto totalmente operativo y eficiente y el manual de usuario
- Transición: se implementa el producto en el cliente y se entrena a los usuarios. Como consecuencia de esto suelen surgir nuevos requisitos a ser analizados.

El Proceso Unificado no es simplemente un proceso, sino un marco de trabajo extensible que puede ser adaptado a organizaciones o proyectos específicos. (WIKIPEDIA, 2007c)

## 2.3 Lenguajes para el modelado del software

### 2.3.1 Lenguaje Unificado de Modelado (UML)

Entre los lenguajes de modelado que define OMG (Object Management Group) el más conocido y usado es sin duda UML (Unified Modeling Language). Es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema de software. UML ofrece un estándar para describir un "plano" del sistema (modelo), incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos de negocios y funciones del sistema, y aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos y componentes de software reutilizables.(ALVEZ, 2005)

UML es un "lenguaje" para especificar y no un método o un proceso. UML se usa para definir un sistema de software; para detallar los artefactos en el sistema; para documentar y construir; es el lenguaje en el que está descrito el modelo. Se puede usar en una gran variedad de formas para soportar una metodología de desarrollo de software (tal como el Proceso Unificado de Rational), pero no especifica en sí mismo qué metodología o proceso usar.

Este lenguaje de modelado consiste de vistas, diagramas, elementos de modelo, los símbolos utilizados en los modelos, y un conjunto de mecanismos generales o reglas que indican cómo utilizar los elementos (Ver ANEXO II).

El modelado sirve no solamente para los grandes sistemas, aun en aplicaciones de pequeño tamaño se obtienen beneficios de modelado, sin embargo es un hecho que entre más grande y más complejo es el sistema, más importante es el papel que juega el modelado por una simple razón: "El hombre hace modelos de sistemas complejos porque no puede entenderlos en su totalidad". (ROMÁN, 2007)

Los principales beneficios de UML son:

- Mejores tiempos totales de desarrollo (de 50 % o más).
- Modelar sistemas (y no sólo de software) utilizando conceptos orientados a objetos.
- Establecer conceptos y artefactos ejecutables.
- Encaminar el desarrollo del escalamiento en sistemas complejos de misión crítica.
- Crear un lenguaje de modelado utilizado tanto por humanos como por máquinas.

- Mejor soporte a la planeación y al control de proyectos.
- Alta reutilización y minimización de costos.

### 2.3.2 Lenguaje orientado a objetos para el modelado de aplicaciones multimedia (OMMMA - L)

Aún cuando no existe ningún estándar de lenguaje de modelado para la descripción del proceso de desarrollo de aplicaciones multimedia, capaz de cubrir todos los aspectos relacionados con el comportamiento dinámico e interactivo asociado a las interfaces gráficas para una generalización de herramientas, productos y procesos, han sido propuestos diversos lenguajes por investigadores del software, los que abogan por el desarrollo de principios y métodos de ingeniería de software para la construcción de estos sistemas.

El Lenguaje de Modelado Orientado a Objetos de Aplicaciones Multimedia (OMMMA-L) se lanza como una propuesta de extensión de UML para la integración de especificaciones de sistemas multimedia basados en el paradigma orientado a objetos, y MVC (Modelo Vista Controlador) para la interfaz de usuario, siendo este un patrón de diseño de software que separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de control en tres componentes distintos de forma que las modificaciones al componente de la vista pueden ser hechas con un mínimo impacto en el componente del modelo de datos. Esto es útil ya que los modelos típicamente tienen cierto grado de estabilidad (dependiendo de la estabilidad del dominio del problema que está siendo modelado), donde el código de la interfaz de usuario sea más robusto, debido a que el desarrollador está menos propenso a "romper" el modelo mientras trabaja de nuevo en la vista.

El desarrollo de sistemas de software multimedia requiere un esfuerzo cooperativo de ingenieros de software, desarrolladores de interfaces, expertos en diseño y producción de medias, expertos de dominio y usuarios. El Lenguaje de Modelado Orientado a Objetos de Aplicaciones Multimedia (OMMMA-L) facilita la modelación de un amplio rango de aspectos de aplicaciones multimedias interactivas de una forma integrada y comprensiva.

OMMMA-L está sustentado en cuatro vistas fundamentales, donde cada una se asocia a un tipo de diagrama en particular. Estas vistas son:

- Vista lógica: modelada a través del Diagrama de Clases de OMMMA-L, extendido del Diagrama de Clases de UML, utilizando las mismas notaciones, pero incorporando las clases correspondientes a las medias: media continua y media discreta, generalizadas en una clase medias. Divide en dos áreas dicho diagrama: una para la jerarquía de los tipos de media y otra para la modelación de la estructura lógica del dominio de la aplicación.
- Vista de Presentación espacial: modelada a través de los Diagramas de Presentación de OMMMA-L, los cuales son de nueva aparición en la extensión de UML, dado que este último no contiene un diagrama apropiado para esta tarea. Estos diagramas tienen el propósito de declarar las interfaces de usuario con un conjunto de estructuras delimitadas en tamaño y área, dividiéndose en objetos de visualización (texto, gráfico, video, animación) e interacción (barras de menú, botones, campos de entrada y salida, scrolls, hipertextos con hipervínculos). Los diagramas de presentación pueden ser divididos en capas virtuales de presentación donde en cada una de ellas sólo se haga referencia a una clase específica de componentes (por ejemplo, una vista para los objetos de visualización y otra para los de interacción, u otro tipo de división para la representación de los intereses de los desarrolladores).
- Vista de Comportamiento temporal predefinido: modelada por el Diagrama de Secuencia de OMMMA-L, extendido a partir del diagrama de secuencia de UML. El Diagrama de secuencia modela una secuencia de una presentación predefinida dentro de una escena, donde todos los objetos dentro de un diagrama se relacionan al mismo eje del tiempo. En este diagrama se hace un refinamiento del eje del tiempo con la introducción de marcas de tiempo a través de diferentes tipos de intervalos; marcas de inicio y fin de ejecución que permite soportar su reusabilidad; marcas de activación y desactivación de demoras en objetos de tipo media, posibilitando la modelación de las tolerancias de la variación de las restricciones de sincronización para los objetos media; activación compuesta de objetos media para la agrupación de objetos concurrentemente activos.
- Vista de Control Interactivo: modelado a través del Diagrama de Estado, extendido a partir del diagrama de estado de UML, sintácticamente igual a este último, mas con la diferencia semántica de que en el orden de unir los controles interactivos y predefinidos, no interrumpidos de los objetos, las acciones internas de estados simples tienen que llevar nombres de diagrama de secuencia en vez de

diagramas de estado empotrados; queriendo esto decir que el comportamiento especificado por el diagrama de secuencia se provoca automáticamente cuando se entra al estado correspondiente donde se hace referencia. (MARTÍNEZ, 2006)

Características de OMMMA-L basadas en aprovechamiento:

- OMMMA-L soporta modelamiento de aspectos estructurales, funcionales y dinámicos de sistemas interactivos y su interfaz de usuario.
- El modelo se centra en la funcionalidad de la perspectiva del sistema de software.
- La sintaxis del lenguaje de modelación es definida de forma precisa.
- El lenguaje de modelación tiene semánticas informales e intuitivas.

En la actualidad, OMMMA – L se evalúa en diferentes escenarios, como proyectos industriales para la especificación de servicios de información multimedia, y se investiga características adicionales de sincronía para su especificación en el lenguaje y la formalización de un modelo para la composición dentro y entre los diferentes diagramas de comportamiento. Una cuidadosa investigación de los modelos conceptuales y de diseño dentro del aprovechamiento centrado en usuario y su posible transformación en modelos de diseño de software puede ser el próximo paso en el camino de la definición de un método de desarrollo comprensivo para sistemas de multimedia interactivas.

#### **2.4 Rational Rose**

Rational Rose es la herramienta CASE desarrollada por los creadores de UML (Booch, Rumbaugh y Jacobson), que cubre todo el ciclo de vida de un proyecto: concepción y formalización del modelo, construcción de los componentes, transición a los usuarios y certificación de las distintas fases y entregables. (*Rational Rose: Procedimientos básicos para desarrollar un proyecto con UML*, 2006)

Esta herramienta propone la utilización de cuatro tipos de modelo para realizar un diseño del sistema, utilizando una vista estática y otra dinámica de los modelos del sistema, uno lógico y otro físico. Permite crear y refinar estas vistas creando de esta forma un modelo completo que representa el dominio del problema y el sistema de software. Rational Rose se caracteriza por permitir:

- Desarrollo Iterativo

Utiliza un proceso de desarrollo iterativo controlado, donde el desarrollo se lleva a cabo en una secuencia de iteraciones. Cada iteración comienza con una primera aproximación del análisis, diseño e implementación para identificar los riesgos del diseño, los cuales se utilizan para conducir la iteración, primero se identifican los riesgos y después se prueba la aplicación para que éstos se hagan mínimos. Cuando la implementación pasa todas las pruebas que se determinan en el proceso, ésta se revisa y se añaden los elementos modificados al modelo de análisis y diseño. Una vez que la actualización del modelo se ha modificado, se realiza la siguiente iteración.

- Trabajo en Grupo

Permite que haya varias personas trabajando a la vez en el proceso iterativo controlado, para ello posibilita que cada desarrollador opere en un espacio de trabajo privado que contiene el modelo completo y tenga un control exclusivo sobre la propagación de los cambios en ese espacio de trabajo.

También ofrece la posibilidad de descomponer el modelo en unidades controladas e integrarlas con un sistema para realizar el control de proyectos que permite mantener la integridad de dichas unidades.

- Generador de Código.

Se puede generar código en distintos lenguajes de programación a partir de un diseño en UML.

- Ingeniería Inversa.

Proporciona mecanismos para realizar la denominada Ingeniería Inversa, es decir, a partir del código de un programa, se puede obtener información sobre su diseño.(MORENO, 2007)

## **2.5 Herramientas para el desarrollo de multimedia**

Numerosas son las herramientas utilizadas en el diseño de multimedias, que permiten combinar gráficos, texto, sonido, video y prácticamente cualquier tipo de elemento multimedia, en el orden que se quiera, con posibilidades casi ilimitadas en el desarrollo de animaciones totalmente interactivas de alto impacto, aplicables a diversos medios electrónicos.

### **2.5.1 Macromedia Director**

Macromedia Director es una poderosa herramienta que sin apenas la necesidad de programar permite desarrollar nuestras propias aplicaciones (presentaciones sencillas, juegos más complicados, enciclopedias interactivas...). Además del potente lenguaje incorporado (Lingo), una de sus principales ventajas esta en el uso de los llamados XTRAS. Se trata de “pequeños programas” desarrollados en

lenguaje C++ por otros usuarios o terceras empresas, y que proporcionan al usuario infinidad de utilidades.

Macromedia Director incorpora un rango de nuevas capacidades para satisfacer las necesidades evolutivas del desarrollador actual, al mismo tiempo que conserva todo el poder de sus características centrales. Incluye una integración transparente y completa con la familia de productos Macromedia Flash MX, adopción de interfaces eficientes para el usuario de Macromedia MX, soporte para Mac OS X, nuevas y mejores eficiencias en el flujo de trabajo y la habilidad para crear contenido accesible para que las presentaciones enriquecidas de Director puedan ser disfrutadas por personas con discapacidades.

El lenguaje de programación orientado a objetos de Director (Lingo) agiliza los tiempos de desarrollo y ayuda a integrar a sus producciones una interactividad única y de alto nivel. (*Macromedia Director*, 2007)

### 2.5.2 ToolBook

Ofrece interfaces gráfica Windows y un ambiente de programación orientada a objeto para construir proyectos, o libros, a fin de presentar gráficamente información, como dibujos, imágenes digitalizadas a color, textos, sonido y animaciones.

ToolBook tiene dos niveles de trabajo: el lector y el autor. Se ejecutan los guiones a nivel de lector. A nivel autor se utilizan órdenes para crear nuevos libros, crear y modificar objetivo en las páginas y escribir guiones. ToolBook ofrece opciones de vinculación para botones y palabras claves, de forma que se pueda crear guiones de navegación identificando la página a la que debe ir. (ZAMBRANO, 2007)

### 2.5.3 Scala Multimedia MM200

Scala Multimedia es un producto principalmente enfocado a la realización de presentaciones espectaculares, compitiendo en cierta medida con Director, pero que para nada se solapa con el mercado de Authorware y ToolBook. A diferencia de Director, Escala Multimedia es un producto que saca el máximo rendimiento a la máquina donde se ejecute. Hay que tener en cuenta que el objetivo perseguido por el producto es conseguir efectos espectaculares, muy parecidos a los que se utilizan en televisión.

MM200 es un producto que hace un uso intensivo de guiones para crear los efectos visuales y la correspondiente interactividad. Sin embargo, un aspecto a destacar es que mediante HumanTouch (su interfaz gráfica) se abstrae prácticamente toda la programación, siendo necesaria únicamente la utilización de menús y opciones para crear complejos efectos. Salvo casos muy puntuales, no es necesario acudir a la programación directa, aunque aquellos usuarios más expertos siempre tienen la posibilidad de acceder al lenguaje de programación. (PASCUAL, 1998)

#### 2.5.4 Macromedia FreeHand MX

Macromedia FreeHand MX, es un programa de dibujo e ilustración vectorial, sumergido en un espacio de trabajo flexible e integrado con Macromedia Studio MX racionaliza el desarrollo de los proyectos de Macromedia Flash MX, diseñando proyectos completos en un solo documento. Permite generar gráficos vectoriales dirigidos a medios impresos y crea gráficos para publicaciones en Internet. Además, ofrece total integración con Macromedia Flash, con lo que se puede arrastrar y colocar muy fácilmente comandos de navegación de ActionScript, y herramientas de extrusión para añadir objetos 3D, vector, borrado y fusión. Incluso se pueden importar películas Flash (SWF) más complejas a un documento de FreeHand MX con más eficiencia. Los archivos SWF colocados se pueden editar con la nueva capacidad de ejecutar y editar de Macromedia Flash MX. (*Macromedia-Freehand*, 2007)

#### 2.5.5 Authorware

Authorware es un programa orientado a objetos que se utiliza para crear aplicaciones multimedia. Se trata de un software diseñado para desarrollar manuales, enciclopedias interactivas y todo tipo de material, que permite combinar imágenes, sonido, animaciones digitales, vídeo y todos los elementos necesarios.

Authorware utiliza la interfaz de usuario que es característica en los productos Macromedia MX, por lo que son mínimas las dificultades para familiarizarse con el uso del programa. Una de las novedades más importantes de esta herramienta es que permite a los desarrolladores aprovechar las presentaciones PowerPoint para crear los contenidos de aprendizaje, para lo que se pueden exportar presentaciones como XML. Es de gran utilidad para el desarrollo de contenidos multimedia pues incluye soporte para la creación de DVD vídeo. (ZAMBRANO, 2007)

### 2.5.6 Revolution

Revolution es una herramienta de desarrollo que destaca, sin lugar a dudas, porque permite crear aplicaciones con un interfaz de usuario y comportamiento propios del sistema diana, para la mayoría de las plataformas existentes en la actualidad, como son Mac OS X, Mac OS Classic, Windows desde el 95 hasta el XP, Linux y nueve tipos de sistemas Unix, así como aplicaciones de terminal, sin modificar el código escrito.

La facilidad de uso es también una de las principales ventajas de esta herramienta, ya que permite usar la opción de arrastrar y soltar (drag and drop) de su paleta de controles, para crear el interfaz de usuario de una aplicación. La labor del desarrollador se facilita notablemente con la inclusión de un depurador de código o debugger, con el que poder localizar fácilmente los errores cometidos en la programación y la posibilidad de colorear, dar formato automático y elegir el estilo de texto que se utilizará para mostrar el código.

Revolution utiliza un lenguaje de programación de alto nivel orientado a objetos, de apariencia similar al inglés llamado Transcript. Esta herramienta permite proyectar y desarrollar aplicaciones fácil y rápidamente. Sin embargo hay que reconocer también que las aplicaciones generadas son, por lo general, algo más lentas y “voluminosas” que las desarrolladas con lenguajes de bajo nivel del tipo de C o C++. (FERNÁNDEZ, 2003)

### 2.5.7 Macromedia Flash

Otra de las herramientas más utilizadas en la creación de multimedia es Macromedia Flash, la cual en sus versiones recientes, ha ampliado Flash más allá de las animaciones simples, convirtiéndolo en una herramienta de desarrollo completa, para crear principalmente elementos multimedia e interactivos para Internet.

Esta herramienta permite a los diseñadores y desarrolladores integrar video, texto, audio y gráficos en experiencias dinámicas que le permiten al cliente adentrarse en su vivencia y que producen resultados superiores para marketing y presentaciones interactivas, aprendizaje electrónico e interfaces de usuario de aplicaciones.

Flash también avanza en la animación para webs ofreciendo sorprendentes efectos para disolver formas y crear transparencias. Las nuevas acciones de película permiten tener una increíble interactividad sin necesidad de usar ningún script. Macromedia Flash MX mediante el lenguaje de programación ActionScript puede crear programas que, por ejemplo, busquen en una base de datos o interactúen con un programa en otro lenguaje. (*Macromedia-Flash*, 2007)

## 2.6 Metodología y herramienta propuesta

Una vez vista las características de las metodologías para el la ingeniería del producto se llega a la siguiente conclusión:

La metodología XP se centra en la comunicación y relación de los integrantes del equipo de desarrollo, es decir los programadores, jefes de proyecto y los clientes, cuando en realidad se hace muy difícil la presencia continua del cliente en el equipo de desarrollo, algo que ninguna metodología desecharía, pero que no suele ser factible. Con el uso de esta no se hacen diagramas los cuales son significativos para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema de software. El salto de abstracción entre los requisitos y el código como única fuente de documentación es demasiado grande.

La metodología RMM no permite al diseñador definir elementos hipermedia propios que tengan capacidades específicas pues impone la utilización de metáforas preestablecidas. La primera estructura de modelamiento conceptual de RMM, el Esquema Entidad-Interrelación, no permite incorporar atributos de interrelaciones, debido a que estas se reemplazan, posteriormente, por links directos (en el caso de cardinalidad 1:1) o por índices (1:n). En el caso de la estructura *m-slice*, existen deficiencias en la notación gráfica y de lenguaje: *m-slice* considera elementos auxiliares, como texto fijo, que no aportan información sobre las entidades. Su notación es compleja y se transforma en un distractor en la etapa de diseño conceptual del software. Sería recomendable postergar la inclusión de tales elementos a una etapa posterior de diseño sintáctico de interfaz de usuario.

Por esta razón se propone la utilización de la metodología RUP (Proceso Unificado de Desarrollo de Software), haciendo uso de OMMMA-L (Lenguaje orientado a objetos para el modelado de aplicaciones multimedia), el cual como se mencionaba anteriormente facilita la modelación de un amplio rango de

aspectos de aplicaciones multimedia interactivas de una forma integrada y comprensiva. Además basar el proceso de ingeniería en el Proceso Unificado supone un marco de trabajo extensible que puede ser adaptado a organizaciones o proyectos específicos.

Para la construcción de la aplicación se decide utilizar Macromedia Flash MX 2004, la cual posee unas intuitivas herramientas de dibujo vectorial y curvas bezier, efectos con vectores, librerías de símbolos, soporte de audio en MP3, transiciones de movimiento, transiciones de forma, papel cebolla para crear animación de personajes. El contenido de Flash puede funcionar consistentemente sobre Microsoft Windows, Linux y otros sistemas Unix. Además cuenta con una interfaz gráfica amigable, sencilla de usar pero con muchas opciones.

Al igual que PostScript, SVG y PDF, Flash emplea gráficos vectoriales; esto se traduce en tamaños de archivo consumen menos ancho de banda para ser transmitidos que las imágenes de mapa de bits.

Macromedia Flash MX 2004 ofrece un lenguaje de scripts (ActionScript) para crear aplicaciones interactivas, juegos, efectos interfaces para web, etc. ActionScript es un lenguaje de programación orientado a objetos (OOP), que trata de ver el entorno de programación como el mundo real, donde cada objeto tiene propiedades (como el color, la forma, su ubicación) y métodos (borrar un texto, parar la línea de tiempo, cargar variables u hojas de estilo), y además de los objetos ya predefinidos permite crear objetos con las características que se deseen y crear nuevas clases además de ser un lenguaje más estricto y más amplio permite crear nuevas clases. El lenguaje está basado en especificaciones de estándar de industria ECMA-262, un estándar para Javascript.

El diseño mejorado de la interfaz y su funcionalidad hacen que usar Flash sea más productivo, ofreciendo muchas facilidades, como por ejemplo:

- La calidad del trabajo que se entrega al cliente. Con Macromedia Flash se pueden hacer gráficas vectorizadas de alta calidad y animaciones en periodos cortos de desarrollo.
- La programación permite hacer lo que se quiera. No existe una función que no se pueda hacer. Es decir con Flash y la programación se puede realizar interactividad y animación orientada a aplicaciones en CD.

- Los componentes que utiliza Flash son de fácil aprendizaje, es simplemente acciones de arrastras herramientas e incluir.
- La importación de gráficos, audio y video es rápida porque Macromedia Flash incluye a otros programas externos.
- La facilidad de la interfaz de Flash, es decir los menús, las herramientas. En caso de que el desarrollador tenga dudas Macromedia Flash cuenta con un tutorial muy sencillo de entender.
- Flash tiene una programación sencilla para que el desarrollador pueda realizar cualquier tipo aplicaciones.
- Flash es la plataforma de software de predominancia indiscutible, usada por más de un millón de profesionales y con una presencia que llega a más del 98% de los ordenadores personales conectados a Internet y más de 100 fabricantes de equipos originales OEM (Original Equipment Manufacturer) están incorporando Flash en sus dispositivos.

## **2.7 Conclusiones**

En este capítulo después de haber realizado un análisis de las metodologías y herramientas existentes para la construcción de software multimedia, se propone la metodología RUP utilizando el lenguaje orientado a objetos para el modelado de aplicaciones multimedia (OMMMA - L) por las ventajas que brinda para el desarrollo de estos softwares, además de la herramienta Macromedia Flash MX 2004, que utiliza el lenguaje de programación ActionScript.

## **CAPÍTULO 3 DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA**

### **3.1 Introducción**

En el presente capítulo se realiza la descripción de la solución propuesta a través de la modelación de la Vista de Gestión de Modelo haciendo uso del Lenguaje Orientado a Objetos para el Modelado de Aplicaciones Multimedia (OMMMA-L) como extensión del Lenguaje Unificado de Modelado. Centralizándose específicamente en el proceso unificado del software se define el modelo del dominio y los conceptos asociados al mismo, además de los requisitos funcionales y no funcionales, y el diagrama de navegación del producto multimedia. Se realiza la vista de casos de uso del sistema, justificándose el actor y describiéndose detalladamente cada caso de uso.

### **3.2 Especificación del contenido**

El contenido que se abordará en la multimedia estará referido fundamentalmente a las etapas que comprende la actividad petrolera en Venezuela. Inicialmente se describe la primera etapa, así como la nueva visión y misión de que lleva a cabo La nueva PDVSA, la política ambiental en el desarrollo de las actividades industriales y las diversas empresas filiales con que cuenta la misma. Además se tratan los procesos vitales de la actividad petrolera, así como la exploración y producción del cual depende el hallazgo de hidrocarburos (gaseosos y no gaseosos) en el subsuelo. Otros de los procesos primordiales que se abordan son la refinación y comercialización, transporte y la distribución del petróleo los cuales son la base para el desarrollo social.

Dentro del Desarrollo social se muestra información sobre la segunda etapa de la actividad petrolera a través de las diferentes Misiones Sociales (Robinson, Ribas, Sucre, Barrio Adentro I y II, Mercal, Guaicaipuro, Vuelvan Caras, entre otras), y proyectos de construcción de obras de infraestructura (Autopistas, Metros, Ferrocarriles, Carreteras), viviendas (construcción de nuevas viviendas, mejoramiento, sustitución), agroindustria (siembra de grandes extensiones de maíz, yuca y caña de azúcar, esta última para la producción de Etanol), y los proyectos universitario financiados por PDVSA. (Ver ANEXO I).

También se tratan las estadísticas de las pérdidas por el sabotaje petrolero, actividades industriales, ingresos, inversiones, aportes realizados al desarrollo social, pagos etc., además de las leyes decretadas por el presidente de la república bolivariana.

Todo este cúmulo de información tiene como objetivo revelar al pueblo todas las actividades que realiza PDVSA, estableciendo un nuevo enlace con el estado venezolano.

### 3.3 Descripción del modelo del domino

Puesto que no se ha determinado un proceso del negocio con fronteras bien establecidas, se propone un modelo de dominio el cual brinda la posibilidad de identificar y definir los conceptos más importantes en el entorno organizacional. La representación visual de estos conceptos permite a los usuarios, clientes y desarrolladores e interesados, utilizar un vocabulario común para un mejor entendimiento dentro del contexto del sistema. Para esto se realiza la descripción del modelo del dominio a través de un diagrama de clases UML, donde se definen las principales clases conceptuales que intervienen en el sistema, las cuales representan los objetos y sucesos que ocurren o han ocurrido en el entorno donde se desarrolla el proceso.

Identificación y definición de conceptos que se utilizarán en el diagrama, mediante un glosario de términos sobre los nombres:

- Se le denominará **la nueva PDVSA** a la corporación estatal petrolera de la República Bolivariana de Venezuela encargada de motorizar el desarrollo armónico del país.
- Se le denominará **procesos industriales** al conjunto de actividades que se realizan para la obtención del petróleo y sus derivados.
- Se le denominará **exploración y producción** a los procesos encargados del hallazgo de hidrocarburos en cantidad suficientes para garantizar las cuantiosas inversiones que se requieren en fases posteriores.
- Se le denominará **refinación** a la extracción de los distintos derivados que contiene el petróleo mediante una serie de procesos de separación, transformación y purificación, mediante los cuales el petróleo crudo es convertido en productos útiles.

- Se le denominará **transporte** al proceso de traslado del petróleo hacia los centros de refinación o a los puertos de embarque con destino a la exportación.
- Se le denominará **desarrollo social** a la serie de acciones que se llevan a cabo a partir de los recursos económicos generados por las distintas operaciones petroleras con la finalidad de mejorar las condiciones sociales.
- Se le denominará **misiones** a todas las actividades financiadas por PDVSA con fines sociales.
- Se le denominará **obras de infraestructura** a los proyectos de construcción de autopistas, metros, ferrocarriles, carreteras, viviendas, etc.
- Se le denominará **proyectos agroindustriales** a los proyectos de siembra de maíz, yuca y caña de azúcar para el procesamiento de etanol para la producción de gasolina.
- Se le denominará **población** a todos los grupos de personas en general de Venezuela, beneficiadas por los recursos económicos y sociales que brinda La Nueva PDVSA.

### 3.3.1 Diagrama de clases del modelo del dominio

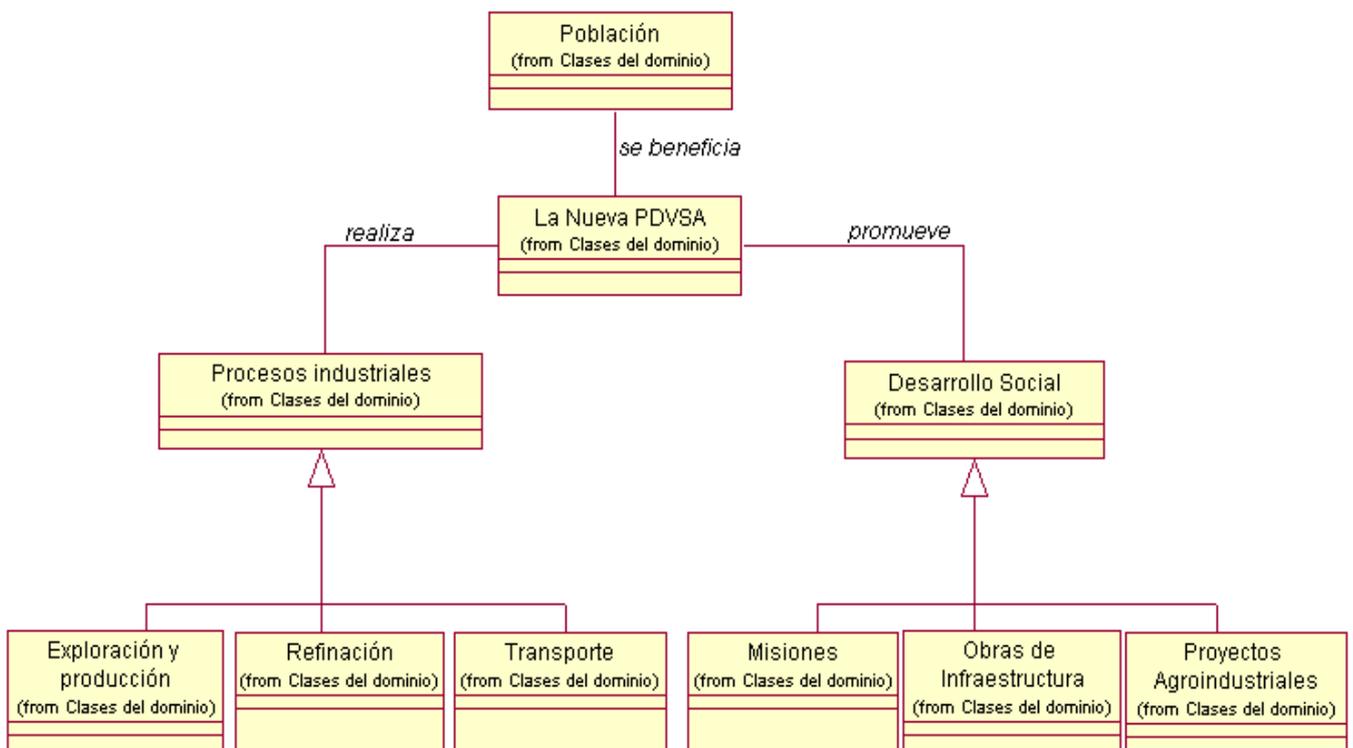


Figura 3.1 Diagrama de clases del modelo del dominio

### 3.4 Solución propuesta

La solución que se propone es la elaboración de una multimedia informativa que consta de un módulo (Nueva PDVSA) el cual centra toda la información referida a los procesos industriales y sociales que lleva a cabo la Nueva PDVSA, así como los temas: La Nueva PDVSA, Exploración y Producción, Refinación y Comercialización, Transporte y Distribución, Desarrollo Social de PDVSA, Leyes y Estadísticas. Teniendo en cuenta que el tema Desarrollo Social de PDVSA es muy amplio se decide que el mismo tenga contenido dentro los subtemas: Infraestructura, Agroindustria, Universidades, y Misiones.

#### 3.4.1 Requisitos funcionales del sistema

- R1. Mostrar la presentación del producto.
- R2. Seleccionar un tema determinado.
- R3. Navegar a un tema seleccionado.
- R4. Mostrar contenido de un tema seleccionado.
- R5. Seleccionar un estado en el mapa.
- R6. Mostrar información correspondiente según la ubicación del estado que se seleccione en el mapa.
- R7. Permitir el retorno a la presentación del producto.
- R8. Permitir la salida del sistema cuando sea solicitada.
- R9. Permitir la navegación de una pantalla a otra en el sistema.
- R10. Visualizar media.
- R11. Mostrar los créditos del producto.

#### 3.4.2 Requisitos no funcionales

Tiene que existir consistencia entre la presencia de elementos de la interfaz y la funcionalidad prevista en cada situación. (No deben existir elementos interactivos activos o visibles cuya funcionalidad no sea necesaria en un contexto dado Ej. Deslizador donde no haya texto que deslizar).

### **Portabilidad**

Sistemas operativos: El software podrá ser usado bajo los sistemas operativos Windows 9x, Me, NT, XP, Mac OS 9 o superior y Linux. Deberán tener el Explorador Mozilla FireFox instalado y el plug-in de Maromedia Flash Player versión 7.0.25.0.

### **Resolución de pantalla, profundidad de colores y cursores.**

El producto deberá imponer los requerimientos de resolución, profundidad de colores:

- La resolución de pantalla es de 800 x 600 pixels.
- La profundidad de color será de 24 bits.

### **Navegación.**

- Desde cualquier pantalla se podrá acceder a la presentación del producto.
- Desde una pantalla se podrá acceder a cualquier otra, exceptuándose el caso de los subtemas de desarrollo social que por cuestión de estructuración de la información se podrá acceder a ellos solo desde la pantalla Desarrollo Social de PDVSA.
- Desde cualquier pantalla se podrá salir de la aplicación, después de la confirmación del cliente.
- Todas las pantallas de la aplicación contendrán los botones **atrás** y **adelante**, permitiendo al usuario moverse entre la pantalla anterior y la siguiente con excepción de la pantalla inicial y la final, donde dichos botones estarán desactivados respectivamente (el botón atrás estará desactivado en la pantalla inicial, y el botón adelante estará desactivado en la pantalla final).

### **Requerimientos de apariencia o interfaz externa.**

Los iconos identificadores de la información a tratar en cualquier interfaz serán de color negro y blanco.

El texto identificador de cada icono será de color rojo en cualquier interfaz donde se encuentre.

El icono identificador del software aparecerá en todas las interfaces de este, como identificación del mismo.

### **Requerimientos no funcionales de rendimiento**

El tiempo de visualización de las medias no debe exceder los 5 segundos.

El tiempo de ejecución de un hipervínculo entre las medias no debe superar los 5 segundos.

### 3.5 Modelo de casos de uso del sistema

En un sistema tradicional, los casos de uso identifican procesos dentro del desarrollo del software que son generados por un actor u otros casos de uso y describen el flujo de acciones a ocurrir durante el tiempo de vida del proceso. De forma similar ocurre desde la visión multimedia, orientados a las acciones que ocurren durante la modificación del comportamiento interactivo del sistema. Utilizando las facilidades que ofrece el UML, después de haber capturado los requisitos funcionales del sistema, se representan mediante un diagrama de casos de uso, los actores que van a interactuar con el sistema, y los casos de uso que van a representar las funcionalidades del mismo.

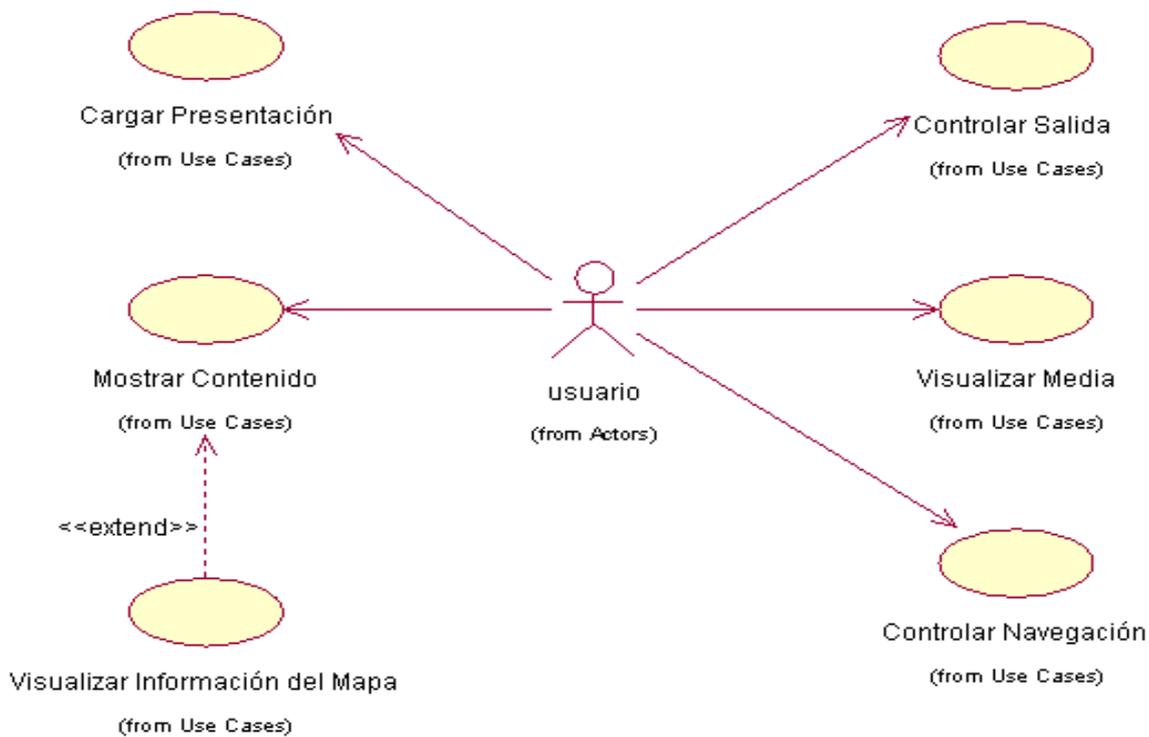


Figura 3.2 Modelo de casos de uso del sistema

### 3.5.1 Determinación y justificación de los actores del sistema

Tabla #3.1 Justificación de actores del sistema

Actor	Justificación
Usuario	Representa a una persona que va a utilizar el sistema para buscar información sobre una temática determinada.

### 3.5.2 Descripción y expansión de los casos de uso

Tabla #3.2 Asignación de prioridad de los casos de uso

Caso de Uso	Prioridad
Cargar presentación	Secundario
Visualizar media	Secundario
Controlar salida	Secundario
Controlar navegación	Crítico
Mostrar contenido	Crítico
Visualizar Información del mapa	Crítico

Tabla #3.3 Descripción del caso de uso Cargar presentación

Caso de uso:		Cargar presentación
Actor(es):	usuario	
Propósito:	Mostrar la presentación de la aplicación.	
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el usuario abre la presentación general del producto, la cual será de visualización obligatoria, el usuario no podrá realizar ninguna acción para interrumpirla. Seguidamente de la presentación se mostrará la pantalla inicial.	
Referencias:	R1	
Precondiciones:		
<b>Acción del actor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>	

1. El usuario solicita comenzar a trabajar en la multimedia.	1.1 El sistema carga la presentación de la multimedia PDVSA. 1.2 El sistema muestra la pantalla inicial de la presentación.
Cursos alternos:	
Poscondiciones:	Se muestra la pantalla inicial (PDVSA) de la multimedia.

Tabla #3.4 Descripción del caso de uso Visualizar media

<b>Caso de uso:</b>		<b>Visualizar media</b>
Actor(es):	usuario	
Propósito:	Permitir la manipulación de las medias.	
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el usuario selecciona la opción de maximizar la imagen dependiendo de la pantalla en que se encuentre, el sistema muestra una ventana con la imagen maximizada y luego el usuario la cierra.	
Referencias:	R10	
Precondiciones:		
<b>Acción del actor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>	
1. El usuario selecciona la opción de visualizar la imagen de forma ampliada.	1.1 El sistema muestra la imagen maximizada dependiendo de la pantalla en que se encuentre.	
2. El usuario selecciona la opción de cerrar la ventana de la	2.1 El sistema cierra la ventana y muestra la misma pantalla.	

imagen.	
Cursos alternos:	
Poscondiciones:	Se maximiza la imagen en pantalla.

Tabla #3.5 Descripción del caso de uso Controlar salida

<b>Caso de uso:</b>		<b>Controlar salida</b>
Actor(es):	usuario	
Propósito:	Permitir la salida del sistema.	
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el usuario solicita cerrar la aplicación, esta muestra un mensaje de confirmación al usuario, y se cierra el software.	
Referencias:	R8, R11	
Precondiciones:		
<b>Acción del actor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>	
1. El usuario solicita la salida del sistema. 2. El usuario selecciona la opción "sí".	1.1 El sistema muestra una ventana de confirmación de salida al usuario.  2.1 El sistema muestra los créditos y se cierra el software.	
Cursos alternos:	2a) El usuario selecciona la opción "no". 2.1a) El sistema se queda en la misma pantalla.	
Poscondiciones:	Se muestran los créditos del producto.	

Tabla #3.6 Descripción del caso de uso Controlar navegación

<b>Caso de uso:</b>		<b>Controlar navegación</b>
Actor(es):	usuario	
Propósito:	Permitir al usuario la navegación entre todas las pantallas.	
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el usuario selecciona pasar hacia otra pantalla de la aplicación, el sistema después de la acción realizada por el usuario muestra la pantalla solicitada.	
Referencias:	R9, R7	
Precondiciones:		
<b>Acción del actor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>	
1. El usuario en la pantalla en que se encuentra elige la opción de pasar a otra pantalla.	1.1 El sistema seguidamente de la selección por parte del usuario muestra la pantalla correspondiente.	
Cursos alternos:	1a) El usuario decide moverse por las opciones adelante y atrás. 1.1a) El sistema muestra la pantalla anterior o siguiente según corresponda.	
Poscondiciones:	Se muestra la pantalla solicitada por el usuario.	

Tabla #3.7 Descripción del caso de uso Mostrar contenido

<b>Caso de uso:</b>		<b>Mostrar contenido.</b>
Actor(es):	usuario	
Propósito:	Mostrar en cada pantalla todo el contenido correspondiente	
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el usuario selecciona una pantalla, el sistema muestra la información correspondiente contenida en la misma.	
Referencias:	R2, R3, R4	
Precondiciones:		
<b>Acción del actor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>	

1. El usuario selecciona ver la información de un tema determinado.	1.1 El sistema permite navegar hasta el tema seleccionado. 1.2 El sistema muestra el contenido del tema seleccionado.
Cursos alternos:	
Poscondiciones:	Se muestra todo el contenido correspondiente al tema seleccionado (texto, imagen, animación).

Tabla #3.8 Descripción del caso de uso

<b>Caso de uso:</b>		<b>Visualizar Información del Mapa &lt;&lt;extend&gt;&gt;</b>
Actor(es):	usuario	
Propósito:	Mostrar al usuario la información correspondiente a la ubicación del estado seleccionado en un mapa.	
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el usuario selecciona un ver la información de cualquier estado en un mapa, el sistema se encarga de visualizar la información.	
Referencias:	R5, R6	
Precondiciones:	El usuario tiene que encontrarse en la pantalla Infraestructura o Agroindustria.	
<b>Acción del actor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>	
1. El usuario selecciona ver el la información de un estado en el mapa.	1.1 El sistema muestra la información del estado seleccionado en pantalla.	
Cursos alternos:		
Poscondiciones:	Se visualiza la información seleccionada por parte del usuario.	

### 3.6 Mapa de navegación desde Presentación

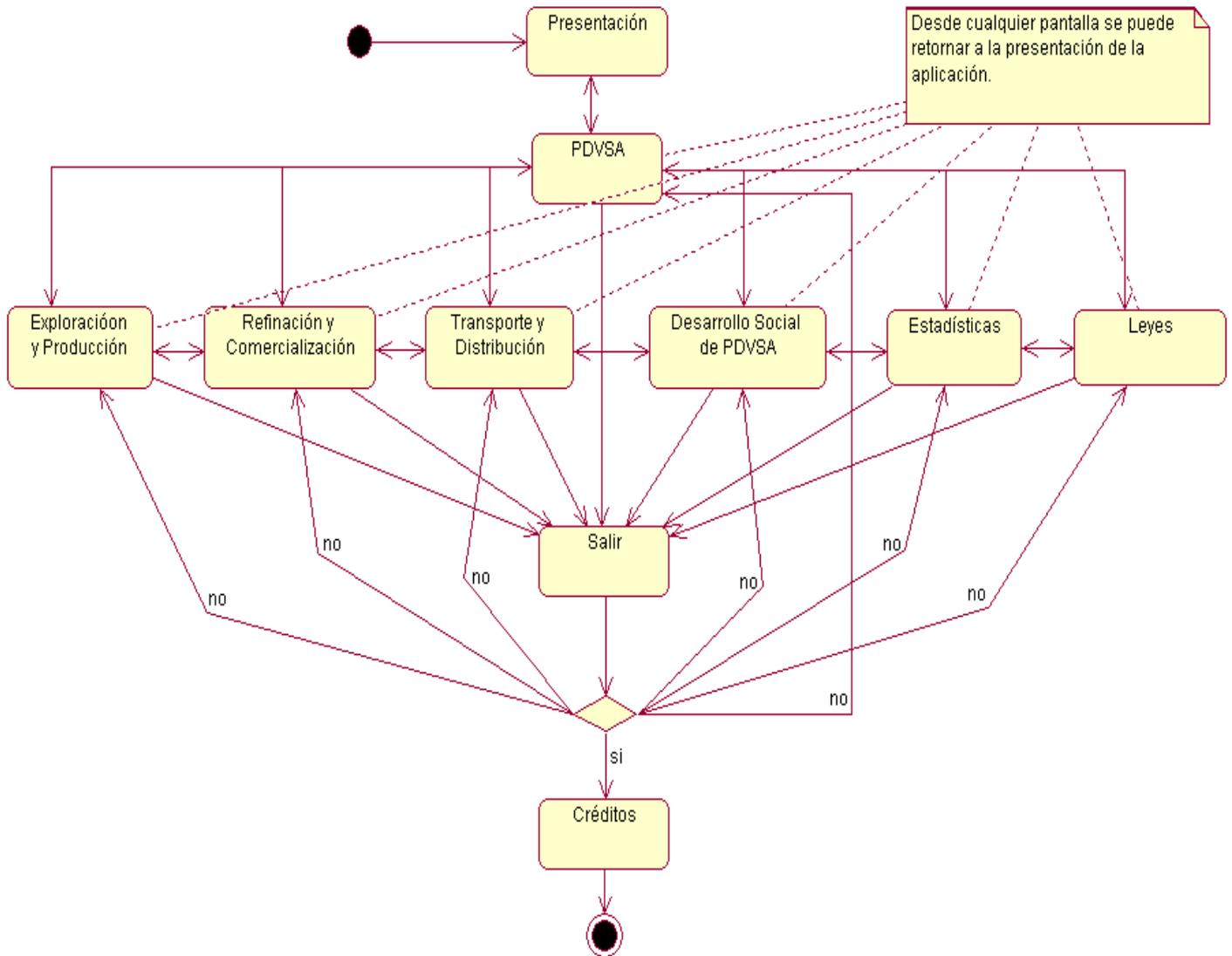


Figura 3.3 Mapa de navegación desde Presentación

3.6.1 Mapa de navegación desde Desarrollo Social de PDVSA

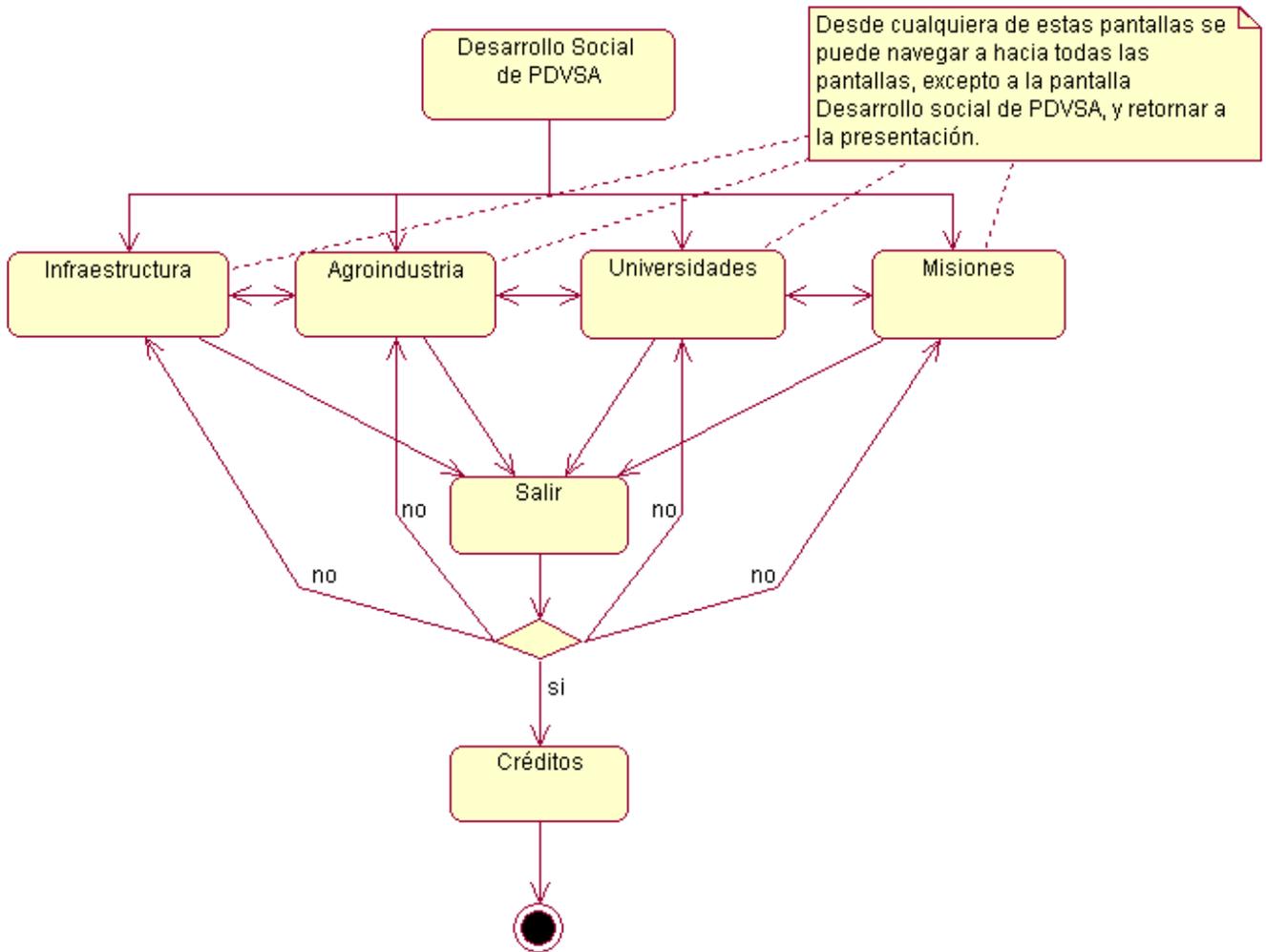


Figura 3.4 Mapa de navegación desde Desarrollo Social de PDVSA

### **3.8 Conclusiones**

En el reciente capítulo se presentó toda la información referida a la solución propuesta del sistema, así como el modelo del dominio del entorno perteneciente al problema que da solución la multimedia en cuestión, y los requerimientos del sistema como base para la modelación de los casos de usos del mismo. Además se realizó la descripción de cada caso de uso, y el diagrama de navegación de los usuarios dentro de la multimedia.

Construidos todos los artefactos antes mencionados se culmina con los flujos de trabajo: modelamiento del negocio y requerimientos, concluyéndose así la fase de inicio comprendida dentro del ciclo de vida del desarrollo del software, para luego continuar con el análisis y diseño.

## **CAPÍTULO 4 CONSTRUCCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA**

### **4.1 Introducción**

Los desarrolladores de software multimedia deben considerar una amplia gama de aspectos cuando construyen un sistema de información multimedia. No sólo tienen que tener en cuentas la estructura de aplicación y la funcionalidad, sino también la interfaz de usuario y aspectos del sistema como la distribución, control del flujo, entre otros.

En este capítulo se muestra la construcción de la solución propuesta a través de los flujos de trabajo análisis y diseño e implementación, donde se representan los artefactos correspondientes a dichos flujo de trabajo, así como los diagramas de presentación, los diagramas de componentes y despliegue.

### **4.2 Diagramas de presentación**

El lenguaje de modelado orientado a objetos de aplicaciones multimedia (OMMMA-L) agrega un nuevo diagrama en el análisis, el diagrama de presentación, el cual se modela en la Vista de Representación Espacial. Dicho diagrama describe la parte estática del modelo a través de una descripción intuitiva de la distribución espacial de objetos visuales de la interfaz de usuario. Los diagramas de presentación tienen el propósito de declarar las interfaces de usuario con un conjunto de estructuras delimitadas en tamaño y área, dividiéndose en objetos de visualización (texto, gráfico, video, animación) e interacción (scrolls, barras de menú, botones, campos de entrada y salida, hipertextos con hipervínculos).

Para realizar la representación mencionada se crea un diagrama de presentación por cada escenario en específico, donde es válido aclarar que el escenario general contiene las pantallas Nueva PDVSA, Exploración y Producción, Refinación y Comercialización, Transporte y Distribución, Desarrollo Social de PDVSA.

Diagrama de presentación del escenario General.

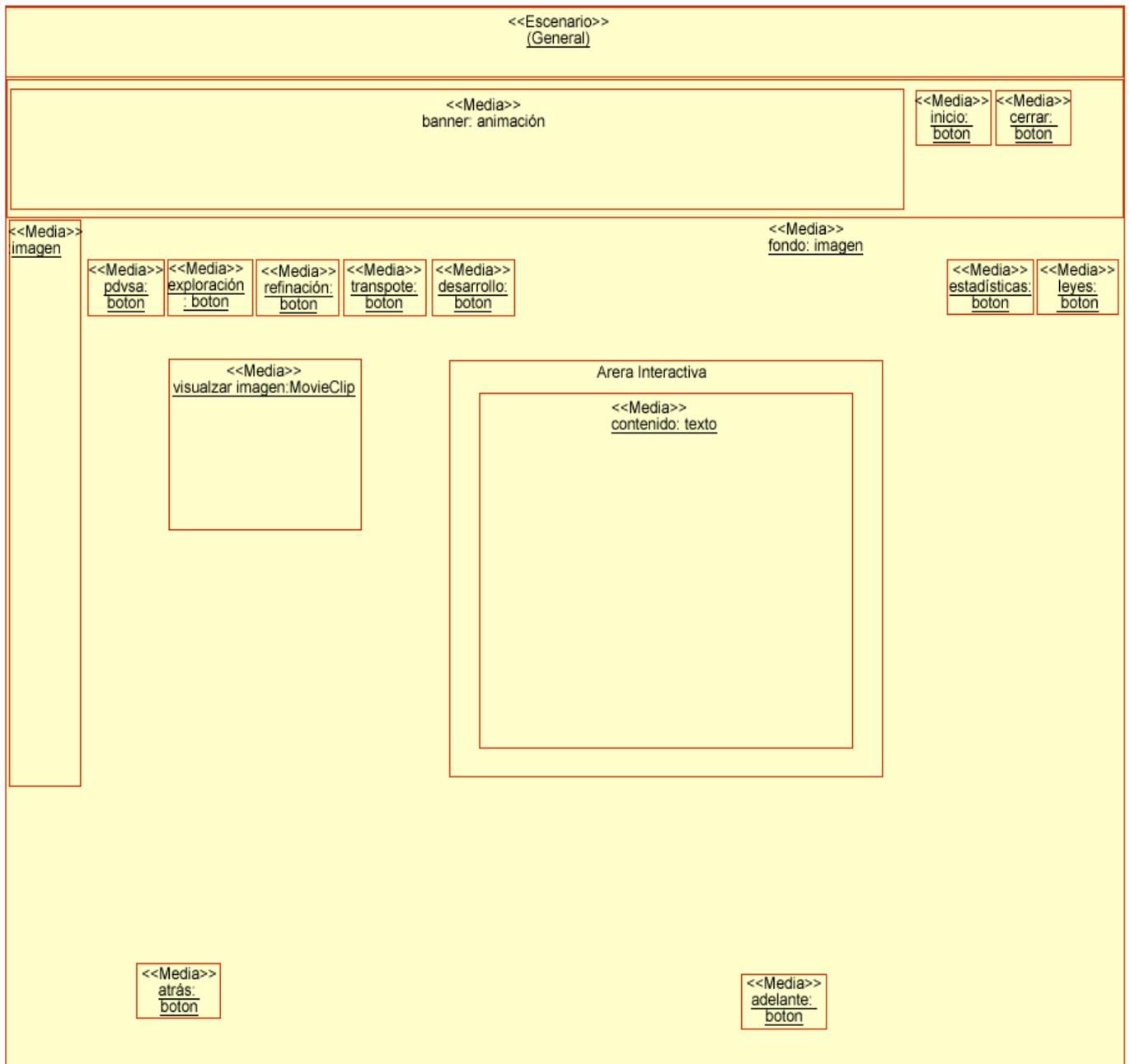


Figura 4.1 Diagrama de presentación del escenario General

Diagrama de presentación del escenario Infraestructura y Agroindustria.

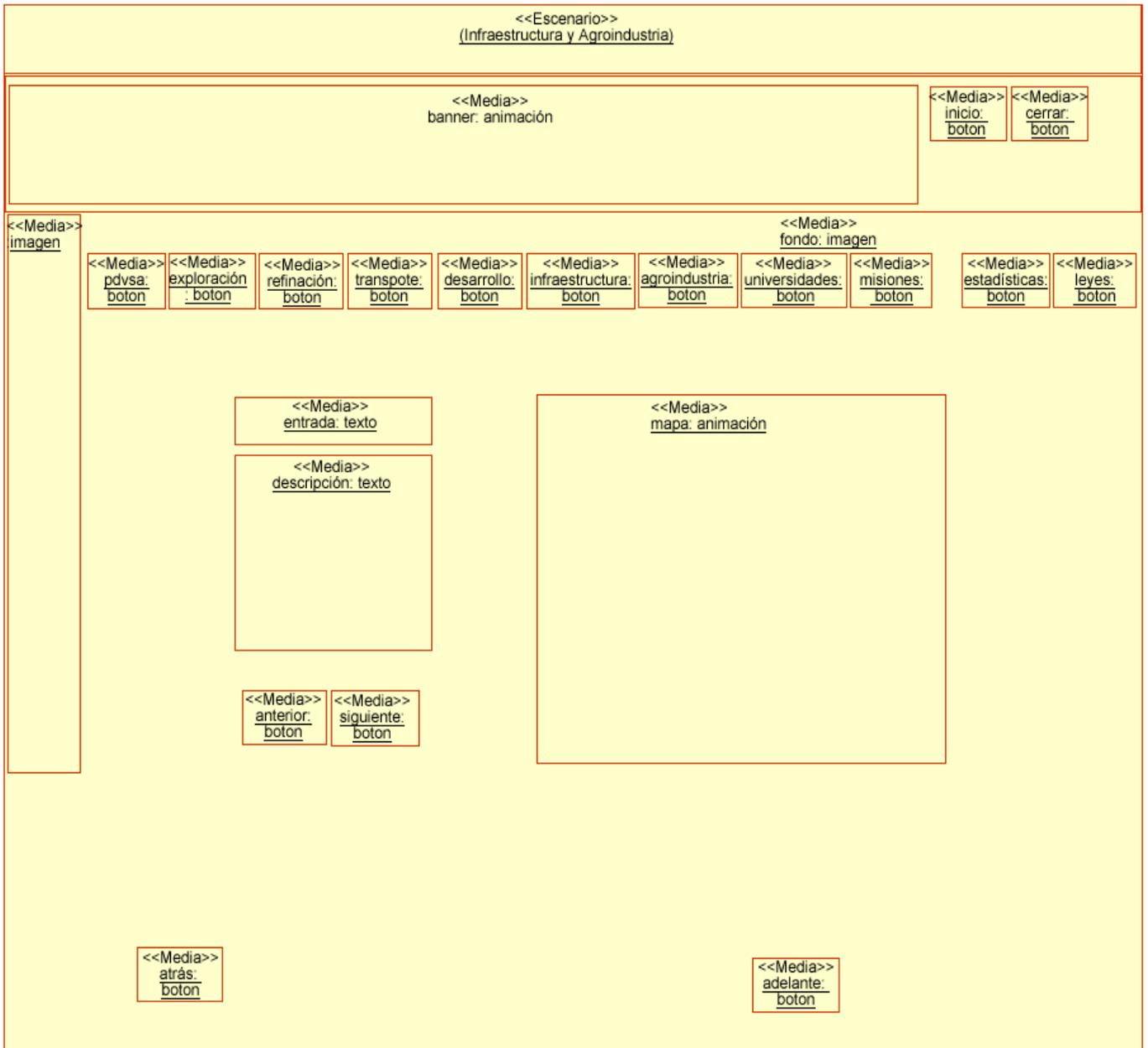


Figura 4.2 Diagrama de presentación del escenario Infraestructura y Agroindustria

Diagrama de presentación del escenario Misiones.

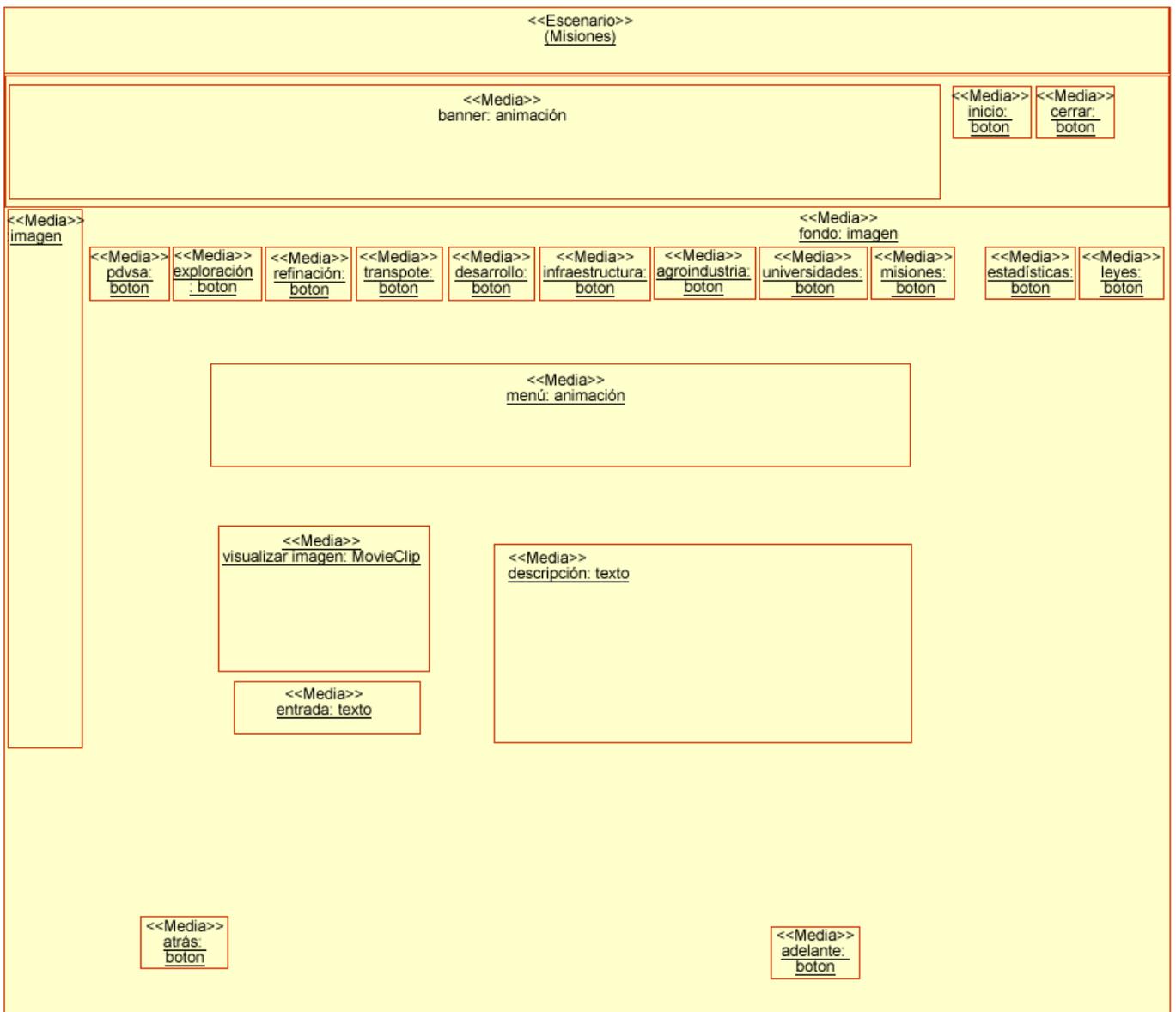


Figura 4.3 Diagrama de presentación del escenario Misiones

Diagrama de presentación del escenario Universidades.

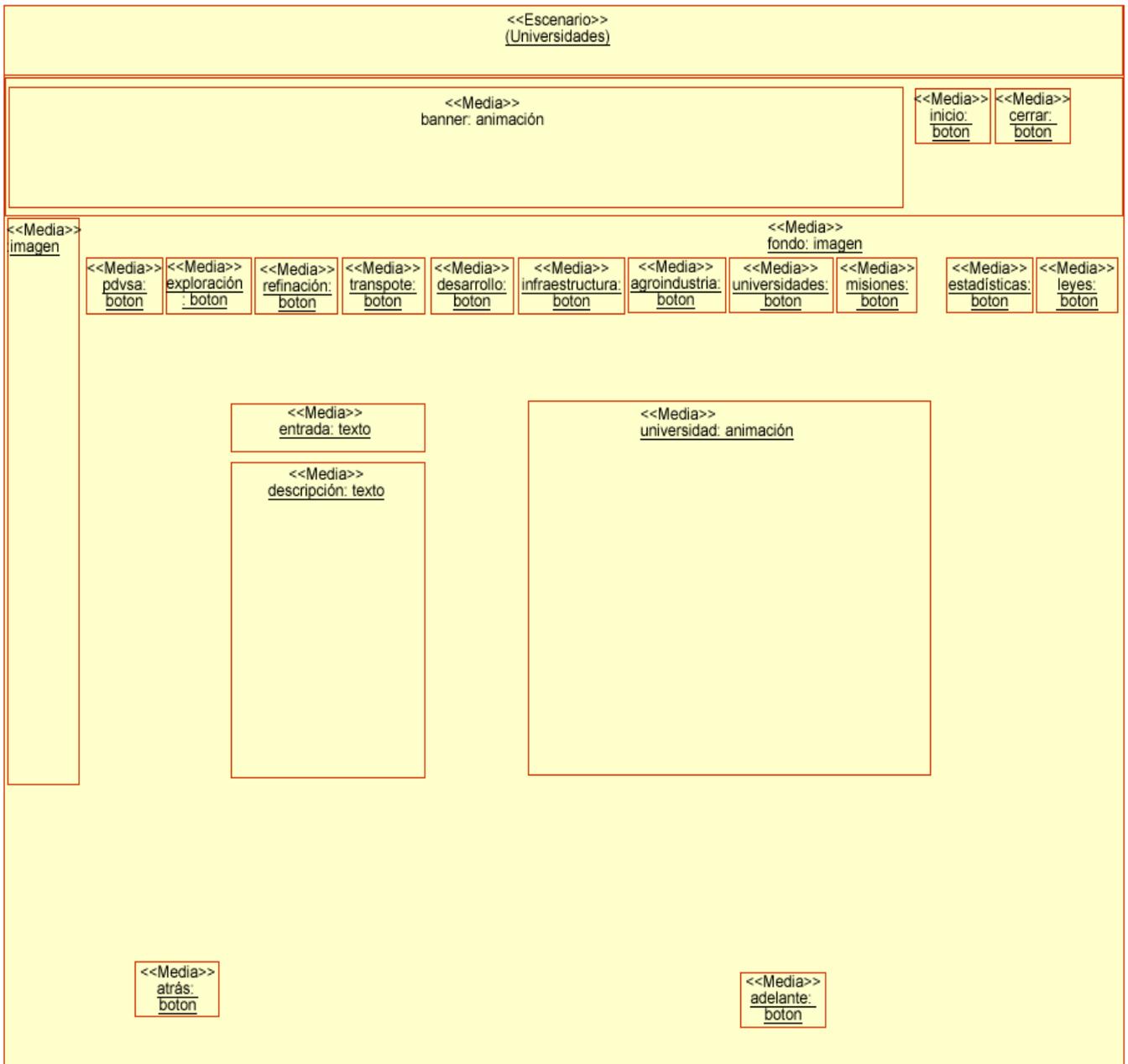


Figura 4.4 Diagrama de presentación del escenario Universidades

Diagrama de presentación de la aplicación Salir.

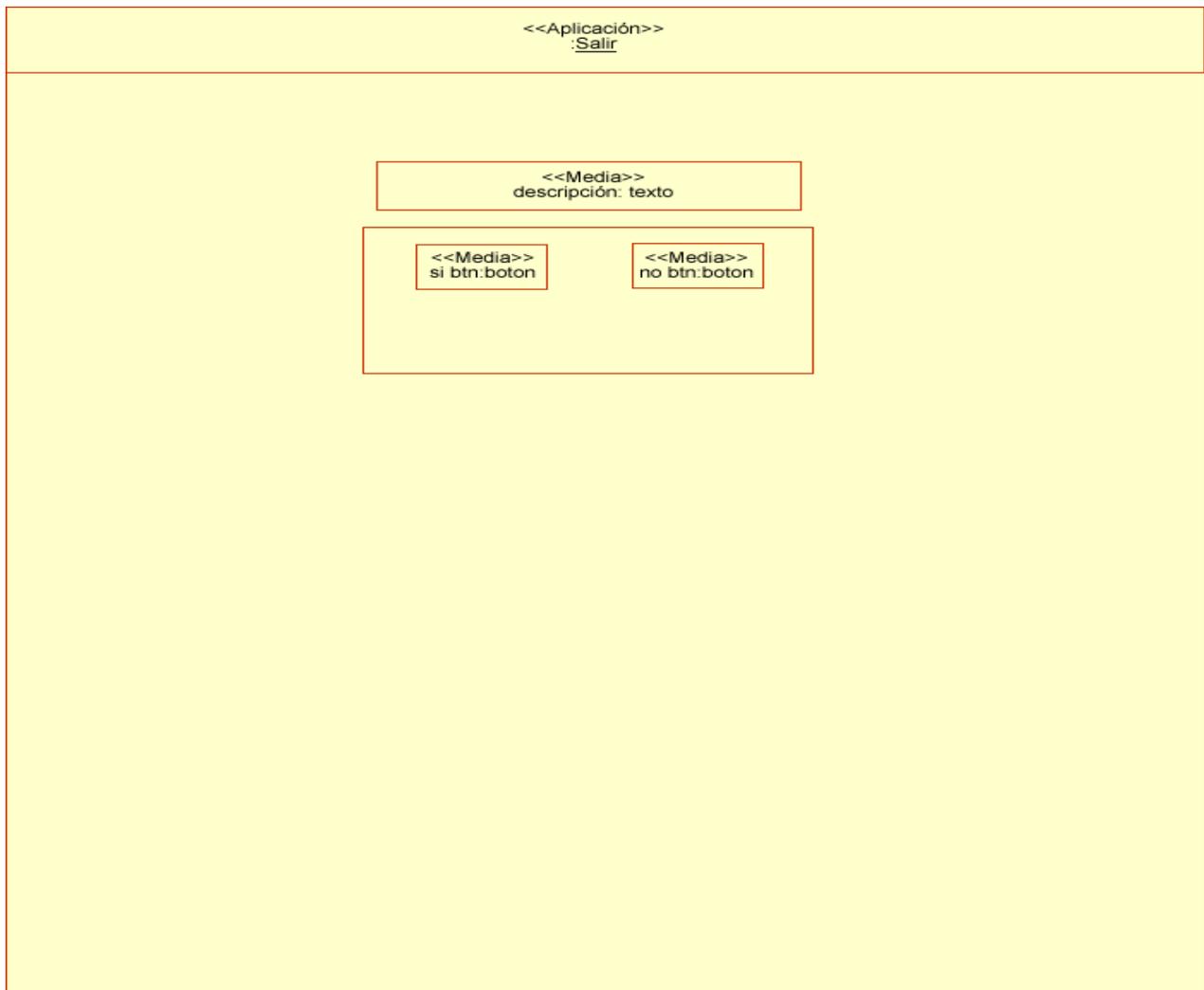


Figura 4.5 Diagrama de presentación de la aplicación Salir

Diagrama de presentación del escenario Estadísticas y Leyes.

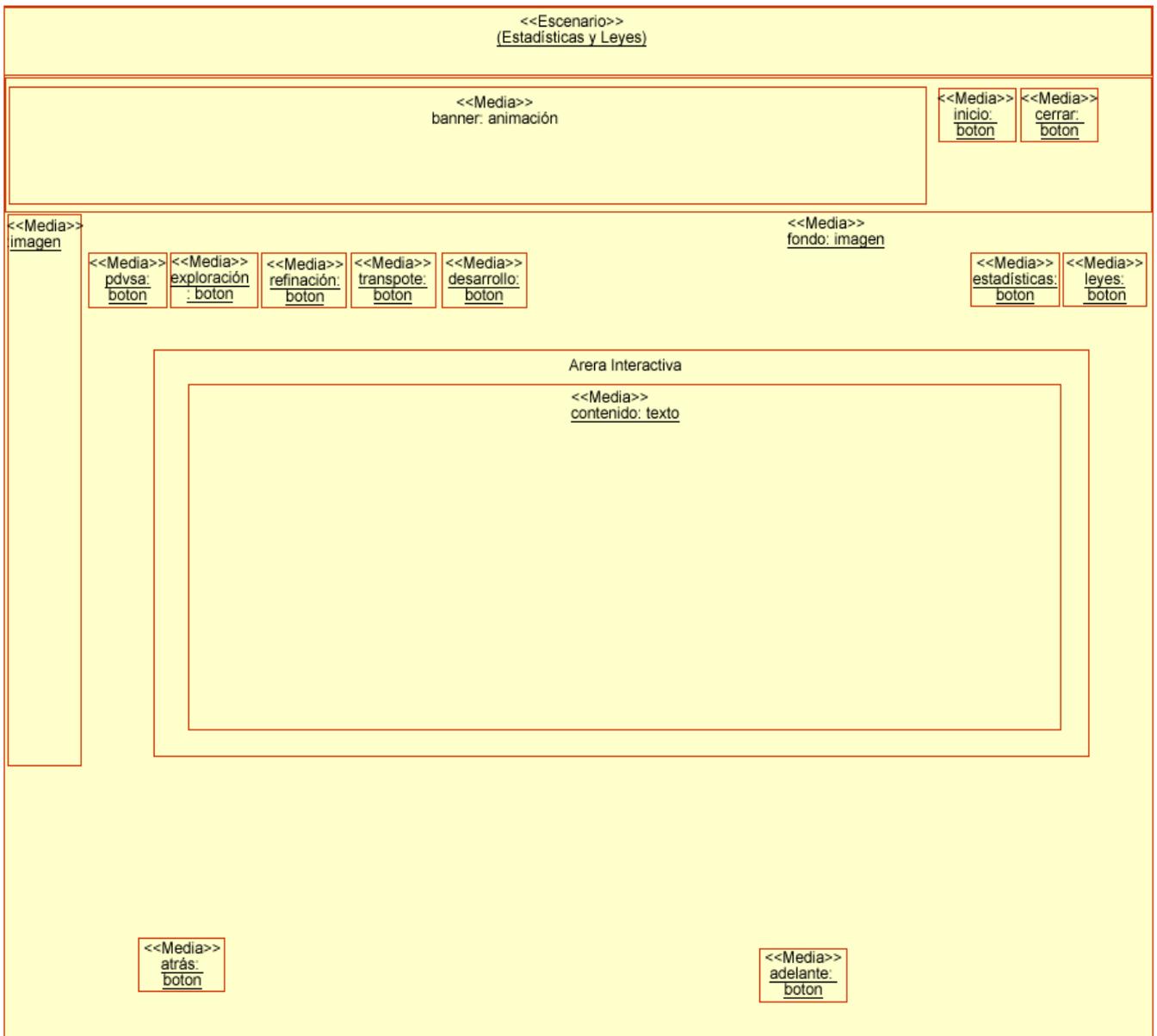


Figura 4.6 Diagrama de presentación del escenario Estadísticas y Leyes

### **4.3 Modelo de implementación**

En la implementación se comienza con el resultado del diseño, y se implementa el sistema en términos de componentes. Este flujo de trabajo describe cómo los elementos del modelo del diseño se implementan en términos de componentes y cómo estos se organizan de acuerdo a los nodos específicos en el modelo de despliegue.

En este flujo de trabajo los artefactos correspondientes son los diagramas de despliegue y componentes, ambos conforman lo que se conoce como un modelo de implementación al describir los componentes a construir y su organización y dependencia entre nodos físicos en los que funcionará la aplicación.

#### **4.3.1 Diagrama de componentes**

Un diagrama de componentes es la separación de un sistema de software en componentes físicos (por ejemplo archivos, cabeceras, módulos, paquetes, etc.).

Se utilizan para modelar la vista estática de un sistema. Muestra la organización y las dependencias lógicas entre un conjunto de componentes software, sean éstos componentes de código fuente, librerías, binarios o ejecutables. No es necesario que un diagrama incluya todos los componentes del sistema, normalmente se realizan por partes. Cada diagrama describe un apartado del sistema.

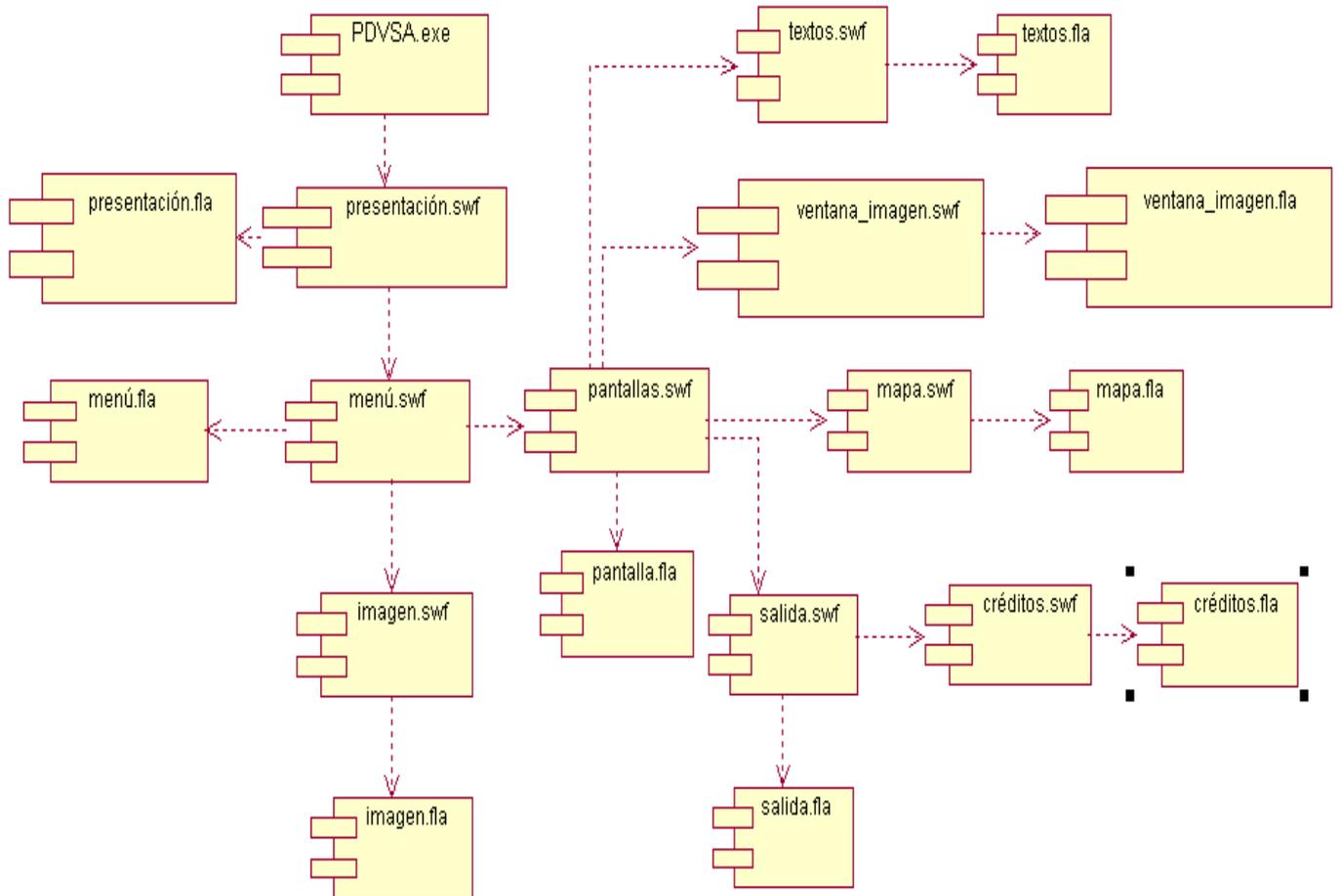


Figura 4.7 Diagrama de componentes

#### Modelo de despliegue

El modelo de despliegue describe la distribución física del sistema en términos de cómo se distribuye la funcionalidad entre los nodos de cómputo.

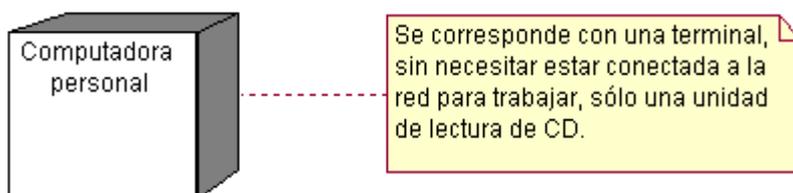


Figura 4.8 Modelo de despliegue

#### **4.4 Conclusiones**

En este capítulo se desarrollaron los diagramas de presentación, describiéndose así la parte estática del modelo a través de una descripción intuitiva de la distribución espacial de objetos visuales de la interfaz de usuario. Además se realizaron los diagramas de despliegue y componentes como parte del flujo de implementación para representar los componentes a construir y su organización y dependencia entre nodos físicos en los que funcionará la aplicación.

## **CAPÍTULO 5 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD**

### **5.1 Introducción**

Es pertinente realizar un estudio de factibilidad para determinar la infraestructura tecnológica y la capacidad técnica que implica la implantación del sistema en cuestión, así como los costos, beneficios y el grado de aceptación que la propuesta genera.

Un buen desarrollo de un software no sólo debe tener en cuenta el problema a resolver, la información de que se dispone, la preparación de los medios a utilizar y las potencialidades informáticas para su implementación, si no se tienen presente los gastos económicos en los que se incurrirá, los recursos humanos a utilizar, el tiempo de desarrollo que se empleará, y el total de los costos. Si no se realiza una adecuada planificación y evalúan los costos, la implementación del producto no culminará a tiempo y se utilizarán más recursos que los necesarios. Es por eso que se hace necesario el estudio de la factibilidad, el cual se abordará en el presente capítulo.

### **5.2 Planificación**

Aunque existen numerosas herramientas automáticas de estimación, todas exhiben las mismas características generales y requieren de una o más clases de datos. El COCOMO (Constructive Cost Model), modelo constructivo de costos creado por Barry Boehm es una de las herramientas más utilizadas en el mundo informático para realizar las estimaciones.

En el caso específico de la aplicación Multimedia PDVSA, no es factible utilizar esta para realizar las estimaciones, por basarse en aspectos como: puntos de función, entradas externas, salidas externas, peticiones, ficheros internos, interfaces externas, entre otros; de los cuales, un software multimedia utiliza algunos y el resto aunque se desarrollan de una u otra forma, no se corresponde con lo que plantea Boehm, por lo que se considera incorrecto la estimación por sus teorías.

Para el cálculo de las estimaciones antes mencionadas se hará uso del método de cálculo de Puntos de Casos de Uso. Este método se desarrolló en el año 1993 por Gustav Karner para poder finalmente obtener estimaciones de esfuerzo sobre productos de software orientados a objetos. (BADANI, 2002) Se

trata de un método de estimación del tiempo de desarrollo de un proyecto mediante la asignación de "pesos" a un cierto número de factores que lo afectan, para finalmente, contabilizar el tiempo total estimado para el proyecto a partir de esos factores.

Para la aplicación de este método hay ciertos pasos a seguir los cuales se detallan a continuación:

### 5.3 Cálculo de Puntos de Casos de uso sin ajustar

El primer paso consiste en el cálculo de los Puntos de Casos de Uso sin ajustar. Este valor, se calcula a partir de la siguiente ecuación:

**UUCP = UAW + UUCW** donde:

**UUCP:** Puntos de Casos de Uso sin ajustar

**UAW:** Factor de Peso de los Actores sin ajustar

**UUCW:** Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar

#### 5.3.1 Factor de Peso de los Actores sin ajustar (UAW)

Para calcular este valor se hace un análisis de la cantidad de actores presentes en el sistema y la complejidad de cada uno de ellos. La complejidad de los actores se establece teniendo en cuenta los criterios que se muestran en la siguiente tabla:

Tabla #5.1 Criterio de factor de peso de los actores sin justar.

Tipo de Actor	Descripción	Factor de Peso	Cantidad de Actores
simple	Otro sistema que interactúa con el sistema a desarrollar mediante una interfaz de programación (API, Application Programming Interface)	1	0
Medio	Otro sistema que interactúa con el sistema a desarrollar mediante un protocolo o una interfaz basada en texto.	2	0

complejo	Una persona que interactúa con el sistema mediante una interfaz gráfica.	3	1

**UAW = 1 x 3 = 3**

5.3.2 Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar (UUCW)

Este valor se calcula mediante un análisis de la cantidad de Casos de Uso presentes en el sistema y la complejidad de cada uno de ellos. La complejidad de los Casos de Uso se establece teniendo en cuenta la cantidad de transacciones efectuadas en el mismo, donde una transacción se entiende como una secuencia de actividades atómica. Los criterios se muestran en la siguiente tabla:

Tabla #5.2 Criterio de los casos de uso sin ajustar.

Tipo de Caso de Uso	Descripción	Factor de Peso	Cantidad de casos de uso
simple	Los casos de uso contienen de 1 a 3 transacciones.	5	6
Medio	El Caso de Uso contiene de 4 a 7 transacciones	10	0
complejo	El Caso de Uso contiene más de 8 transacciones	15	0

**UUCW = 6 x 5 = 30**

Finalmente, los Puntos de Casos de Uso sin ajustar serían:

**UUCP = UAW + UUCW = 3+30= 33**

### 5.4 Cálculo de Puntos de Casos de Uso ajustados

A partir de los Puntos de Casos de Uso sin ajustar, se debe ajustar este valor mediante la siguiente ecuación:

**UCP = UUCP x TCF x EF** donde:

**UCP:** Puntos de Casos de Uso ajustados

**UUCP:** Puntos de Casos de Uso sin ajustar

**TCF:** Factor de complejidad técnica

**EF:** Factor de ambiente

#### 5.4.1 Factor de complejidad técnica (TCF)

El factor de complejidad técnica se calcula mediante la cuantificación de un conjunto de factores que determinan la complejidad técnica del sistema. Cada uno de los factores se cuantifica con un valor de 0 a 5, donde 0 significa un aporte irrelevante y 5 un aporte muy importante. El significado y el peso de cada uno de estos factores se muestran en la siguiente tabla:

Tabla #5.3 Criterio de factor de complejidad técnica.

Factor	Descripción	Peso	Valor Asignado
T1	Sistema distribuido	2	5
T2	Objetivos de performance o tiempo de respuesta	1	4
T3	Eficiencia del usuario final	1	3
T4	Procesamiento interno complejo	1	2
T5	El código debe ser reutilizable	1	5
T6	Facilidad de instalación	0.5	5
T7	Facilidad de uso	0.5	5
T8	Portabilidad	2	3
T9	Facilidad de cambio	1	3
T10	Concurrencia	1	2

T11	Incluye objetivos especiales de seguridad	1	1
T12	Provee acceso directo a terceras partes	1	0
T13	Se requieren facilidades especiales de entrenamiento a usuarios	1	0

El factor de complejidad técnica se calcula mediante la ecuación siguiente:

$$TCF = 0.6 + 0.01 \times \Sigma (\text{Peso}_i \times \text{Valor asignado}_i)$$

$$TFC = 0.6 + 0.01 \times (10 + 4 + 3 + 2 + 5 + 2.5 + 2.5 + 6 + 3 + 2 + 1 + 0 + 0)$$

$$TFC = 0.6 + 0.01 \times 41$$

$$TFC = 1.01$$

#### 5.4.2 Factor de ambiente (EF)

Para el cálculo del factor de ambiente se contemplan las habilidades y el entrenamiento del grupo involucrado, los cuales son de gran impacto en las estimaciones de tiempo. Los factores se cuantifican con valores de 0 a 5, similar al cálculo del factor de complejidad técnica. En la siguiente tabla se muestra el significado y el peso de cada uno de éstos factores:

Tabla #5.4 Criterio de factor de ambiente.

Factor	Descripción	Peso	Valor Asignado
E1	Familiaridad con el modelo de proyecto utilizado	1.5	3
E2	Experiencia en la aplicación	0.5	2
E3	Experiencia en orientación a objetos	1	3
E4	Capacidad del analista líder	0.5	3
E5	Motivación	1	5
E6	Estabilidad de los requerimientos	2	3

E7	Personal part-time	-1	1
E8	Dificultad del lenguaje de programación	-1	2

El Factor de ambiente se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$EF = 1.4 - 0.03 \times \Sigma (\text{Peso}_i \times \text{Valor asignado}_i)$$

$$EF = 1.4 - 0.03 \times (4.5 + 1 + 3 + 1.5 + 5 + 6 - 1 - 2)$$

$$EF = 1.4 - 0.03 \times 18$$

$$EF = 0.86$$

Finalmente los Puntos de Casos de Uso ajustados serían:

$$UCP = UUCP \times TCF \times EF$$

$$UCP = 33 \times 1.01 \times 0.86$$

$$UCP = 28.66$$

### 5.5 De los Puntos de Casos de Uso a la estimación del esfuerzo

Karner originalmente sugirió que cada Punto de Casos de Uso requiere 20 horas-hombre. Luego, surgieron otros refinamientos que proponen una granularidad algo más fina, según el siguiente criterio:

- Se contabilizan cuántos factores de los que afectan al factor de ambiente están por debajo del valor medio (3), para los factores E1 a E6.
- Se contabilizan cuántos factores de los que afectan al factor de ambiente están por encima del valor medio (3), para los factores E7 y E8.
- Si el total es 2 o menos, se utiliza el factor de conversión 20 horas/hombre/Punto de Casos de Uso, es decir, un Punto de Caso de Uso toma 20 horas/hombre.
- Si el total es 3 o 4, se utiliza el factor de conversión 28 horas/hombre/Punto de Casos de Uso, es decir, un Punto de Caso de Uso toma 28 horas/hombre.
- Si el total es mayor o igual que 5, se recomienda efectuar cambios en el proyecto, ya que se considera que el riesgo de fracaso del mismo es demasiado alto.

El esfuerzo en horas-hombre viene dado por:

**PM = UCP x CF** donde,

**PM:** esfuerzo estimado en horas-hombre

**UCP:** Puntos de Casos de Uso ajustados

**CF:** factor de conversión

En este caso después de haber analizado los parámetros anteriores se utiliza el factor de conversión 20 horas/hombre, por lo tanto:

**PM = 28.66 x 20 = 573 horas/ hombre**

Tabla #5.5 Porcentaje del esfuerzo total del proyecto.

Actividad	Porcentaje	Horas/Hombre
Análisis	10 %	143.25
Diseño	20 %	286.5
Programación	40 %	573
Pruebas	15 %	214.875
Sobrecarga(otras actividades)	15 %	214.875
<b>Total</b>	<b>100 %</b>	<b>1432.5</b>

El esfuerzo calculado está dado en horas / hombre pero se necesita convertirlo en hombres / mes, por lo que si se tiene en cuenta que la jornada laboral de un día de trabajo es de 8 horas, y en un mes se trabajan aproximadamente 24 días de este, entonces el esfuerzo sería 7.46 hombres / mes.

Para calcular el tiempo de desarrollo del proyecto se aplican las fórmulas de Bohem siguientes:

$TDEV = C \times (PM)^F$  donde:

$F = D + 0.2 \times 0.01 \times \sum SF_j$  (j=1 hasta j=5)

TDEV: Tiempo de Desarrollo.

$$C = 3.67$$

$$D = 0.28$$

SF<sub>j</sub>: Factores de escala

El significado de los factores de escala y el valor asignado se muestran en la siguiente tabla:

Tabla #5.6 Clasificación y valores asignados a los factores de escala.

Factor de Escala	Descripción	Clasificación	Valor Asignado
PREC	variable de precedencia u orden secuencial del desarrollo	nominal	3.72
FLEX	variable de flexibilidad del desarrollo	nominal	3.04
RESL	indica la fortaleza de la arquitectura y métodos de estimación y reducción de riesgos	bajo	5.65
TEAM	esta variable refleja la cohesión y madurez del equipo de trabajo	alto	2.19
PMAT	relaciona el proceso de madurez del software	nominal	4.68

$$F = 0.28 + 0.2 \times 0.01 \times (3.72 + 3.04 + 5.65 + 2.19 + 4.68)$$

$$F = 0.28 + 0.2 \times 0.01 \times 19.28$$

$$F = 0.28 + 0.03856$$

$$F = 0.31856$$

$$TDEV = 3.67 \times (7.46)^{0.31856}$$

$$TDEV = 3.67 \times 1.90$$

$$\mathbf{TDEV = 6.973}$$

A partir del tiempo de desarrollo estimado y el esfuerzo en hombres / mes se procede a calcular la cantidad de hombres para el desarrollo del proyecto mediante la ecuación:

**CH = PM / TDEV** donde:

CH = Cantidad de hombres

CH = 7.46 / 6.973

**CH = 1.06**

Como la cantidad de hombres calculada es distinta de la cantidad de hombres real que desarrolla el proyecto, se calcula nuevamente el tiempo de desarrollo donde se este se ajusta a la cantidad real de hombres, que en este caso son 5 personas.

**TDEV Real = PM / CH Real** donde:

TDEV Real = tiempo de desarrollo real.

CH Real = cantidad de hombres real

TDEV Real = 7.46 / 5

**TDEV = 1.5 meses**

Para calcular los costos se tienen en cuenta el tiempo de desarrollo, la cantidad de hombres y el salario básico de un adiestrado, es decir \$225.

Costo = TDEV x Salario x CH

Costo = 1.5 x \$225 x 5

**Costo = \$ 1687.5**

## **5.6 Beneficios tangibles e intangibles**

### **5.6.1 Beneficios Tangibles**

Teniendo en cuenta que la aplicación multimedia PDVSA no es un producto desarrollado con fines de comercialización, sino como parte del convenio CNTI establecido entre Cuba y Venezuela para cultivar al pueblo venezolano sobre un tema tan complejo como el petróleo, no es correcto hablar de ventajas económicas cuantificables, es decir de beneficios tangibles.

### **5.6.2 Beneficios Intangibles**

Los beneficios intangibles asociados al desarrollo de la aplicación multimedia PDVSA están dados por:

- Aumento de la cantidad de información disponible sobre los procesos industriales y la nueva misión y visión que lleva a cabo La Nueva PDVSA.
- Aumento de la motivación e interés del pueblo venezolanos por todos los contenidos asociados a PDVSA.
- La flexibilidad al navegar en un gran volumen y diversidad de información con rapidez, y precisión.
- Mayor y mejor aprovechamiento de las tecnologías de la información.
- Realzar la imagen de la corporación estatal de la República Bolivariana de Venezuela (PDVSA), encargada de los procesos petroleros.
- Disminución del desconocimiento y ciertas polémicas entre las masas del pueblo venezolano.
- Elevación del nivel cultural del pueblo venezolano e incluso de otros pueblos del continente.

## **5.7 Análisis de costos y beneficios**

Si se considerara la relación costos- beneficios, en términos de beneficios económicos indiscutiblemente no sería factible el desarrollo del producto en cuestión. Es válido reiterar que el proyecto surgió como una necesidad social de llevar a las masas del pueblo venezolano toda la información concerniente a la nueva misión y visión que lleva a cabo La Nueva PDVSA, además de otros aspectos que describen todo el proceso de la actividad petrolera. Este proyecto ha sido financiado en su totalidad por entidades del

Gobierno Bolivariano de Venezuela, como parte del proyecto Desarrollo de Contenidos en Tecnologías de la Información (Año 2005), por lo que es factible proceder a su desarrollo:

CNTI, Gerencia de educación e investigación del centro nacional de tecnologías de información.

FUNDABIT La fundación bolivariana de la informática y telemática.

### 5.8 Conclusiones

En este capítulo se efectuó el estudio de factibilidad del producto, donde se puntualizaron los costos, el tiempo de desarrollo, los beneficios tangibles e intangibles, etc. de la realización del producto multimedia para Venezuela. Además se hace un análisis de los costos y beneficios donde se evidencia la factibilidad de realizar el producto. A continuación se muestran los datos obtenidos a partir de las estimaciones realizadas:

Parámetros	Valores
Esfuerzo	7.46 hombres / mes
Tiempo de desarrollo	1.5 meses
Cantidad de hombres	5 hombres
Salario medio	\$225
Costo	\$1687.5

## CONCLUSIONES

En el presente trabajo se realizó el desarrollo de un software multimedia para la República Bolivariana de Venezuela, a través del uso de la metodología estándar del Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP), utilizando OMMMA-L como extensión del UML como lenguaje de modelado, durante el proceso de confección de la multimedia PDVSA.

Se desarrolló la multimedia informativa PDVSA que:

- Brinda una interfaz amigable para el usuario, de fácil entendimiento.
- Permite la disponibilidad de la información recopilada sobre el tema en cuestión.
- Permite una navegación global por parte del usuario a través de las distintas pantallas que contiene la aplicación.

El producto desarrollado brinda una nueva vía de estudio donde el usuario interactúa con un nuevo ambiente informatizado; el cual difiere de los medios tradicionales, como la lectura de un libro o folleto en copia dura donde el cliente puede llegar a la monotonía.

La puesta en marcha de este producto trae consigo un valor social que se expresa en el aumento de la cultura petrolera, la mejora del estudio de estos temas en un ambiente interactivo y dinámico, con la posibilidad de elevar la motivación por parte del usuario, factor que influye durante el proceso de formación.

Con la propuesta a partir del estudio realizado se materializa el objetivo de la investigación y se da cumplimiento a las tareas propuestas con este mismo fin.

## RECOMENDACIONES

Se recomienda que:

- Los desarrolladores de otras versiones del producto implementen de forma adicional un glosario de términos, que brinde al usuario el significado de las palabras de difícil comprensión, pues en la multimedia se abordan temas de cierto grado de complejidad.
- El CNTI brinde más información sobre la industrialización y socialización del petróleo para aumentar el contenido informativo en la multimedia, además de tratar otros temas asociados a la nueva misión y visión llevada a cabo por PDVSA, lo que enriquecería la información que se pretende socializar.
- El gobierno de Venezuela le de un uso social a la multimedia informativa PDVSA, es decir difundirla y extenderla en la población venezolana, abarcando todos los sectores de la sociedad, desde los más humildes hasta los favorecidos económicamente, para con ello lograr el objetivo fundamental que se persigue, mitigar el desconocimiento, crear ciertos valores y fomentar el nivel cultural del pueblo.

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Macromedia Director*. 2007. [16/01/07]. Disponible en: <http://www.coursemedia.net/director/tuto.htm>
- Macromedia-Flash*. 2007. [16/01/07]. Disponible en: <http://macromedia-flash.softonic.com/ie/20878>
- Macromedia-Freehand*. 2007. [20/01/07]. Disponible en: <http://macromedia-freehand.softonic.com/ie/8597>
- Rational Rose: Procedimientos básicos para desarrollar un proyecto con UML*. 2006. [12/12/06].  
Disponible en: <http://www.vico.org/TallerRationalRose.pdf>
- ALVEZ, P. F. P. S. M. *Generador de Aplicaciones Orquestadoras*, Universidad de la República, 2005.  
[20/01/07]. Disponible en: [http://www.willydev.net/descargas/SOA/WillyDev\\_PG-P2005\\_0026-EstadoDelArte.pdf](http://www.willydev.net/descargas/SOA/WillyDev_PG-P2005_0026-EstadoDelArte.pdf)
- BADANI, H. S. E. *Métricas de estimación de tamaño Puntos de Casos de Uso*, Universidad central de Chile, 2002. [08/05/07]. Disponible en:  
[http://eiec.ucevalpo.cl/ftp/material/apuntes/iec61/Diseno/Metodo\\_PCU.doc](http://eiec.ucevalpo.cl/ftp/material/apuntes/iec61/Diseno/Metodo_PCU.doc)
- BELLOCH, O. C. *Aplicaciones multimedia interactivas: clasificación*, Universidad de Valencia, 2007.  
[02/02/07]. Disponible en: <http://www.uv.es/bellochc/pdf/pwtic3.pdf>
- BIANCHINI, A. *Conceptos y definiciones de hipertexto.*, Universidad Simón Bolívar, 2000. [15/01/07].  
Disponible en: <http://www ldc.usb.ve/~abianc/hipertexto.html>
- CORRALES, D., CARLOS. *LA TECNOLOGIA MULTIMEDIA: Una Nueva Tecnología de Comunicación e Información. Características, concepciones y aplicaciones.*, ITESO, 1994. [28/11/06]. Disponible en: <http://iteso.mx/~carlosc/pagina/documentos/multidef.htm>
- DÍAZ, D. *Multimedia en la enseñanza*, 2007. [18/12/07]. Disponible en:  
<http://www.dionisiodiaz.com/multimensenanza/multimediaensenanza.html>
- FERNÁNDEZ, V. J. *Revolution 2.0*, 2003. [14/01/07]. Disponible en:  
[http://www.macuarium.com/actual/pruebas/2003/07/01\\_revolution.shtml](http://www.macuarium.com/actual/pruebas/2003/07/01_revolution.shtml)
- LAMARCA, L. M. J. *Hipertexto, el nuevo concepto de documento en la cultura de la imagen*, 2007.  
[16/01/07]. Disponible en: <http://www.hipertexto.info/documentos/rmm.htm>
- MARCANO, S. A. D. V. *Antecedentes pedagógico del uso de la tecnología multimedia en la educación.*, Universidad de Carabobo 2005. [14/12/06]. Disponible en:  
<http://servicio.cid.uc.edu.ve/educacion/revista/a5n26/5-26-10.pdf>
- MARTÍNEZ, P. Y. Y. D. D. A. *Plantilla para el montaje dinámico de los productos de la colección*

*multisaber*. Ciudad de La Habana, Universidad de las Ciencias Informáticas, 2006. p.

MORENO, M. G. *Ingeniería de Software UML* 2007. [15/02/07]. Disponible en:

<http://www.monografias.com/trabajos5/insof/insof.shtml>

PASCUAL, J. *Multimedia en la educación. Herramientas profesionales para la creación de aplicaciones*

*multimedia*, 1998. [29/01/07]. Disponible en: [http://roble.pntic.mec.es/~sblanco1/pagina\\_n.htm](http://roble.pntic.mec.es/~sblanco1/pagina_n.htm)

ROMÁN, Z. C. A. *El lenguaje unificado de modelado*, Facultad de Ingeniería, UNAM 2007. [15/03/07].

Disponible en: <http://www.fi-b.unam.mx/pp/profesores/carlos/aydoo/uml.html>

WIKIPEDIA. *Hipertexto*, 2007. [15/01/07]. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Hipertexto>

---. *Multimedia*, 2007. [12/01/07]. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Multimedia>

---. *Proceso Unificado*, 2007. [12/02/07]. Disponible en: [http://es.wikipedia.org/wiki/Proceso\\_Unificado](http://es.wikipedia.org/wiki/Proceso_Unificado)

ZAMBRANO, R. D. F. *Multimedia*, 2007. [17/04/07]. Disponible en:

<http://www.monografias.com/trabajos10/mmedia/mmedia.shtml#toolbook>

**BIBLIOGRAFÍA**

- Ministerio del Poder Popular para la Energía y Petróleo. 2007. [25/11/06]. Disponible en:  
<http://www.mem.gob.ve/entesadsc/pdvsa/index.php>
- BARRIENTOS, E. A. M. *El desarrollo de sistemas de información empleando el lenguaje de modelado unificado UML* 2007. [05/02/07]. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos16/lenguaje-modelado-unificado/lenguaje-modelado-unificado.shtm>
- CIUDAD, R. F. Á. Y. M. S. *EMBRIOCIM – Enciclopedia de Embriología Médica – Colección GALENOMEDIA* Ciudad de la Habana, Instituto Superior Politécnico "J. A Echeverría", 2004. p.
- DE PABLO PONS, J. *Las tecnologías de la información y la comunicación: un punto de vista educativo*, 2006. [03/03/07]. Disponible en: <http://www.ucm.es/info/multidoc/multidoc/revista/num8/jpablos.html>
- ENGELS, G. S. S. B. N. *Integrating Software Engineering and User-centred Design for Multimedia Software Developments*, University of Paderborn Institute for Computer Science, 2006. [20/01/07]. Disponible en: <http://wwwcs.uni-paderborn.de/cs/ag-engels/Papers/2003/EngelsSauerNeu-HCC03.pdf>
- HERNÁNDEZ, R. A. Y. C. S. *El Paradigma Cuantitativo de la Investigación Científica.*, Universidad de las Ciencias Informáticas 2002.
- MARRERO, M. L. J. *El entorno universitario y las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación. ¿Hacia donde vamos?.*, Universidad Nacional Experimental de Guayana, 2003. [10/12/06]. Disponible en: <http://www.revele.com.ve/pdf/docencia/voliv-n2/pag9.pdf>
- NORIEGA, S. *Criterios de usabilidad*, 2007. [14/02/07]. Disponible en:  
[http://www.tdx.cesca.es/TESIS\\_UPC/AVAILABLE/TDX-0609104-120415//07Jctp7de20.pdf](http://www.tdx.cesca.es/TESIS_UPC/AVAILABLE/TDX-0609104-120415//07Jctp7de20.pdf)
- PADRÓN, A. L. J. *Las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones (NTIC) en la formación del hombre nuevo.*, Universidad Medica de Villa Clara, 2005. [02/02/07]. Disponible en:  
<http://www.tuobra.unam.mx/publicadas/050810093234.html>
- PERALTA, M. *Estimación del esfuerzo basado en Casos de Uso*, Centro de Ingeniería del Software e Ingeniería del Conocimiento (CAPIS), 2002. [02/05/07]. Disponible en:  
<http://www.itba.edu.ar/capis/rtis/rtis-6-1/estimacion-del-esfuerzo-basada-en-casos-de-usos.pdf>
- PRENDES, E. M. P. Y. S. F. *Taller de Multimedia*, 2001. [29/01/07]. Disponible en:

<http://tecnologiaedu.us.es/bibliovir/pdf/paz11.pdf>

SOLENZAL, F. G. Y. D. C. S. *Multimedia Auto-Aprende*. Ciudad de La Habana, Universidad de P. del Río “Hermanos Saíz Montes de Oca”, 2006. p.

WIKIPEDIA. *Tecnologías de la información y la comunicación*, 2007. [11/12/06]. Disponible en:  
[http://es.wikipedia.org/wiki/Tecnolog%C3%ADas\\_de\\_la\\_informaci%C3%B3n](http://es.wikipedia.org/wiki/Tecnolog%C3%ADas_de_la_informaci%C3%B3n)

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

**Actor:** Abstracción de las entidades externas a un sistema, subsistemas o clases que interactúan directamente con el sistema. Un actor participa en un caso de uso o en conjunto coherente de casos de usos para llevar a cabo un propósito global.

**Artefacto:** Pieza de información utilizada o producida por un proceso de desarrollo de software como un documento externo o el producto de un trabajo. Un artefacto puede ser un modelo, elementos dentro del modelo, una descripción, o el software.

**Animación:** Representación sucesiva de una secuencia de imágenes que produce la sensación de estar viendo imágenes en movimiento. Para ello, a cada imagen de una animación se le modifica un pequeño detalle para mantener el movimiento tan fluido como sea posible.

**Aplicación:** Agrupa elementos de media y aúna sus funcionalidades como una entidad.

**Caso de uso:** Es una descripción de la secuencia de interacciones que se producen entre un actor y el sistema, cuando el actor usa el sistema para llevar a cabo una tarea específica. Expresa una unidad coherente de funcionalidad, y se representa en el diagrama de casos de uso.

**CD (Compact Disk):** Medio de almacenamiento óptico para la graduación de informaciones digitalizadas. El CD posee un diámetro de ocho a doce centímetros. En las unidades de CD ROM de una computadora las informaciones contenidas en un CD se leen por medio de un rayo láser. Los CDs encuentran su mayor difusión en el campo del audio. El argumento más poderoso para su utilización es su elevada capacidad para almacenar información.

**CD ROM (Compact Disk- Read only memory):** Denominación de un CD no regrabable que contiene datos para computadoras y también de audio. Las informaciones se leen en una unidad de CD ROM que puede funcionar en la computadora como dispositivo interno o externo.

**Escenario:** representa un conjunto de pantallas que muestran una información a través de objetos con similar funcionalidad.

**Feedback externo:** se entiende como una intervención pedagógica de enseñanza que depende de la respuesta motriz de uno o varios alumnos y cuya finalidad es la de ofrecer una información relativa a la adquisición o realización de una habilidad. Esto facilita no sólo el incremento de la velocidad y nivel de aprendizaje sino también la creación de un clima favorable que motive hacia el aprendizaje.

**Interfaz de Usuario:** Conjunto de elementos que permiten al usuario dialogar con una aplicación interactiva. Estos elementos incluyen tanto el hardware (teclado, ratón, pantalla táctil) como el diseño de las pantallas y la navegación por el contenido.

**Media:** hace referencia a sonido, texto, imágenes, animaciones, video.

**MVC:** (Modelo Vista Controlador) Patrón de diseño de software que separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de control en tres componentes distintos de forma que las modificaciones al componente de la vista pueden ser hechas con un mínimo impacto en el componente del modelo de datos.

**Pantalla:** es un grupo de elementos de medias visuales que están comprendidos en una vista determinada.